

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Девятиэтажный жилой дом с монолитным каркасом

Обучающийся

А.А. Болтахонов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент, П.В. Воробьев

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

Консультанты

И.Н. Одарич

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

канд.экон.наук, доцент, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

В пояснительной записке представлены разработанные шесть разделов выпускной квалификационной работы, три приложения, 23 источника из списка литературы. Графическая часть представлена восемью чертежами на листах формата А1.

Выпускная квалификационная бакалаврская работа направлена на проектирование жилого монолитного дома, который расположен в городе Новокузнецке.

В данной выпускной работе разработаны архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел, в котором был произведен расчет на бетонирование монолитной железобетонной плиты на отметке плюс 10,0 м, технологическая карта на бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия, для выполнения раздела была разработана схема производства работ, представленная в левом углу графической части технологической карты, на схеме здание разбито на захватки, были подобраны машины, оснастка и механизмы, подсчитаны объемы работ, разработаны указания по безопасности и производству работ.

Разработан календарный план на 2023-2024 года и спроектирован строительный генеральный план.

Также для бакалаврского проекта были составлены сводный сметный расчет стоимости строительства и объектные сметные расчеты. Были перечислены технологические операции, оборудование и принятые СИЗ для работ на бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия.

Здание спроектировано в соответствии с действующими стандартами и правилами строительного проектирования, с учетом природных и климатических особенностей местности и отвечающее основным требованиям, предъявляемым к жилым зданиям.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания	10
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны каркаса.....	10
1.4.3 Плиты перекрытия и покрытия	11
1.4.3 Лестницы и шахта лифта.....	12
1.4.5 Наружные стены	12
1.4.6 Внутренние стены и перегородки	13
1.4.7 Кровля	14
1.4.8 Окна и двери.....	14
1.4.9 Перемычки.....	15
1.4.10 Полы.....	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	21
1.7 Инженерные системы.....	22
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Описание	23
2.2 Сбор нагрузок.....	24
2.3 Описание расчетной схемы.....	26
2.4 Определение усилий.....	28
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	30
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	32

3	Технология строительства	34
3.1	Область применения	34
3.2	Технология и организация выполнения работ.....	35
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	37
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	38
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	41
3.6	Технико-экономические показатели.....	42
4	Организация и планирование строительства	43
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	47
4.2	Определение потребности в строительных материалах	48
4.3	Подбор строительных машин для производства работ	48
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	49
4.5	Разработка календарного плана производства работ	50
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	50
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	50
4.6.2	Расчет площадей складов.....	51
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	52
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	54
4.8	Технико-экономические показатели ППР.....	56
5	Экономика строительства	57
6	Безопасность и экологичность технического объекта	64
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	64
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	64
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	65
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	66
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	68
	Заключение	70
	Список используемой литературы и используемых источников.....	71
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....	74
	Приложение Б Сведения по организационным решениям	82

Введение

Темой представленной работы, является «Девятиэтажный жилой дом с монолитным каркасом».

Расчеты и рабочие чертежи проекта выполнены в соответствии с климатическими условиями и климатическими характеристиками города Новокузнецка.

Здание спроектировано в соответствии с действующими стандартами и правилами строительного проектирования, с учетом природных и климатических особенностей местности и отвечающее основным требованиям, предъявляемым к этим зданиям, в частности:

- достаточный размер комнаты;
- оптимальное соотношение ширины и длины;
- требуемый уровень освещенности;
- возможность быстрой эвакуации в случае пожара.

Жилое здание как ожидается будет девятиэтажными с подвалом, прямоугольными в плане с размерами 36,00×11,40 м.

Приблизительный этаж 1-го этажа считается относительным знаком +0,000 здания. Высота здания до перил (от 0,000) составляет +29,000.

Размеры здания приняты в соответствии с технологическими требованиями. Основные несущие конструкции используются в соответствии со структурными требованиями действующих строительных норм.

Строительная площадка с полностью развитой инфраструктурой. На участке имеется сеть дорог с твердым покрытием, обеспечивающих доступ к объектам при любых климатических условиях.

Утилизация строительного мусора будет осуществляться на свалках.

Рабочие, занятые на строительном-монтажных работах, проживают в Новокузнецке.

Для достижения цели определены задачи:

- сбор исходных данных для проектирования, определение характеристик строительной площадки, расположение здания относительно розы ветров;
- расчет основных конструкций для проектирования;
- конструирование основных конструкций выбранного объекта;
- расчет потребности в основных ресурсах, необходимых для строительства;
- составление графика строительства;
- расчет стоимости работ;
- анализ и составление данных о безопасности строительства и труда на производстве.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Новокузнецк.

«Климатический район строительства – I, подрайон – I В» [10].

«Назначение здания – жилой дом.

Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – I» [1].

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф 1.3 – «Многоквартирные жилые дома» [1,9].

«Господствующее направление ветров – Ю, ЮЗ» [10].

«Снеговой район строительства – IV.

Расчетное значение веса снегового покрова - 280 кгс/м².

Ветровой район строительства – III.

Нормативная ветровая нагрузка – 53 кгс/м²» [11].

Расчетный срок службы здания – 100 лет.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Проектируемый жилой дом расположен в г. Новокузнецк.

«На начало проектирования площадка свободна от застройки и представляет собой неблагоустроенную территорию» [2].

Участок, отведенный под строительство жилого дома, располагается в Северной части квартала 47-49 и ограничивается улицами Павловского и Запорожской.

С точки зрения топографии местности участок представляет собой сравнительно ровную площадку с незначительным уклоном на Юг. Отвод

поверхностных вод с территории застройки организован по лоткам проездов с последующим сбросом на улицу Павловского и в ливневую канализацию.

Въезд на территорию предполагается выполнить с улиц Запорожской и Павловского.

Проектом предусматривается благоустройство прилегающей к проектируемому жилому дому территории, с размещением площадок для детей и взрослых, для занятий спортом, хозяйственных площадок.

«Участок застройки занимает территорию от проезжей части ул. Павловского до жилых домов второй очереди строительства. Проезжая часть выполняется в асфальтобетонном покрытии, ограниченном бетонными бордюрами. Количество стоянок для автомобилей выполнено из расчета 0,8 м² на 1 человека.

Дворовая часть выполняется в виде зеленого газона с низко- и высокорастущими деревьями, организованы площадки для отдыха детей и взрослых.

Благоустройство предполагается производить с частичным использованием асфальта и плитки из спецсмеси.

На площадке строительства до глубины 7,8 м толща грунтов представлена насыпными крупнообломочными и суглинистыми грунтами толщиной до 3 м, суглинками аллювиальными с примесью органических веществ полутвердыми» [2] и тугопластичными толщиной до 2 м, суглинками аллювиальными полутвердыми и тугопластичными толщиной до 1 м, песками аллювиальными средней крупности и мелкими толщиной до 1,5 м, гравийным аллювиальным грунтом толщиной до 1 м, галечниковым аллювиальным грунтом. Несущими грунтами служат Томские галечники [16,17].

На период изысканий на площадке подземные воды не встречены. Максимальный предполагаемый уровень подземных вод принимается на глубине заложения водонесущих коммуникаций.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Проектируемый односекционный жилой дом имеет размер в плане 31,6×18,5 м.

Количество этажей – 9.

Первый этаж – не жилой.

Первый этаж жилого дома используется под размещение встроенных помещений нежилого назначения.

Высота первого этажа принята 4,0 м.

В помещениях первого этажа предусматривается отдельный вход, возможность размещения санитарно-технического оборудования, а также возможность независимого подключения к инженерным коммуникациям.

Количество жилых этажей – 8.

Высота жилого этажа принята 3,0 м.

Общая площадь квартир на одном этаже составляет 389,6 м².

Количество квартир в односекционном доме – 48 шт.

Во всех квартирах предусмотрены застекленные лоджии или балконы.

Сообщение между этажами осуществляется с помощью лестничной клетки и пассажирского лифта, грузоподъемностью 630 кг.

Для удаления мусора предусматривается мусоропровод.

Проектом предусматривается использование современных систем теплоизоляции фасадов домов с применением эффективных утеплителей, что позволяет обеспечить теплотехнические свойства ограждающих конструкций, соответствующих II этапу по тепловой защите.

«За условную отметку 0.000 принят уровень чистого пола первого этажа и соответствует абсолютной отметке 204,30» [9].

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивные решения жилого дома приняты в соответствии с климатическими, инженерно-геологическими условиями площадки строительства.

Здание жилого дома запроектировано каркасным с диафрагмами жесткости в продольном и поперечном направлениях. Каркас выполнен из монолитного железобетона.

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты запроектированы в виде монолитной железобетонной сплошной плиты из тяжелого бетона класса по прочности В25, по морозостойкости F100, по водонепроницаемости W4. В качестве основной рабочей арматуры принята сталь класса А400» [12,13].

Стены подвала также выполнены из монолитного бетона В25. «Каркасы устанавливаются вертикально и стыкуются по высоте стен с использованием нахлестки стержней. Горизонтальное армирование стен принято из 12 диаметра класса А400 с шагом 300 мм по вертикали с соответствующей анкерровкой путем загиба концов стержней на 1350 мм в местах крестообразных пересечений и в местах пересечения с колоннами» [13].

Вокруг жилого дома выполняется асфальтобетонная отмостка шириной 1000 мм и толщиной 100 мм по щебеночному основанию толщиной 150мм.

1.4.2 Колонны каркаса

Колонны в здании монолитные железобетонные сечением 400×400 мм. Армируются в продольном направлении 8 стержнями. Арматура колонн анкеруется в монолитном ростверке. Продольная арматура колонн, начинающихся на первом этаже, заведена в бетон нижележащих стен на 600-1000 мм.

Продольные стержни колонн стыкуются по высоте с использованием сварочных соединений встык с использованием стальной скобы-накладки.

В самых верхних точках колонн (на чердачном этаже) продольные стержни колонн заводятся в перекрытие с использованием отгибов длиной 1050 мм.

Поперечное армирование колонн по всей их высоте выполняется замкнутыми хомутами диаметра 8-12 мм, арматуры класса А240 с шагом 100 мм. Поперечные хомуты имеют замкнутый контур с загибами концов хомута на 135 градусов внутрь ядра бетонного сечения. В уровне перекрытий вместо хомутов используются сварные сетки косвенного армирования с ячейкой 70×70 мм. Данные сетки устанавливаются с шагом 70 мм.

1.4.3 Плиты перекрытия и покрытия

Плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм приняты из монолитного железобетона класса В25.

«Армирование плит выполнено из верхней и нижней сеток из арматуры диаметра 14А400 с шагом 200 мм в обоих направлениях. К этим сеткам в зонах действия значительных изгибающих моментов добавляется дополнительная арматура для обеспечения требуемой несущей способности. Для нижней арматурной сетки стержни, раскладываемые вдоль буквенных осей, имеют защитный слой бетона 20 мм, стержни, раскладываемые вдоль цифровых осей, имеют защитный слой бетона 35 мм. В верхней арматурной сетке стержни, раскладываемые вдоль буквенных осей, имеют защитный слой бетона 35 мм до верхней грани плиты, а стержни вдоль цифровых осей – 20 мм» [3,4,13].

Для обеспечения несущей способности монолитных железобетонных плит перекрытия на продавливание железобетонными колоннами в местах примыкания плит к колоннам устанавливаем сварные каркасы поперечного армирования в виде хомутов диаметра 8А240, устанавливаемых с шагом 100 мм. По наружному контуру железобетонных плит перекрытия (в местах установки сборных шлакобетонных стеновых панелей) устанавливаем сварные каркасы из продольной арматуры диаметра 16А400 и поперечной арматуры диаметра 8А240 с шагом 100 мм.

По линии внешнего утепления стен в плитах балконов также имеются теплоизолирующие вставки длиной 600 мм, расположенные через каждые 400 мм. «С учетом данных расчетов дополнительные стержни заводятся от внутренней грани стен не менее, чем на 1600 мм, а со стороны балконов – на всю ширину балконов. При этом по всей площади плит балконов по верхним и нижним граням сохраняется фоновое армирование, принятое как для плиты перекрытия» [13].

По всем пролетам монолитных железобетонных плит перекрытий, где могут иметь место максимальные прогибы, их значения не превосходят предельно допустимых величин $f = 1/200$.

Трещиностойкость монолитных железобетонных плит перекрытия по верхней и нижней граням плиты также обеспечена.

1.4.3 Лестницы и шахта лифта

Лестничные марши и площадки запроектированы сборными, железобетонными. Шахты лифтов выполняются из сборных элементов толщиной 120 мм, соединяемых между собой сваркой закладных и монтажных деталей.

1.4.5 Наружные стены

Наружные стены жилого дома запроектированы многослойными трех видов.

Стены из кирпича до отметки +3.900 (1 этаж):

- наружный слой – из лицевого кирпича марки КР100/1800/35 толщиной 190мм; кладку выполнить вподрезку швов с обеих сторон;
- утеплитель – URSA П-20 толщиной 150 мм, обернутый полиэтиленовой пленкой;
- внутренний слой – из кирпича КР75/1800/15 толщиной 250 мм на цементно-песчаном растворе М50.

