

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 кирпичный жилой дом

Обучающийся

Д.В. Юнусов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

Консультанты

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

А.В. Юрьев

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

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

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

канд.экон.наук, А.Е. Бугаев

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

В.Н. Чайкин

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

Д.А. Романов

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

Аннотация

Представленная выпускная квалификационная работа на тему «Четырехэтажный кирпичный жилой дом» состоит из пояснительной записки в объеме 80 страниц основной части и двух приложений, в том числе 12 рисунков, 24 таблицы, 26 источников. Графическая часть выполнена на 8 листах формата А1.

Выполняется подбор материалов для строительства здания, выбор и разработка решений по планировке здания, подбор и выбор эффективных конструктивных решений, приводится описание инженерных систем здания, с целью определения необходимой толщины утеплителя, проводятся теплотехнические расчеты.

Выполняется расчёт монолитного фундамента, принят бетон класса В25, рабочая арматура плиты принята диаметром из арматуры класса А500, шагом 200 мм в обоих направлениях, в разработанном чертеж приведены планы армирования, узлы армирования.

Приводится описание разработанной согласно заданию технологической карты на устройство монолитного фундамента с перечнем и указанием последовательности выполнения работ, разработкой графика производства работ, организацией рабочего места, подбором крана для производства работ, операционный контроль качества на все процессы.

Календарный план производства работ и строительный генеральный план с указанием ТЭП, разрабатывается в разделе организации строительства.

На основании сборников укрупненных норм НЦС определяем стоимость возведения здания.

В разделе безопасность и экологичность объекта приводится описание методов для обеспечения безопасного производства работ во время строительства проектируемого здания, с учетом влияния на атмосферу, литосферу и гидросферу.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Перекрытие и покрытие	12
1.4.3 Стены и перегородки.....	12
1.4.4 Перемычки	13
1.4.5 Лестницы.....	13
1.4.6 Окна и двери.....	13
1.4.7 Полы	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.6.1 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции	15
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	18
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	24
2.1 Описание.....	24
2.2 Сбор нагрузок.....	24
2.3 Описание расчетной схемы.....	32
2.4 Определение усилий.....	32
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	35
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	37
3 Технология строительства	39
3.1 Область применения.....	39
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	39

3.3 Требования к качеству и приемке работ	42
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	44
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	47
3.6 Техничко-экономические показатели.....	49
4 Организация и планирование строительства	50
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	51
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	51
4.3 Подбор строительных машин для производства работ	51
4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ.....	53
4.5 Разработка календарного плана производства работ.....	54
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	55
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий	55
4.6.2 Расчет площадей складов.....	56
4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	56
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	58
4.7 Проектирование строительного генерального плана.....	59
4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности	61
4.9 Техничко-экономические показатели ППР.....	64
5 Экономика строительства	65
6 Безопасность и экологичность технического объекта	69
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	69
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	69
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	70
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	73
Заключение	76

Список используемой литературы и используемых источников	77
Приложение А Дополнительные материалы к архитектурно- планировочному разделу	81
Приложение Б Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства».....	89

Введение

Актуальность проектирования здания жилого назначения обусловлена необходимостью обеспечения наших граждан доступным жильем, потребностью в более экологичном и теплом жилье, ведь кирпич является намного более экологичным материалом чем монолитный железобетон, а также строительство здания позволит создать дополнительные рабочие места, и способствует развитию нашей страны в области гражданского жилого строительства.

Подземная часть здания выполняется в монолитном исполнении, надземная часть здания представлена сборными конструкциями и кирпичом.

К плюсам строительства кирпичных зданий можно выделить:

- не высокая трудоемкость;
- быстрое возведение;
- отсутствие потребности в выдержке бетона и ожидании распалубки конструкций;
- умеренная стоимость работ;
- комфортное по микроклимату и теплое жилье;
- для производства работ нет необходимости использовать машины и механизмы, почти все работы кроме подачи, производят вручную.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проекта жилого дома.

«Для реализации поставленной цели, решаются следующие задачи:

- разработать архитектурно-планировочный раздел проекта;
- разработать расчетно-конструктивный раздел проекта;
- разработать раздел технологии строительства объекта;
- разработать раздел организации строительства объекта;
- разработать экономический раздел проекта;
- разработать раздел по безопасности и экологичности объекта» [27].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Обнинск, Калужская область.

«Климатический район строительства II, подрайон IIВ.

Преобладающее направление ветра зимой – западное» [22].

«Класс и уровень ответственности здания – класс КС-2, уровень ответственности нормальный.

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [2].

«Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания- СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [14,24].

«По данным инженерно-геологических изысканий, выполненных в сентябре 2022 г., проектируемая площадка сложена следующим образом:

- асфальт до глубины 0,4 м, далее насыпной грунт: песок мелкий серый, плотный, на период бурения не мерзлый, мощность слоя - 0,9 м;
- песок мелкий желтый, плотный, мощность слоя - 2,0 м;
- песок мелкий серый, средней плотности, мощность слоя - 0,6 м;
- песок мелкий серый, плотный, мощность слоя - 1,7 м;
- песок мелкий серый, средней плотности, с прослоями суглинка, мощность слоя - 0,9 м;
- суглинок светло-коричневый тугопластичный, с мелкой галькой до 5% и с линзами песка, мощность слоя - 1,0 м;
- суглинок серый текучепластичный, мощность слоя - 0,6 м;
- песок мелкий серый, плотный, мощность слоя - 6,3 м;
- песок пылеватый серый, плотный - 1,0 м» [23].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Въезд на участок осуществляется с северной стороны – с ул. Поленова и западной стороны – с улицы Славского.

Расположение площадки строительства:

- с северной стороны ул. Поленова;
- с западной стороны ул. Славского;
- с восточной и южной стороны – пустырь.

Площадка свободна от застройки, в основном занята подлеском и частично поросла травой.

Рельеф участка пологий, с понижением поверхности в северо-западном направлении.

При планировке территории рассмотрены и соблюдены следующие основные требования: обеспечение максимального удобства, создание необходимых санитарно-гигиенических условий, соблюдение противопожарных норм, требований по обеспечению жизнедеятельности маломобильных групп населения, обеспечение высоких эстетических качеств [16].

«Рассматриваемый участок не входит в зону охраны памятников истории и культуры, а также в зону охраняемого ландшафта.

Экологическая обстановка на участке является благоприятной для строительства жилого здания.

В 2022 г. в соответствии с техническим заданием и программой работ на участке исследований в процессе инженерно-геологических изысканий выполнены работы по определению свойств грунтов.

Проектом предусматривается вертикальная планировка участка строительства с максимальным сохранением существующего рельефа. Проектное решение организации рельефа разработано методом проектных горизонталей с учетом отметок подъездных путей.

Отвод поверхностных вод происходит по проектируемым уклонам на рельеф.

Для обеспечения подъезда технологического транспорта и пожарных машин запроектированы автомобильные дороги в увязке с существующими дорогами, предусмотрен проезд пожарных машин со сторон подъезда проектируемого здания, шириной 6м. На тупиковом проезде предусмотрена площадка для разворота пожарной техники.

Озеленение настоящим проектом предусмотрено на участках свободных от застройки и покрытий. Посадку кустарников, многолетников, а также посев газонных трав необходимо производить после окончания всех строительных работ» [16].

На основании данных отчета об инженерно-геологических изысканиях растительный грунт на площадке отсутствует.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Согласно заданию, разрабатывается проект жилого дома. Размеры здания в осях 58,3×20,1 м.

«Типы квартир жилого дома двухкомнатные, трехкомнатные и четырехкомнатные с отдельными санузлами.

Цокольный этаж предназначен для прокладки инженерных коммуникаций.

Вход в жилой дом осуществляется со стороны дворового проезда через тамбуры. Здание 5-этажное (4 жилых) 2-х подъездное. Высота всех этажей 3,3 м. Здание прямоугольное в плане с небольшим выступом. Кровля двускатная. Чердак не утепленный.

Планировочные решения, размещение и ориентация запроектированного жилого дома обеспечивают непрерывную продолжительность инсоляции 2 и более часа не менее чем в одной комнате каждой квартиры, согласно требованиям, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01.

Размещение дома также не оказывает влияние на инсоляцию окружающих жилых и иных зданий» [23].

«На каждом этаже проектируется 5 трехкомнатных квартир, 1 четырехкомнатная, 2 двухкомнатные квартиры.

Основные помещения, запроектированные на этажах: тамбур, лестничная клетка, коридор, кухня, балкон, прихожая, санузел, спальня, гостиная» [23].

Все входы в здание доступны для МГН [19,20].

Экспликация помещений представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Экспликация помещений

Номер пом.	Наименование помещения	Площадь, м ²	Категория пом.
1	2	3	4
1	Тамбур	3,96	-
2	Коридор	18,92	-
3	Балкон	5,11	-
4	Балкон	3,14	-
5	Балкон	4,2	-
6	Балкон	3,47	-
7	Балкон	3,69	-
8	Балкон	7,23	-
9	Балкон	8,49	-
10	Прихожая	15,37	-
11	Прихожая	18,95	-
12	Кухня	17,2	-
13	Туалет	1,3	-
14	Ванная	5,1	-
15	Коридор	4,76	-
16	Гостиная	23,51	-
17	Спальня	16,04	-
18	Спальня	21,54	-
19	Спальня	12,07	-
20	Гостиная	18,51	-
21	Спальня	12,78	-
22	Коридор	4,53	-
23	Кладовая	2,3	-
24	Кладовая	2,37	-
25	Гостиная	20,97	-
26	Спальня	17,33	-
27	Спальня	13,89	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
28	Прихожая	10,82	-
29	Туалет	1,56	-
30	Ванная	4,05	-
31	Кухня	12,47	-
32	Кухня	12,89	-
33	Прихожая	11,13	-
34	Спальня	17,12	-
35	Гостиная	20,10	-
36	Спальня	14,81	-
37	Прихожая	15,24	-
38	Кладовая	2,26	-
39	Кухня	13,09	-
40	Гостиная	20,13	-
41	Спальня	12,53	-
42	Ванная	4,2	-
43	Туалет	1,87	-
44	Спальня	12,38	-
45	Ванная	4,72	-
46	Туалет	2,12	-
47	Спальня	18,93	-
48	Спальня	18,12	-
49	Коридор	14,21	-
50	Гостиная	19,94	-
51	Кухня	14,8	-
52	Тамбур	5,77	-
53	Ванная	4,24	-
54	Туалет	1,8	-
55	Кухня	13,31	-
56	Гостиная	20,32	-
57	Прихожая	20,57	-
58	Спальня	17,13	-
59	Спальня	20,7	-
60	Спальня	17,34	-
61	Прихожая	14,48	-
62	Туалет	1,7	-
63	Ванная	3,99	-
64	Гостиная	20,81	-
65	Спальня	13,48	-
66	Туалет	2,09	-
67	Ванная	4,41	-

На основании экспликации помещений разрабатываем объемно-планировочное решение здания.

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная схема здания бескаркасная с несущими кирпичными стенами и сборным диском перекрытия в надземной части здания и в монолитном исполнении в подземной части здания» [23].

1.4.1 Фундаменты

Фундамент принят в виде монолитной плиты толщиной 500 мм из бетона класса В25 [3,4].

1.4.2 Перекрытие и покрытие

Междуэтажные перекрытия сборные, из железобетонных многопустотных плит толщиной 220 мм, с устройством монолитных железобетонных участков. Спецификация плит перекрытия представлена в приложении А, таблица А.1.

Покрытие кровли – керамическая черепица.

Крыша четырехскатная – чердачная. Уклон составляет 10 °.

Несущими элементами кровли являются деревянные стропила из досок 50х200. Шаг стропильных ног 1000мм.

Стропильные ноги опираются на мауэрлат, который выполнен из бруса 100×100 мм. Все деревянные конструкции выполнены из древесины 2 сорта и обрабатывается огнебиозащитными средствами.

Спецификация элементов стропильной системы представлена в приложении А, таблица А.2.

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные стены надземной части здания – трехслойные, общей толщиной 670 мм. Наружный слой, толщиной 120 мм – из облицовочного кирпича на гибких связях с основной несущей стеной. Теплоизоляционный слой – минераловатный утеплитель, толщиной 150 мм. Внутренний несущий слой, толщиной 380 мм – из полнотелого кирпича марки М100 на цементно-песчаном растворе, внутренний отделочный слой штукатурки 20 мм.

Стены подземной части здания монолитные из бетона класса В25.

Внутренние стены – кирпичная кладка из полнотелого керамического кирпича марки М100 на цементно-песчаном растворе толщиной 380 мм.

«Перегородки запроектированы из гипсовых пазогребневых плит толщиной 80мм по шифру М25.55/2002, в помещениях с влажным режимом – из гидрофобизированных (влагостойких) пазогребневых плит. Межквартирные перегородки – из спаренных гипсовых пазогребневых плит, между которыми предусмотрена прослойка из плит П20Г URSA толщиной 40 мм. Общая толщина межквартирных перегородок 200 мм.

В тамбурах и в цокольном этаже перегородки предусмотрены из керамического полнотелого кирпича КОРПо 1НФ/125/2,0/25 ГОСТ 530-2007 на растворе М100» [19].

1.4.4 Перемычки

Перемычки - сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Ведомость и спецификация перемычек представлена в приложении А в таблицах А.3 и А.4 соответственно.

1.4.5 Лестницы

Лестницы запроектированы из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам, которые подлежат оштукатуриванию по сетке. Спецификация на ступени представлена в приложении А, таблица А.1.

1.4.6 Окна и двери

«Окна пластиковые с двухкамерным стеклопакетом индивидуального изготовления с безопасным остеклением.

Двери деревянные внутренние, наружные металлопластиковые индивидуальные.

Проектом предусматривается устройство холодного чердака с утеплением чердачного перекрытия из экструдированного пенополистирола «Техноплекс 35-250» толщиной 120 мм.

Также проектом предусматривается устройство двускатной крыши с деревянными стропилами, с покрытием из черепицы по деревянной обрешетке» [19].

Ведомость оконных и дверных проемов представлена в приложении А в таблице А.5.

1.4.7 Полы

В проектируемом здании полы приняты в зависимости от назначения помещений, температурно-влажностного режима и условий эксплуатации.

Полы в проектируемом жилом доме запроектированы по сборным железобетонным плитам перекрытия. Полы первого этажа устраиваются с утеплением.

В жилых помещениях полы линолеумные на тепло-звукоизолирующей подоснове. В помещениях с повышенной влажностью приняты полы из керамической плитки.

Место примыкания пола к стене накрывается плинтусом.

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.6.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Цветовое решение фасада представлено на листе 2 графической части здания. Отделка фасада представляет собой окрашивание по штукатурке в соответствии с цветовым решением.

Для внутренней отделки помещений предусмотрена окраска водостойкими красками, оклейка обоями, покраска вододисперсионными красками.

В лестничных клетках все потолки и стены окрашиваются вододисперсионной краской» [19].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Температура наружного воздуха для зимнего периода $t_{н} = -25^{\circ}\text{C}$.

Средняя продолжительность отопительного периода $Z_{от.пер.} = 208$ суток.

Средняя температура отопительного периода $-2,5^{\circ}\text{C}$ » [22].

«Температура внутреннего воздуха в здании $t_B = 20^\circ\text{C}$.

Нормативная температурный перепад $\Delta t_M = 4$.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\alpha_H = 23 \text{ Вт/м}^2 \text{°C}$ »

[18].

1.6.1 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции

Состав наружного ограждения представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [18]
Кирпич облицовочный 120мм	1800	0,81	0,12
Утеплитель – Кавити Баттс	100	0,058	x
Стена из полнотелого кирпича	1800	0,81	0,38

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_0^{\text{норм}}$, следует определять по формуле 1:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{мп}} \times m_p, \quad (1)$$

где $R_0^{\text{тр}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо – суток отопительного периода, ГСОП;
 m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [18].

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле 2:

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{\text{от}})z_{\text{от}}, \quad (2)$$

где t_b – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;
 $t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °C для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C;
 $z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C» [18].

$$ГСОП = (20 - (-2,5)) \times 208 = 4680 \text{ °C} \times \text{сут}$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения R_o^{mp} в зависимости от ГСОП по формуле 3:

$$R_o^{mp} = a \times ГСОП + b, \quad (3)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3. Для стен жилых зданий $a=0,00035$; $b=1,4$, для покрытия $a=0,0005$; $b=2,2$ » [18].

$$R_o^{TP} = 0,00035 \times 4680 + 1,4 = 3,04 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия формулы 4:

$$R_0 \geq R_o^{TP}, \quad (4)$$

где R_o^{TP} – требуемое сопротивления теплопередаче, м²C/Вт» [18].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (5)$$

где $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C);

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C);

$R_{к}$ – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м²·°C/Вт, определяемые по формуле 6:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (6)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м²·°C» [18].

7: «Предварительная толщина утеплителя из условия $R_0^{тр} = R_0$ по формуле

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{тр} - \left(\frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (7)$$

где $R_0^{тр}$ – требуемое сопротивление теплопередаче, м²·°C/Вт;

$\delta_{н}$ – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_{н}$ – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м²·°C);

$\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°C;

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C)» [18].

$$\delta_{ут} = \left[3,04 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,058 = 0,132 \text{ м}$$

Пример толщину утеплителя 150 мм и проверим ее:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{0,15}{0,058} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{1}{23} = 3,34 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$R_0 = 3,34 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 3,04 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ - условие выполнено.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Состав покрытия представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [18]
Стяжка цпс	1800	0,93	0,04
Утеплитель Руф Баттс	150	0,058	х
Пароизоляция Пергамин	600	0,17	0,001
Пустотная плита	2500	1,92	0,22

Определяем сопротивление теплопередаче покрытия:

$$R_{mp} = 0,0005 \times 4680 + 2,2 = 4,54 \text{ м}^2\text{C/Вт}.$$

Определяем общее сопротивление теплопередаче наружной покрытия, исходя из условий $R_0 \geq R_{тр}$.

Примем толщину утеплителя 250 мм и проверим условие.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,25}{0,058} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 4,61 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт},$$

$$R_0 = 4,61 \text{ м}^2\text{C/Вт} \geq R_{mp} = 4,54 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя 250 мм.

1.7 Инженерные системы

Водоснабжение.

Точка подключения хозяйственно-питьевого водоснабжения жилого дома осуществляется от границы земельного участка, согласно техническим условиям выданным «МУП Управлением коммуникационным комплексом

района». Наружные сети тепловодоснабжения от границы земельного участка до проектируемой тепловой камеры УТ-1 выполнить диаметром Т1,Т2 133×4,0 мм, В1 диаметром 89×3,5 мм. В камере УТ1 выполнить подключение жилого дома Т1,Т2 89×3,5 мм, В1 диаметром 76×3 мм до здания, также в данной камере предусмотрено ответвление на перспективу с диаметрами труб Т1,Т2 89×3,5 мм, В1 диаметром 76×3 мм.

Прокладка трубопроводов в точке подключения подземная в непроходных каналах. Протяженность водопроводной трассы 86,0 м.

Гарантированный напор в наружной сети в точке подключения составляет 50 м.

Наружное пожаротушение здания предусматривается передвижной пожарной техникой из существующих пожарных гидрантов, в радиусе не более 200 м от жилого дома расположенных на существующих сетях.

Хозяйственно-питьевой водопровод запроектирован совместно с тепловыми сетями.

В здание запроектирован один ввод водопровода из стальных электросварных труб диаметром 76×3 мм. В качестве основного теплоизоляционного слоя в пределах тепловых камер - изделия из теплоизоляционных матов базальтовых по ТУ 5761-001-00126238-00 МПТЭ-2-1 с покровным слоем из стали тонколистовой оцинкованной 0,5 мм. При подземной прокладке из изделий теплоизоляционных матов базальтовых по ТУ 5761-001-00126238-00 МПТЭ-2-1 с покровным слоем стеклопластика. В качестве антикоррозийного покрытия используется комплексное пенополиуретановое покрытие два грунтовочных слоя мастики «Вектор 1025» по ТУ 5779-004-17045751-99 и один покровный слой мастики «Вектор 1214» по ТУ 5775-003-17045751-99.

Здание оборудуется следующими системами водоснабжения:

- хозяйственно-питьевое водоснабжение В1;
- горячее водоснабжение Т3;
- циркуляционный трубопровод Т4.

Все системы водоснабжения проектируются новые.

Поступающая вода из наружных сетей соответствует нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества к санитарно-техническим приборам санузлов, хозяйственных комнат, к поливочным внутренним и наружным кранам.

От ввода холодная вода по магистралям и стоякам подается к водоразборным точкам санитарно-технических приборам.

Разводки хозяйственного водопровода запроектированы тупиковыми. Магистральные трубопроводы водопровода располагаются под потолком подвала проектируемого жилого дома.

На вводе водопровода запроектирован водомерный узел со счетчиком СКБИ-25 с импульсным выходом.

Сети хозяйственно-питьевого водоснабжения запроектированы тупиковыми и прокладываются по конструкциям здания, вдоль стен. Магистральные сети и стояки предусматриваются прокладывать в специальных шахтах с размещением в них необходимой запорной арматурой. Подводки к сантехническим приборам прокладываются открыто вдоль стен. Допускается открытая прокладка магистральных сетей, стояков и подводок в технических помещениях и техэтажах. В целях отключения инженерных сетей на ремонт или на случай аварии, предусмотрена установка запорной арматуры на каждом ответвлении от магистральной сети с установкой спускных кранов у каждого стояка, на отводящих трубопроводах к приборам.

Для полива прилегающих территорий, предусмотрены наружные поливочные краны диаметром 25 мм на каждые 60-70 м периметра здания, расположенные в нишах наружных стен.

На ответвлении в каждую квартиру, устанавливается запорная арматура, фильтр для воды и водомерный счетчик марки ВСХД-15-02. Счетчики для измерения воды устанавливаются в соответствии с инструкцией, прилагаемой при поставке прибора.

Водоотведение.

Наружные сети канализации запроектированы для отвода сточных вод от проектируемого жилого дома. Отвод сточных вод от жилого дома осуществляется в ближайшую централизованную самотечную сеть канализации в существующий колодец, расположенный на существующих сетях канализационных сетях. Данным проектом предусмотрена разработка внутривозвращенных наружных сетей хозяйственной канализации от здания жилого дома до канализационного колодца. Из жилого дома запроектировано два выпуска хозяйственной канализации.

Проектом предусматриваются следующие системы канализации:

- хозяйственно-бытовая канализация К1;
- напорная хозяйственно-бытовая канализация НК1.

Системы водоотведения проектируются новые.

Проектируемая система внутренней бытовой канализации предназначена для отвода сточных вод от санитарно-технических приборов, душевых.

Для присоединения к стояку отводных трубопроводов под потолком подвала следует применять косые тройники.

Внутренние сети канализации оборудуются ревизиями и прочистками. Канализационная сеть вентилируется за счет вывода стояка выше кровли.

Магистральные сети и подводы к санитарным приборам запроектированы из полипропиленовых канализационных труб диаметром 50-110 мм фирмы «SINIKON» по ТУ 4926-010-42943419-97. Стояки бытовой канализации запроектированы из полипропиленовых канализационных труб диаметром 50-110 мм фирмы «SINIKON-COMFORT» по ТУ 4926-010-42943419-97.

Выпуски хозяйственной канализации запроектированы из поливинилхлоридных канализационных труб диаметром 110 мм.

На неотопливаемом чердаке вентиляционные стояки изолируются скорлупами из пенополиуритана в полиэтиленовой оболочке толщиной 40 мм.

Предусматривается скрытая прокладка трубопроводов. Против ревизий на стояках предусмотреть люки размером не менее 30×40 см, доступных для эксплуатации.

Установка санитарных приборов предусматривается отечественного производства.

Отопление.

Системы отопления двухтрубные с нижней разводкой, тупиковые, отдельные для каждой секции.

Для отключения и опорожнения магистралей и стояков предусматривается устройство запорно-регулирующей-спускной арматуры. Удаление воздуха из системы отопления осуществляется автоматическими воздушными клапанами, установленными в верхних точках системы.

Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные (для диаметров 15 мм-50 мм) и стальные электросварные по (для диаметров 76×3,5-133×5,0 мм).

Магистральные трубопроводы прокладываются с уклоном в сторону помещений теплового пункта. В помещениях теплового пункта предусмотреть возможность для отвода воды в канализацию. Трубопроводы системы отопления, проходящие в подвале и по холодным помещениям, изолировать базальтовыми цилиндрами «BOS pipe». Неизолированные трубопроводы окрасить масляной краской за два раза. Перед изоляцией и окраской предусматривается защита наружной поверхности труб от коррозии – три покровных слоя эпоксидной эмали ЭП-969 по ТУ-6-10-1985-84, толщиной 0,1 мм.

Типовые опоры и узлы крепления трубопроводов проводят на испытания прочности и плотности водяных систем проводится пробным давлением, но не ниже:

- элеваторные узлы, водоподогреватели систем отопления, горячего водоснабжения 1 МПа (10кгс/см²);
- систем отопления с чугунными отопительными приборами, стальными штампованными радиаторами 0,6 МПа (6 кгс/см²).

«Трубопроводы в местах перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости ограждений (трудногорючий не пластифицированный ПХВ марки П-ТГ по ТУ 2246-414-057-61784-85)» [24].

Удаление воздуха производится из помещений кухонь и санузлов через самостоятельные каналы с помощью бытовых вентиляторов. Приток воздуха в жилые помещения осуществляется через оконные приточные клапаны «Air-Vox». Вентиляция помещений электрощитовых, помещений теплового пункта и водомерного узла естественная через переточные решетки.

Выводы по разделу

В архитектурно–планировочном разделе были разработаны объемно–планировочное, архитектурно-композиционное и конструктивное решения здания, представлена характеристика района и участка строительства, описаны конструкции, запроектированные в здании.

Произведен теплотехнический расчет ограждающей конструкции стены и покрытия.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

Выполнен расчет фундаментной монолитной плиты здания жилого дома.

Район строительства проектируемого здания г. Обнинск, Калужская область.

Размеры здания в осях 58,3×20.1м.

«Конструктивная схема здания бескаркасная с несущими кирпичными стенами и сборным диском перекрытия в надземной части здания и в монолитном исполнении в подземной части здания.

Фундамент принят в виде монолитной плиты толщиной 500мм из бетона класса В25» [3,4].

«Класс бетона В25.

Класс используемой арматуры А500 и А500С» [21].

«Расчетная схема каркаса принята пространственная, соответствующая реальной конструктивной схеме здания. Конструирование несущих элементов и узлов, их сопряжений выполнено в соответствии с расчетами и с учетом требований строительных норм и правил проектирования» [25].

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок осуществляется для всех типов полов, согласно таблице А.6 расположенной в Приложении А.

Сбор нагрузок для пола технического этажа представлен в таблице 4.

Сбор нагрузок для жилых комнат, кухонь 1 этажа представлен в таблице 5.

Сбор нагрузок для ванных комнат, туалетов 1 этажа представлен в таблице 6.

Сбор нагрузок для жилых комнат, кухонь типовых этажей представлен в таблице 7.

Сбор нагрузок для ванных комнат, туалетов типовых этажей представлен в таблице 8.

Сбор нагрузок для коридоров 1 этажа представлен в таблице 9.

Сбор нагрузок для коридоров типовых этажей представлен в таблице 10.

«Сбор нагрузок выполнен в соответствии с разделом 7 и 8. Коэффициент надежности по нагрузке принят в соответствии с разделом 7, таблицей 7.1. Временная нагрузка принята в соответствии с разделом 8, таблица 8.3» [15].

Таблица 4 – Сбор нагрузок для пола технического этажа

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [15]
«Постоянная: 1. Железненная цементно-песчаная стяжка М150 ($\delta=0,04\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,04 = 0,72 \text{ кН/м}^2$ 2. Ж/б плита фундамента, собственный вес ($\delta=0,5\text{м}$, $\gamma = 25\text{кН/м}^3$) $25 \times 0,5 = 12,5 \text{ кН/м}^2$ Итого постоянная	0,72 12,5 13,22	1,3 1,1	0,93 13,75 14,68
Временная: -полное значение -пониженное значение $2,0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,7\text{кН/м}^2$	2,0 0,7	1,2 1,2	2,4 0,84
Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка» [15]	15,22 13,92	- -	17,08 15,52

Таблица 5 – Сбор нагрузок для жилых комнат, кухня 1 этажа

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [15]
«Постоянная:			
1. Линолеум Juteks Forum Forest 916L на клею Nomakoll ($\delta=0.005\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2$	0,09	1,2	0,108
2. Холодная мастика Лакра PROF IT ($\delta=0.001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$	0,009	1,3	0,011
3. Стяжка из легкого бетона ($\delta=0.04\text{м}$, $\gamma = 12\text{кН/м}^3$) $12 \times 0,04 = 0,48 \text{ кН/м}^2$	0,48	1,3	0,624
4. Гидроизоляция – слой пергамина ($\delta=0.001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$	0,009	1,3	0,011
5. Утеплитель ПСБ-С-50 ($\delta=0.05\text{м}$, $\gamma = 0,5\text{кН/м}^3$) $0,5 \times 0,05 = 0,025 \text{ кН/м}^2$	0,025	1,2	0,03
6. Железобетонная пустотная плита ($\delta=0,11\text{м}$ (приведенная толщина), $\gamma = 25\text{кН/м}^3$) $25 \times 0,11 = 2,75 \text{ кН/м}^2$	2,75	1,1	3,02
Итого постоянная	3,36	-	3,8
Временная:			
-полное значение	1,5	1,3	1,95
-пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2$	0,525	1,3	0,682
Полная:	4,86	-	5,75
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка» [15]	3,88	-	4,482

Таблица 6 – Сбор нагрузок для ванных комнат, туалетов 1

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [15]
«Постоянная:			
1. Керамическая плитка Cersanit Blend многоцветный ($\delta=0,007\text{м}$, $\gamma = 24\text{кН/м}^2$) $24 \times 0,007 = 0,168 \text{ кН/м}^2$	0,168	1,2	0,2
2. Плиточный клей Ceresit CM 14 Extra ($\delta=0,003\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,003 = 0,054 \text{ кН/м}^2$	0,054	1,3	0,07
3. Слой битумной мастики, гидроизоляция обмазочная ($\delta=0,002\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^2$) $9 \times 0,002 = 0,018 \text{ кН/м}^2$	0,018	1,3	0,02
4. Два слоя гидроизола ХКП-4,0 ($\delta=0,008\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^2$) $9 \times 0,008 = 0,072 \text{ кН/м}^2$	0,072	1,2	0,086
5. Грунтовка праймером Техноколь Aquamast ($\delta=0,001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$	0,009	1,3	0,011
6. Стяжка цементно-песчаная, армированная сеткой ВР500 ($\delta=0,02\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,02 = 0,36 \text{ кН/м}^2$	0,36	1,3	0,468
7. Утеплитель ПСБ-С-50 ($\delta=0,05\text{м}$, $\gamma = 0,5\text{кН/м}^3$) $0,5 \times 0,05 = 0,025 \text{ кН/м}^2$	0,025	1,2	0,03
8. Железобетонная пустотная плита ($\delta=0,11\text{м}$ (приведенная толщина), $\gamma = 25\text{кН/м}^3$) $25 \times 0,11 = 2,75 \text{ кН/м}^2$	2,75	1,1	3,02
Итого постоянная	3,45	-	3,9
Временная:			
-полное значение	2,0	1,2	2,4
-пониженное значение $2,0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,7\text{кН/м}^2$	0,7	1,2	0,84
Полная:	5,45	-	6,3
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка» [15]	4,15	-	4,74

Таблица 7 – Сбор нагрузок для жилых комнат, кухонь типовых этажей

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [15]
«Постоянная:			
1. Линолеум Juteks Forum Forest 916L на клею Nomakoll ($\delta=0.005\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2$	0,09	1,2	0,108
2. Холодная мастика Лакра PROF IT ($\delta=0.001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$	0,009	1,3	0,011
3. Стяжка из легкого бетона ($\delta=0.04\text{м}$, $\gamma = 12\text{кН/м}^3$) $12 \times 0,04 = 0,48 \text{ кН/м}^2$	0,48	1,3	0,624
4. Гидроизоляция – слой пергамина ($\delta=0.001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$	0,009	1,3	0,011
5. Звукоизоляционные плиты М-2 и М-3 ($\delta=0.034\text{м}$, $\gamma = 2,5\text{кН/м}^3$) $2,5 \times 0,034 = 0,085 \text{ кН/м}^2$	0,085	1,2	0,10
6. Железобетонная пустотная плита ($\delta=0,11\text{м}$ (приведенная толщина), $\gamma = 25\text{кН/м}^3$) $25 \times 0,11 = 2,75 \text{ кН/м}^2$	2,75	1,1	3,02
Итого постоянная	3,42	-	3,87
Временная:			
-полное значение	1,5	1,3	1,95
-пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2$	0,525	1,3	0,682
Полная:	4,92	-	5,82
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка» [15]	3,94	-	4,55

Таблица 8 – Сбор нагрузок для ванных комнат, туалетов типовых этажей

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [15]
«Постоянная:			
1. Керамическая плитка Cersanit Blend многоцветный ($\delta=0,007\text{м}$, $\gamma = 24\text{кН/м}^2$) $24 \times 0,007 = 0,168 \text{ кН/м}^2$	0,168	1,2	0,2
2. Плиточный клей Ceresit CM 14 Extra ($\delta=0,003\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,003 = 0,054 \text{ кН/м}^2$	0,054	1,3	0,07
3. Слой битумной мастики, гидроизоляция обмазочная ($\delta=0,002\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^2$) $9 \times 0,002 = 0,018 \text{ кН/м}^2$	0,018	1,3	0,02
4. Два слоя гидроизола ХКП-4,0 ($\delta=0,008\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^2$) $9 \times 0,008 = 0,072 \text{ кН/м}^2$	0,072	1,2	0,086
5. Грунтовка праймером Техноколь Aquamast ($\delta=0,001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$	0,009	1,3	0,011
6. Стяжка цементно-песчаная, армированная сеткой ВР500 ($\delta=0,02\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,02 = 0,36 \text{ кН/м}^2$	0,36	1,3	0,468
7. Звукоизоляционные плиты М-2 и М-3 ($\delta=0,024\text{м}$, $\gamma = 2,5\text{кН/м}^3$) $2,5 \times 0,024 = 0,06 \text{ кН/м}^2$	0,06	1,2	0,072
8. Железобетонная пустотная плита ($\delta=0,11\text{м}$ (приведенная толщина), $\gamma = 25\text{кН/м}^3$) $25 \times 0,11 = 2,75 \text{ кН/м}^2$	2,75	1,1	3,02
Итого постоянная	3,49	-	3,95
Временная:			
-полное значение	2,0	1,2	2,4
-пониженное значение $2,0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,7\text{кН/м}^2$	0,7	1,2	0,84
Полная:	5,49	-	6,35
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка» [15]	4,19	-	4,79

Таблица 9 – Сбор нагрузок для коридоров 1 этажа

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [15]
«Постоянная:			
1. Линолеум Juteks Forum Forest 916L на клею Номаколл ($\delta=0,005\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2$	0,09	1,2	0,108
2. Холодная мастика Лапра PROF IT ($\delta=0,001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$	0,009	1,3	0,011
3. Стяжка из легкого бетона ($\delta=0,04\text{м}$, $\gamma = 12\text{кН/м}^3$) $12 \times 0,04 = 0,48 \text{ кН/м}^2$	0,48	1,3	0,624
4. Гидроизоляция – слой пергамина ($\delta=0,001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$	0,009	1,3	0,011
5. Утеплитель ПСБ-С-50 ($\delta=0,05\text{м}$, $\gamma = 0,5\text{кН/м}^3$) $0,5 \times 0,05 = 0,025 \text{ кН/м}^2$	0,025	1,2	0,03
6. Железобетонная пустотная плита ($\delta=0,11\text{м}$ (приведенная толщина), $\gamma = 25\text{кН/м}^3$) $25 \times 0,11 = 2,75 \text{ кН/м}^2$	2,75	1,1	3,02
Итого постоянная	3,36	-	3,8
Временная:			
-полное значение	3,0	1,2	3,6
-пониженное значение $3,0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 1,05\text{кН/м}^2$	1,05	1,2	1,26
Полная:	6,36	-	7,4
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка» [15]	4,41	-	5,06

Таблица 10 – Сбор нагрузок для коридоров типовых этажей

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [15]
«Постоянная:			
1. Линолеум Juteks Forum Forest 916L на клею Nomakoll ($\delta=0.005\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2$	0,09	1,2	0,108
2. Холодная мастика Лакра PROF IT ($\delta=0.001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$	0,009	1,3	0,011
3. Стяжка из легкого бетона ($\delta=0.04\text{м}$, $\gamma = 12\text{кН/м}^3$) $12 \times 0,04 = 0,48 \text{ кН/м}^2$	0,48	1,3	0,624
4. Гидроизоляция – слой пергамина ($\delta=0.001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$	0,009	1,3	0,011
5. Звукоизоляционные плиты М-2 и М-3 ($\delta=0.034\text{м}$, $\gamma = 2,5\text{кН/м}^3$) $2,5 \times 0,034 = 0,085 \text{ кН/м}^2$	0,085	1,2	0,10
6. Железобетонная пустотная плита ($\delta=0,11\text{м}$ (приведенная толщина), $\gamma = 25\text{кН/м}^3$) $25 \times 0,11 = 2,75 \text{ кН/м}^2$	2,75	1,1	3,02
Итого постоянная	3,42	-	3,87
Временная:			
-полное значение	3,0	1,2	3,6
-пониженное значение $3,0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 1,05\text{кН/м}^2$	1,05	1,2	1,26
«Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка» [15]	6,42	-	7,47
	4,47	-	5,13

После сбора всех нагрузок их необходимо ввести в расчетную схему для дальнейшего расчета.

2.3 Описание расчетной схемы

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР.

«Расчетная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей» [25].

Нагрузки задаются в расчетную схему на основании таблиц сбора нагрузок, в соответствующие поля ЛИРА-САПР.

Расчетная модель фундамента представлена на рисунке 1.

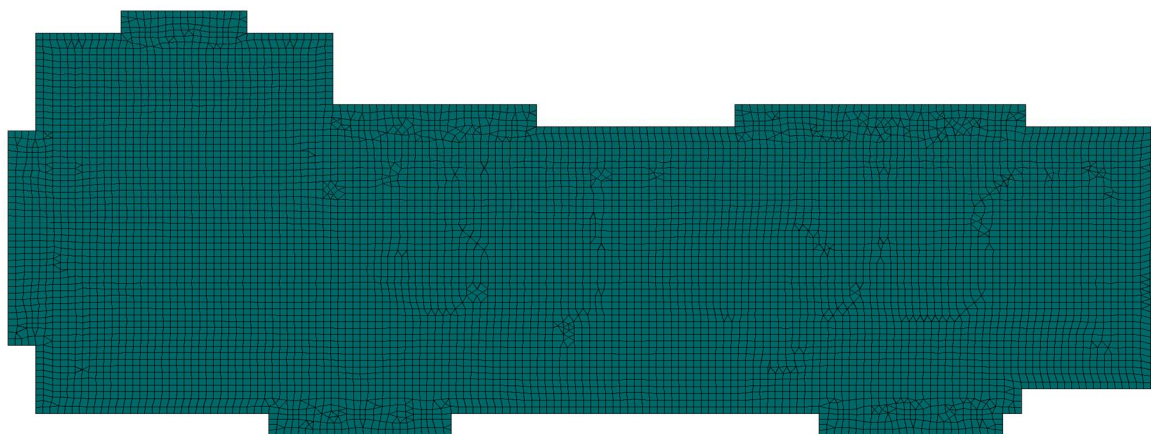


Рисунок 1 – Расчетная модель плиты фундамента

Тип конечных элементов оболочка для плит и диафрагм, тип конечных элементов для колонн - стержень, размер назначенных конечных элементов 400×400 мм.

2.4 Определение усилий

После создания модели, введения рассчитанных нагрузок в расчетную схему, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые представлены на рисунках ниже.

Расчетные значения напряжений M_x представлена на рисунке 2.

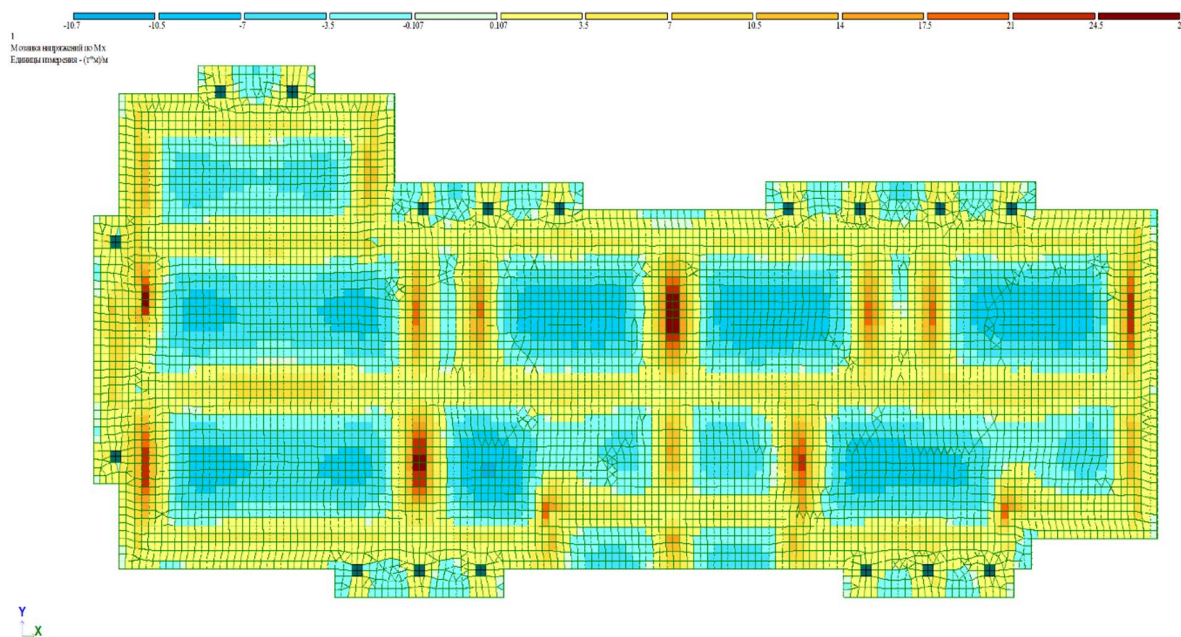


Рисунок 2 – Расчетные значения напряжений M_x

Расчетные значения напряжений M_y представлены на рисунке 3.