С наружной стороны кладку вести вподрезку, с внутренней – впустошовку с последующим оштукатуриванием;

Шлакобетонной панели выше отм. +3.900 (2-9 этажи):

- защитно-декоративный слой из фиброцементной плиты плотностью $D=1800 \text{ кг/м}^3$ толщиной – $0,008 \text{ м}$;
- утеплитель – ПСБ-С М-25 ("ТИГИ-КНАУФ") плотностью $D=16,5 \text{ кг/м}^3$ толщиной – $\delta=0,14 \text{ м}$;
- шлакобетонная панель плотностью $D = 1800 \text{ кг/м}^3$ толщиной – $\delta=0,20 \text{ м}$.

Закрепление стеновых панелей осуществляется приваркой монтажных деталей к элементам каркаса, при этом исключается передача усилий на стеновые панели при деформациях здания.

Стены из железобетона:

- защитно-декоративный слой из фиброцементной плиты плотностью $D=1800 \text{ кг/м}^3$ толщиной – $\delta=0,008 \text{ м}$;
- утеплитель – ПСБ-С М-25 ("ТИГИ-КНАУФ") плотностью $D=16,5 \text{ кг/м}^3$ толщиной – $\delta=0,14 \text{ м}$;
- железобетонная диафрагма плотностью $D=2500 \text{ кг/м}^3$ толщиной – $\delta=0,4 \text{ м}$.

1.4.6 Внутренние стены и перегородки

Межквартирные стены запроектированы из шлакоблоков размером $200 \times 200 \times 400 \text{ мм}$, толщиной 200 мм на цементно-песчаном растворе марки 50.

«Стены, отделяющие квартиры от лестничной клетки, запроектированы из кирпича КР75/1800/15 толщиной 250 мм на цементно-песчаном растворе марки 50.

Внутренние перегородки запроектированы из кирпича КР75/1800/15 толщиной 120 мм на цементно-песчаном растворе марки 50. Частично – каркасно-обшивные марки С-111 толщиной 100 мм » [21] по каталогу «Комплексные системы ТИГИ Knauf».

Кладку внутренних стен и перегородок вести впустошовку с обеих сторон и не доводить до перекрытия и покрытия на 30 мм . Зазор заполнить просмоленной паклей и зачеканить цементно-песчаным раствором.

Армирование монолитных железобетонных диафрагм жесткости выполняется плоскими сварными каркасами, устанавливаемыми с шагом 200 мм. Каркасы устанавливаются вертикально и стыкуются с использованием нахлестки стержней. Длина нахлестки составляет 1200 мм (устройство нахлестки без разбежки).

«У дверных проемов по вертикали устанавливаются дополнительные каркасы из 2 стержней арматуры диаметра 16 мм. По горизонтали над дверными проемами и под ними дополнительно к имеющейся горизонтальной арматуре добавляется еще по 2 таких же стержня.

Горизонтальное армирование стен рассчитано и запроектировано на основе стержней диаметра 12 мм, устанавливаемых с шагом 300 мм по вертикали у каждой грани стен с соответствующей анкерровкой путем загиба концов стержней на 135 градусов в местах крестообразных пересечений и в местах пересечений с колоннами.

В районе надпроемных перемычек в дополнение к этим стержням устанавливаются дополнительные стержни диаметра 16 мм, по всей высоте перемычек так, чтобы вместе с основными горизонтальными стержнями шаг горизонтального армирования был бы не менее 100 мм. Длина заведения дополнительных стержней за грани проемов должна составлять не менее 500 мм» [21].

1.4.7 Кровля

Кровля плоская с внутренним организованным водостоком.

Покрытие кровли состоит из двух слоев техноэласта.

В качестве утеплителя приняты минераловатные плиты ROCKWOOL «РУФ БАТТС В» – 200 мм.

Разуклонка по кровле выполняется из керамзитового гравия толщиной 30-260 мм [6].

1.4.8 Окна и двери

«Окна, витражи двухкамерные, приняты по ГОСТ 23166-2021.

Двери наружные приняты по ГОСТ 31173-2016

Двери внутренние приняты по ГОСТ 6629– 2002.

Ведомость оконных и дверных проемов представлена в приложении А в таблице А.1.

1.4.9 Перемычки

Перемычки в кирпичных стенах и перегородках сборные железобетонные.

Ведомость и спецификация перемычек представлена в приложении А в таблицах А.2 и А.3 соответственно.

1.4.10 Полы

В помещениях полы запроектированы из керамических плиток, линолеумные и паркетные» [5,7,13].

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.4.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Архитектурное решение фасадов домов основано на пластическом сочетании оконных проемов и остекленных лоджий с глухими участками стен. Во внешней отделке фасадов дома в уровне 2-9 этажей использованы единые приемы архитектурного решения фасадов, что объединяет жилой дом в единый архитектурный ансамбль.

Для утепления наружных стен применяется система навесного вентилируемого фасада.

Состав стены представлен п. 1.4.5.

Стены внутри помещений оштукатуриваются и окрашиваются водоэмульсионными составами, также в некоторых помещениях производится облицовка керамической плиткой.

Внутренняя отделка представлена в приложении А в таблице А.5.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92, $t_{н} = -35^{\circ}\text{C}$.

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха, $Z_{от.пер.} = 223$ суток.

Температура отопительного периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер} = -6,6^{\circ}\text{C}$ » [10,18].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Условия эксплуатации – А.

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

$$R_0^{норм} = R_0^{тр} \times m_p \quad (1)$$

где $R_0^{тр}$ – 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» [8].

$$R_0^{норм} = 3,48 \times 1 = 3,48 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле 2:

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

где $t_{в}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С 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 °С» [8].

$$ГСОП\ 20-(-6,6)\times 223=5931,8\text{ }^{\circ}\text{C}\times\text{сут.}$$

«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» [8].

$$R_o^{тр} = 0,00035 \times 5931,8 + 1,4 = 3,48\text{ м}^2\text{C/Вт.}$$

«Для жилых зданий $a=0,00035$; $b=1,4$, для покрытия $a=0,0005$; $b=2,2$ » [8].

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

$$R_o \geq R_o^{mp} \quad (4)$$

где $R_o^{тр}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2\text{C/Вт}$ » [8].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{в}} + R_{к} + \frac{1}{\alpha_{н}} \quad (5)$$

где $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт/м}^2\cdot^{\circ}\text{C}$;

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт/м}^2\cdot^{\circ}\text{C}$).

R_k – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, определяемые по формуле 6:

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

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$ » [8].

«Предварительная толщина утеплителя по формуле 7:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[R_0^{\text{тр}} - \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right] \lambda_{\text{ут}} \quad (7)$$

где $R_0^{\text{тр}}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности конструкции, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$;

$\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ » [8].

Состав наружного стенового ограждения представлен на рисунке 1 и в таблицах 1, 2 и 3.



Рисунок 1 – Состав наружного ограждения

«Воздушную прослойку и слои, следующие за ней в расчете, не учитываем» [8].

Состав наружного стенового ограждения для типа 1 представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения (тип 1)

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [8]
1. Кладка из керамического пустотного кирпича	1400	0,58	0,19
2. Утеплитель – URSA	20	0,043	x
3. Кладка из керамического пустотного кирпича	1400	0,58	0,25

$$\delta_{yt} = \left[3,48 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,19}{0,58} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,043 = 0,11 \text{ м.}$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ym} = 0,15 \text{ м}$.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,19}{0,58} + \frac{0,15}{0,043} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{1}{23} = 4,41 \text{ м}^2 \cdot \text{оС/Вт} .$$

$R_0 = 4,41 \text{ м}^2 \cdot \text{оС/Вт} > 3,48 \text{ м}^2 \cdot \text{оС/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [8].

Состав наружного стенового ограждения для типа 2 представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав наружного ограждения (тип 2)

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [8]
1. Слой из фиброцементной плиты	1800	0,76	0,008
2. Утеплитель – ПСБ-С	16,5	0,041	x
3. Шлакобетонная панель	1800	0,63	0,20

$$\delta_{ут} = \left[3,48 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,76} + \frac{0,20}{0,63} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,041 = 0,123 \text{ м.}$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ут} = 0,14 \text{ м}$.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,76} + \frac{0,14}{0,041} + \frac{0,20}{0,63} + \frac{1}{23} = 3,9 \text{ м}^2 \cdot \text{оС/Вт} .$$

$R_0 = 3,9 \text{ м}^2 \cdot \text{оС/Вт} > 3,48 \text{ м}^2 \cdot \text{оС/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [8].

Состав наружного стенового ограждения для типа 3 представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав наружного ограждения (тип 3)

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [8]
1. Слой из фиброцементной плиты	1800	0,76	0,008
2. Утеплитель – ПСБ-С	16,5	0,041	x
3. Железобетон	2500	1,92	0,40

$$\delta_{ут} = \left[3,48 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,76} + \frac{0,40}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,041 = 0,127 \text{ м.}$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ym} = 0,14$ м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,76} + \frac{0,14}{0,041} + \frac{0,40}{1,92} + \frac{1}{23} = 3,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$R_0 = 3,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 3,48 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [8].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета представлены выше.

Состав покрытия представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Состав покрытия

«Материал»	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [8]
1. 2 слоя техноэласта	600	0,17	0,008
2. Огрунтовка битумная 1 слой	1000	0,17	0,003
3. Цементно-песчаная стяжка	1800	0,76	0,03
4. Разуклонка - керамзитовый гравий	250	0,11	0,03
5. Минераловатные плиты ROCWOOL "РУФ БАТТС В"	80	0,042	х
6. Слой стеклоруберойда "Бикрост"	600	0,17	0,003
7. Монолитная железобетонная плита покрытия	2500	1,92	0,20

«Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции по формуле 8:

$$\delta_{yt} = \left[R_0^{тр} - \left(\frac{1}{\alpha_s} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{1}{\alpha_n} \right) \right] \lambda_{yt}, \quad (8)$$

$$\delta_{yt} = \left[5,17 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,03}{0,11} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,042 = 0,19 \text{ м.}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ym} = 0,20$ м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,03}{0,11} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,2}{0,041} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{23} = 5,34 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$R_0 = 5,34 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 5,17 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [8].

Принимаем толщину утеплителя 200 мм.

1.7 Инженерные системы

Водоснабжение предусмотрено от сети городского водопровода.

Электроснабжение предусматривается двумя вводами на напряжении 380/220В. Хозяйственно-питьевой водопровод – от наружной сети.

Канализация – в существующую сеть бытовой канализации. Водосток наружный. Отопление – центральное. Теплоноситель – вода с параметрами 105/70 °С. Вентиляция – естественная, приточно-вытяжная, устраивается в уборных и на кухнях. Освещение – лампами накаливания.

Слаботочные устройства (средства связи) – радиотрансляция, кабельное телевидение вводы.

Оборудование санузлов – унитазаы, умывальники.

Выводы по разделу

В разделе разработана схема планировочной организации земельного участка, описаны объемно-планировочные и конструктивные решения здания, подсчитаны технико-экономические показатели, произведены теплотехнические расчеты ограждающих конструкций

Выводы по разделу.

Архитектурно-строительный раздел содержит краткую характеристику исходных данных, условий строительства и основных проектных решений, а также технико-экономические показатели проекта строительства и теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

В расчетно-конструктивном разделе рассматривается вопрос по расчету основной конструкции железобетонного здания – монолитного перекрытия типового этажа на отметке плюс +15,950 м.

Проектируемый односекционный жилой дом имеет размер в плане 31,6×18,5 м.

Количество этажей – 9.

Первый этаж – не жилой.

Первый этаж жилого дома используется под размещение встроенных помещений нежилого назначения.

Конструктивные решения жилого дома приняты в соответствии с климатическими, инженерно-геологическими условиями площадки строительства.

Здание жилого дома запроектировано каркасным с диафрагмами жесткости в продольном и поперечном направлениях. Каркас выполнен из монолитного железобетона.

Плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм приняты из монолитного железобетона класса В25.

«Армирование плит выполнено из верхнего и нижнего армирования диаметра 10 мм, класса А400 с шагом 200 мм в обоих направлениях. К этим сеткам в зонах действия значительных изгибающих моментов добавляется дополнительная арматура для обеспечения требуемой несущей способности. Для нижнего армирования стержни, раскладываемые вдоль буквенных осей, имеют защитный слой бетона 20 мм, стержни, раскладываемые вдоль цифровых осей, имеют защитный слой бетона 20 мм. В верхнем армировании стержни, раскладываемые вдоль буквенных осей, имеют защитные слой

бетона 20 мм до верхней грани плиты, а стержни вдоль цифровых осей – 20 мм» [13].

По всем пролетам монолитных железобетонных плит перекрытий, где могут иметь место максимальные прогибы, их значения не превосходят предельно допустимых величин $f = l/200$. Трещиностойкость монолитных железобетонных плит перекрытия по верхней и нижней граням плиты обеспечена.