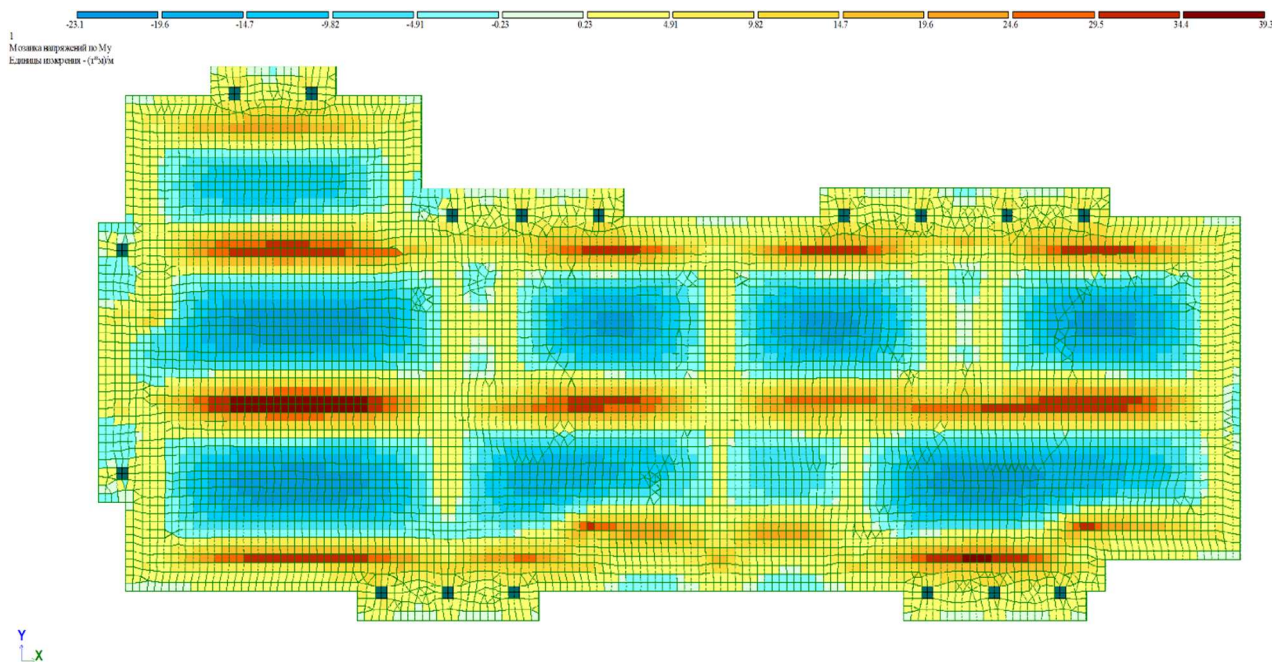


Рисунок 3 – Расчетные значения напряжений M_y

Расчетные значения напряжений Q_x представлены на рисунке 4.

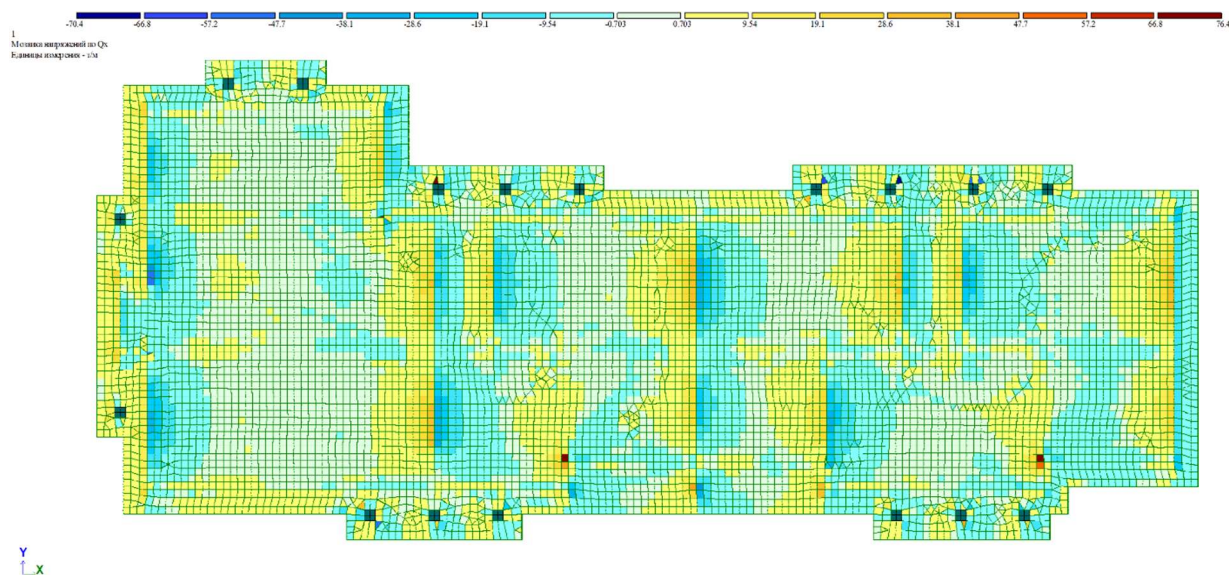


Рисунок 4 – Расчетные значения напряжений Q_x

Расчетные значения напряжений Q_y представлены на рисунке 5.

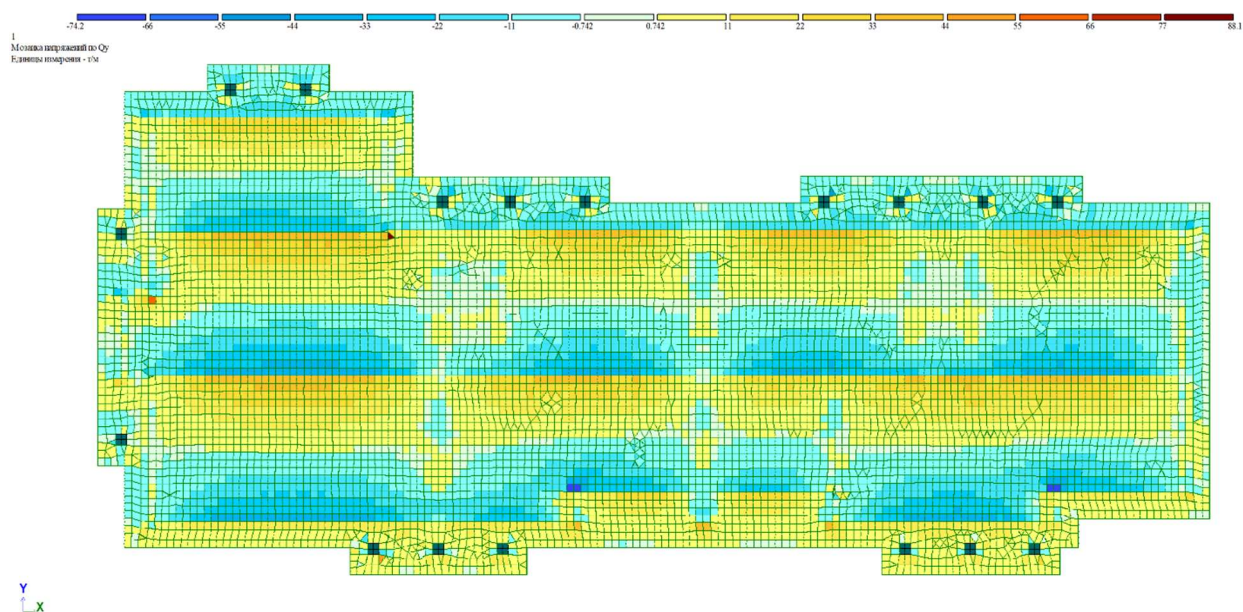


Рисунок 5 – Расчетные значения напряжений Q_y

На основании полученных усилий выполняем расчет армирования.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

После расчета схемы получили программный подбор армирования, представленный ниже на рисунках. На рисунке 6 представлена интенсивность верхнего армирования по x . На рисунке 7 представлена интенсивность верхнего армирования по y . На рисунке 8 представлена интенсивность нижнего армирования по x . На рисунке 9 представлена интенсивность нижнего армирования по y .

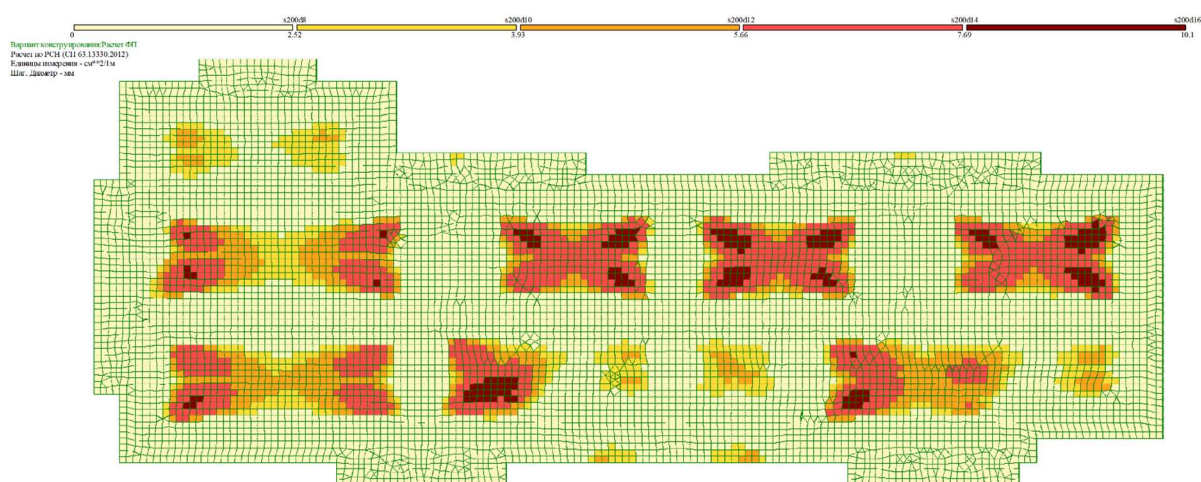


Рисунок 6 – Интенсивность верхнего армирования по x

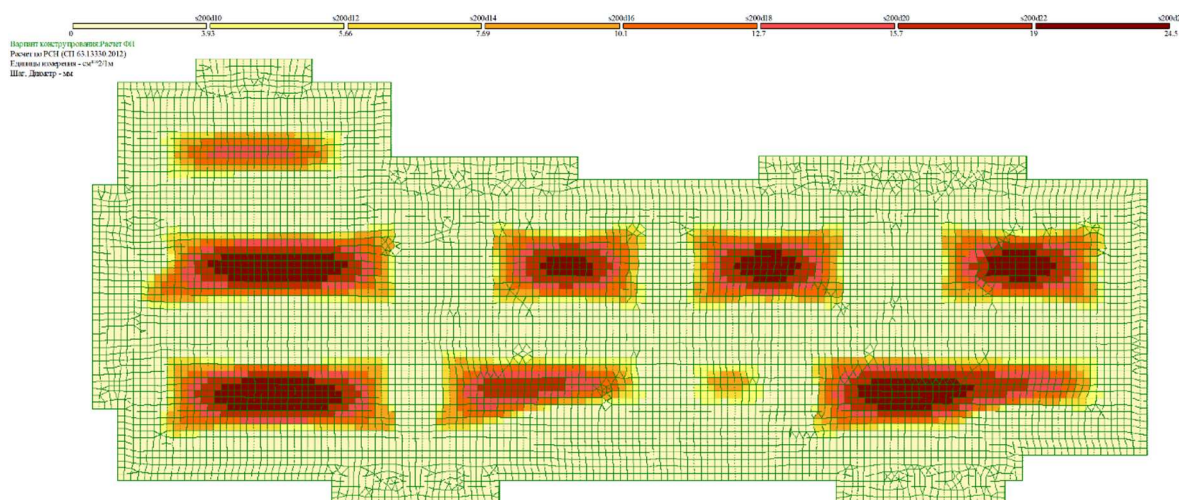


Рисунок 7 – Интенсивность верхнего армирования по y

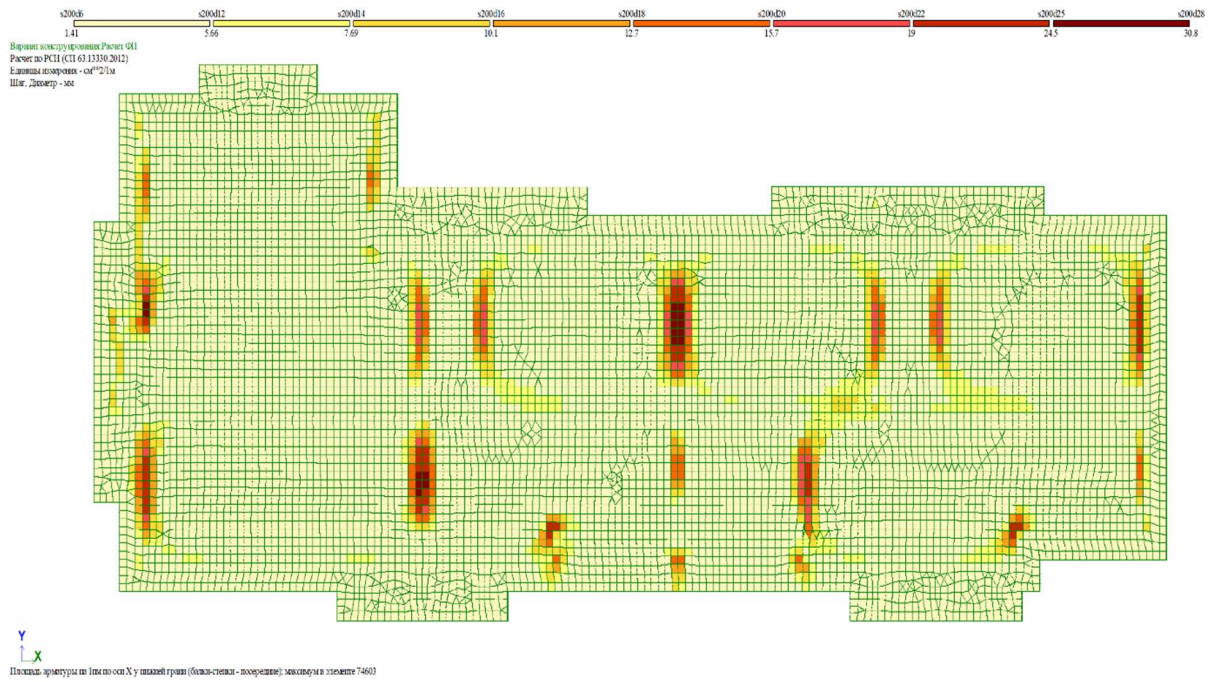


Рисунок 8 – Интенсивность нижнего армирования по x

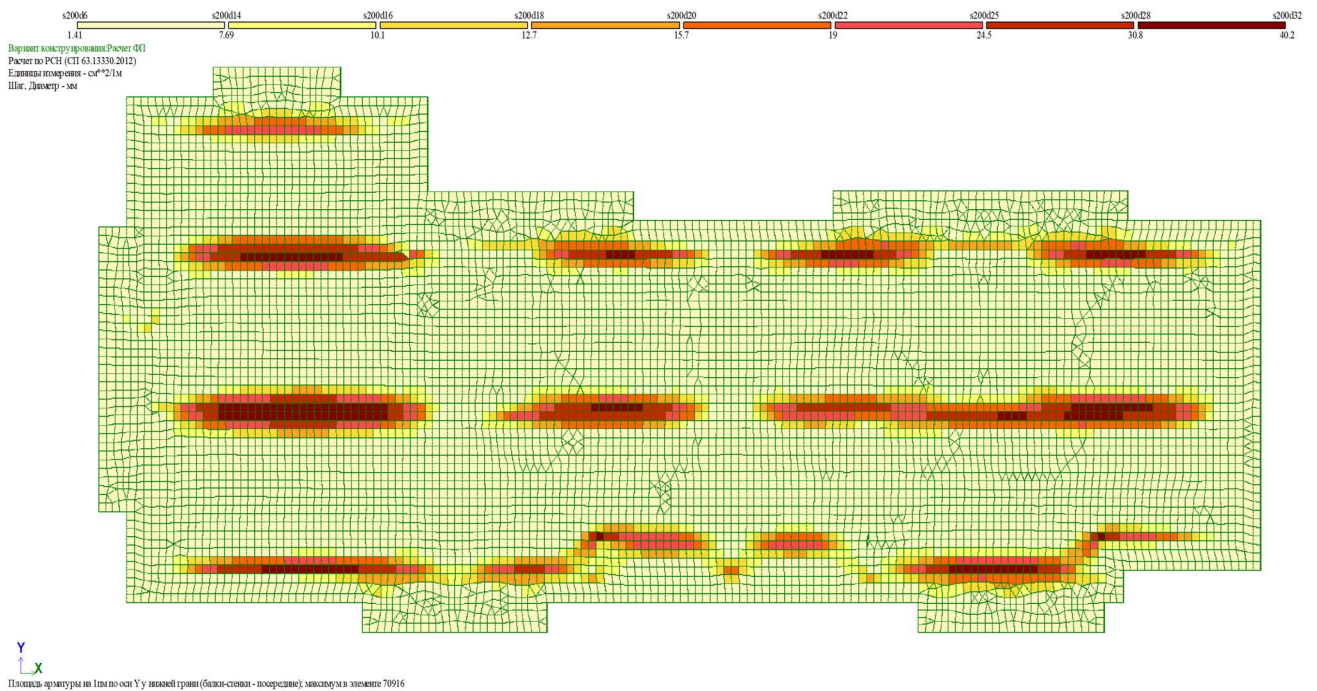


Рисунок 9 – Интенсивность нижнего армирования по y

Согласно полученным изополям, армируем плиту фундамента.

2.6 Результаты расчета по деформациям

Для проверки расчета по второй группе предельных состояний – по жесткости, необходимо оценить полученные из программного комплекса деформации – осадку фундамента. На рисунке 10 представлена осадка фундамента по вертикальной оси. Деформация составила 6,3 мм – что меньше предельно допустимого по СП значения в 150 мм, следовательно жесткость плиты фундамента по второй группе предельных состояний обеспечена [7].

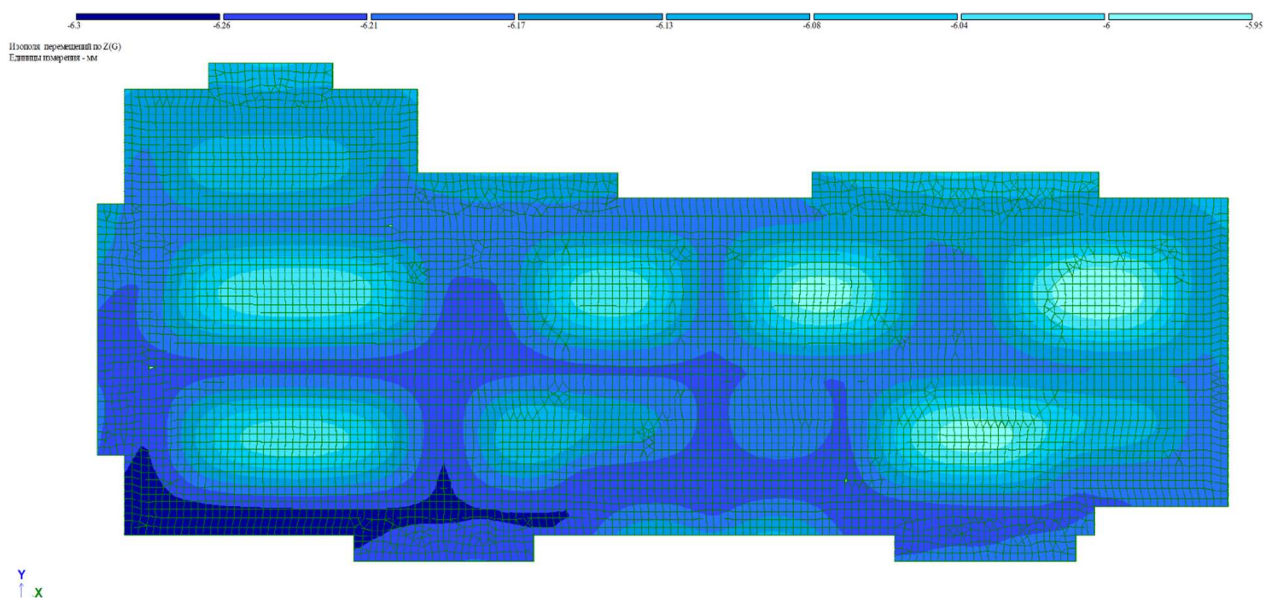


Рисунок 10 – Осадка фундамента

Выводы по разделу

При разработке раздела ставилась задача по расчету плиты фундамента из монолитного железобетона, здания жилого проектируемого дома.

В расчетном программном комплексе ЛИРА-САПР, создана расчетная схема, заданы рассчитанные нагрузки и получены усилия. Расчёт произведен с помощью метода МКЭ.

После расчета схемы получили программный подбор армирования, представленный на рисунках выше в пояснительной записке. На рисунке 6 представлена интенсивность верхнего армирования по x . На рисунке 7 представлена интенсивность верхнего армирования по y . На рисунке 8 представлена интенсивность нижнего армирования по x . На рисунке 9 представлена интенсивность нижнего армирования по y .

Для проверки расчета по второй группе предельных состояний – по жесткости, необходимо оценить полученные из программного комплекса деформации – осадку фундамента. На рисунке 10 представлена осадка фундамента по вертикальной оси. Деформация составила 6,3 мм – что меньше предельно допустимого по СП значения в 150 мм, следовательно жесткость плиты фундамента по второй группе предельных состояний обеспечена.

В графической части, разработанной на плиту фундамента представлены планы армирования, конструктивные узлы и разрезы по армированию, необходимые спецификации и ведомости.

Рабочая арматура плиты принята диаметром 14 мм из арматуры класса А500, шагом 200 мм. Дополнительная арматура принята диаметром 10 мм из арматуры класса А500, диаметром 16 мм из арматуры класса А500, диаметром 22 мм из арматуры класса А500, диаметром 25 мм из арматуры класса А500, диаметром 32 мм из арматуры класса А500, подробное армирование представлено на листе графической части.

Задачи, поставленные в разделе мной полностью выполнены.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство плоской сплошной плиты фундамента из монолитного железобетона здания четырехэтажного жилого дома.

Район строительства – г. Обнинск, Калужская область.

Климатический район строительства II, подрайон IIВ.

Размеры здания в осях 58,3×20.1 м.

«Конструктивная схема здания бескаркасная с несущими кирпичными стенами и сборным диском перекрытия в надземной части здания и в монолитном исполнении в подземной части здания.

Фундамент принят в виде монолитной плиты толщиной 500мм из бетона класса В25.

Устройство котлована и устройство подготовки из бетона под фундамент, завершены к моменту устройства фундамента, поэтому не рассматриваются в настоящей техкарте» [3,4].

Выбор крана осуществляется в разделе 4 настоящей пояснительной записки.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Порядок проведения подготовительных работ для выполнения монолитной фундаментной плиты состоит из следующих видов работ» [13]:

- геодезической разбивки отметок и осей с помощью электронного тахеометра (перенос осей и отметок с исходного на монтажный горизонт способом «обратной засечки»);
- обеспечения строительного производства необходимыми материалами, приспособлениями, инструментами, инвентарём.

Доставка вышеперечисленного обеспечивается соответствующими видами автотранспорта;

- проведения инструктажа по технике безопасности;
- проверки комплектности оснастки.

Опалубочные работы.

«Опалубочные щиты собирают и монтируют вручную.

Щиты опалубки-рамной конструкции. Рамы изготовлены из закрытого стального коробчатого профиля с выгнутым гофром. Палуба щита выполнена из бакелитовой фанеры, закрепляемой к раме самонарезающимися винтами. Соединение щитов осуществляется опалубочными клиновыми замками.

Опалубка устанавливается по всему периметру фундаментной плиты на бетонную подготовку.

Установка опалубки начинается с угловых точек. После позиционирования элементы опалубки сразу же подпираются снаружи подкосами. На земле крепление опалубки осуществляется двумя грунтовыми шпильками.

Контроль точного монтажа опалубки, производим с помощью тахеометра» [13].

Арматурные работы.

Перечень работ, которые необходимо предварительно выполнить перед монтажом арматуры:

- проверить жёсткость, «геометрию» опалубки на соответствие проектным значениям, а также качество выполнения опалубки (плотность щитов и стыков сопряжений между ними);
- после приемки опалубки составить и подписать акт о приёмке;
- подготовить такелажную оснастку к работе;
- очистить арматуру от окалины (при хранении);
- защитить монтажные проёмы деревянными щитами от попадания в них бетонной смеси.

Доставка арматуры на строительную площадку осуществляется отдельными стержнями в пачках полуприцепами.

«Арматурные стержни складированы на открытых складах в зависимости от их диаметра, марки, длины, в определённых местах.

Подача стержней к месту производства монтажа осуществляется пучками» [13]. Сетки верхнего и нижнего армирования вяжутся на монтажном горизонте из отдельных стержней А500 с шагом 200×200 мм по всей площади плиты через одно или два пересечения в шахматном порядке. Выполняется сварка стержней рабочей арматуры в двух крайних рядах по периметру плиты.

Между опалубкой и арматурой с шагом 0,8-1 м устанавливаются в шахматном порядке инвентарные пластмассовые фиксаторы для создания защитного слоя фундамента. Для верхнего слоя арматуры устанавливают пространственные фиксаторы из арматуры А500 шаг 1000 мм в шахматном порядке.

Смонтированная арматура в обязательном порядке принимается технадзором до начала укладки бетона, составляется и подписывается акт.

Бетонирование.

«Бетонирование состоит из доставки бетона на объект автобетоносмесителем; приёма бетона, его подачи на место укладки; непосредственно сама укладка бетона, его уплотнение; уход за бетоном.

Для бетонирования плиты используется бетон класса В25» [13].

Перед укладкой бетонной смеси необходимо проверить точность установки опалубки и фиксации арматуры, целостность края опалубки, наличие защищённых проёмов; составить и подписать акт; зачистить от грязи и ржавчины арматуру, закладные детали при наличии, убрать мусор с опалубки и проверить исправность рабочего инвентаря.

Заливку бетона производят автобетононасосом, подачу бетона в автобетононасос осуществляют автобетоносмесителем.

Максимальная высота сброса бетонной смеси составляет 1.0 м.

«Укладка бетона производится, с тщательным уплотнением только уложенного слоя глубинными вибраторами с погружением «булавы» в уложенный ранее слой на 5-10 см» [13]. Перестановка вибратора – от 1 до 1,5 радиуса их действия, без опирания на арматуру монолитной конструкции.

Перерыв между этапами бетонирования: не более 2-х часов и не менее 40 минут.

Укладка бетонной смеси осуществляется без перерывов с постоянным контролем за целостностью состояния опалубки.

Осуществляется уход за свежеложенной бетонной смесью: обеспечение надлежащей температуры твердения, предохранение от высыхания и излишнего увлажнения.

Перемещение по забетонированной поверхности, установка опалубки для вышележащих конструкций допускается при достижении прочности не менее 15 кгс/см².

Так как со временем сцепление бетона с опалубкой увеличивается, её необходимо своевременно снять, соблюдая сохранность боковых поверхностей и кромок конструкций. Зачистить поверхность от грязи и пыли металлическими щётками, промыть и затереть цементным раствором 1:2. Демонтаж опалубки допускается при достижении проектной прочности бетоном 70%. Загружение полной расчётной нагрузкой допускается при достижении бетоном проектной прочности.

«После снятия и осмотра опалубки необходимо зачистить налипший бетон, винтовые соединения проверить, смазать, элементы опалубки рассортировать в зависимости от марки» [5].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;

- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ.

«Допускаемые отклонения опалубочных работ:

- отметок установки опалубки 10 мм;
- люфт шарниров опалубки 1 мм.

Прогиб собранной опалубки перекрытий $1/500$ пролета.

Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от вышележащего бетона, определяется ППР и согласовывается с проектной организацией.

На устройство опалубки сборно-монолитных конструкций составляется акт освидетельствования скрытых работ с инструментальной проверкой отметок и осей» [6].

«Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкции, м, не более:

- колонн 5,0 м;
- фундамента 1,0 м;
- стен 4,5 м;
- неармированных конструкций 6,0 м.

Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50-70 мм ниже верха щитов опалубки.

Толщина укладываемых слоев бетонной смеси:

- при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами - на 5-10 см меньше длины рабочей части вибратора;

- при уплотнении смеси подвесными вибраторами, расположенными под углом к вертикали (до 30°) - не более вертикальной проекции длины рабочей части вибратора;
- при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами - не более 1,25 длины рабочей части вибратора;
- при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях:
 - неармированных 70 см;
 - с одиночной арматурой 25 см;
 - с двойной арматурой 12 см» [6].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Безопасность труда.

На все время проведения строительно-монтажных работ территория стройплощадки огораживается временным ограждением, соответствующим ГОСТ Р 58967-2020.

В районе территории стройплощадки скорость перемещения строительных механизмов и машин не должна превышать 5 км/ч.

В случае возникновения сомнений в прочности конструкций здания либо аварийного его состояния (появляются трещины, деформации конструкций и пр.) в ходе строительства работа должна быть немедленно прекращена, руководитель работ поставлен в известность о происходящем и находящиеся вблизи люди предупреждены о возникновении опасности.

Все рабочие перед осуществлением работ на рабочем месте должны пройти инструктаж, ознакомится с ППР и расписаться в соответствующем журнале о прохождении» [1].

«Мероприятия, позволяющие обеспечить безопасность нахождения людей и проведения работ в опасных зонах:

- установление знаков безопасности;

- безопасная организация производства работ;
- проведение противопожарных и противоаварийных тренировок, соответствующее обучение рабочих.

При перемещении конструкции и элементы должны удерживаться от вращения и раскачивания расчалками (изготовленные из пенькового каната).

При подъеме краном груза запрещено:

- поднимать груз, засыпанный землей;
- поднимать заложенный другими предметами груз;
- поднимать закрепленный болтами груз» [1].

«Также необходимо на видном месте повесить схему по строповкам основных грузов при указании их габаритов и веса.

Стропальщик несет персональную ответственность в случае, когда замыкающие устройства СГЗП были поломаны умышленно.

К производству имеющих повышенную опасность монтажных работ допускаются только рабочие прошедшие соответствующее обучения правилам ТБ и медицинский осмотр, а также имеющие удостоверения, позволяющие им производить такого вида работы.

Бытовые помещения должны быть оборудованы бачками с питьевой водой и аптечками с необходимыми для оказания помощи медикаментами.

Запрещается нахождение людей в кабине автотранспорта при его разгрузке.

Осуществлять работы на высоте монтажники могут только при наличии предохранительного пояса.

Несущие ответственность за безопасность при производстве работ при использовании строительных машин мастера и прорабы должны перед началом работ делать в сменных журналах записи о разрешении на осуществление работ и об обнаруженных нарушениях правил производственных инструкций и ТБ. В чистоте должны содержаться подъезды к месту складирования и внутриплощадочные дороги» [1].

«Для производства монтажных работ должен использоваться только исправный инструмент и соблюдаться условия по его эксплуатации.

Конструкции перед монтажом должны быть очень внимательно и тщательно осмотрены, проверены ее геометрические размеры. Если были выявлены дефекты, то их устранение осуществляется на земле в местах складирования или монтажа.

Перемещение должно осуществляться плавно и медленно, для того чтобы не задеть разложенные монтажные элементы и конструкции, которые были установлены ранее» [1].

Пожарная безопасность.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

«Экологическая безопасность.

Позволяющие соблюдать экологическую безопасность мероприятия обязательно должны предусматриваться при производстве строительных

работ. Следовательно, в целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;
- исключать вредные выбросы;
- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками;
- установить временные ограничения, а именно запрет на работу в часы дневного отдыха и ночью;
- для снижения выбросов строительной пыли доставлять готовое оборудование и изделия» [1].

«В целях сохранения в зоне производства строительных работ нормального состояния воздушной среды необходимо:

- использовать только соответствующие требованиям гигиенических нормативов и санитарных правил средства механизации и машины;
- контролировать работу техники в периоды технического перерыва в работе или вынужденного простоя» [1].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в материалах представлена в графической части проекта.

Ведомость потребности в машинах и механизмах представлена в графической части проекта.

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество» [13]
Строповка опалубки и подача на фронт работ	Мягкие стропы СТП-2,0	Масса 3 кг	2 шт
Установка опалубки в проектное положение	Лом ГОСТ Р 54564-2011 Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 5 кг Масса 0,5 кг	2 шт 4 шт
Устройство арматурного каркаса	Пистолет для вязки проволоки	Масса 0,25 кг	4 шт
Бетонирование фундамента	Глубинный вибратор Enar Avmu	Длина вала 434 мм. Мощность 588 Вт. Диаметр вала 60 мм. Колебаний 17000.	4
Демонтирование опалубки	Лом ГОСТ Р 54564-2011 Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 5 кг Масса 0,5 кг	2 шт 4 шт

Общий вид и грузовые характеристики автобетононасоса представлены на рисунке 11.

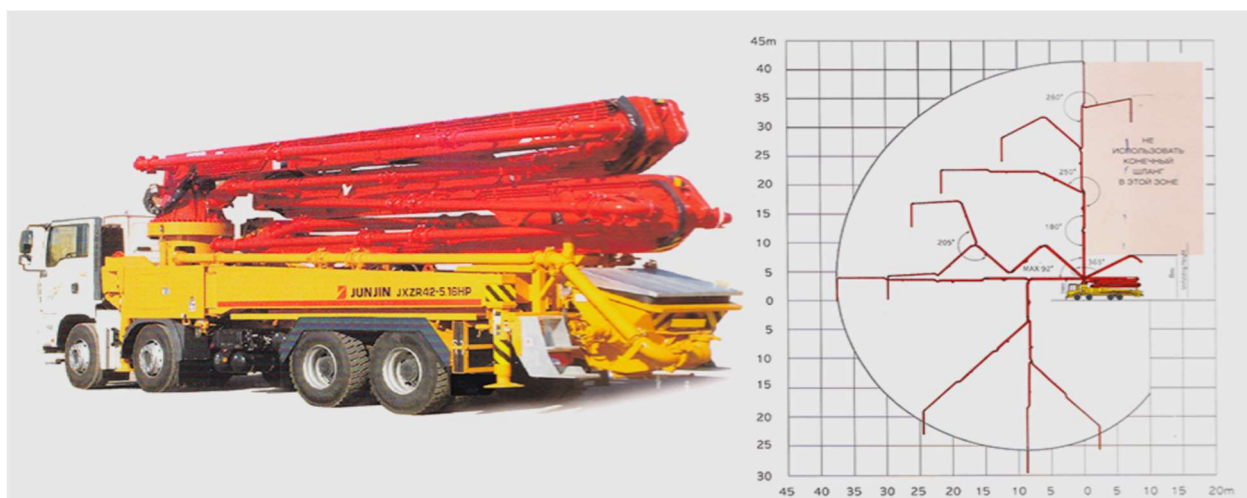


Рисунок 11 – Общий вид и грузовые характеристики автобетононасоса

Технические характеристики автобетононасоса представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Технические характеристики автобетононасоса

Характеристика	Показатель
Высота подачи	41.7 м
Дальность подачи	37.7 м
Минимальная высота раскрывания	8.3 м
Длина 1 секции	8.3 м
Длина 2 секции	6.8 м
Длина 3 секции	7.2 м
Длина 4 секции	7.7 м
Длина 5 секции	7.7 м
Размах передних опор	7.8 м
Передние опоры	X-образное выдвижение
Размах задних опор	8,6 м
Задние опоры	Поворот и вертикальное выдвижение

Выбранный бетононасос используется для производства всего комплекса бетонных работ.

3.6 Техничко-экономические показатели

Расчет трудозатрат произведен в графике производства работ, представленном в графической части. Техничко-экономические показатели представлены в графической части проекта.

Выводы по разделу

Разрабатывается технологическая карта с рассмотрением вопросов технологии возведения плиты фундамента из монолитного железобетона, по нормам трудоемкости рассчитываются трудозатраты на процессы, составляется график производства работ, разрабатывается схема производства работ.

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство четырехэтажного кирпичного жилого дома, расположенного в г. Обнинск Калужской области. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентирован СП 48.13330-2019 Организация строительства» [25].

Размеры здания в осях 58,3×20,1 м. Здание 5-этажное (4 жилых) 2-х подъездное. Цокольный этаж предназначен для прокладки инженерных коммуникаций. Высота всех этажей 3,3 м. Здание прямоугольное в плане с небольшим выступом. Конструктивная схема здания бескаркасная с несущими кирпичными стенами и сборным диском перекрытия в надземной части здания и в монолитном исполнении в подземной части здания.

Фундамент принят в виде монолитной плиты толщиной 500мм из бетона класса В25.

Междуэтажные перекрытия сборные, из железобетонных многопустотных плит толщиной 220 мм. Покрытие кровли – керамическая черепица. Крыша четырехскатная – чердачная. Уклон составляет 10°. Несущими элементами кровли являются деревянные стропила из досок 50х200 мм. Шаг стропильных ног 1000 мм.

Наружные стены надземной части здания – трехслойные, общей толщиной 670 мм. Наружный слой, толщиной 120 мм – из облицовочного кирпича на гибких связях с основной несущей стеной. Теплоизоляционный слой – минераловатный утеплитель, толщиной 150 мм. Внутренний несущий слой, толщиной 380 мм – из полнотелого кирпича. Стены подземной части здания монолитные из бетона класса В25. Внутренние стены – кирпичная кладка из полнотелого керамического кирпича толщиной 380 мм. Перегородки запроектированы из гипсовых пазогребневых плит толщиной 80 мм. В цокольном этаже перегородки предусмотрены из керамического полнотелого кирпича. Перемычки – сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Строительство данного здания будет производиться в 1 захватку, так как нет целесообразности разбивки на захватки, так как здание простой конфигурации. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [17]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1 приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [8] приведена в таблице Б.2 приложения Б.

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [8].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 8:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (8)$$

где Q_3 – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр}$ – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [8].

$$Q_{кр} = 4 + 0,024 = 4,024 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 9:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_{ст}, \quad (9)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана,

h_3 (высота до верха смонтированного элемента);

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

h_3 – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [8].

$$H_k = 13,3 + 1,5 + 1,0 + 3,0 = 18,8 \text{ м}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 10:

$$tg \alpha = \frac{2(h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2S}, \quad (10)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

$h_{п}$ – длина грузового полиспаста крана;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы» [8].

$$tg \alpha = \frac{2(3,0 + 2,0)}{7,2 + 2 \cdot 1,5} = 44,4^\circ$$

Данным техническим характеристикам соответствует кран ДЭК-401» [8], характеристики представлены на рисунке 12.

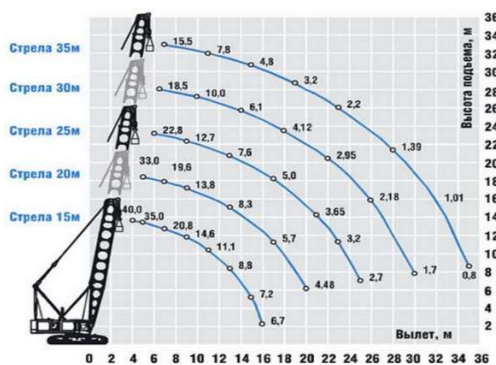


Рисунок 12 – Грузовая характеристика крана ДЭК-401

Выбранный кран используется для производства монтажных работ.

4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН. Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [17].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 11:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (11)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [14].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10%, санитарно-технические работы – 7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размере 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [9].

«Ведомость трудовых затрат и затрат машинного времени» [8] представлена в таблице Б.3.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями» [8,9,10].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле 12:

$$T = \frac{T_p}{n} \times k, \quad (12)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [8].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определим по формуле 13:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (13)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [8].

$$\alpha = \frac{34}{50} = 0,68$$

«Среднее число рабочих определим по формуле 14:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел} \quad (14)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность» [8].

$$R_{cp} = \frac{7636,59}{226 \cdot 1} = 34 \text{ чел}$$

На основании среднего количества рабочих проектируем календарный план.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях для промышленных зданий:

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной R_{\max} из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР – 11%;
- численность служащих – 3,6%;
- численность младшего обслуживающего персонала – 1,5%» [8].