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка от конструкции пола в жилых помещениях, кухнях, прихожих рассчитана в таблице 5, нагрузка от конструкции пола в санузлах рассчитана в таблице 6. Состав пола принят согласно таблице А.4, приложения А. «Сбор нагрузок выполняется согласно [11], раздел 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно [11], раздел 7, таблица 7.1. Временная нагрузка принята согласно [11], раздел 8, таблица 8.3» [11].

Таблица 5 – Нагрузка от конструкции пола в жилых помещениях, кухнях, прихожих

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [11]
1	2	3	4
Постоянная: 1. Линолеум Polystyl Taifun Chicago ТАРКЕТТ $\delta=0.004\text{м}, \gamma =18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,004=0,072 \text{ кН/м}^2$	0,072	1,2	0,086
2. Мастика битумная холодная универсальная МБХУ $\delta=0.001\text{м}, \gamma = 9\text{кН/м}^3$ $9 \times 0,001=0,009 \text{ кН/м}^2$	0,009	1,3	0,11

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
3. Стяжка цементно-песчаная $\delta=0.07\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,07 = 1,26 \text{ кН/м}^2$	1,26	1,3	1,64
4. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3$, $\delta=0.2\text{м}$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$	5,0	1,1	5,5
Итого постоянная	6,34		7,33
«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» [11]
«Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка» [11]	7,84		9,28
	6,86		8,01

Таблица 6 – Нагрузка от конструкции пола в санузлах

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м^2 » [11]
1	2	3	4
Постоянная:			
1. Плитка керамическая Classic Marble Grasarо $\delta=0.012\text{м}$, $\gamma = 24\text{кН/м}^3$ $24 \times 0,012 = 0,28 \text{ кН/м}^2$	0,28	1,2	0,34
2. Мастика битумная холодная универсальная МБХУ $\delta=0.003\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$ $9 \times 0,003 = 0,027 \text{ кН/м}^2$	0,027	1,3	0,035
3. Гидроизоляция Изопласт «П» $\delta=0.003\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$ $9 \times 0,03 = 0,027 \text{ кН/м}^2$	0,027	1,3	0,035
4. Стяжка цементно-песчаная $\delta=0.04\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,04 = 0,72 \text{ кН/м}^2$	0,72	1,3	0,94
5. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3$, $\delta=0.2\text{м}$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$	5,0	1,1	5,5
Итого постоянная	6.05		6,85

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
«Временная: -полное значение -пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2$	1,5 0,525	1,3 1,3	1,95 0,682» [11]
«Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка» [11]	7,55 6,57		8,8 7,53

Нагрузки, рассчитанные в таблицах сбора нагрузок, задаются в конечно-элементную модель для дальнейшего расчета.

2.3 Описание расчетной схемы

«Конечно-элементная 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.

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44, размер назначенных конечных элементов $0,35 \times 0,35$ м.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблицах выше» [14,15].

Конечно-элементная модель представлена на рисунке 2.

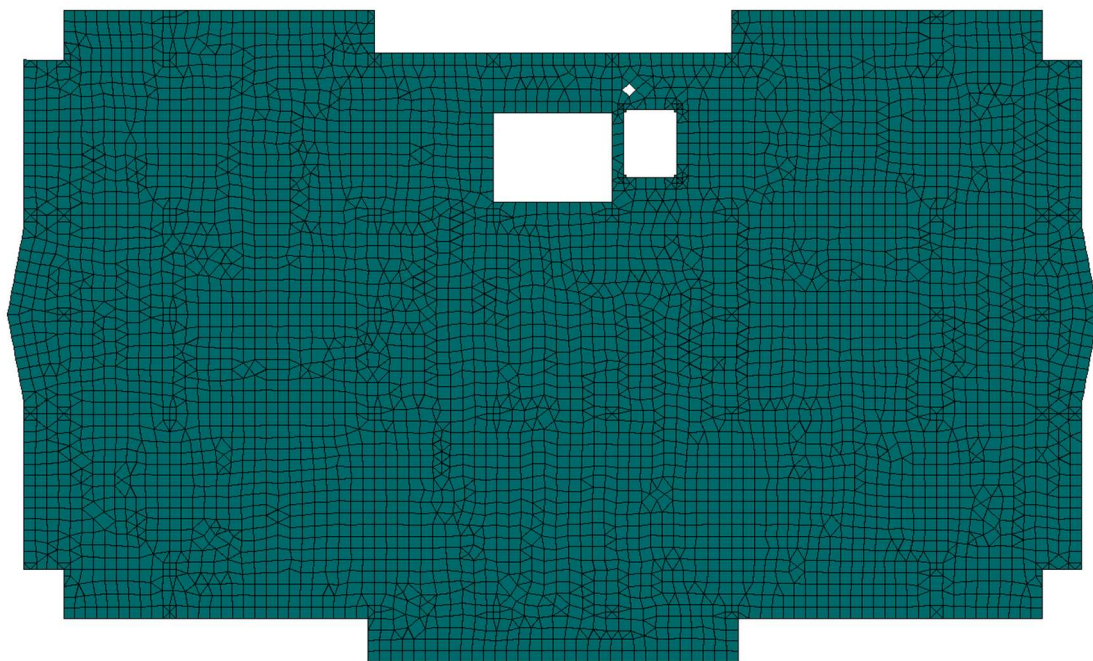


Рисунок 2 – Конечно-элементная модель перекрытия для выполнения раздела

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических конечно-элементных моделей, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций.

В ПК ЛИРА реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [15,20].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов конечно-элементной модели. Конечно-элементная модель представлена

в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [15].

2.4 Определение усилий

В расчет входят определение нагрузок, действующих на плиту перекрытия, расчет на ЭВМ пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования. Подготовленные исходные данные заносятся в конечно-элементную модель. Толщина безбалочного монолитного перекрытия принимается 200 мм. Программный комплекс учитывает собственный вес несущих и ограждающих конструкций [23].

«После создания модели, введения нагрузок в конечно-элементную модель, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже. На модель накладываются связи по X, Y, Z, UX, UY, UZ, АЖТ не задаются.

В программном комплексе заданы следующие загрузки:

- загрузка 1 – собственный вес конструкций;
- загрузка 2 – собственный вес ограждающих конструкций;
- загрузка 3 – равномерно-распределенная нагрузка (кратковременная и длительная);
- загрузка 4 – собственный вес конструкций пола;
- загрузка 5 – собственный вес перегородок» [15].

Изгибающие моменты по оси X представлены на рисунке 3, по оси Y на рисунке 4.

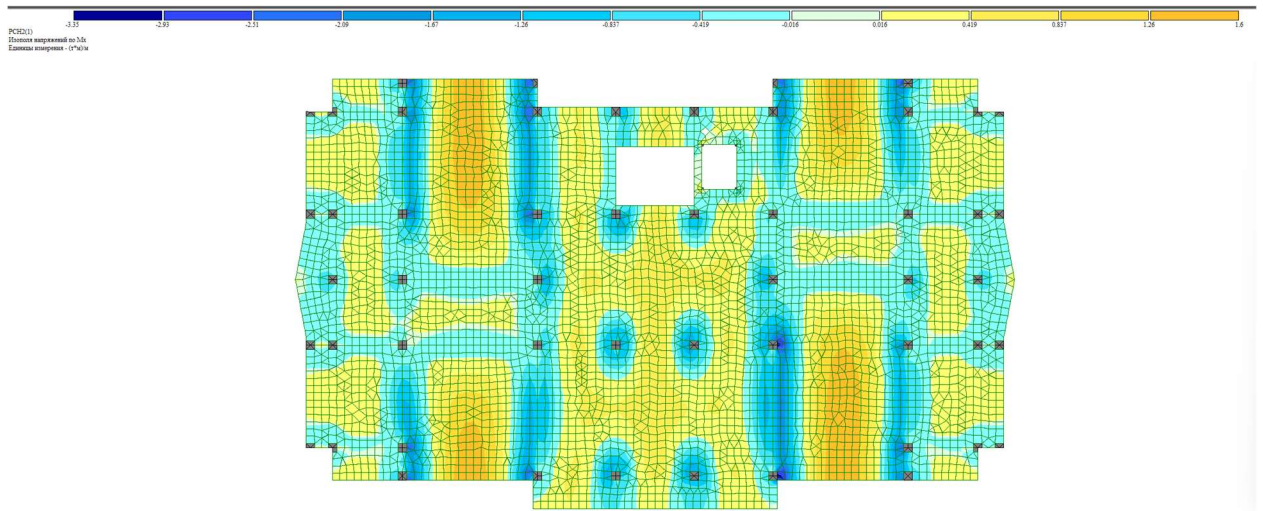


Рисунок 3 – Изгибающие моменты по оси X

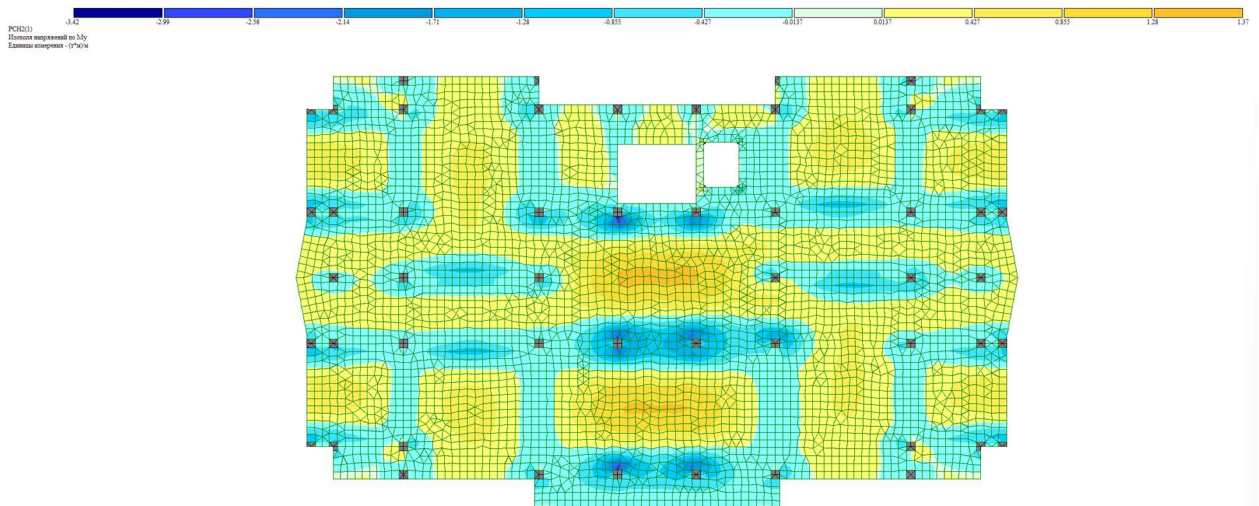


Рисунок 4 – Изгибающие моменты по оси Y

На основании усилий полученных из конечно-элементной модели на рисунке 2, программа формирует необходимое армирование, которое представлено на рисунках ниже.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Расчёт армирования плиты перекрытия выполнен по результатам статического расчёта в ПК ЛИРА-САПР. Верхнее армирование перекрытия этажа по оси X представлено на рисунке 5. Верхнее армирование перекрытия этажа по оси Y представлено на рисунке 6.

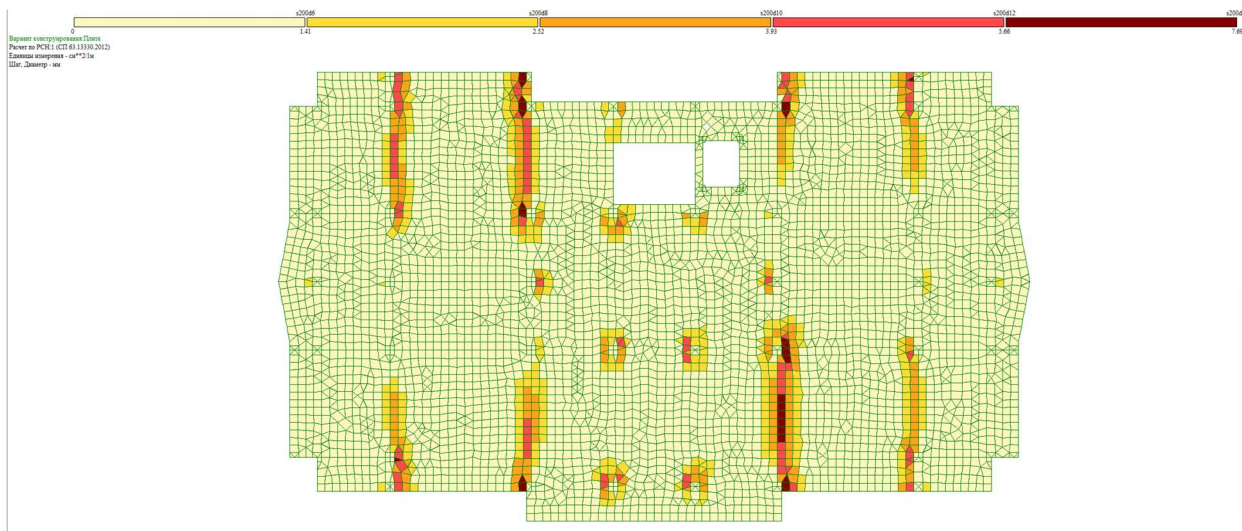


Рисунок 5 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси X

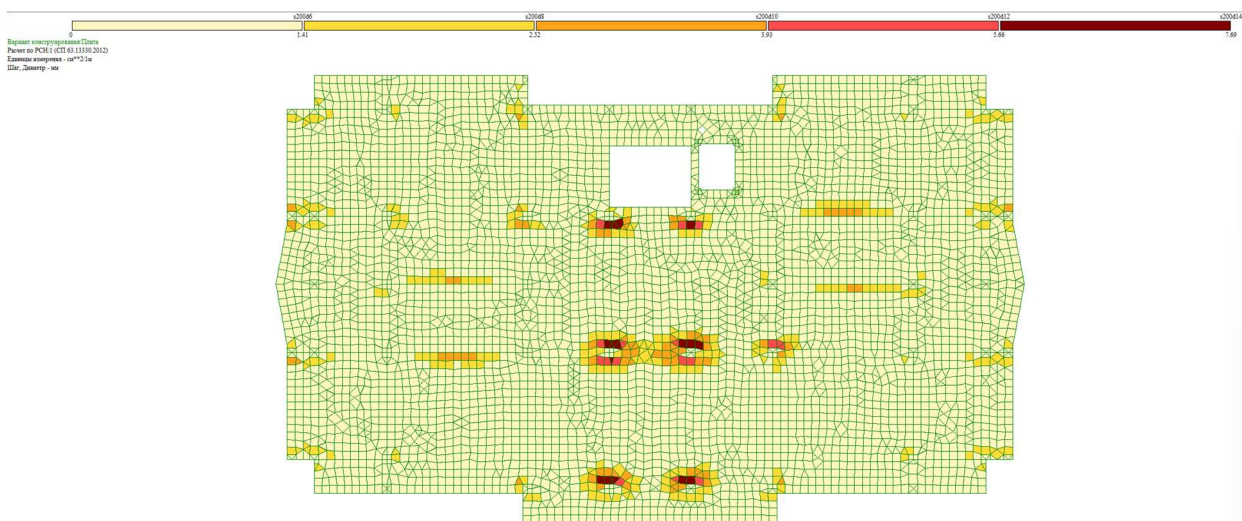


Рисунок 6 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси Y

Нижнее армирование перекрытия этажа по оси X представлено на рисунке 7, нижнее армирование перекрытия этажа по оси Y представлено на рисунке 8.

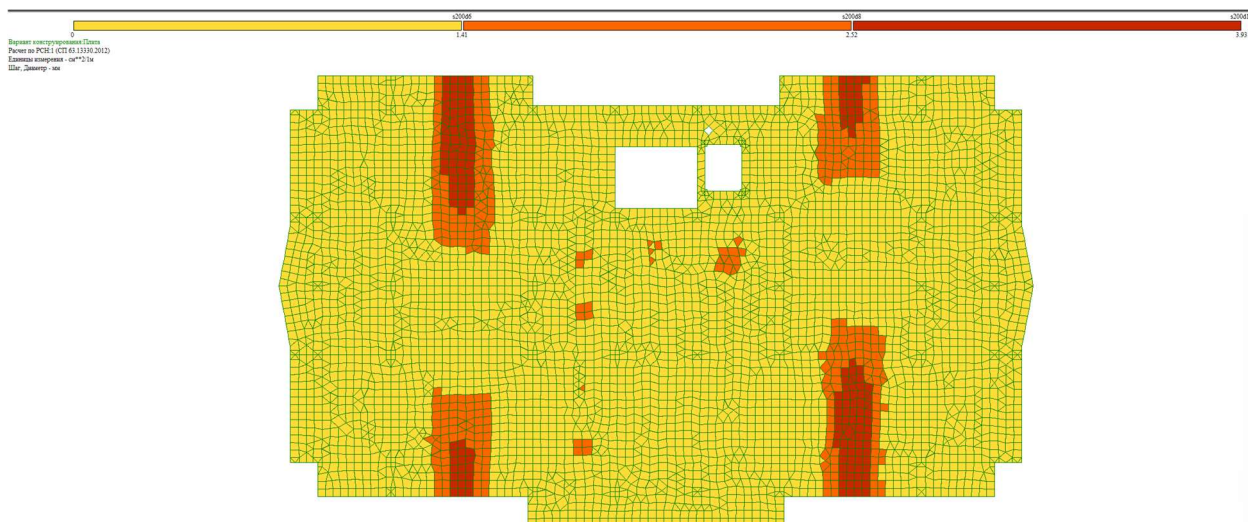


Рисунок 7 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси X

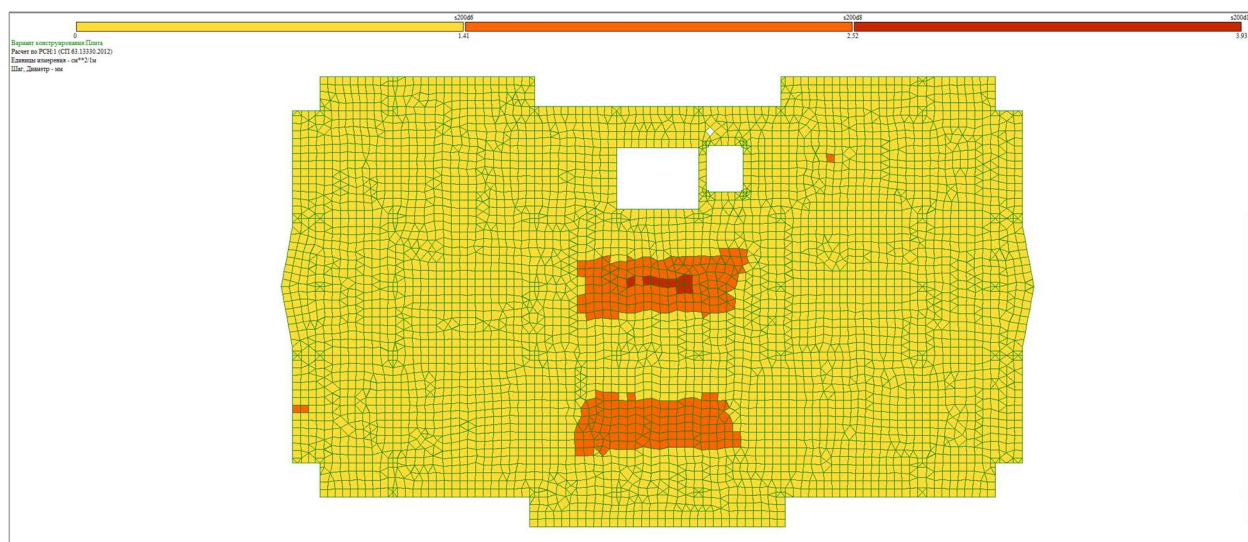


Рисунок 8 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Y

Согласно приведенным изополям, армируем диафрагму жесткости в графической части выпускной квалификационной работы, учитывая

назначение здания, характер работы конструкции и практику строительства, рабочее армирование принимаю из арматуры диаметром 12 мм.

2.6 Результаты расчета по деформациям

Для получения относительных перемещений (прогибов) необходимо сравнивать минимальные с максимальными перемещениями в абсолютной системе координат. Изополя перемещений плиты перекрытия этажа смотри рисунок 9.

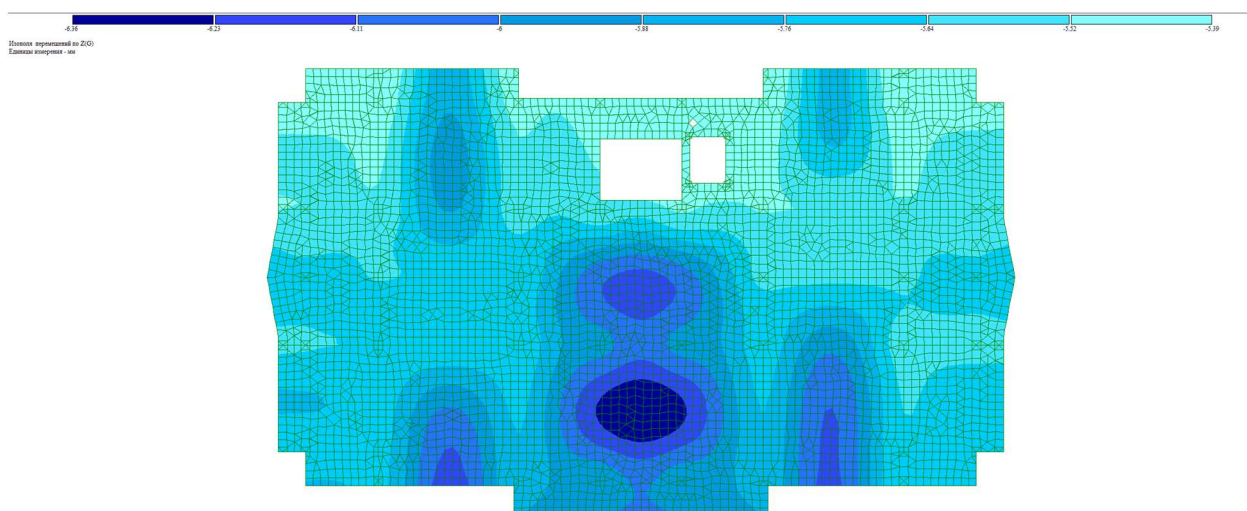


Рисунок 9 – Изополя перемещений плиты перекрытия этажа

Полученные прогибы в 6,36 мм, не превышают допустимых значений прогиба в 30 мм, установленных нормами [20]. Условие жесткости выполняется.

Выводы по разделу

Для разработки раздела выполнена конечно-элементная модель в программе ЛИРА-САПР 2016, введены нагрузки посчитанные ранее исходя из данных таблиц сбора нагрузок, заданы связи и жесткости и отправлена схема на расчет. Выведенные напряжения и усилия представлены выше на рисунках.

«Нагрузки задаются в конечно-элементную модель, в специальные поля программы САПФИР, для дальнейшего расчета по методу МКЭ, с целью получения изополей усилия и армирования.

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» [11].

После программного расчета получены данные о необходимом армировании:

- верхнее, нижнее основное армирование из арматуры класса А400, диаметром 10 мм;
- дополнительное армирование в нижней зоне, из арматуры класса А400, диаметром 10 мм;
- дополнительное армирование в верхней зоне, из арматуры класса А400, диаметрами 10 мм.

Завершающим этапом в любом расчете железобетонных конструкций, является расчет по жесткости, определение возникающих деформаций от действующих усилий, изополя перемещений представлены на рисунке 9.

В расчет входят определение нагрузок, действующих на плиту перекрытия, расчет на ЭВМ пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования. Подготовленные исходные данные заносятся в расчетную программу. Толщина безбалочного монолитного перекрытия принимается 200 мм. Программный комплекс учитывает собственный вес несущих и ограждающих конструкций.

В графической части представлены чертежи армирования рассчитываемой конструкции

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Задачей раздела является разработка технологической карты на разработку одной из главных конструкций в здании – монолитного перекрытия.

Девятиэтажный жилой дом с монолитным каркасом запроектирован в г. Новокузнецк.

«Климатический район строительства – I, подрайон – I В» [10].

Проектируемый односекционный жилой дом имеет размер в плане 31,6м×18,5м.

Кран рассчитанный для выполнения процесса представлен в 4 разделе записки.

Здание жилого дома запроектировано каркасным с диафрагмами жесткости в продольном и поперечном направлениях. Каркас выполнен из монолитного железобетона.

Плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм приняты из монолитного железобетона класса В25.

«Армирование плит выполнено из верхней и нижней сеток из арматуры диаметра 14А400 с шагом 200 мм в обоих направлениях. К этим сеткам в зонах действия значительных изгибающих моментов добавляется дополнительная арматура для обеспечения требуемой несущей способности. Для нижней арматурной сетки стержни, раскладываемые вдоль буквенных осей, имеют защитный слой бетона 20 мм, стержни, раскладываемые вдоль цифровых осей, имеют защитный слой бетона 35 мм. В верхней арматурной сетке стержни, раскладываемые вдоль буквенных осей, имеют защитные слой бетона 35 мм до верхней грани плиты, а стержни вдоль цифровых осей – 20 мм» [13].

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Требования к законченности предшествующих работ» [14].

До начала возведения перекрытия, необходимо:

- вынести оси на плиту с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению несущих конструкций нижележащих этажей;
- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ.

«Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов» [14].

В таблице 3 представлены объемы работ на представленную технологическую карту.

«Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;
- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влагостойкая фанера)» [14].

Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки перекрытия, необходимую для того, чтобы можно было переходить к следующему этапу возведения перекрытия – армированию.

Арматурные работы.

Работы выполняются краном КБ-403Б.