«Общее количество работающих определяется по формуле 15:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (15)$$

где $N_{\text{раб}}$ – определяется по графику движения рабочей силы человек;

$N_{\text{итр}}$ – численность ИТР – 11%;

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих – 3,6%;

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала (МОП).

$$N_{\text{итр}} = 50 \cdot 0,11 = 4,4 = 6 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 50 \cdot 0,032 = 1,28 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 50 \cdot 0,013 = 0,52 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 50 + 6 + 2 + 1 = 59 \text{ чел}.$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлен в СГП» [8].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Сначала необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 16:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (16)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [8].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 17:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (17)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 18:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (18)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [8].

Расчеты сводим в таблицу Б.4 приложения Б.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению в самую загруженную смену по формуле 19:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (19)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды. $K_{\text{ну}} = 1,3$;

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

$n_{\text{п}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену 8ч» [8].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 200 \times 52,72 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,66 \text{ л/сек}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 20:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (20)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

$n_{\text{д}}$ – количество человек пользующихся душем 32 чел;

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент потребления воды» [8].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \times 62 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 38}{60 \times 45} = 0,75 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 21:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (21)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,66 + 0,75 + 10 = 11,41 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 22:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,41 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 111,1 \text{ (мм)} \quad (22)$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам.

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 125 мм» [8].

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Для производства строительного-монтажных работ, осуществления всех строительных процессов, а также для наружного и внутреннего освещения требуется электроэнергия.

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 23:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (23)$$

где $\alpha = 1,05$ – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$k_1; k_2; k_3; k_4$ – коэффициенты спроса;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{\text{ов}}$ – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{\text{он}}$ – мощность устройств освещения наружного, кВт.

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [8].

$$P_p = 1,1 \left(\frac{0,4 \cdot 72,6}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 2,97 + 1 \cdot 57,01 \right) = 132 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор СКТП-100 мощностью 100 кВ·А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 24:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (24)$$

где $p_{уд}$ – 0,3 Вт/м² удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

$P_{л}$ – 500 Вт – мощность лампы прожектора» [8].

$$N = \frac{0,3 \times 2 \times 18853}{500} = 8 \text{ шт}$$

Для проектирования наружного освещения строительного генерального плана принимаю 8 прожекторов.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений.

С учетом размещения кранов проектируют временные дороги, места расположения складов материалов и конструкций, площадок укрупненной сборки элементов, ремонта и сборки опалубки, места установки бетононасосов, сварочных трансформаторов и агрегатов, трансформаторной подстанции, временных зданий и сооружений, противопожарного оборудования и сети.

Схема движения транспорта по стройплощадке запроектирована сквозная с двухсторонним движением» [11].

«Радиус закругления дорог принят 12 м. Минимальные расстояния от дорог до складов – 1,2 м; до бровки траншеи 0,5–1,5 м; до ограждения стройплощадки 1,5 м; до пожарных гидрантов 1,5–2 м.

Размещение пожарных гидрантов необходимо предусматривать на минимальном расстоянии от наружной грани здания, но не более 50 м. От края дороги не более 50 м.

Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Площадки для складирования стеновых панелей и др. конструкций располагаются вдоль временных дорог. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды ($\geq 5\text{о}$). У приобъектных складов устраивают площадки-разъезды шириной не менее 3,5 и длиной 12–19 м» [11].

«Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов, вблизи входов на стройплощадку. При этом они должны быть на расстоянии не ближе 50 м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные газы и пары. Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих мест. Укрытия от осадков и солнца устраивают непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75 м от них. Противопожарное расстояние между временными зданиями показывается на стройгенплане (не менее 2-х метров). Для прохода к временным зданиям от наружной калитки проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям должны быть шириной не менее 0,6 м. Пункты питания должны быть удалены от туалетов на расстояние не менее 25 м и не более 600 м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м. Возле въездных ворот устанавливается проходная» [11].

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

«Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда.

Еще на стадии разработки ПОС должны быть предусмотрены: ограждение площадки забором, отвод поверхностных вод, устройство подъездных путей и внутриплощадочных дорог и проездов.

Временные автомобильные дороги должны быть размещены так, чтобы был возможен проезд автомобилей в любое время года и в любую погоду. Минимальное расстояние между дорогой и складом 0,5-1,0 м, дорогой и рельсовыми путями 6,5-12,5 м в зависимости от вылета стрелы крана и его размещения, дорогой и забором не менее 1,5 м.

На отдельных участках строительной площадки и внутрипостроечных дорог должны быть предусмотрены указатели мест разгрузки материалов, знаки безопасности и предупреждающие надписи. В местах движения людей через траншеи и канавы должны быть предусмотрены мостики шириной не менее 0,6 м и высотой двусторонних перил 1 м» [1].

«В случае возникновения сомнений в прочности конструкций здания либо аварийного его состояния (появляются трещины, деформации конструкций и пр.) в ходе строительства работа должна быть немедленно прекращена, руководитель работ поставлен в известность о происходящем и находящиеся вблизи люди предупреждены о возникновении опасности.

Все рабочие перед осуществлением работ на рабочем месте должны пройти инструктаж, ознакомиться с ППР и расписаться в соответствующем журнале о прохождении.

Также необходимо на видном месте повесить схему по строповкам основных грузов при указании их габаритов и веса.

Стропальщик несет персональную ответственность в случае, когда замыкающие устройства СГЗП были поломаны умышленно.

К производству имеющих повышенную опасность монтажных работ допускаются только рабочие прошедшие соответствующее обучения правилам ТБ и медицинский осмотр, а также имеющие удостоверения, позволяющие им производить такого вида работы.

Бытовые помещения должны быть оборудованы бачками с питьевой водой и аптечками с необходимыми для оказания помощи медикаментами.

Запрещается нахождение людей в кабине автотранспорта при его разгрузке» [1].

«Осуществлять работы на высоте монтажники могут только при наличии предохранительного пояса.

Несущие ответственность за безопасность при производстве работ при использовании строительных машин мастера и прорабы должны перед началом работ делать в сменных журналах записи о разрешении на осуществление работ и об обнаруженных нарушениях правил производственных инструкций и ТБ. В чистоте должны содержаться подъезды к месту складирования и внутриплощадочные дороги.

Для производства монтажных работ должен использоваться только исправный инструмент и соблюдаться условия по его эксплуатации.

Конструкции перед монтажом должны быть очень внимательно и тщательно осмотрены, проверены ее геометрические размеры. Если были выявлены дефекты, то их устранение осуществляется на земле в местах складирования или монтажа.

Перемещение должно осуществляться плавно и медленно, для того чтобы не задеть разложенные монтажные элементы и конструкции, которые были установлены ранее» [1].

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на

площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

«В опасных местах кроме ограждения должны быть установлены световые сигналы и аварийное освещение. Беспорядочное хранение материалов и изделий может повлечь за собой несчастные случаи. Поэтому конструкции и материалы должны складироваться с учетом требования безопасного складирования: кирпич в пакетах и на поддонах – не более чем в два яруса; стеновые панели – в кассетах или пирамидах; ригели, колонны и сваи – в штабелях высотой до 2 м; плиты перекрытий, блоки - в штабелях высотой до 2,5 м; стекло и рулонный материал – вертикально в один ряд и т.д. При штабелировании сыпучих материалов должны быть соблюдены нормативные откосы, пылевидные материалы (цемент, гипс и т.д.) должны затариваться в силосы, бункеры и другие закрытые емкости. Повышенные требования безопасности предъявляются к хранению ядовитых, легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ» [1].

«При прокладке крановых путей башенных кранов или полос движения стреловых кранов должно быть выдержано расстояние до подошвы выемки, установленное СП. Рельсовые пути кранов должны быть огорожены и заземлены; на концах путей должны быть установлены тупиковые упоры и отключающие линейки; устроен водоотвод с уклоном 2-3 ‰.

При установке кранов должны быть выдержаны минимальные расстояния их приближения к воздушным электролиниям, откосам котлованов, строениям, штабелям грузов и т.п. До начала работы краны должны пройти полное техническое освидетельствование, а обслуживающий персонал – аттестацию» [1].

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели здания:

- площадь здания 18293 м²;
- общая трудоемкость работ 7636,59 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,42 чел-дн/м²;
- общая трудоемкость работы машин 339,61 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 18853 м²;
- общая площадь застройки 1108 м²;
- площадь открытого склада 446,97 м²;
- площадь закрытого склада 154,43 м²;
- площадь навеса 186,32 м²;
- количество рабочих максимальное 50 чел.;
- количество рабочих среднее 34 чел.» [8].

Выводы по разделу

В разделе разрабатывается строительный генеральный план и календарный план строительства. Для разработки строительного генерального плана выполняются расчеты складов, электроснабжения, водоснабжения, для разработки календарного плана рассчитываются объемы работ по архитектурным чертежам, рассчитывается трудоемкость и выполняется чертеж календарного плана.

5 Экономика строительства

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2023. Сборники УНЦС применяются с 22 февраля 2023г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 22.02.2023г.

Показателями НЦС 81-01-2023 в редакции 2023г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительномонтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [12].

«Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицу 01-03-001 и ввиду

небольшой разницы между граничным показателем принимаем его значения» [12].

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства:

$$C = 50,02 \times 3974,6 \times 0,85 \times 1,00 = 168988,06 \text{ тыс. руб.},$$

где 0,85 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.0 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [12].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [12] и представлен в таблице 13.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [12] представлены в таблицах 14 и 15.

Таблица 13 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [12]
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Многоквартирный жилой дом	168988,06
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	5756,5
-	Итого	174744,5
-	НДС 20 %	34948,9
-	Всего по смете	209693,4

Таблица 14 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [12]
НЦС 81-02-01-2023 Таблица 01-03-001	Многоквартирный жилой дом	1 м ²	3974,6	50,02	3974,6×58,2×0,85×1,0 =168988,06
-	Итого	-	-	-	168988,06

Таблица 15 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [12]
«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	18	251,6	251,6×18×0,86×1,0 = 3894,7
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%» [12]	100 м ²	15	144,33	144,33×15×0,86×1,0 = 1861,8
-	Итого:	-	-	-	5756,5

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [12].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	209693,4
Общая площадь здания	3974,6 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	50,02
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [12]	11,46

Выводы по разделу

В разделе рассчитывается стоимость возведения м², сметная стоимость возведения всего здания, расчеты произведены по укрупненным нормам, согласно сборникам приведенным в раздел.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего процесс	Оборудование, устройство, приспособление	Материал, вещества» [1]
Устройство горизонтальных несущих конструкций (плиты фундамента)	Армирование, установка опалубки, бетонирование монолитных перекрытий	Комплексная бригада бетонщиков-плотников-арматурщиков	Автобетоносмеситель, стационарный насос, виброрейка, лопата	Бетонная смесь класса В25

По технологическому паспорту объекта определим профессиональные риски.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 18.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [1]

Таблица 18 – Идентификация профессиональных рисков

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Армирование, установка опалубки, бетонирование монолитного фундамента	Работа с опасными электроинструментами	Паркетка для резки опалубки, болгарка для резки арматуры
	Монтаж, подача на фронт работ опалубки, арматуры	Кран при выполнении данных процессов
	Вибрация, шум	Автобетоносмеситель, автобетононасос, кран для монтажных работ
	Работа на высоте	Не огражденные участки фронта работ
	Физические перегрузки	Перетаскивание тяжелых материалов
	Работа техники в зоне производства работ	Автобетоносмеситель, автобетононасос, кран для монтажных работ

Достаточность используемых в проекте выпускной квалификационной работы организационно-технических методов и технических средств защиты, обеспечивается подбором методов и средств на каждый выявленный опасный производственный фактор.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 19 приведены выявленные опасные производственные факторы, и подобранные на основании факторов, методы и средства защиты работников.

Эффективность используемых в проекте выпускной квалификационной работы организационно-технических методов и технических средств защиты, обеспечивается выбором современных производственных средств защиты, а также контролем инженером техники безопасности на строительной площадке.

Таблица 19 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Работа с опасными электроинструментами	Средства защиты тела, соблюдение техники безопасности, прохождение инструктажа	Перчатки, костюм рабочий, каска, очки
Монтаж, подача на фронт работ опалубки, арматуры	Отдельный человек для подачи сигналов крану	Обеспечение рабочих средствами связи - рациями
Вибрация, шум	Средства защиты тела от воздействия вибрации	Защитные наушники, антивибрационные перчатки
Работа на высоте	Страховочные средства	Страховочные пояса пятиточечные, ограждение контура бровки котлована
Физические перегрузки	Обеспечение режима труда и отдыха	Максимальное использование средств механизации: башенного крана, мачтового подъемника, рокл
Работа техники в зоне производства работ	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса

После разработки методов и средств снижения опасных факторов разработаем мероприятия по пожарной безопасности.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 20 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств» [1].

Таблица 20 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«В таблице 21 приводятся первичные и мобильные средства пожаротушения, средства пожарной автоматики и индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре, пожарное оборудование и инструмент» [1].

Таблица 21 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизованный и немеханизованный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службами спасения по номерам : 112, 01» [1]

«В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 22 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Таблица 22 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Четырехэтажный кирпичный жилой дом	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [1]

Разработка мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, позволит безопасно эксплуатировать объект строительства.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«В таблице 23 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. На основании выявленных негативных факторов разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [1].

Таблица 23 – Идентификация экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Четырехэтажный кирпичный жилой дом	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Загрязнение воздуха выхлопными газами, выброс вредных веществ вследствие использования машин для производства работ	Сброс сточных вод с примесями в результате мойки, замены масла механизмов и техники	Загрязнение поверхности земли горюче-смазочными материалами в результате мойки машин, а также при обслуживании машин» [1]

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, приведена в таблице 24.

Таблица 24 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Четырехэтажный кирпичный жилой дом
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	- ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения; - применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем; - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания:
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод. за счет организации малоотходных и безотходных технологий, -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод, -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территории» [1]

Выводы по разделу

«В разделе составлен технологический паспорт объекта, проведена идентификация профессиональных рисков, разработаны методы и средства защиты, выявляется класс пожара, рассматриваются опасные факторы пожара, подбираются эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара, разрабатываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара, проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания, проводится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, влияния гидросферу, литосферу и атмосферу» [1].

Заключение

В соответствии с заданием на проектирование выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Четырехэтажный кирпичный жилой дом».

В архитектурно-планировочном разделе выполняется подбор материалов для строительства здания, выбор и разработка решений по планировке здания, подбор и выбор эффективных конструктивных решений, приводится описание инженерных систем здания, с целью определения необходимой толщины утеплителя, проводятся теплотехнические расчеты.

В расчётно-конструктивном разделе представлен расчёт монолитного фундамента, выполненного в расчетном программном комплексе ЛИРА-САПР. Принят бетон класса В25, рабочая арматура плиты принята диаметром из арматуры класса А500, шагом 200 мм в обоих направлениях, в разработанном чертеж приведены планы армирования, узлы армирования.

В разделе технологии строительства приводится описание разработанной согласно заданию технологической карты на устройство монолитного фундамента с перечнем и указанием последовательности выполнения работ, разработкой графика производства работ, организацией рабочего места, подбором крана для производства работ, операционный контроль качества на все процессы.

Календарный план производства работ и строительный генеральный план с указанием ТЭП, разрабатывается в разделе организации строительства.

На основании сборников укрупненных норм НЦС, в разделе экономики определяем стоимость возведения здания.

В разделе безопасность и экологичность объекта приводится описание методов для обеспечения безопасного производства работ во время строительства проектируемого здания, с учетом влияния на атмосферу, литосферу и гидросферу.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. ТГУ : Ин-т машиностроения ; каф. «Управление промышленной и экологической безопасностью». Тольятти. 2018. 41 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 29.12.2022).

2. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2019. 27 с.

3. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. Введ. 01.09.2016. Москва : Стандартинформ, 2017. 12 с.

4. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. Введ. 01.01.2019. Москва : Стандартинформ, 2017. 42с.

5. Дикман Л.Г. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : учебник / Л. Г. Дикман. Изд. 7-е, стер. Москва : АСВ, 2019. 588 с. URL:<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 29.12.2022).

6. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ [Электронный ресурс] : учеб. пособие. ТГУ : Архитектурно-строительный институт. Тольятти. 2019. 67 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 29.12.2022).

7. Курнавина С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. 142 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 29.12.2022).

8. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. URL: <https://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 10.12.2022).

9. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия. 2020. 176 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 29.12.2022).

10. Олейник П.П. Организация строительной площадки [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : МИСИ-МГСУ. 2020. 80 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 29.12.2022).

11. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие. Москва : МИСИ-МГСУ. 2020. 96 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 29.12.2022).

12. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов. Ай Пи Эр Медиа. 2018. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 29.12.2022).

13. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов. Ай Пи Ар Медиа. 2020. 443 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 29.12.2022).

14. СП 2.13.130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Электронный ресурс]. Взамен СП 2.13130.2012. Введ. 2020-09-12. М. : Стандартиформ, 2020. 82 с. URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/5032> (дата обращения 29.12.2022)

15. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с изменениями №1, 2). Введ. 04.06.2017. М. : Стандартиформ, 2018. 80 с.

16. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

17. СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства». Введ. 25.06.2020. Москва : Стандартинформ, 2020. 62 с.

18. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с изменением №1). Введ. 01.07.2013. Москва: Минрегион России, 2013. 96 с.

19. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. Введ. 06.04.2017. Москва: Минрегион России, 2017. 62 с.

20. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Введ. 07.01.2021. Москва: Минрегион России, 2021. 51 с.

21. СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» [Электронный ресурс]. Введ. с 20.06.2019. Москва: Минрегион России. 2019. 168 с. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/d40/SP-63.pdf> (дата обращения 29.12.2022).

22. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. СНиП 23-01-99*. Введ. 25.06.2021. Москва : Стандартинформ, 2020. 153 с.

23. Соловьев А. К. Проектирование зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие. Москва. МИСИ – МГСУ. 2020. 76 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 29.12.2022).

24. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 29.12.2022).

25. Тошин, Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы [Электронный ресурс] : учеб. пособие.

Тольятти. 2020. 50 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 10.02.2023).

26. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Москва. МИСИ-МГСУ. 2019. 73 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 29.12.2022).