Сетка плиты, узлы и планы армирования, а также спецификации представлены в разделе 2 настоящей пояснительной записки.

Согласно потребности в материалах, арматуру завозят на строительную площадку и складировать на открытом складе. Далее при выполнении процесса подают в объеме 3,5 т, на плиту перекрытия краном. Рабочие разносят хлысты арматуры длиной 11.7 м, по размеченных ранее меткам на опалубке, далее вяжут сетку армирования, устраивают дополнительное армирование, устанавливают каркасы в соответствии с планами армирования из расчетного раздела.

Бетонирование.

Бетон для плиты перекрытия – В25 150 W6.

Подача бетона стационарным бетононасос Cifa, с максимальной высотой подачи 95 м, производительностью 111 м³/ч. Доставка бетона на площадку автобетоносмесителями СБ-92, в количестве четырех штук. Вибрирование с помощью виброрейки СО-47.

«Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

- проверка правильности установки опалубки и арматуры;
- принятие по акту всех конструкций и их элементов;
- очищение от мусора, грязи и ржавчины арматуры и опалубки;
- проверка исправности приспособлений, инструментов, оснастки, механизмов.

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [13].

«Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;

– элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [13].

Технологические схемы производства работ.

Выполнение заданного технологического процесса с разбитием на захватки представлено в графической части объекта в левом верхнем углу.

«Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов» [13].

Опалубка хранится на открытом складе.

Арматура хранится на открытом складе в количестве как минимум достаточном для армирования одной плиты перекрытия.

«Схемы комплексной механизации выполнения работ, рекомендации по составу комплекса машин» [13].

Перечень машин технологического оборудования, инструмента представлен в графической части объекта, а также в 4 разделе записки.

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» [8].

Операционный контроль качества смотри таблицу 7.

Таблица 7 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Установка опалубки	уровень дефектности	не более 1,5%	визуальный контроль
-	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка
	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
-	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило
-	Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость - 20 мм Гор. плоскость - 20 мм	геодезист тахеометр
-	Длина конструкции	±20 мм	"
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	"» [8]

Данная таблица используется при проектировании техкарты.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Безопасность труда.

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих знакомят с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

На площадке ставят знаки безопасности, частично показанные на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи.

Бытовой город запроектирован вдали от действия опасной зоны крана, смотри строительный генеральный план.

При возникновении опасной, внештатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

Пожарная безопасность.

От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ.

«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» [1].

Экологическая безопасность.

«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].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 8.

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах смотри таблицу 9» [13].

Таблица 8 – Ведомость потребности материалах

«Наименование конструктивных элементов и работ	Единица измерения	Наименование используемых материалов, изделий	Единица измерения	Фактическая Потребность» [13]
Монтаж элементов опалубки	м ²	Система опалубки	100м ²	570,8
Армирование согласно расчетному разделу	т	Прутья арматуры	т	4,22
Заливка бетона	м ³	Бетон	100м ³	114,1

Таблица 9 – 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]
Материалы подаются на фронт работ	Стропы 2СК-3,2, 4СК-3,2	Грузоподъемность 3,2 т	2 пары 2 пары
Монтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 0,5 кг	4 шт
Армирование	Вязальный крючок	Проволока толщиной 0,8мм.	10 шт
Бетонирование	Виброрейка СО-47	Длина - 2,3 м, ширина - 40 см, вес - 80 кг, производительность - 50 м ³ //ч	2
Демонтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77 Лом ГОСТ Р 54564-2011	Масса 0,5 кг Масса 4 кг	2 шт 2 шт

3.6 Техничко-экономические показатели

«Расчет затрат труда, согласно нормам ЕНиР, выполнен в графике производства работ – расположенном в графической части технологической карты.

Техничко-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 75,0$ чел-см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 7,0$ маш-см;
- принятое количество смен: $n = 1$;
- продолжительность работ: $T = 7$ дней;
- выработка рабочего в смену $1,69 \text{ м}^3/\text{чел}$ [13].

Выводы по разделу 3.

Для выполнения раздела была разработана схема производства работ, представленная в левом углу графической части, на схеме здание разбито на захватки. Были подобраны машины, оснастка и механизмы, подсчитаны объемы работ, разработаны указания по безопасности и производству работ

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство жилого здания» [22].

Конструктивные решения жилого дома приняты в соответствии с климатическими, инженерно-геологическими условиями площадки строительства.

Здание жилого дома запроектировано каркасным с диафрагмами жесткости в продольном и поперечном направлениях. Каркас выполнен из монолитного железобетона.

«Фундаменты запроектированы в виде монолитной железобетонной сплошной плиты из тяжелого бетона класса по прочности В25, по морозостойкости F100, по водонепроницаемости W4. В качестве основной рабочей арматуры принята сталь класса А400» [13].

Стены подвала также выполнены из монолитного бетона В25. «Каркасы устанавливаются вертикально и стыкуются по высоте стен с использованием нахлестки стержней. Горизонтальное армирование стен принято из 12 диаметра класса А400 с шагом 300 мм по вертикали с соответствующей анкерровкой путем загиба концов стержней на 1350 мм в местах крестообразных пересечений и в местах пересечения с колоннами» [13].

Вокруг жилого дома выполняется асфальтобетонная отмостка шириной 1000 мм и толщиной 100 мм по щебеночному основанию толщиной 150 мм.

Колонны в здании монолитные железобетонные сечением 400×400 мм. Армируются в продольном направлении 8 стержнями. Арматура колонн анкеруется в монолитном ростверке. Продольная арматура колонн, начинающихся на первом этаже, заведена в бетон нижележащих стен на 600-1000 мм.

Продольные стержни колонн стыкуются по высоте с использованием сварочных соединений встык с использованием стальной скобы-накладки.

В самых верхних точках колонн (на чердачном этаже) продольные стержни колонн заводятся в перекрытие с использованием отгибов длиной 1050 мм.

Поперечное армирование колонн по всей их высоте выполняется замкнутыми хомутами диаметра 8-12 мм, арматуры класса А240 с шагом 100 мм. Поперечные хомуты имеют замкнутый контур с загибами концов хомута на 135 градусов внутрь ядра бетонного сечения. В уровне перекрытий вместо хомутов используются сварные сетки косвенного армирования с ячейкой 70×70 мм. Данные сетки устанавливаются с шагом 70 мм.

Плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм приняты из монолитного железобетона класса В25.

«Армирование плит выполнено из верхней и нижней сеток из арматуры диаметра 14А400 с шагом 200 мм в обоих направлениях. К этим сеткам в зонах действия значительных изгибающих моментов добавляется дополнительная арматура для обеспечения требуемой несущей способности. Для нижней арматурной сетки стержни, раскладываемые вдоль буквенных осей, имеют защитный слой бетона 20 мм, стержни, раскладываемые вдоль цифровых осей, имеют защитный слой бетона 35 мм. В верхней арматурной сетке стержни, раскладываемые вдоль буквенных осей, имеют защитный слой бетона 35 мм до верхней грани плиты, а стержни вдоль цифровых осей – 20 мм» [13].

Для обеспечения несущей способности монолитных железобетонных плит перекрытия на продавливание железобетонными колоннами в местах примыкания плит к колоннам устанавливаем сварные каркасы поперечного армирования в виде хомутов диаметра 8А240, устанавливаемых с шагом 100 мм. По наружному контуру железобетонных плит перекрытия (в местах установки сборных шлакобетонных стеновых панелей) устанавливаем сварные каркасы из продольной арматуры диаметра 16А400 и поперечной арматуры диаметра 8А240 с шагом 100 мм.

По линии внешнего утепления стен в плитах балконов также имеются теплоизолирующие вставки длиной 600 мм, расположенные через каждые 400

мм. «С учетом данных расчетов дополнительные стержни заводятся от внутренней грани стен не менее, чем на 1600 мм, а со стороны балконов – на всю ширину балконов. При этом по всей площади плит балконов по верхним и нижним граням сохраняется фоновое армирование, принятое как для плиты перекрытия» [13].

По всем пролетам монолитных железобетонных плит перекрытий, где могут иметь место максимальные прогибы, их значения не превосходят предельно допустимых величин $f = 1/200$.

Трещиностойкость монолитных железобетонных плит перекрытия по верхней и нижней граням плиты также обеспечена.

Лестничные марши и площадки запроектированы сборными, железобетонными. Шахты лифтов выполняются из сборных элементов толщиной 120 мм, соединяемых между собой сваркой закладных и монтажных деталей.

Наружные стены жилого дома запроектированы многослойными трех видов.

Стены из кирпича до отметки +3.900 (1 этаж):

- наружный слой – из лицевого кирпича марки КР100/1800/35 толщиной 190мм; кладку выполнить вподрезку швов с обеих сторон;
- утеплитель – URSA П-20 толщиной 150 мм, обернутый полиэтиленовой пленкой;
- внутренний слой – из кирпича КР75/1800/15 толщиной 250 мм на цементно-песчаном растворе М50.

С наружной стороны кладку вести вподрезку, с внутренней – впустошовку с последующим оштукатуриванием;

Шлакобетонной панели выше отм. +3.900 (2-9 этажи):

- защитно-декоративный слой из фиброцементной плиты плотностью $D=1800 \text{ кг/м}^3$ толщиной – 0,008 м;
- утеплитель – ПСБ-С М-25 ("ТИГИ-КНАУФ") плотностью $D=16,5 \text{ кг/м}^3$ толщиной – $\delta=0,14 \text{ м}$;

- шлакобетонная панель плотностью $D = 1800 \text{ кг/м}^3$ толщиной – $\delta=0,20$ м.

Закрепление стеновых панелей осуществляется приваркой монтажных деталей к элементам каркаса, при этом исключается передача усилий на стеновые панели при деформациях здания.

Стены из железобетона:

- защитно-декоративный слой из фиброцементной плиты плотностью $D=1800 \text{ кг/м}^3$ толщиной – $\delta=0,008$ м;
- утеплитель – ПСБ-С М-25 ("ТИГИ-КНАУФ") плотностью $D=16,5 \text{ кг/м}^3$ толщиной – $\delta=0,14$ м;
- железобетонная диафрагма плотностью $D=2500 \text{ кг/м}^3$ толщиной – $\delta=0,4$ м.

Межквартирные стены запроектированы из шлакоблоков размером $200 \times 200 \times 400$ мм, толщиной 200 мм на цементно-песчаном растворе марки 50.

«Стены, отделяющие квартиры от лестничной клетки, запроектированы из кирпича КР75/1800/15 толщиной 250 мм на цементно-песчаном растворе марки 50.

Внутренние перегородки запроектированы из кирпича КР75/1800/15 толщиной 120 мм на цементно-песчаном растворе марки 50. Частично – каркасно-обшивные марки С-111 толщиной 100 мм» [21] по каталогу «Комплексные системы ТИГИ Кнауф».

Кладку внутренних стен и перегородок вести в пустошовку с обеих сторон и не доводить до перекрытия и покрытия на 30 мм. Зазор заполнить просмоленной паклей и зачеканить цементно-песчаным раствором.

Армирование монолитных железобетонных диафрагм жесткости выполняется плоскими сварными каркасами, устанавливаемыми с шагом 200 мм. Каркасы устанавливаются вертикально и стыкуются с использованием нахлестки стержней. Длина нахлестки составляет 1200 мм (устройство нахлестки без разбежки).

«У дверных проемов по вертикали устанавливаются дополнительные каркасы из 2 стержней арматуры диаметра 16 мм. По горизонтали над дверными проемами и под ними дополнительно к имеющейся горизонтальной арматуре добавляется еще по 2 таких же стержня.

Горизонтальное армирование стен рассчитано и запроектировано на основе стержней диаметра 12 мм, устанавливаемых с шагом 300 мм по вертикали у каждой грани стен с соответствующей анкерровкой путем загиба концов стержней на 135 градусов в местах крестообразных пересечений и в местах пересечений с колоннами.

В районе надпроемных перемычек в дополнение к этим стержням устанавливаются дополнительные стержни диаметра 16 мм, по всей высоте перемычек так, чтобы вместе с основными горизонтальными стержнями шаг горизонтального армирования был бы не менее 100 мм. Длина заведения дополнительных стержней за грани проемов должна составлять не менее 500 мм» [21].

Кровля плоская с внутренним организованным водостоком.

Покрытие кровли состоит из двух слоев техноэласта.

В качестве утеплителя приняты минераловатные плиты ROCKWOOL «РУФ БАТТС В» – 200 мм.

Разуклонка по кровле выполняется из керамзитового гравия толщиной 30-260 мм.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [14]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1, приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных 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» [14] 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» [9].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 9:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (9)$$

где $Q_э$ – самый тяжелый элемент, который монтируют;

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

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [9].

$$Q_{кр} = 2,8 + 0,02 = 2,86 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 10:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (10)$$

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

$h_з$ – 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» [9].

$$H_k = 31,5 + 1,5 + 1,5 + 2,0 = 36,5 \text{ м.}$$

Выбираем башенный кран марки КБ-403Б грузоподъемностью 8 т, вылетом стрелы 30 м и высотой подъема крюка 41 м.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости 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» [14].

«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» [9].

«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» [12].

«Ведомость трудовых затрат и затрат машинного времени» [14] представлена в таблице Б.3, приложения Б.

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 при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [14].

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

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%» [13].

«Общее количество работающих определяется по формуле 12:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (12)$$

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).

$$N_{\text{итр}} = 58 \cdot 0,11 = 6,38 = 7 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{служ}} = 58 \cdot 0,032 = 1,86 = 2 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{моп}} = 58 \cdot 0,013 = 0,75 = 1 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{общ}} = 58 + 7 + 2 + 1 = 68 \text{ чел.}$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [13].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 13:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (13)$$

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» [11].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 14:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (14)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 15:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (15)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [11].

Расчеты сводим в таблицу Б.4 приложения Б.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 16:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (16)$$

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» [11].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 12,92 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,2 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 17:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (17)$$

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» [11].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 72 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 47}{60 \times 45} = 1,03 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«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 18:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (18)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,2 + 1,03 + 10 = 11,23 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 19:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,23 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 109,2 \text{ мм} \quad (19)$$

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 100 мм» [13].

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 20:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (20)$$

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» [13].

$$P_p = 1,1 \left(\frac{0,4 \cdot 183,03}{0,5} + \frac{0,5 \cdot 5,5}{0,85} + 0,8 \cdot 2,89 + 1 \cdot 36,98 \right) = 207,85 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор СКТПМ-180 мощностью 180кВ×А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 21:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (21)$$

где $p_{уд}$ – 0,4 Вт/м² удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

$P_{л}$ – 1500 Вт – мощность лампы прожектора» [13].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 22581}{1500} = 12 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 12 ламп прожектора ПЗС-45 мощностью 1500 Вт.

4.7 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.

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих знакомят с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

На площадке ставят знаки безопасности, частично показанные на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи.

Бытовой город запроектирован вдали от действия опасной зоны крана, смотри строительный генеральный план.

При возникновении опасной, внештатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ.

Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки, необходимую для того, чтобы

можно было переходить к следующему этапу возведения фундамента – армированию [19,21].

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 21015,5 м³;
- общая трудоемкость работ 10746,15 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,51 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 384,51 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 10225 м²;
- общая площадь застройки 581 м²;
- площадь временных зданий 314 м²;
- площадь складов открытых 2919 м²;
- площадь складов закрытых 107,1 м²;
- площадь навесов 291,86 м²;
- протяженность водопровода 368 м;
- протяженность временных дорог 320 м;
- протяженность электросиловой линии 410 м;
- количество рабочих максимальное 58 чел.;
- количество рабочих среднее 33 чел.;
- количество рабочих минимальное 20 чел.;
- продолжительность строительства по графику 329 дней» [13].

Выводы по разделу

В результате выполнения раздела разработаны два листа графической части, на строительном генеральном плане показано здание, рассчитанные по потребности склады, временные сети, забор, временные дороги. Календарный план рассчитан на основании архитектурно-планировочного раздела.

5 Экономика строительства

Конструктивные решения жилого дома приняты в соответствии с климатическими, инженерно-геологическими условиями площадки строительства.

Здание жилого дома запроектировано каркасным с диафрагмами жесткости в продольном и поперечном направлениях. Каркас выполнен из монолитного железобетона.

«Фундаменты запроектированы в виде монолитной железобетонной сплошной плиты из тяжелого бетона класса по прочности В25, по морозостойкости F100, по водонепроницаемости W4. В качестве основной рабочей арматуры принята сталь класса А400» [13].

Стены подвала также выполнены из монолитного бетона В25. «Каркасы устанавливаются вертикально и стыкуются по высоте стен с использованием нахлестки стержней. Горизонтальное армирование стен принято из 12 диаметра класса А400 с шагом 300 мм по вертикали с соответствующей анкерровкой путем загиба концов стержней на 1350 мм в местах крестообразных пересечений и в местах пересечения с колоннами» [13].

Вокруг жилого дома выполняется асфальтобетонная отмостка шириной 1000 мм и толщиной 100 мм по щебеночному основанию толщиной 150 мм.

Колонны в здании монолитные железобетонные сечением 400×400 мм. Армируются в продольном направлении 8 стержнями. Арматура колонн анкеруется в монолитном ростверке. Продольная арматура колонн, начинающихся на первом этаже, заведена в бетон нижележащих стен на 600-1000 мм.

Продольные стержни колонн стыкуются по высоте с использованием сварочных соединений встык с использованием стальной скобы-накладки.

В самых верхних точках колонн (на чердачном этаже) продольные стержни колонн заводятся в перекрытие с использованием отгибов длиной 1050 мм.

Поперечное армирование колонн по всей их высоте выполняется замкнутыми хомутами диаметра 8-12 мм, арматуры класса А240 с шагом 100 мм. Поперечные хомуты имеют замкнутый контур с загибами концов хомута на 135 градусов внутрь ядра бетонного сечения. В уровне перекрытий вместо хомутов используются сварные сетки косвенного армирования с ячейкой 70×70 мм. Данные сетки устанавливаются с шагом 70 мм.

Плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм приняты из монолитного железобетона класса В25.

«Армирование плит выполнено из верхней и нижней сеток из арматуры диаметра 14А400 с шагом 200 мм в обоих направлениях. К этим сеткам в зонах действия значительных изгибающих моментов добавляется дополнительная арматура для обеспечения требуемой несущей способности. Для нижней арматурной сетки стержни, раскладываемые вдоль буквенных осей, имеют защитный слой бетона 20 мм, стержни, раскладываемые вдоль цифровых осей, имеют защитный слой бетона 35 мм. В верхней арматурной сетке стержни, раскладываемые вдоль буквенных осей, имеют защитный слой бетона 35 мм до верхней грани плиты, а стержни вдоль цифровых осей – 20 мм» [13].

Для обеспечения несущей способности монолитных железобетонных плит перекрытия на продавливание железобетонными колоннами в местах примыкания плит к колоннам устанавливаем сварные каркасы поперечного армирования в виде хомутов диаметра 8А240, устанавливаемых с шагом 100 мм. По наружному контуру железобетонных плит перекрытия (в местах установки сборных шлакобетонных стеновых панелей) устанавливаем сварные каркасы из продольной арматуры диаметра 16А400 и поперечной арматуры диаметра 8А240 с шагом 100 мм.

По линии внешнего утепления стен в плитах балконов также имеются теплоизолирующие вставки длиной 600 мм, расположенные через каждые 400 мм. «С учетом данных расчетов дополнительные стержни заводятся от внутренней грани стен не менее, чем на 1600 мм, а со стороны балконов – на всю ширину балконов. При этом по всей площади плит балконов по верхним

и нижним граням сохраняется фоновое армирование, принятое как для плиты перекрытия» [13].

По всем пролетам монолитных железобетонных плит перекрытий, где могут иметь место максимальные прогибы, их значения не превосходят предельно допустимых величин $f = l/200$.

Трещиностойкость монолитных железобетонных плит перекрытия по верхней и нижней граням плиты также обеспечена.

Лестничные марши и площадки запроектированы сборными, железобетонными. Шахты лифтов выполняются из сборных элементов толщиной 120 мм, соединяемых между собой сваркой закладных и монтажных деталей.

Наружные стены жилого дома запроектированы многослойными трех видов.

Стены из кирпича до отметки +3.900 (1 этаж):

- наружный слой – из лицевого кирпича марки КР100/1800/35 толщиной 190мм; кладку выполнить вподрезку швов с обеих сторон;
- утеплитель – URSA П-20 толщиной 150 мм, обернутый полиэтиленовой пленкой;
- внутренний слой – из кирпича КР75/1800/15 толщиной 250 мм на цементно-песчаном растворе М50.

С наружной стороны кладку вести вподрезку, с внутренней – впустошовку с последующим оштукатуриванием;

Шлакобетонной панели выше отм. +3.900 (2-9 этажи):

- защитно-декоративный слой из фиброцементной плиты плотностью $D=1800 \text{ кг/м}^3$ толщиной – 0,008 м;
- утеплитель – ПСБ-С М-25 ("ТИГИ-КНАУФ") плотностью $D=16,5 \text{ кг/м}^3$ толщиной – $\delta=0,14 \text{ м}$;
- шлакобетонная панель плотностью $D = 1800 \text{ кг/м}^3$ толщиной – $\delta=0,20 \text{ м}$.

Закрепление стеновых панелей осуществляется приваркой монтажных деталей к элементам каркаса, при этом исключается передача усилий на стеновые панели при деформациях здания.

Стены из железобетона:

- защитно-декоративный слой из фиброцементной плиты плотностью $D=1800 \text{ кг/м}^3$ толщиной – $\delta=0,008 \text{ м}$;
- утеплитель – ПСБ-С М-25 ("ТИГИ-КНАУФ") плотностью $D=16,5 \text{ кг/м}^3$ толщиной – $\delta=0,14 \text{ м}$;
- железобетонная диафрагма плотностью $D=2500 \text{ кг/м}^3$ толщиной – $\delta=0,4 \text{ м}$.

Межквартирные стены запроектированы из шлакоблоков размером $200 \times 200 \times 400 \text{ мм}$, толщиной 200 мм на цементно-песчаном растворе марки 50.

«Стены, отделяющие квартиры от лестничной клетки, запроектированы из кирпича КР75/1800/15 толщиной 250 мм на цементно-песчаном растворе марки 50.

Внутренние перегородки запроектированы из кирпича КР75/1800/15 толщиной 120 мм на цементно-песчаном растворе марки 50. Частично – каркасно-обшивные марки С-111 толщиной 100 мм » [21] по каталогу «Комплексные системы ТИГИ Knauf».

Кладку внутренних стен и перегородок вести в пустошовку с обеих сторон и не доводить до перекрытия и покрытия на 30 мм . Зазор заполнить просмоленной паклей и зачеканить цементно-песчаным раствором.

Армирование монолитных железобетонных диафрагм жесткости выполняется плоскими сварными каркасами, устанавливаемыми с шагом 200 мм . Каркасы устанавливаются вертикально и стыкуются с использованием нахлестки стержней. Длина нахлестки составляет 1200 мм (устройство нахлестки без разбежки).

«У дверных проемов по вертикали устанавливаются дополнительные каркасы из 2 стержней арматуры диаметра 16 мм . По горизонтали над

дверными проемами и под ними дополнительно к имеющейся горизонтальной арматуре добавляется еще по 2 таких же стержня.

Горизонтальное армирование стен рассчитано и запроектировано на основе стержней диаметра 12 мм, устанавливаемых с шагом 300 мм по вертикали у каждой грани стен с соответствующей анкеровкой путем загиба концов стержней на 135 градусов в местах крестообразных пересечений и в местах пересечений с колоннами» [21].

Кровля плоская с внутренним организованным водостоком.

Покрытие кровли состоит из двух слоев техноэласта.

В качестве утеплителя приняты минераловатные плиты ROCKWOOL «РУФ БАТТС В» – 200 мм.

Разуклонка по кровле выполняется из керамзитового гравия толщиной 30-260 мм.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 22:

$$C = 58,24 \times 3116,8 \times 0,99 \times 1,01 = 181504,3 \text{ тыс. руб,} \quad (22)$$

где 0,99 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.01 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [18].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [18] и представлен в таблице 10.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [18] представлены в таблицах 11 и 12.

Таблица 10 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [14]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Жилой дом	181504,3
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	9294
-	Итого	190798,3
-	НДС 20%	38159,6
-	Всего по смете» [14]	228958

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [14]
«НЦС 81-02-01-2023 Таблица 01-04-001	Жилой дом	1 м ² » [14]	3116,8	58,24	$58,24 \times 3116,8 \times 0,99 \times 1,01 = 181504,3$
-	Итого:	-	-	-	181504,3

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [14]
«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из асфальтобетонной смеси	100 м ²	21,2	251,6	$251,6 \times 21,2 \times 0,97 \times 1,0 = 5174$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий %» [14]	100 м ²	54,8	200,35	$200 \times 54,8 \times 0,97 \times 1,0 = 4120$
-	Итого:	-	-	-	9294

«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)» [18].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	228958
Общая площадь здания	3116,8 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	58,24
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [14]	10,9

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2023 г.

Выводы по разделу

В разделе определяется сметная стоимость строительства объекта, с учетом благоустройства, стоимость определена по укрупненным показателям в текущих ценах.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Технологический паспорт объекта

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

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 15.

«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» [1].

Таблица 15 – Идентификация профессиональных рисков

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Бетонирование конструкции фундамента, вертикальных и горизонтальных несущих конструкций из монолитного железобетона	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Работа техники на производстве работ
	Токсичность веществ	Бетонная смесь
	Повышенный уровень шума и вибрации	Автобетоносмеситель, автобетононасос
	Работа на краю чащи, без правильного ограждения по контуру фронта работ	Не огражденные участки фронта работ
	Физические перегрузки	Перетаскивание тяжелых материалов
	Работа техники в зоне производства работ	Автобетоносмеситель, автобетононасос» [1]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 16 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

Достаточность методов обеспечивается тем, что на каждый выявленный опасный и вредный производственный фактор – дано описание метода и средств устранения факторов, эффективность обеспечивается применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности» [1].