Приложение А

Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу

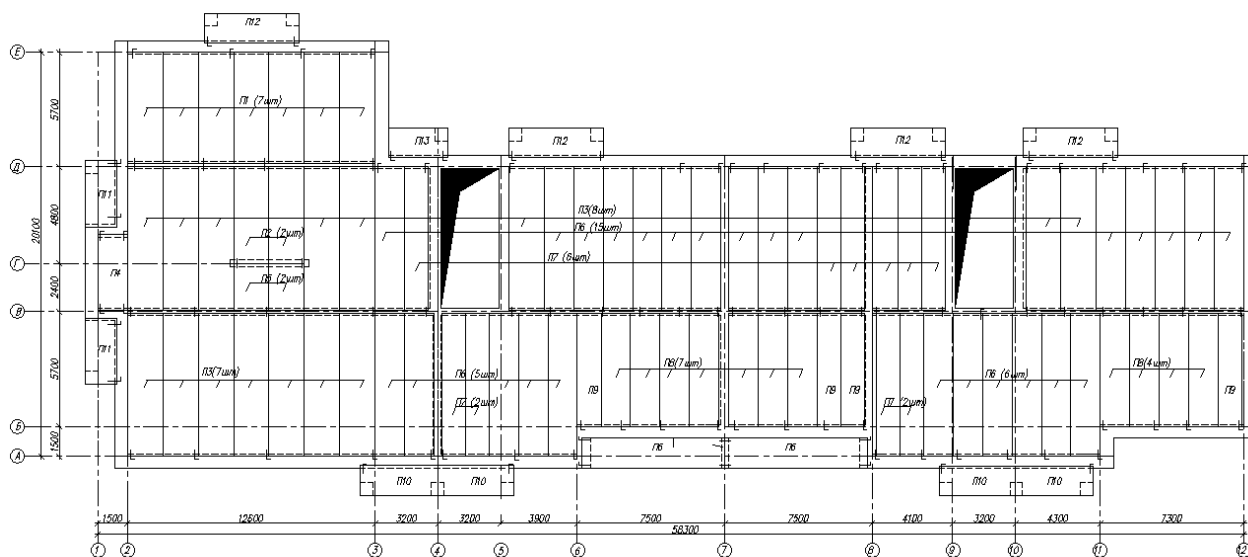


Рисунок А.1 – Схема расположения плит перекрытия

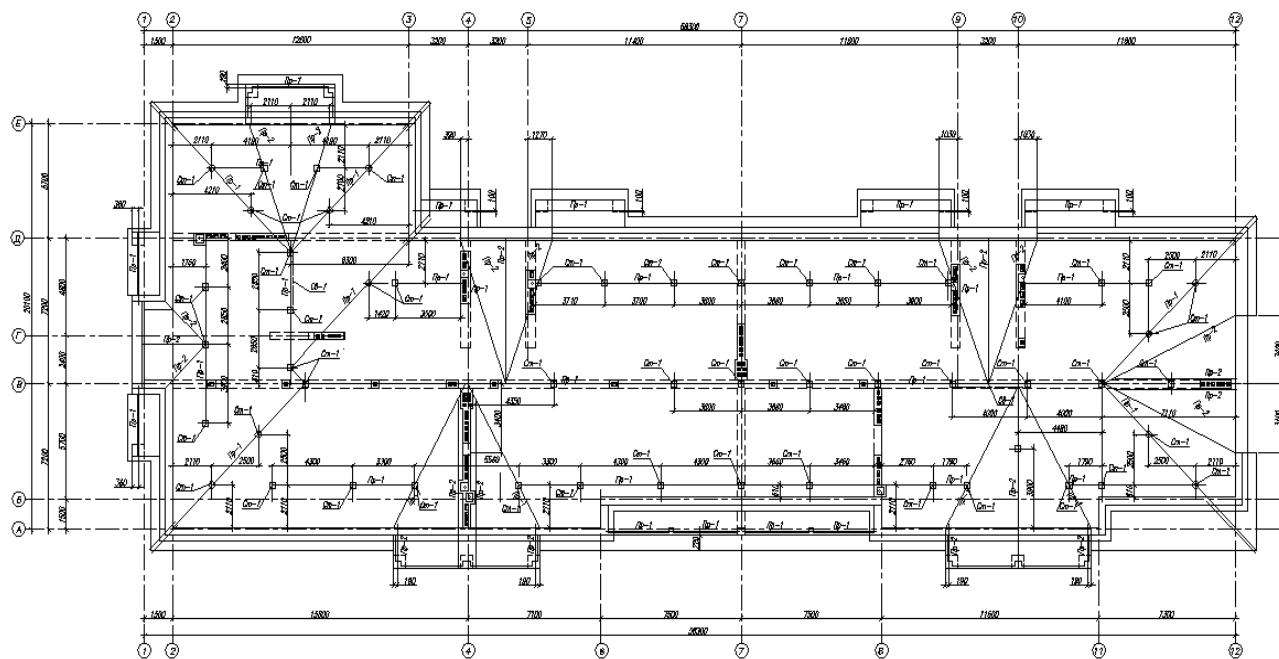


Рисунок А.2 – Схема расположения стоек и прогонов крыши

Продолжение Приложения А

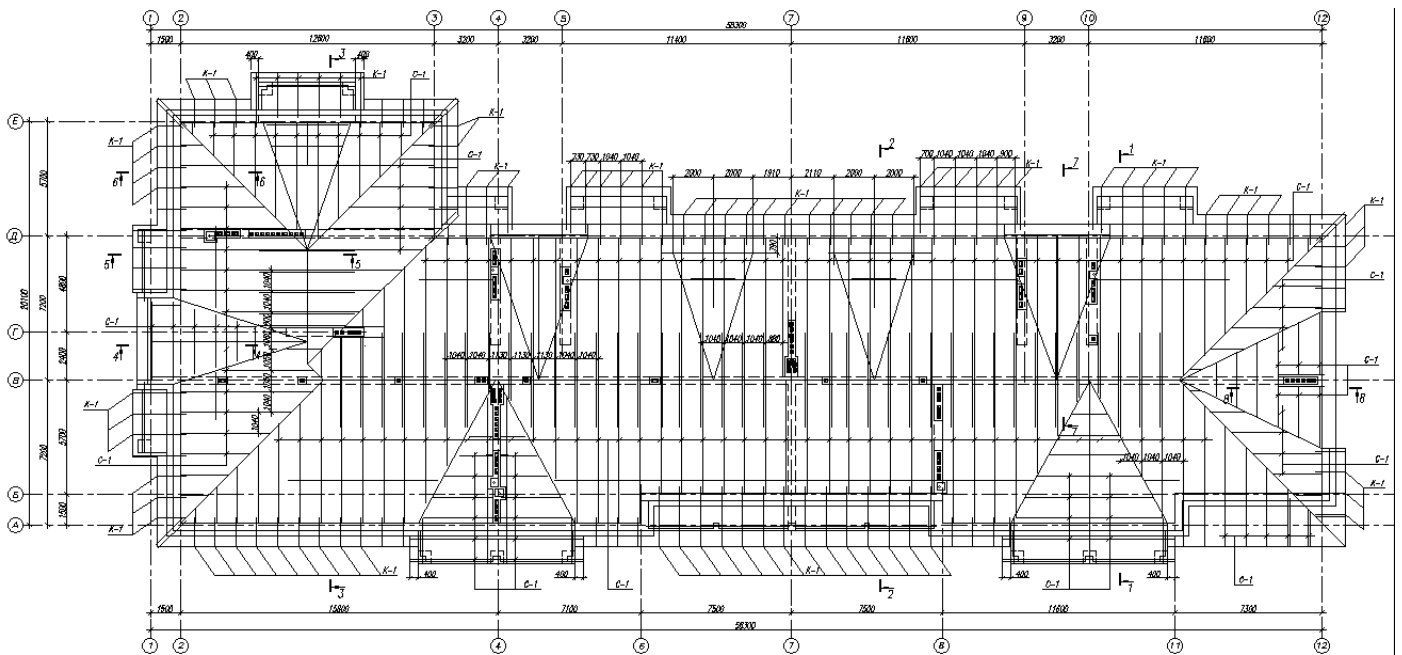


Рисунок А.3 – Схема расположения стропил

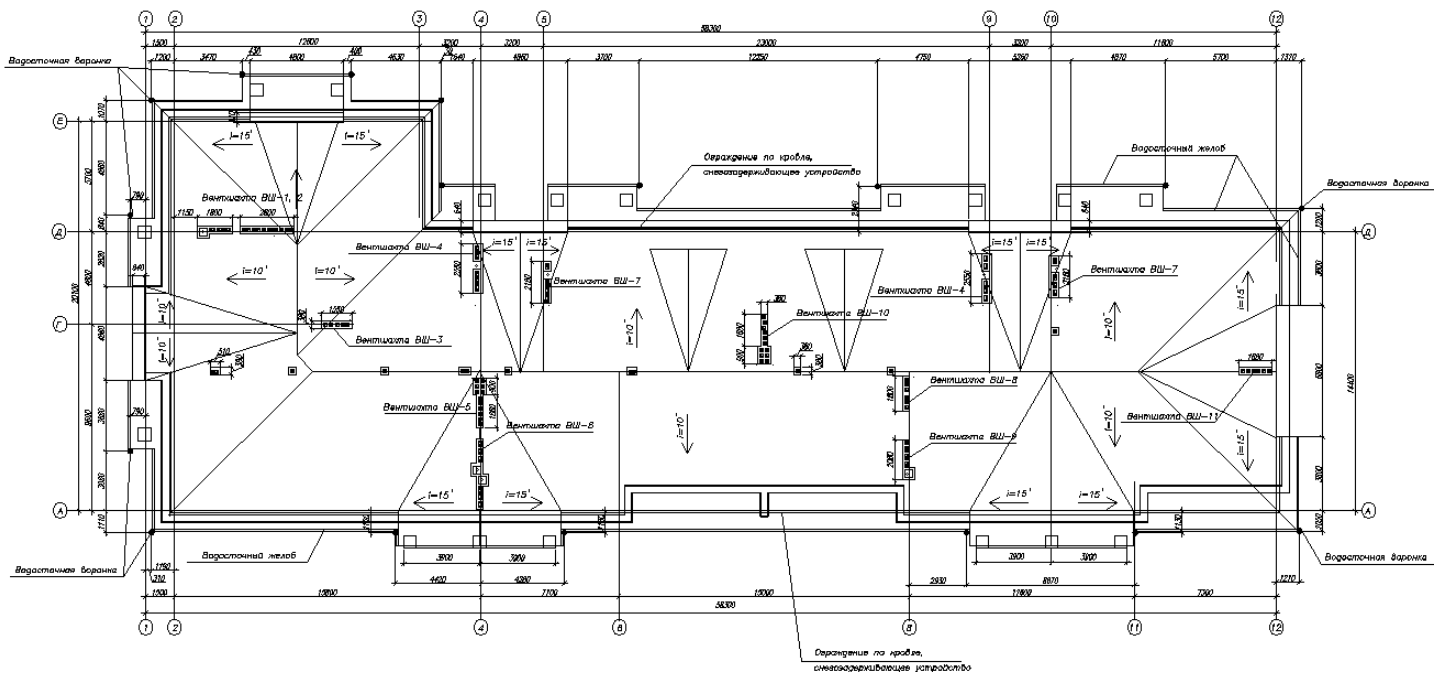


Рисунок А.4 – План кровли

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Спецификация железобетонных плит перекрытия и ступеней

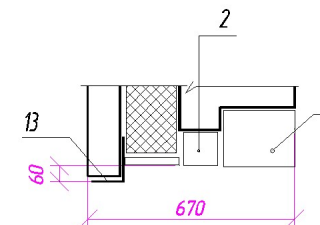
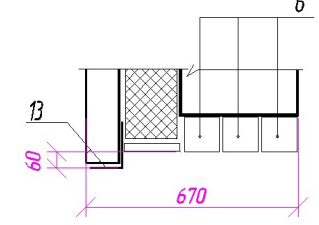
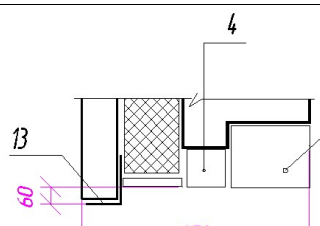
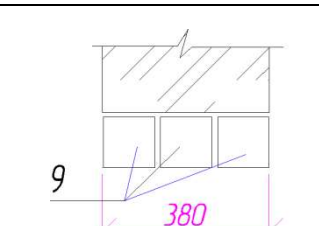
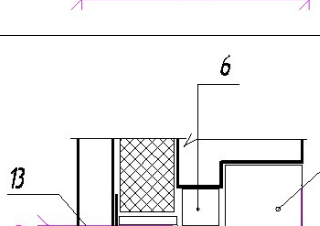
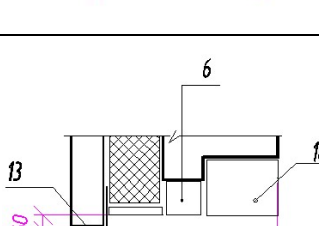
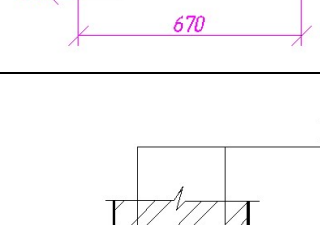
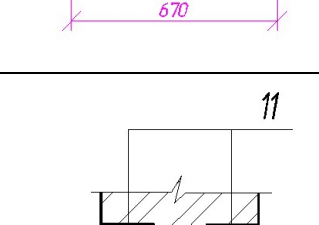
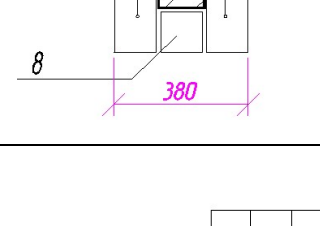
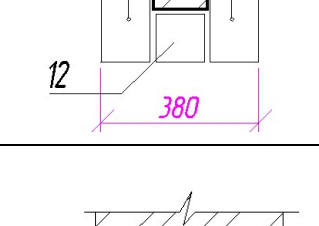
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Прим.
1	2	3	4	5	6
Железобетонные плиты перекрытия					
П1	с.1.141-1 вып.1	ПК 57.18-8АШВ	35	-	-
П2	с. 1.141-1 вып.1	ПК 48.18-8АШВ	10	-	-
П3	с. 1.141-1 вып.1	ПК 72.18-8АШВ	75	-	-
П4	с. 1.141-1 вып.1	ПК 39.15-8АШВ	5	-	-
П5	с. 1.141-1 вып.1	ПК 24.18-8АШВ	10	-	-
П6	с. 1.141-1 вып.1	ПК 72.15-8АШВ	138	-	-
П7	с. 1.141-1 вып.1	ПК 72.12-8АШВ	50	-	-
П8	с. 1.141-1 вып.1	ПК 57.15-8АШВ	55	-	-
П9	с. 1.141-1 вып.1	ПК 57.12-8АШВ	20	-	-
П10	с. 1.137.1-9 вып.1	ПБ 39.15.12	16	-	-
П11	с. 1.137.1-9 вып.1	ПБ 33.15.12	8	-	-
П12	с. 1.137.1-9 вып.1	ПБ 48.15.12	16	-	-
П13	с. 1.137.1-9 вып.1	ПБ 30.15.12	4	-	-
Железобетонные ступени					
ЛС1	ГОСТ 8717-2016	ЛСВ14	18	138	-
ЛС2	ГОСТ 8717-2016	ЛСН14	16	78	-
ЛС3	ГОСТ 8717-2016	ЛС14	172	145	-

Таблица А.2 – Спецификация элементов стропильной системы

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг.	Прим.
1	2	3	4	5	6
Ст-1	Стойка	Брус 150x150	4,5	-	м ³
Пр-1	Прогон	Брус 150x200	8,0	-	м ³
Пр-2	Прогон	Брус 100x200	2,1	-	м ³
С-1	Стропильные ноги	Доска 50x200	24	-	м ³
Р-1	Затяжка	Доска 50x150	4,0	-	м ³
М-1	Мауэрлат	Брус 100x100	2,0	-	м ³
М-2	Мауэрлат	Подкладная доска 50x200	0,2	-	м ³
Св-1	Связи	Доска 50x150	0,3	-	м ³
К-1	Кобылка	Доска 50x150	2,2	-	м ³

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка, поз.	Схема сечения	Марка, поз.	Схема сечения
1	2	3	4
ПР-1 (68шт)		ПР-6 (8шт)	
ПР-2 (28шт)		ПР-7 (8шт)	
ПР-3 (14шт)		ПР-8 (8 шт)	
ПР-4 (12шт)		ПР-9 (28шт)	
ПР-5 (16шт)		ПР-10 (8шт)	

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация элементов перемычек

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж				Масса ед., кг.	Прим.
			подвал	1	2-4	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	с.1.038.1 вып.1	5ПБ25-27п	-	17	51	68	338	-
2	с.1.038.1 вып.1	2ПБ22-3п	-	17	51	68	92	-
3	с.1.038.1 вып.1	5ПБ27-37п	-	7	21	28	375	-
4	с.1.038.1 вып.1	2ПБ26-4п	-	7	21	28	109	-
5	с.1.038.1 вып.1	5ПБ21-27п	-	5	9	14	285	-
6	с.1.038.1 вып.1	2ПБ19-3п	-	11	27	38	81	-
7	с.1.038.1 вып.1	3ПБ16-37п	-	6	18	24	102	-
8	с.1.038.1 вып.1	2ПБ13-1п	46	3	15	44	54	-
9	с.1.038.1 вып.1	2ПБ17-2п	-	18	54	72	71	-
10	с.1.038.1 вып.1	5ПБ18-27п	-	-	8	8	250	-
11	с.1.038.1 вып.1	3ПБ16-37п	-	14	42	56	102	-
12	с.1.038.1 вып.1	2ПБ16-2п	-	13	41	52	65	-
13	ГОСТ 8509-93	уголок 125x8	-	-	-	321,18	15,46	м.п.

Таблица А.5– Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по фасадам					Масса ед., кг
			1-12	12-1	А-Е	Е-А	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1810-1810(4М1-12-4М1-12-И4)	20	8	-	-	28	-
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2010-1810(4М1-12-4М1-12-И4)	4	12	-	8	24	-
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 910-1810(4М1-12-4М1-12-И4)	28	16	-	-	44	-
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1510-1810(4М1-12-4М1-12-И4)	-	8	4	4	16	-
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1010-1810(4М1-12-4М1-12-И4)	4	4	-	-	8	-
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОП В2 610-1810(4М1-12-4М1-12-И4)	-	4	-	8	12	-


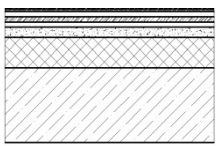
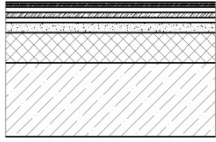
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОК-7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1310- 1810(4М1-12- 4М1-12-И4)	-	6	-	-	6	-
Двери								
1	ГОСТ 6629-2002	ДПВ Г П Пр 2100-800	-	-	-	-	49	-
2	ГОСТ 6629-2002	ДПВ Г П Пр 2100-800л	-	-	-	-	46	-
3	ГОСТ 6629-2002	ДПВ Г П Пр 2100-900	-	-	-	-	70	-
4	ГОСТ 6629-2002	ДПВ Г П Пр 2100-900л	-	-	-	-	58	-
5	ГОСТ 31173-2016	ДПН г П Пр 2100-1000	-	-	-	-	16	-
6	ГОСТ 31173-2016	ДПН г П Пр 2100-1000л	-	-	-	-	16	-
7	ГОСТ 6629-2002	ДПВ Р Б Пр 2100-1200	-	-	-	-	31	-
8	ГОСТ 31173-2016	ДПН Г П Пр 2100-900	-	-	-	-	3	-
9	ГОСТ 31173-2016	ДПН Г П Пр 2100-900Л	-	-	-	-	2	-
10	ГОСТ 31173-2016	ДПН Г П Пр 2100-1400	-	-	-	-	4	-
11	ГОСТ 30674-99	БП В2 1910-1110 (4М1-12-4М1- 12-И4)	-	-	-	-	56	-
12	ГОСТ 30674-99	БП В2 1910-910 (4М1-12-4М1- 12-И4)	-	-	-	-	4	-



Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Экспликация полов

Наименование пом.	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др), мм.	Площадь. м ²
1	2	3	4	5
Технический этаж на отм. –3,300				
Помещения технического этажа	1		1. Стяжка из цем.-песч. раствора - 40мм 2. Монолитная плита фундамента из бетона В25 - 500мм 3. Бетонная подготовка из бетона В7.5 - 100мм 4. Уплотненный грунт основания	839,52
1-й этаж				
жилые комнаты, кухни, коридоры	2		1. Покрытие - линолеум на теплозвукоизолирующей подоснове ГОСТ 18108-80 - 5 мм 2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих -1мм 3. Стяжка- легкий бетон кл. В5 $\gamma=1000-1200 \text{ кг/м}^3$ – 40мм 4. Гидроизоляция- 1 слой пергамина 5. Утеплитель-ПСБ-С-50 мм ГОСТ 15588-80 - 60мм 6. Плита перекрытия железобетонная многопустотная - 220мм	790,36
Ванные комнаты, туалеты	3		1. Керамическая плитка на клею - 10мм 2. Слой битумной мастики с втопленным сухим крупнозернистым песком 3. Гидроизоляция- 2 слоя гидроизола на битумной мастике 4. Грунтовка праймером (30% битума, 70% бензина) 5. Стяжка- цементно-песчаный раствор М150 - 20 мм 6. Утеплитель-ПСБ-С-50 ГОСТ 15588-80 – 50мм 7. Плита перекрытия железобетонная многопустотная - 220мм	49,16

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5
Типовой этаж (2-4 этажи)				
Жилые комнаты, кухни, коридоры	4		<p>1. Покрытие - линолеум на теплозвукоизолирующей подоснове ГОСТ 18108-80 - 5 мм</p> <p>2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих -1мм</p> <p>3. Стяжка- легкий бетон кл. В5 $\gamma=1000-1200 \text{ кг/м}^3$ – 40мм</p> <p>4. Гидроизоляция- 1 слой пергамина</p> <p>5. Звукоизоляционный слой- плиты древесноволокнистые марки М-2 и М-3,(ГОСТ10632-78) 250 кг/м^3 - 34 мм</p> <p>6. Плита перекрытия железобетонная многопустотная - 220мм</p>	2371,08
Ванные комнаты, туалеты	5		<p>1. Керамическая плитка на клею - 10мм</p> <p>2. Слой битумной мастики с втопленным сухим крупнозернистым песком</p> <p>3. Гидроизоляция- 2 слоя гидроизола на битумной мастике</p> <p>4. Грунтовка праймером (30% битума, 70% бензина)</p> <p>5. Стяжка- цементно-песчаный раствор М150 - 20 мм</p> <p>6. Звукоизоляционный слой- плиты древесноволокнистые марки М-2 и М-3,(ГОСТ10632-78) 250 кг/м^3 - 24 мм</p> <p>7. Плита перекрытия железобетонная многопустотная - 220мм</p>	147,48