Таблица 16 – 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
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Средства защиты тела	Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий
Токсичность веществ	Средства защиты рук и ног	Защитные перчатки, резиновые сапоги
Повышенный уровень шума и вибрации	Средства защиты тела от воздействия вибрации	Защитные наушники, антивибрационные перчатки
Работа на высоте	Страховочные средства	Страховочные пояса пятиточечные
Физические перегрузки	Обеспечение режима труда и отдыха	Максимальное использование средств механизации: крана, подъемника, рокл
Работа техники в зоне производства работ	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [1]

Методы и средства снижения производственных факторов, позволяют повысить безопасность производства работ.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 17 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1].

Таблица 17 – 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			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [2]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	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 службой спасения по номерам: 112, 01» [1]

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 19 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Таблица 19 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Девятиэтажный жилой дом с монолитным каркасом	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]

Разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара.

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«Проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [1].

Выводы по разделу

«В таблице 14 составлен технологический паспорт объекта.

В таблице 15 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов.

В таблице 16 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты.

В таблице 17 указаны участки производства работ, используемое оборудование, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара.

В таблице 18 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара.

В таблице 19 в соответствии с видами выполняемых строительномонтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Заключение

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части, состоящей из 8 листов.

В архитектурно-планировочном разделе представлены принятые архитектурные решения, объемно-планировочные решения, благоустройство территории вокруг проектируемого здания и выбраны соответствующие цвета фасадов здания.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет на бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке плюс 10,0 м в программе «ЛИРА–САПР», а нагрузка от веса наружного стенового ограждения определяется автоматически в ПК «САПФИР».

«Разработана технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия. Описана технология производства работ, допустимые отклонения, необходимые требования, подобраны материалы, механизмы, оборудование для данного вида работ и подсчитаны технико-экономические показатели.

В разделе организация строительства разработан календарный план на 2022–2023 года строительства для дошкольной образовательной организации на 200 мест.

В том числе разработаны график движения людских ресурсов и строительных машин по объект, технико-экономические показатели. Спроектирован строительный генеральный план, на котором мы можем видеть существующие здания, зону работы крана, временные здания, склады, временное и существующее водоснабжение.

При составлении сметных расчетов, были использованы показатели НЦС для определения сметной стоимости строительства.

Были перечислены технологические операции, оборудование и принятые СИЗ для работ на бетонирование монолитных железобетонных несущих конструкций» [23].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
2. СП 367.1325800.2017. «Свод правил. Здания жилые и общественные. Правила проектирования естественного и совмещенного освещения» (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 05.12.2017 N 1618/пр) (ред. от 14.12.2020)
3. СП 275.1325800.2016. «Свод правил. Конструкции ограждающие жилых и общественных зданий. Правила проектирования звукоизоляции» (утв. Приказом Минстроя России от 16.12.2016 N 950/пр) (ред. от 30.05.2022)
4. Градостроительный кодекс Российской Федерации. – М.: Проспект, 2017. – 320 с.
5. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 26.03.2014) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». – М., 2014. – 33 с.
6. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 / ЦНИИПромзданий. – М.: Минрегион России, 2011.
7. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 / ЦНИИПромзданий, ПСК Конкрит Инжиниринг. – М.: Минрегион России, 2011.
8. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 / НИИСФ РААСН. – М.: ФАУ ФЦС, 2012.
9. СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 / Центр методологии нормирования и стандартизации в строительстве. – М.: Минрегион России, ОАО ЦПП, 2011.
10. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с изм. № 2) / НИИСФ РААСН, ФГБУ ГГО. – М.: Минстрой России, 2015.

11. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / ЦНИИСК, ФГБУ ГГО. – М.: Минстрой России, 2016.
12. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* / НИИОСП. – М.: Минстрой России, 2016.
13. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 / НИИЖБ. – М.: Минрегион России, 2011.
14. Возведение надземной части зданий: Метод. указ. / Сост. О.Н. Кожухина, Тамб. гос. техн. ун-т, 1997. – 29 с.
15. Железобетонные и каменные конструкции: Учеб. пособие для строит. вузов/ А.Н.Малахова – М.: Издательство Ассоциаций строительных вузов., Москва, 2010. –160 с.
16. Особенности формирования общественных пространств в городской среде / Вотинов М.А. // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. 2014. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-formirovaniya-obschestvennyh-prostranstv-v-gorodskoy-srede>
17. П.А. Смольянов Архитектурная организация многофункционального спортивного комплекса «Олимпийский» // Экология урбанизированных территорий. 2019. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitekturnaya-organizatsiya-mnogofunktsionalno-go-sportivnogo-kompleksa-olimpiyskiy> (дата обращения: 02.11.2022).
18. Проектирование и теплотехнические расчеты наружных ограждающих конструкций здания. Учебное пособие/ Серков Б.П.. –М.: МИИТ, 2009.-131с.
19. Проектирование на стройгенплане временных зданий и коммуникаций: Метод. указ. / Сост. Аленичева Е.В., ТГТУ: Тамбов, 1996. – 32 с.

20. Расчет железобетонных и каменных конструкций: Учеб. пособие для строит. вузов . / Под ред. В.М. Бондаренко. – М.: Выс. шк., 2006. – 430 с.

21. Справочник по проектированию организации строительства / Канюка Н.С., Шевчук Б.Н. и др. – К.: Будивельник, 1969. - 445 с.

22. Технология, организация и экономика строительства: Метод. указ. / С.Б.Сборщиков, МГСУ: Москва, 2011. – 68 с.

23. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

Приложение А
Сведения по архитектурным решениям



Рисунок А.1 – Фасад А-Ж и Ж-А

Продолжение Приложения А

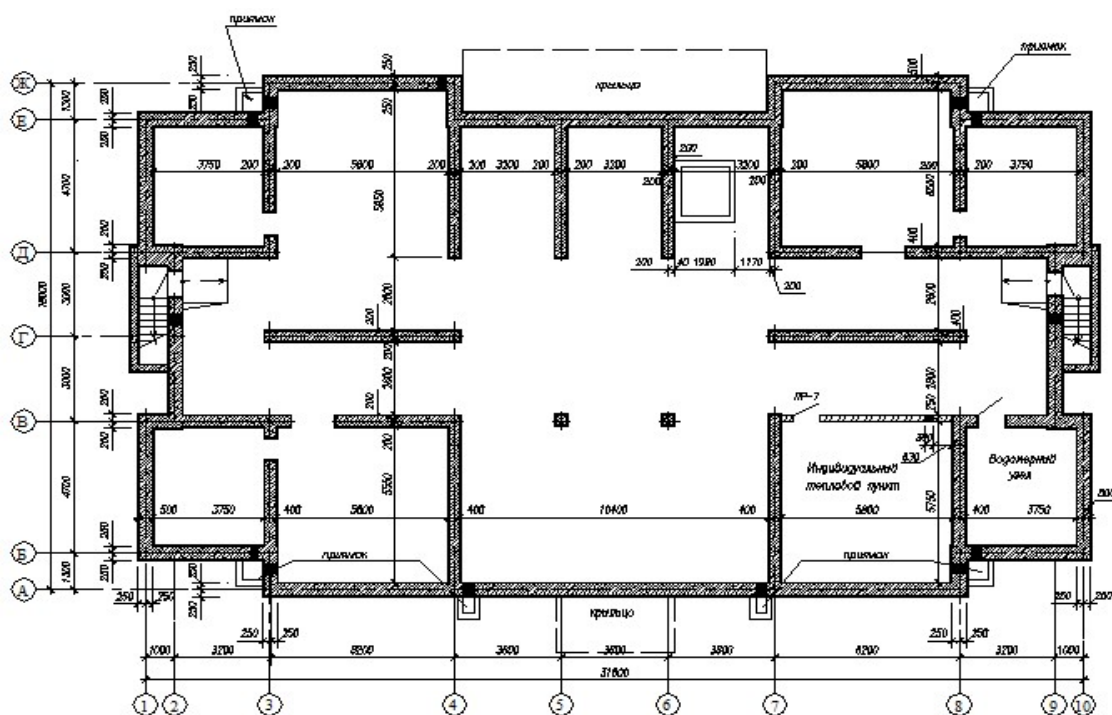


Рисунок А.2 – План технического подполья на отм. -2.850

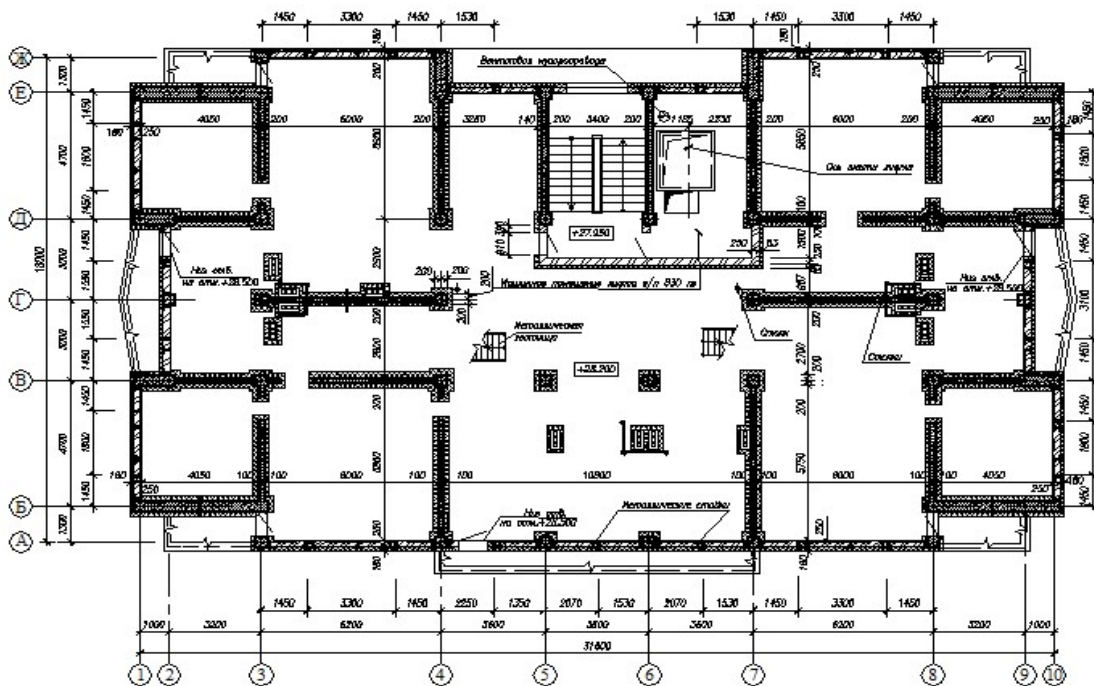


Рисунок А.3 – План чердака на отм. -28,200

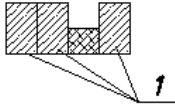
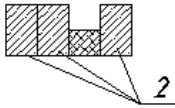
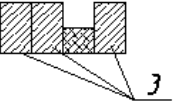
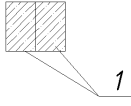
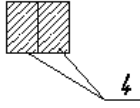
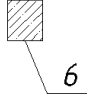
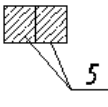
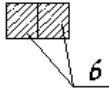
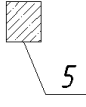
Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по фасадам					Масса ед., кг
			1-10	10-1	А-Ж	Ж-А	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК1	«ГОСТ 23166-2021	ОП В2-2180-1810 (4М1-Аr-К4)	2	-	2	2	6	
ОК2	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-1430-1810 (4М1-Аr-К4)	4	4	2	2	12	
ОК3	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-980-910 (4М1-Аr-К4)	-	1	-	-	1	
ОК4	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-2130-1510 (4М1-Аr-К4)	16	-	-	-	16	
ОК5	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-1380-1510 (4М1-Аr-К4)	16	48	-	-	64	
ОК6	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-780-1510 (4М1-Аr-К4)	24	-	16	16	56	
ОК7	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-2150-910 (4М1-Аr)» [2]	-	7	-	-	7	
Двери								
Д1	ГОСТ 31173-2016	ДПН Р П Пр 2100-1300	-	-	-	-	1	
Д2	ГОСТ 31173-2016	ДПН Г П Пр 2100-1000	-	-	-	-	1	
Д3	ГОСТ 31173-2016	ДПН Г П Пр 2100-1560	-	-	-	-	1	
Д4	ГОСТ 6629-2002	ДПТ Р П Пр 2100-1200	-	-	-	-	3	
Д5	ГОСТ 6629-2002	ДПВ Г П Пр 2100-1000	-	-	-	-	50	
Д6	ГОСТ 6629-2002	ДПВ Р Б Пр 2100-1200	-	-	-	-	12	
Д7	ГОСТ 6629-2002	ДПВ Г Б Пр 2100-900	-	-	-	-	92	
Д8	ГОСТ 6629-2002	ДПВ Г П Пр 2100-700	-	-	-	-	126	
Д9	ГОСТ 6629-2002	ДПВ Г Б Пр 2100-700	-	-	-	-	48	
Д10	ГОСТ 23166-2021	ОП В2-700-2310 (4М1-Аr)	-	-	-	-	88	