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$A_{B1} = A_{H1} + 2mH_K = 63,6 + 2 \cdot 1,0 \cdot 2,1 = 67,8 \text{ м}$ $B_{B1} = B_{H1} + 2mH_K = 18,2 + 2 \cdot 1,0 \cdot 2,1 = 22,4 \text{ м}$ $F_{B1} = A_{B1} \cdot B_{B1} = 67,8 \cdot 22,4 = 1518,72 \text{ м}^2$ $V_{1\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_{B1} + F_{H1} + \sqrt{F_{B1} F_{H1}})$ $V_{1\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 2,1 \cdot (1518,72 + 1157,52 + \sqrt{1518,72 \cdot 1157,52}) = 2801,48 \text{ м}^3$ $A_{H2} = 14,1 + 2 \cdot 1,3 + 2 \cdot 0,6 = 17,9 \text{ м}$ $B_{H2} = 2,4 + 2 \cdot 0,6 = 3,6 \text{ м}$ $F_{H2} = A_{H2} \cdot B_{H2} = 17,9 \cdot 3,6 = 64,4 \text{ м}^2$ $A_{B2} = A_{H2} + 2mH_K = 17,9 + 2 \cdot 1,0 \cdot 2,1 = 22,1 \text{ м}$ $B_{B2} = B_{H2} + 2mH_K = 3,6 + 2 \cdot 1,0 \cdot 2,1 = 7,8 \text{ м}$ $F_{B2} = A_{B2} \cdot B_{B2} = 22,1 \cdot 7,8 = 172,38 \text{ м}^2$ $V_{2\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_{B2} + F_{H2} + \sqrt{F_{B2} F_{H2}})$ $V_{2\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 2,1 \cdot (64,4 + 172,38 + \sqrt{64,4 \cdot 172,38}) = 239,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{котл}} = V_{1\text{котл}} + V_{2\text{котл}} = 2801,48 + 239,5 = 3040,98 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (3040,98 - 700,19) \cdot 1,01 = 2364,2 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 3040,98 \cdot 1,01 - 2364,2 = 707,19 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{ФП}} + V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = 578 + 122,19 = 700,19 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	1,52	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 3040,98 = 152,05 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	0,31	$F_{\text{упл.}} = F_H = 1157,52 + 64,4 = 1221,92 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 1221,92 \cdot 0,25 = 305,48 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	2,36	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 2364,2 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	100 м ³	1,22	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = F_{\text{низ}}^{\text{кот}} \cdot 0,1 = (1157,52 + 64,4) \cdot 0,1 = 122,19 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	5,78	$V_{\text{бетона}} = (5,7 \cdot 16,7 + 62,4 \cdot 17,0) \cdot 0,5 = 578 \text{ м}^3$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты	100 м ²	0,85	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = F_{\text{опал.фунд.}}^{\text{ФП}} = (62,4 + 22,7 + 16,7 + 5,7 + 45,7 + 17,0) \cdot 0,5 = 85,1 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
III. Подземная часть			
Устройство монолитных ж/б наружных стен толщиной 670 мм тех. этажа	100 м ³	3,71	$P_{зд} = 13,8+1,43 \cdot 2+6,3+44,2+1,43 \cdot 7+12,72+7,3+1,5+12,8+1,43 \cdot 3+0,9+13,8+1,28+1,5+24,1+1,43 \cdot 3+7,3+1,5 \cdot 3+4,12+8,5 = 186,07 \text{ м}$ $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 5 = 9,45 \text{ м}^2$ $S_{ок} = 1,15 \cdot 1,77 \cdot 25 = 50,89 \text{ м}^2$ $V_{бетона} = (P_{зд} \cdot H_{эт} - S_{дв} - S_{ок}) \cdot \delta_{ст} = (186,07 \cdot 3,3 - 9,45 - 50,89) \cdot 0,67 = 370,97 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 380 мм тех. этажа	м ³	142,1	$L_{вн.ст.} = 12,6+4,0+15,43+14,22+14,07+6,92+12,72+26,2+5,4+6,92 \cdot 2 = 125,4 \text{ м}$ $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,91 \cdot 9+2,1 \cdot 1,4 \cdot 5+2,1 \cdot 1,31 \cdot 3 = 39,96 \text{ м}^2$ $V_{кладки} = (L_{вн.ст.} \cdot H_{эт} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (125,4 \cdot 3,3 - 39,96) \cdot 0,38 = 142,1 \text{ м}^3$
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	0,75	$L_{пер.} = 4,5+1,78+4,5+5,24 \cdot 2+1,76+1,4 = 24,42 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,91 \cdot 3 = 5,73 \text{ м}^2$ $F_{кладки} = L_{пер} \cdot H_{эт} - S_{дв} = 24,42 \cdot 3,3 - 5,73 = 74,86 \text{ м}^2$
Укладка перемычек	100 шт.	0,46	Серия 1.141-1 вып.1: 2ПБ13-1п (46 шт.; 1 шт. = 54 кг)
Укладка плит перекрытий толщиной 220 мм	100 шт.	0,91	Серия 1.141-1 вып.1: ПК 57.18-8АШВ (7 шт.; 1 шт. = 3075 кг) ПК 48.18-8АШВ (2 шт.; 1 шт. = 2550 кг) ПК 72.18-8АШВ (15 шт.; 1 шт. = 4000 кг) ПК 39.15-8АШВ (1 шт.; 1 шт. = 1818 кг) ПК 24.18-8АШВ (2 шт.; 1 шт. = 1285 кг) ПК 72.15-8АШВ (28 шт.; 1 шт. = 3350 кг) ПК 72.12-8АШВ (10 шт.; 1 шт. = 2880 кг) ПК 57.15-8АШВ (11 шт.; 1 шт. = 2700 кг) ПК 57.12-8АШВ (4 шт.; 1 шт. = 2280 кг) Серия 1.137.1-9 вып.1: ПБ 39.15.12 (4 шт.; 1 шт. = 3880 кг) ПБ 33.15.12 (2 шт.; 1 шт. = 3280 кг) ПБ 48.15.12 (4 шт.; 1 шт. = 2128 кг) ПБ 30.15.12 (1 шт.; 1 шт. = 1480 кг)
Устройство вертикальной гидроизоляция наружных стен	100 м ²	2,68	$F_{гид}^{вер} = 186,07 \cdot 1,44 = 267,94 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 500 мм с облицовкой лицевым кирпичом	м ³	839,86	1-4 этаж: $L_{нар.ст.} = 13,94+5,7+44,2+13,39+7,3+1,5+11,62,17+13,66+2,17+22,9+7,3+2,17+3,52+2,17+9,1 = 162,79 \text{ м}$ $S_{ок} = 91,84+87,36+72,6+43,68+14,64+13,2+14,22 = 337,54 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$S_{дв} = 5,88 + 118,72 + 6,96 = 131,56 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (L_{\text{нар.ст.}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{дв} - S_{\text{ок}}) \cdot \delta_{\text{ст}} =$ $= (162,79 \cdot 3,3 \cdot 4 - 131,56 - 337,54) \cdot 0,5 = 839,86 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 380 мм	м ³	872,11	1-4 этаж: $L_{\text{вн.ст.}} = 12,6 + 4,0 + 30,08 + 14,22 + 6,92 + 12,72 +$ $+ 26,08 + 5,42 + 6,92 \cdot 2 = 181,63 \text{ м}$ $S_{дв} = 30,24 + 33,6 + 15,12 \cdot 2 + 8,4 = 102,48 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{дв}) \cdot \delta_{\text{ст}} =$ $(181,63 \cdot 3,3 \cdot 4 - 102,48) \cdot 0,38 = 872,11 \text{ м}^3$
Устройство внутриквартирных перегородок из ГКЛ толщиной 80 мм	100 м ²	24,27	1-4 этаж: $L_{\text{пер.}} = 5,32 \cdot 2 + 3,97 + 5,12 + 1,93 \cdot 2 + 0,9 + 1,66 + 1,4 +$ $6,92 + 3,76 + 3,41 + 4,84 \cdot 2 + 4,16 + 2 \cdot 2 + 3,18 \cdot 2 + 2,25 \cdot 2 + 4,$ $84 \cdot 4 + 4,12 + 4,3 + 3,5 \cdot 2 + 1,17 + 1,9 \cdot 2 + 3,16 \cdot 2 + 3,4 +$ $5,04 + 1,8 + 6,92 + 4,5 + 4,44 + 1,83 \cdot 6 + 3,32 \cdot 2 + 5,06 +$ $4,64 + 5,42 \cdot 2 + 4,78 + 3,6 + 3,1 + 2 + 4,84 \cdot 2 + 7,9 + 5,42 =$ $217,15 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 82,32 + 77,28 + 117,18 + 94,5 + 68,04 =$ $439,32 \text{ м}^2$ $F_{\text{кладки}} = L_{\text{пер}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{дв} = 217,15 \cdot 3,3 \cdot 4 -$ $439,32 = 2427,06 \text{ м}^2$
Устройство межквартирных перегородок из 2-х слоев гипсовых пазогребневых пустотелых плит толщиной 200 мм	100 м ²	4,73	1-4 этаж: $L_{\text{пер.}} = 2,67 + 1,93 + 1,85 + 2,02 + 6,17 + 1,88 + 1,6 +$ $1,32 + 1,92 + 5,52 + 5,42 \cdot 2 = 37,72 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 25,2 \text{ м}^2$ $F_{\text{кладки}} = L_{\text{пер}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{дв} = 37,72 \cdot 3,3 \cdot 4 - 25,2$ $= 472,7 \text{ м}^2$
Укладка перемычек	100 шт.	5,0	Серия 1.038.1 вып.1 сборные ж/б перемычки: 5ПБ25-27п (68 шт.; 1 шт. = 338 кг) 2ПБ22-3п (68 шт.; 1 шт. = 92 кг) 5ПБ27-37п (28 шт.; 1 шт. = 375 кг) 2ПБ26-4п (28 шт.; 1 шт. = 109 кг) 5ПБ21-27п (14 шт.; 1 шт. = 285 кг) 2ПБ19-3п (38 шт.; 1 шт. = 81 кг) 3ПБ16-37п (24 шт.; 1 шт. = 102 кг) 2ПБ13-1п (44 шт.; 1 шт. = 54 кг) 2ПБ17-2п (72 шт.; 1 шт. = 71 кг) 5ПБ18-27п (8 шт.; 1 шт. = 250 кг) 3ПБ16-37п (56 шт.; 1 шт. = 102 кг) 2ПБ16-2п (52 шт.; 1 шт. = 65 кг) $N_{\text{общ}} = 68 + 68 + 28 + 28 + 14 + 38 + 24 + 44 + 72 + 8 + 56 + 52 =$ 500 шт.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Укладка ж/б плит перекрытий и покрытия толщиной 220 мм	100 шт.	3,51	Серия 1.141-1 вып.1: ПК 57.18-8АШВ (28 шт.; 1 шт. = 3075 кг) ПК 48.18-8АШВ (8 шт.; 1 шт. = 2550 кг) ПК 72.18-8АШВ (60 шт.; 1 шт. = 4000 кг) ПК 39.15-8АШВ (4 шт.; 1 шт. = 1818 кг) ПК 24.18-8АШВ (8 шт.; 1 шт. = 1285 кг) ПК 72.15-8АШВ (110 шт.; 1 шт. = 3350 кг) ПК 72.12-8АШВ (40 шт.; 1 шт. = 2880 кг) ПК 57.15-8АШВ (44 шт.; 1 шт. = 2700 кг) ПК 57.12-8АШВ (16 шт.; 1 шт. = 2280 кг)
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м ²	0,97	$F_{л.м.} = (2,65 \cdot 1,4 + 4 \cdot 1,4 \cdot 8) \cdot 2 = 97,02 \text{ м}^2$
Устройство металлических лестничных ограждений	100 м	0,58	$L_{огр} = (2,07 + 3,34 \cdot 8) \cdot 2 = 57,58 \text{ м}$
Устройство теплоизоляции наружных стен	100 м ²	16,8	$F_{нар.ст.} = V_{нар.ст.} / \delta_{ст} = 839,86 / 0,5 = 1679,72 \text{ м}^2$
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100 м ²	9,84	Пергамин $F_{кровли} = 13,94 \cdot 5,7 + 15,56 \cdot 58,14 = 984,12 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	9,84	Утеплитель Руф Баттс толщиной 250 мм $F_{кровли} = 13,94 \cdot 5,7 + 15,56 \cdot 58,14 = 984,12 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	9,84	Битумно - полимерный материал ТЕХНОЭЛАСТ в 2 слоя $F_{кровли} = 13,94 \cdot 5,7 + 15,56 \cdot 58,14 = 984,12 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	9,84	Цементно-песчаный раствор толщиной 40 мм $F_{кровли} = 13,94 \cdot 5,7 + 15,56 \cdot 58,14 = 984,12 \text{ м}^2$
Устройство деревянной обрешетки	100 м ²	9,84	Брус 20x40 мм, доска 50x40 мм с шагом 350 мм $F_{кровли} = 13,94 \cdot 5,7 + 15,56 \cdot 58,14 = 984,12 \text{ м}^2$
Устройство керамической черепицы	100 м ²	9,84	Керамическая черепица $F_{кровли} = 13,94 \cdot 5,7 + 15,56 \cdot 58,14 = 984,12 \text{ м}^2$
Установка водосточных воронок	шт.	17	$N_{воронок} = 17 \text{ шт.}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
VI. Полы			
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 40 мм	100 м ²	41,98	Номера помещений – 1, 2, 3, 4, 5. $S_{\text{пола}} = 839,52 + 790,36 + 49,16 + 2371,08 + 147,48 = 4\ 197,6\ \text{м}^3$
Устройство звукоизоляции	100 м ²	15,19	Плиты древесноволокнистые марки М-2 и М-3, (ГОСТ10632-78) 250 кг/м ³ Номера помещений – 4, 5 $S_{\text{пола}} = 2371,08 + 147,48 = 2518,56\ \text{м}^3$
Утепление пола	100 м ²	8,4	ПСБ-С-50 по ГОСТ 15588-80 Номера помещений – 2, 3 $S_{\text{пола}} = 790,36 + 49,16 = 839,52\ \text{м}^2$
Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100 м ²	1,97	Гидроизол на битумной мастике Номера помещений – 3, 5 $S_{\text{пола}} = 49,16 + 147,48 = 196,64\ \text{м}^2$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	31,61	Пергамин Номера помещений – 2, 4 $S_{\text{пола}} = 790,36 + 2371,08 = 3\ 161,44\ \text{м}^2$
Покрытие линолеума	100 м ²	31,61	Номера помещений – 2, 4 $S_{\text{пола}} = 790,36 + 2371,08 = 3\ 161,44\ \text{м}^2$
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	1,97	Номера помещений – 3, 5 $S_{\text{пола}} = 49,16 + 147,48 = 196,64\ \text{м}^2$
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	3,88	ГОСТ 30674-99 Тех. этаж в наружных бетонных стенах 670мм: ОП В2 1150-1770 (25 шт; $S_1=2,04\ \text{м}^2$; $S_{\text{общ1}}=50,89\ \text{м}^2$) $S_{\text{ок}} = 50,89\ \text{м}^2$ 1-4 этаж в наружных кирпичных стенах 670мм: ОП В2 1810-1810(28шт; $S_2=3,28\ \text{м}^2$; $S_{\text{общ2}}=91,84\ \text{м}^2$) ОП В2 2010-1810(24шт; $S_3=3,64\ \text{м}^2$; $S_{\text{общ3}}=87,36\ \text{м}^2$) ОП В2 910-1810 (44 шт; $S_4=1,65\ \text{м}^2$; $S_{\text{общ4}}=72,6\ \text{м}^2$) ОП В2 1510-1810(16 шт; $S_5=2,73\ \text{м}^2$; $S_{\text{общ5}}=43,68\ \text{м}^2$) ОП В2 1010-1810 (8 шт; $S_6=1,83\ \text{м}^2$; $S_{\text{общ6}}=14,64\ \text{м}^2$) ОП В2 610-1810(12 шт; $S_7=1,1\ \text{м}^2$; $S_{\text{общ7}}=13,2\ \text{м}^2$) ОП В2 1310-1810 (6 шт; $S_8=2,37\ \text{м}^2$; $S_{\text{общ8}}=14,22\ \text{м}^2$) $S_{\text{ок}} = 91,84 + 87,36 + 72,6 + 43,68 + 14,64 + 13,2 + 14,22 = 337,54\ \text{м}^2$ $S_{\text{общ}} = 50,89+337,54 = 388,43\ \text{м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Установка дверных блоков	100 м ²	7,54	<p>Тех. этаж в наружных бетонных стенах 670мм: ДПН Г П Пр 2100-900 – 3 шт. ДПН Г П Пр 2100-900Л – 2 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 5 = 9,45 \text{ м}^2$</p> <p>Тех. этаж внутренние стены из кирпича 380мм: ДПВ Г П Пр 2100-900 – 9 шт ДПН Г П Пр 2100-1400 (5 шт; $S_3=2,94\text{м}^2$; $S_{общ3}=14,7\text{м}^2$) ДПН Г П Пр 2100-1310 (3 шт; $S_4=2,75\text{м}^2$; $S_{общ4}=8,25\text{м}^2$) $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 9 + 2,1 \cdot 1,4 \cdot 5 + 2,1 \cdot 1,31 \cdot 3 = 39,96 \text{ м}^2$</p> <p>Тех. этаж перегородки из ГКЛ 120мм: ДПВ Г П Пр 2100-910 (3 шт; $S_5=1,91\text{м}^2$; $S_{общ5}=5,73\text{м}^2$) $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,91 \cdot 3 = 5,73 \text{ м}^2$</p> <p>1-4 этаж в наружных кирпичных стенах 670мм: ДПН Г П Пр 2100-1400 (2 шт; $S_6=2,94\text{м}^2$; $S_{общ6}=5,88\text{м}^2$) БП В2 1910-1110(56 шт; $S_7=2,12\text{м}^2$; $S_{общ7}=118,72\text{м}^2$) БП В2 1910-910(4 шт; $S_8=1,74\text{м}^2$; $S_{общ8}=6,96\text{м}^2$) $S_{дв} = 5,88 + 118,72 + 6,96 = 131,56 \text{ м}^2$</p> <p>1-4 этаж в внутренних кирпичных стенах 380мм: ДПВ Р Б Пр 2100-1200(12 шт; $S_9=2,52\text{м}^2$; $S_{общ9}=30,24\text{м}^2$) ДПН Г П Пр 2100-1000(16шт; $S_{10}=2,1\text{м}^2$; $S_{общ10}=33,6\text{м}^2$) ДПВ Г П Пр 2100-900л (8 шт; $S_{11}=1,89\text{м}^2$; $S_{общ11}=15,12\text{м}^2$) ДПВ Г П Пр 2100-900(8 шт; $S_{12}=1,89\text{м}^2$; $S_{общ12}=15,12\text{м}^2$) ДПН Г П Пр 2100-1000л(4 шт; $S_{13}=2,1\text{м}^2$; $S_{общ13}=8,4\text{м}^2$) $S_{дв} = 30,24 + 33,6 + 15,12 \cdot 2 + 8,4 = 102,48 \text{ м}^2$</p> <p>1-4 этаж в внутренних перегородках 80мм: ДПВ Г П Пр 2100-800(49шт; $S_{14}=1,68\text{м}^2$; $S_{общ14}=82,32\text{м}^2$) ДПВ Г П Пр 2100-800л(46шт; $S_{15}=1,68\text{м}^2$; $S_{общ15}=77,28\text{м}^2$) ДПВ Г П Пр 2100-900(62шт; $S_{16}=1,89\text{м}^2$; $S_{общ16}=117,18\text{м}^2$) ДПВ Г П Пр 2100-900л(50шт; $S_{17}=1,89\text{м}^2$; $S_{общ17}=94,5\text{м}^2$) ДПВ Р Б Пр 2100-1200(27шт; $S_{18}=2,52\text{м}^2$; $S_{общ18}=68,04\text{м}^2$) $S_{дв} = 82,32+77,28+117,18+94,5+68,04 = 439,32 \text{ м}^2$</p> <p>1-4 этаж в внутренних перегородках 200мм: ДПН Г П Пр 2100-1000л(12 шт; $S_{19}=2,1\text{м}^2$; $S_{общ19}=25,2\text{м}^2$) $S_{дв} = 25,2 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 9,45+39,96+5,73+131,56+102,48+439,32+25,2 = 753,7 \text{ м}^2$</p>
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривание наружных стен	100 м ²	16,8	$F_{нар.ст.} = V_{нар.ст.}/\delta_{ст} = 839,86/0,5 = 1679,72 \text{ м}^2$
Оштукатуривание потолков	100 м ²	33,58	<p>Номера помещений – 2, 3, 4, 5 $F_{потол} = 790,36 + 49,16 + 2371,08 + 147,48$ $= 3\ 358,08 \text{ м}^2$</p>
Окраска потолков	100 м ²	33,58	<p>Номера помещений – 2, 3, 4, 5 $F_{потол} = 790,36 + 49,16 + 2371,08 + 147,48$ $= 3\ 358,08 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Побелка потолков	100 м ²	8,4	Номера помещений – 1 $F_{стен} = 839,52 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	112,9	Тех. этаж: $F_{вн.ст.} = F_{вн.ст.} \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 = 373,95 \cdot 2 + 74,86 \cdot 2 = 897,62 \text{ м}^2$ 1-4 этаж: $F_{вн.ст.} = F_{вн.ст.} \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 = 2295,03 \cdot 2 + 2899,76 \cdot 2 = 10389,58 \text{ м}^2$ $F_{общ.штук.} = 897,62 + 10389,58 = 11287,2 \text{ м}^2$
Облицовка стен глазурованной плиткой	100 м ²	8,83	По фронту кухонного оборудования облицовка глазурованной плиткой на h=1,5м $F_{стен} = 883,0 \text{ м}^2$
Окраска стен	100 м ²	68,22	$F_{стен} = 57,9 + 189,02 + 3656,22 + 635,42 + 687,48 + 161,86 + 35,36 + 1398,62 = 6821,88 \text{ м}^2$
Оклейка обоями на всю высоту	100 м ²	35,82	$F_{стен} = 11287,2 - 6821,88 - 883 = 3582,32 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство территории			
Устройство отмостки	100 м ²	1,86	$S = 186,07 \text{ м}^2$
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	1,8	$S = 1800 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт	8,7	$N = 87 \text{ шт}$
Устройство газона	100 м ²	15	$S = 1500 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	м ³	122,19	Бетон В10 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{122,19}{293,26}$
Устройство монолитной фундаментной плиты	м ²	85,1	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{85,1}{0,851}$
	т	152,59	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{1387,2}{152,59}$
	м ³	578	Бетон В25 W8 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{578}{1387,2}$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты	м ²	85,1	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{85,1}{0,426}$
Устройство монолитных ж/б наружных стен толщиной 670 мм тех. этажа	м ²	1228	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1228}{12,28}$
	т	40,81	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{370,97}{40,81}$
	м ³	370,97	Бетон В25 W8 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{370,97}{890,33}$
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 380 мм тех. этажа	м ³	142,1	Кирпич γ=1600кг/м ³ (1,6т/м ³)	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{142,1}{53998}$
	м ³	34,1	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{34,1}{40,92}$
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	м ³	8,98	Кирпич γ=1600кг/м ³ (1,6т/м ³)	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{8,98}{3412}$
	м ³	2,16	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{2,16}{2,592}$
Укладка перемычек	шт.	46	Серия 1.038.1 вып.1 2ПБ13-1п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{46}{2,484}$
Устройство вертикальной гидроизоляция наружных стен	м ²	267,94	Битум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{267,94}{1,34}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Укладка плит перекрытий толщиной 220 мм	шт.	7	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 57.18-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,075}$	$\frac{7}{21,525}$
	шт.	2	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 48.18-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,55}$	$\frac{2}{5,1}$
	шт.	15	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 72.18-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,00}$	$\frac{15}{60,00}$
	шт.	1	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 39.15-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,818}$	$\frac{1}{1,818}$
	шт.	2	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 24.18-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,285}$	$\frac{2}{2,57}$
	шт.	28	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 72.15-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,350}$	$\frac{28}{93,8}$
	шт.	10	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 72.12-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,88}$	$\frac{10}{28,8}$
	шт.	11	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 57.15-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,700}$	$\frac{11}{29,7}$
	шт.	4	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 57.12-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,28}$	$\frac{4}{9,12}$
	шт.	4	Серия 1.137.1-9 вып.1 ПБ 39.15.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,880}$	$\frac{4}{15,520}$
	шт.	2	Серия 1.137.1-9 вып.1 ПБ 33.15.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,280}$	$\frac{2}{6,56}$
	шт.	4	Серия 1.137.1-9 вып.1 ПБ 48.15.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,128}$	$\frac{4}{8,512}$
	шт.	1	Серия 1.137.1-9 вып.1 ПБ 30.15.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,480}$	$\frac{1}{1,480}$
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 500 мм с облицовкой кирпичом	м ³	839,86	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$ (1,6т/м ³)	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт}}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{839,86}{319147}$
	м ³	201,57	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{201,57}{241,88}$
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 380 мм	м ³	872,11	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт}}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{872,11}{331402}$
	м ³	209,31	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{209,31}{251,17}$
Устройство внутриквартирных перегородок из ГКЛ	м ²	2427,06	Гипсовые пазогребневые пустотелые плиты толщиной 80 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{2427,06}{60,677}$
Устройство межквартирных перегородок из 2-х слоев ГКЛ толщиной 200 мм	м ²	472,7	Гипсовые пазогребневые пустотелые плиты толщиной 80 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{472,7}{23,635}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Укладка перемычек	шт.	68	Серия 1.038.1 вып.1 5ПБ25-27п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 0,338	$\frac{68}{12,0}$	
	шт.	68	2ПБ22-3п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 0,092	$\frac{68}{6,256}$	
	шт.	28	5ПБ27-37п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 0,375	$\frac{28}{10,5}$	
	шт.	28	2ПБ26-4п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 0,109	$\frac{28}{3,052}$	
	шт.	14	5ПБ21-27п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 0,285	$\frac{14}{3,99}$	
	шт.	38	2ПБ19-3п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 0,081	$\frac{38}{3,078}$	
	шт.	24	3ПБ16-37п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 0,102	$\frac{24}{2,448}$	
	шт.	44	2ПБ13-1п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 0,054	$\frac{44}{1,8}$	
	шт.	72	2ПБ17-2п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 0,071	$\frac{72}{5,112}$	
	шт.	8	5ПБ18-27п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 0,250	$\frac{8}{2,0}$	
	шт.	56	3ПБ16-37п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 0,102	$\frac{56}{5,712}$	
	шт.	52	2ПБ16-2п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 0,065	$\frac{52}{3,38}$	
Укладка ж/б плит перекрытий и покрытия толщиной 220 мм	шт.	28	Серия 1.141-1 вып.1: ПК 57.18-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 3,075	$\frac{28}{86,1}$	
	шт.	8	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 48.18-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 2,55	$\frac{8}{20,4}$	
	шт.	60	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 72.18-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 4,00	$\frac{60}{24,0}$	
	шт.	4	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 39.15-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 1,818	$\frac{48}{7,272}$	
	шт.	8	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 24.18-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 1,285	$\frac{8}{10,28}$	
	шт.	110	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 72.15-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 3,350	$\frac{110}{368,5}$	
	шт.	40	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 72.12-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 2,88	$\frac{40}{115,2}$	
	шт.	44	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 57.15-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 2,700	$\frac{44}{118,8}$	
	шт.	16	Серия 1.141-1 вып.1 ПК 57.12-8АШВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 2,28	$\frac{16}{36,48}$	
	шт.	12	Серия 1.137.1-9 вып.1 ПБ 39.15.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ 1 3,880	$\frac{12}{46,56}$	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	шт.	6	Серия 1.137.1-9 вып.1 ПБ 33.15.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,280}$	$\frac{6}{19,68}$
	шт.	12	Серия 1.137.1-9 вып.1 ПБ 48.15.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,128}$	$\frac{12}{25,536}$
	шт.	3	Серия 1.137.1-9 вып.1 ПБ 30.15.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,480}$	$\frac{3}{4,44}$
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	т	3,28	Швеллер №14 С245, L=2650 мм - 4 шт Швеллер №14 С245, L=4000 мм - 64 шт	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0123}$	$\frac{266,6}{3,28}$
	шт.	18	Ж/б ступени ГОСТ 8717-2016 ЛСВ 14	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,138}$	$\frac{18}{2,484}$
	шт.	16	ЛСН 14	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,078}$	$\frac{16}{1,248}$
	шт.	172	ЛС 14	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,145}$	$\frac{172}{24,94}$
Устройство металлических лестничных ограждений	м	57,58	Металлические ограждения лестниц ГОСТ 25772-83*	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{57,58}{0,633}$
Устройство теплоизоляции наружных стен	м ²	1679,72	Минераловатные плиты толщиной 150 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0065}$	$\frac{1679,72}{10,918}$
Устройство кровли	м ²	984,12	Устройство пароизоляции Пергамин	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1\ 131,74}{3,395}$
	м ²	984,12	Устройство теплоизоляции Минераловатные плиты Руф Баттс толщиной 250 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{984,12}{8,857}$
	м ²	984,12	Устройство гидроизоляции в 2 слоя Битумно - полимерный материал ТЕХНОЭЛАСТ	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{2\ 263,48}{11,317}$
	м ²	984,12	Стяжка из цем.-песч. р-ра М50, $\gamma = 1200 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 40 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{3,94}{4,724}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	м ²	984,12	Устройство деревянной обрешетки Брус 20х40 мм, доска 50х40 мм с шагом 350 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,65}$	$\frac{47,3}{30,745}$
	м ²	984,12	Керамическая черепица	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{984,12}{3,94}$
	шт	17	Установка водосточных воронок	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{17}{0,085}$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 40мм	м ²	4 197,6	Стяжка из цем.-песч. р-ра М100, $\gamma = 1200 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 40 \text{ мм}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{16,79}{20,148}$
Устройство звукоизоляции	м ²	2518,56	Плиты древесноволокнистые марки М-2 и М-3, (ГОСТ10632-78) 250 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{84,23}{21,058}$
Утепление пола	м ²	839,52	Пенополистирол ПСБ-С-50	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{839,52}{9,235}$
Устройство гидроизоляции пола в два слоя	м ²	196,64	Гидроизол на битумной мастике	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{452,27}{1,357}$
Устройство гидроизоляции пола	м ²	3161,44	Пергамин	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{6322,88}{31,614}$
Покрытие линолеума	м ²	3161,44	Линолеум поливинилхлоридный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{3635,66}{9,089}$
Покрытие пола керамической плиткой	м ²	196,64	Керамическая плитка с шероховатой поверхностью 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{196,64}{5,899}$
Установка оконных блоков из ПВХ	м ²	388,43	Блоки ПВХ с тройным остеклением	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{388,43}{31,074}$
Установка дверных блоков	м ²	753,7	ДПН Г П Пр 2100-900 ДПН Г П Пр 2100-900Л ДПВ Г П Пр 2100-900 ДПН Г П Пр 2100-1400 ДПН Г П Пр 2100-1310 ДПВ Г П Пр 2100-910 ДПН Г П Пр 2100-1400 БП В2 1910-1110 БП В2 1910-910 ДПВ Р Б Пр 2100-1200	шт т	1/0,029 1/0,021 1/0,018 1/0,029 1/0,021 1/0,029 1/0,021 1/0,085 1/0,075 1/0,075	2/0,087 3/0,021 9/0,018 5/0,29 3/0,084 3/0,087 2/0,105 56/0,085 4/0,07 7/0,23

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Оштукатуривание наружных стен	м ²	1679,72	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1679,72}{16,797}$
Оштукатуривание потолков	м ²	3358,08	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{3358,08}{33,58}$
Окраска потолков	м ²	3358,08	Акриловая краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{3358,08}{5,037}$
Побелка потолков	м ²	839,52	Известь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{839,52}{0,84}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	11287,2	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{11287,22}{112,872}$
Облицовка стен глазурованной плиткой	м ²	883	Глазурованная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{883}{26,49}$
Окраска стен акриловыми красками	м ²	6821,88	Акриловые краски	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{6821,88}{1,364}$
Оклейка обоями на всю высоту	м ²	3582,32	Обои	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{3582,32}{0,358}$
Устройство отмостки	м ²	186,07	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{9,3}{20,47}$
Устройство а/б покрытий	м ²	1800	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{90}{198}$
Посадка деревьев	шт	87	Ель, береза, дуб	шт	87	87
Устройство газона	м ²	1500	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1500}{30}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-01-036-03	-	0,17	3,14	-	0,07	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»	1000 м ³	- с погрузкой						
		01-01-013-02	6,9	20	0,71	0,61	1,78	Машинист бр.-1
		- навывмет						
		01-01-003-02	5,87	12,7	2,36	1,73	3,75	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	1,52	44,27	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	01-02-003-01	-	13,5	0,31	-	0,52	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	-	1,75	2,36	-	0,52	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	1,22	20,59	2,76	Плотник 2р.-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-16	179	28,56	5,78	129,33	20,63	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арматурщик 4 р. - 1, 2 р. - 3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	0,85	2,25	-	Гидроизолир-к 4р.-1, 2р.-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Подземная часть								
Устройство монолитных ж/б наружных стен толщиной 670 мм тех. этажа	100 м ³	06-06-002-11	460	50,74	3,71	213,33	23,53	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2 Арм-к 4 р.-1, 2 р. - 3 Бетонщик 4р.-1, 2 р.-1
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 380 мм тех. этажа	м ³	08-02-001-07	4,38	0,4	142,1	77,8	7,11	Каменщик 4р.-1, 3р. – 2
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм тех. этажа	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	0,75	13,41	0,39	Каменщик 3р. –2
Укладка перемычек	100 шт	07-01-021-02	94,7	43,17	0,46	5,45	2,48	Каменщик 4, 3,2р.–по 1
Укладка плит перекрытий	100 шт	07-05-011-05	174	16,13	0,91	9,79	1,83	Монтажники 4р.1, 3р -2
Устройство вертикальной гидроизоляция наружных стен	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	2,68	7,1	-	Гидроизолир-к 4р.-1, 2р.-1
IV. Надземная часть								
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 500 мм с облицовкой лицевым кирпичом	м ³	08-02-015-07	6,04	0,43	839,86	634,09	45,14	Каменщик 4р.-1, 3р. – 2
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 380 мм	м ³	08-02-001-07	4,38	0,4	872,11	477,48	43,61	Каменщик 4р.-1, 3р. – 2
Устройство внутриквартирных перегородок из гипсовых пазогребневых пустотелых плит толщиной 80 мм	100 м ²	10-05-001-02	103	0,6	24,27	312,48	1,82	Каменщик 4р.-1, 3р. – 2
Устройство межквартирных перегородок из 2-х слоев гипсовых пазогребневых пустотелых плит	100 м ²	10-05-002-02	136	1,27	4,73	80,41	0,75	Каменщик 4р.-1, 3р. – 2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Укладка перемычек	100 шт	07-01-021-02	94,7	43,17	5,0	59,19	26,98	Каменщик 4, 3,2р.-по 1
Укладка плит перекрытий и покрытия толщиной 220 мм	100 шт	07-05-011-05	174	16,13	3,51	76,34	7,08	Монтажники 4р.1, 3р -2, 2р -1
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м ²	29-01-217-01	389	-	0,97	47,17	-	Монтажники 4р.1, 3р -2, 2р -1
Устройство металлических лестничных ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,58	4,14	0,20	Монтажник 4р.-1, Эл.свращик 3р.-1
Устройство теплоизоляции наружных стен	100 м ²	26-01-035-01	16,17	0,5	16,8	33,96	1,05	Термоизол-ик 4р.-1, 2р.-1, 3р. - 1
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	9,84	8,54	0,26	Изолировщик4р -1;2р-1
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	9,84	22,88	1,07	Изолировщик4р -1;2р-1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	12-01-037-03	17,86	0,41	9,84	21,97	0,50	Изолировщик4р -1;2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	12-01-017-02	39,3	2,39	9,84	48,34	2,94	Изолировщик4р -1;2р-1
Устройство деревянной обрешетки	100 м ²	12-01-034-01	19,14	0,36	9,84	23,54	0,44	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р. - 2
Устройство керамической черепицы	100 м ²	12-01-023-01	37,26	1,14	9,84	45,83	1,40	Монтажники 4р.1, 3р -2, 2р -1
Установка водосточных воронок	шт.	12-01-035-02	0,18	-	17	0,38	-	Изолировщик4р -1;2р-1
VI. Полы								
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 40 мм	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	37,36	2,11	41,98	196,05	11,07	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство звукоизоляции	100 м ²	11-01-009-02	7,33	0,86	25,19	23,08	2,71	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Утепление пола	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	8,4	27,09	1,13	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство гидроизоляции оклеечной в два слоя	100 м ²	11-01-004-01 11-01-004-02	66,7	1,54	1,97	16,42	0,38	Гидроизолиров-щик - 4р-1, 3р-1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-03	29,6	0,56	31,61	116,96	2,21	Гидроизолиров-щик - 4р-1, 3р-1
Покрытие пола линолеумом	100 м ²	11-01-036-04	31,41	0,82	31,61	124,11	3,24	Облицовщик синт. материалов 4р-2, 2р-1
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	1,97	26,1	0,72	Облицовщик- плиточник 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	3,88	65,34	1,91	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	7,54	84,38	12,29	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание наружных стен	100 м ²	15-02-002-01	101	2,4	16,8	212,1	5,04	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-02	59,3	4,33	33,58	248,91	18,18	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,18	33,58	264,44	0,76	Маляр строительный 3р-1, 2р-1
Побелка потолков	100 м ²	15-04-008-08	20,8	0,06	8,4	21,84	0,06	Маляр строительный 3р-1, 2р-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	112,9	544,33	78,18	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Облицовка стен глазурованной плиткой	100 м ²	15-01-019-05	115,26	1,65	8,83	127,22	1,82	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Окраска стен акриловыми красками	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	68,22	371,46	1,45	Маляр строит-ый 3р-1, 2р-1
Оклейка стен обоями на всю высоту	100 м ²	15-06-001-02	42,3	0,02	35,82	189,4	0,09	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
IX. Благоустройство территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	1,8	12,69	1,49	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	1,86	8,11	0,75	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Посадка деревьев	10 шт	47-01-009-02	7,02	-	8,7	7,63	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	15	0,53	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Итого:						5615,14	339,61	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	449,21	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	393,06	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1, 4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	280,76	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	898,42	-	-
Итого:						7636,59	339,61	-

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Определение площадей складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная F пол, м ²	Общая, Fобщ, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	18	193,4 т	$193,4/18 = 10,74$ т	6	$10,74 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 92,15$ т	1,2 т	76,79 (92,15/1,2)	$76,79 \cdot 1,2 = 92,15$	в пачках на подкладках
Кирпич	61	707 959 шт.	$707959/61 = 11\ 606$ шт.	4	$11606 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 66\ 387$ шт	400 шт.	165,97 (66387/400)	$165,97 \cdot 1,25 = 207,46$	в пакетах на поддонах
Опалубка (щиты)	18	1313,1 м ²	$1313,1/18 = 72,95$ м ²	3	$72,95 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 312,96$ м ²	10-20 м ²	15,65 (312,96/20)	$15,65 \cdot 1,5 = 23,47$	штабель
Металл-ие конструкции	5	3,913 т	$3,913/5 = 0,783$ т	5	$0,783 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5,596$ т	1,2 т	4,66 (5,596/1,2)	$4,66 \cdot 1,2 = 5,6$	навалом
Ж/б перемычки	7	24,13 м ³	$24,13/7 = 3,45$ м ³	7	$3,45 \cdot 7 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 34,5$ м ³	0,8 м ³	43,13 (34,5/0,8)	$43,13 \cdot 1,3 = 56,07$	штабеля высотой 4 ряда
Ж/б плиты перекрытий	10	113,8 м ³	$113,8/10 = 11,38$ м ³	5	$11,38 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 81,37$ м ³	1,7 м ³	47,86 (81,37/1,7)	$47,86 \cdot 1,3 = 62,22$	штабеля высотой 2
Итого:								446,97	
Закрытые									
Битумная мастика	3	1,766 т	$1,766/3 = 0,589$ т	3	$0,589 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 2,527$ т	1,2 т	2,11 (2,527/1,2)	$2,11 \cdot 1,2 = 2,53$	на стеллажах

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ГКЛ	20	3372,46 м ²	3372,46 / 20 = 168,62 м ²	2	$168,62 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 482,25 \text{ м}^2$	20 м ²	24,11 (482,25/20)	24,11 · 1,2 = 28,93	в горизонтальных стопах
Плитка керамическая	10	1080 м ²	1080 / 10 = 108 м ²	5	$108 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 772,2 \text{ м}^2$	80 м ²	9,65 (772,2/80)	9,65 · 1,2 = 11,58	в пачках на подкладках
Оконные и дверные блоки	16	1142 м ²	1142/16 = 71,38 м ²	5	$71,38 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 510,33 \text{ м}^2$	20-25 м ²	20,4 (510,33/25)	20,4 · 1,4 = 28,56	в вертикальном положении
Линолеум	7	9,089 т	9,089/7 = 1,3 т	4	$1,3 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 7,436 \text{ т}$	15 рул (0,8 т)	9,3 (7,436/0,8)	9,3 · 1,2 = 11,16	горизонтально 2-3 рулона
Краски	17	6,4 т	6,4/17 = 0,38 т	10	$0,38 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5,434 \text{ т}$	0,6 т	9,06 (5,434/0,6)	9,06 · 1,2 = 10,87	елла
Черепица	5	984 м ² (11808 шт)	11808/5 = 2362 шт.	3	$2362 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 10133 \text{ шт}$	250 шт.	40,53 (10133/250)	40,53 · 1,5 = 60,8	пакеты
Итого:								154,43	
Навес									
Утеплитель плитный	10	3504 м ²	3504 / 10 = 350,4 м ²	1	$350,4 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 501,07 \text{ м}^2$	4 м ²	125,27 (501,07/4)	125,27 · 1,2 = 150,32	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	11	44,288 т	44,288/11 = 4,026 т	5	$4,026 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 28,79 \text{ т}$	15 рул (0,8 т)	36,0 (28,79/0,8)	36,0 · 1,0 = 36	штабель высотой 1,5 м
Итого:								186,32	