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка, поз.	Схема сечения
ПР1 (6шт)	
ПР2 (14шт)	
ПР3 (2шт)	
ПР4 (48шт)	
ПР5 (96шт)	
ПР6 (142шт)	
ПР7(2шт)	
ПР8 (49шт)	
ПР9 (2шт)	

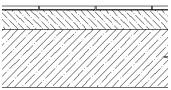
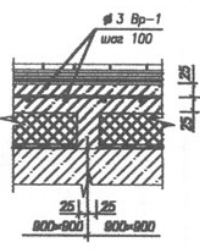
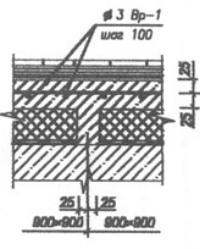
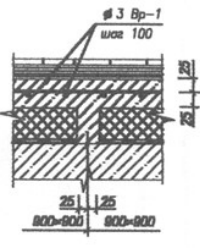
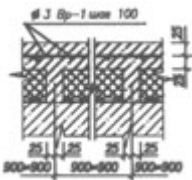
Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.
1	ГОСТ 948-2016	ЗПБ27-8п	114	180
2	ГОСТ 948-2016	ЗПБ21-3п	42	137
3	ГОСТ 948-2016	ЗПБ16-37п	6	102
4	ГОСТ 948-2016	ЗПБ18-37п	192	119
5	ГОСТ 948-2016	2ПБ17-2п	6	71
6	ГОСТ 948-2016	2ПБ16-2п	240	65


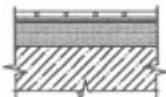
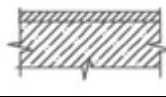
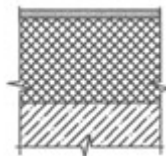

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

Наим. пом.	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	Площадь. м ²
1	2	3	4	5
подвал				
Все пом.	1		<ul style="list-style-type: none"> - выравнивающая ЦПС- 15 - обмазочная г/и 2 слоя - полиэтиленовая пленка - плита фундамента -450 	568,8
1 этаж				
Офисные помещения	2		<ul style="list-style-type: none"> - паркет щитовой- 9 - прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих - стяжка из цементно-песчаного раствора - 40 - армированный бетон кл. В22,5 - 50 - утеплитель ПСБ- 100 - пароизоляция- обмазка горячим битумом за 1 раз - ж.б. плита - 200 	216
Санузлы, кладовые уборочного инвентаря	3		<ul style="list-style-type: none"> -керамическая плитка-12 - прослойка и заполнение швов из битумной мастики – 3 - гидроизоляция Изопласт «П»- 3 - стяжка из цементно-песчаного раствора – 40 - армированный бетон кл. В22,5 - 50 - ж.б. плита - 200 	23
Мусорокамера, кладовая уб. инвентаря	4		<ul style="list-style-type: none"> -керамическая плитка-12 - прослойка и заполнение швов из битумной мастики – 3 - гидроизоляция Изопласт «П»- 3 - стяжка из цементно-песчаного р. - армированный бетон кл. В22,5 - 50 - утеплитель ПСБ- 100 - пароизоляция- обмазка битумом - ж.б. плита - 200 	18
холл	5		<ul style="list-style-type: none"> - армированный бетон кл. В22,5 - 50 - утеплитель ПСБ- 100 - пароизоляция- обмазка горячим битумом за 1 раз - ж.б. плита - 200 	25,62

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
типовой этаж				
Жилые помещения, кухни, прихожие, коридоры, кладовые	6		<ul style="list-style-type: none"> - линолеум-4 - прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих-1 - стяжка из цементно-песчаного раствора - 70 - ж.б. плита - 200 	5892
санузлы	7		<ul style="list-style-type: none"> -керамическая плитка-12 - прослойка и заполнение швов из битумной мастики – 3 - гидроизоляция Изопласт «П»- 3 - стяжка из цементно-песчаного раствора– 40 - ж.б. плита - 200 	525,92
Позатажные площадки	8		<ul style="list-style-type: none"> - покрытие- бетон кл. В22,5 - 30 - ж.б. плита - 200 	741,12
чердак				
Чердачные пом.	9		<ul style="list-style-type: none"> - стяжка – шлакобетон М100 - 40 - утеплитель ПСБ- 160 - пароизоляция- обмазка горячим битумом за 1 раз - ж.б. плита - 200 	568,8
крыльцо				
крыльцо	10		<ul style="list-style-type: none"> - покрытие- бетонная плитка с рифленой поверхностью- 30 -прослойка и заполнение швов из битумной мастики – 3 - ж.б. плита крыльца 	38

Продолжение Приложения А

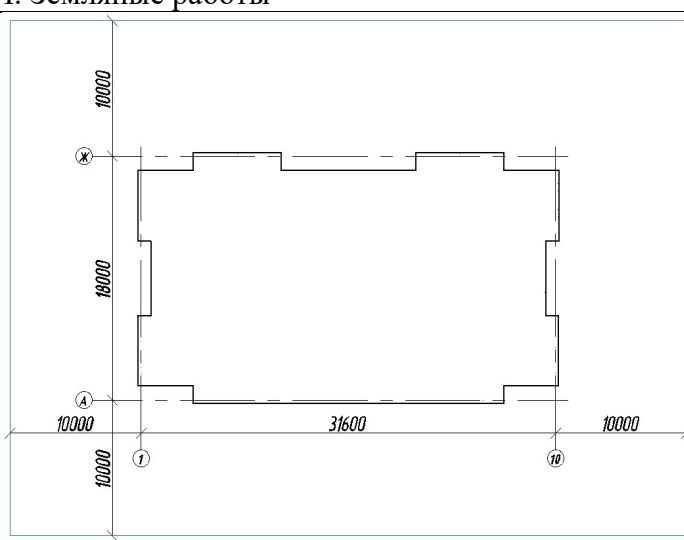
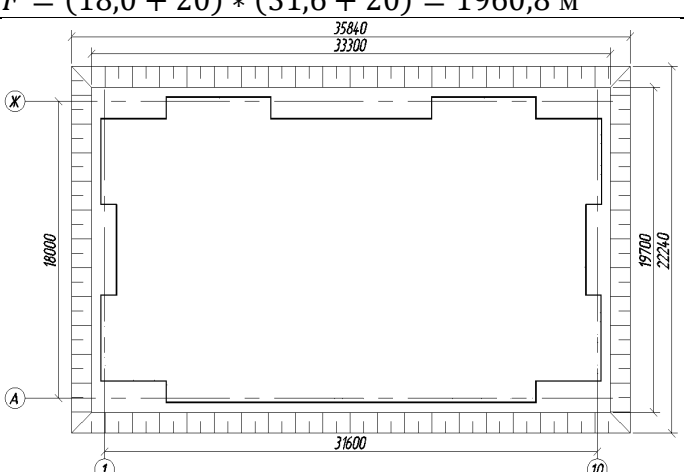
Таблица А.5 – Ведомость внутренней отделки помещений

«Номер помещения»	Вид отделки			
	Потолок	Площадь, м ²	Стены	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
подвал				
подвал	Затирка, известковая побелка	568,8	Затирка, известковая побелка	
1 этаж				
Электрощитовая, кладовые, тамбуры, холл	Затирка, известковая побелка	81,9	Штукатурка, окраска	189,80
мусорокамера	Затирка, известковая побелка	7,23	Облицовка керамической плиткой	51
офисы	Подвесной потолок с акустической плиткой "Армстронг"	402	Штукатурка, окраска	782
Типовой этаж				
Жилые помещения, кухни, прихожие, коридоры, кладовые	Натяжные потолки	5892	Штукатурка, оклейка обоями» [2]	8634
санузлы	Натяжные потолки	525,92	глазурованная плитка на всю высоту помещений	478
Позэтажные площадки	Подвесной потолок с акустической плиткой "Армстронг" на скрытой подвесной системе	741,12	Шпатлевка, колерованная фактурная штукатурка	1158,7
чердак				
Машинное отделение	Затирка, известковая побелка	21	Затирка, известковая побелка	66

Приложение Б

Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во	«Примечание» [22]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя»	100 0 м ²	1,96	 <p style="text-align: center;">$F = (18,0 + 20) * (31,6 + 20) = 1960,8 \text{ м}^2$</p>
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» -навымет -с погрузкой	100 0 м ³	0,37 1,56	 <p> $H_K = 3,16 - 0,62 = 2,54 \text{ м}$ Суглинок – $m=0,5\text{м}, \alpha=63^0$ $A_H = 31,6+2\cdot 0,25+2\cdot 0,6 = 33,3 \text{ м}$ $B_H = 18+2\cdot 0,25+2\cdot 0,6 = 19,7 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 33,3 \cdot 19,7 = 656,01 \text{ м}^2$ $A_B = A_H+2mH_K = 33,3+2\cdot 0,5\cdot 2,54 = 35,84 \text{ м}$ $B_B = B_H+2mH_K = 19,7+2\cdot 0,5\cdot 2,54 = 22,24 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B = 35,84 \cdot 22,24 = 797,08 \text{ м}^2$» [22] </p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_{\text{н}} + F_{\text{в}} + \sqrt{F_{\text{н}} F_{\text{в}}})$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 2,54 \cdot (656,01 + 797,08 + \sqrt{656,01 \cdot 797,08}) = 1842,52 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (1842,52 - 1490,15) \cdot 1,05 = 370 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 1842,52 \cdot 1,05 - 370 = 1564,65 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{ФП}} + V_{\text{осн}}^{\text{бет}} + V_{\text{подвал}} = 203,36 + 65,6 + 547,62 \cdot 2,23 = 1490,15 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	0,92	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 1842,52 = 92,13 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	100 0 м ³	0,16	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}} = 656,01 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 656,01 \cdot 0,25 = 164 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	100 0 м ³	0,37	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 370 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	0,66	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = F_{\text{низ котл.}} \cdot \delta = 656,01 \cdot 0,1 = 65,6 \text{ м}^3$
Устройство фундаментной плиты	100 м ³	2,03	$V_{\text{ФП}} = 656,01 \times 0,31 = 203,36 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Устройство монолитных колонн	100 м ³	0,18	$V_{\text{колонн}} = 0,4 \times 0,4 \times 2,6 \times 44 = 18,3 \text{ м}^3$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 500 мм	100 м ³	1,26	$V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (98,5 \cdot 2,6 - 4,2) \cdot 0,5 = 125,95 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 4,2 \cdot 2 + 1,0 \cdot 4 + 6,7 \cdot 2 + 10,3 + 5,2 \cdot 2 + 1,0 \cdot 2 + 5,5 + 4,2 \cdot 2 + 23,7 + 5,2 \cdot 2 + 1,0 \cdot 2 = 98,5 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 = 4,2 \text{ м}^2$
Устройство монолитных внутренних стен	100 м ³	0,84	$V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 80,91 \cdot 2,6 \cdot 0,4 = 84,15 \text{ м}^3$ $L_{\text{вн.ст}} = 3,05 + 0,8 + 2,75 + 4,65 \cdot 3 + 4,25 + 3,1 + 4,8 + 0,33 + 2,95 + 6,6 \cdot 2 + 9,33 + 0,4 + 3,05 + 5,55 + 6,0 + 4,65 + 2,75 = 80,91$
Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	1,1	$V_{\text{пл.}} = (1,0 \cdot 5,2 \cdot 4 + 1,3 \cdot 6,7 \cdot 2 + 1,3 \cdot 23,7 + 3,2 \cdot 15,9 \cdot 2 + 23,7 \cdot 15,9) \cdot 0,2 = 109,52 \text{ м}^3 \gg [22]$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов и стен подвала	100 м ²	2,5	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = (4,2 \cdot 2 + 1,0 \cdot 4 + 6,7 \cdot 2 + 10,3 + 5,2 \cdot 2 + 1,0 \cdot 2 + 5,5 + 4,2 \cdot 2 + 23,7 + 5,2 \cdot 2 + 1,0 \cdot 2) \cdot 2,54 = 250,2 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
Устройство монолитных колонн выше отм.+0,000	100 м ³	2,15	1 этаж: $V_{\text{колонн}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,0 \cdot 44 = 28,16 \text{ м}^3$ 2-9 этаж: $V_{\text{колонн}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,0 \cdot 44 \cdot 8 = 168,96 \text{ м}^3$ Чердак в осях А-Ж/1-4 и А-Ж/7-10: $V_{\text{колонн}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,0 \cdot 26 = 8,32 \text{ м}^3$ Чердак в осях А-Е/4-7: $V_{\text{колонн}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,4 \cdot 18 = 9,79 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 28,16 + 168,96 + 8,32 + 9,79 = 215,23 \text{ м}^3$
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 250 мм	м ³	54,06	1 этаж: $S_{\text{нар.ст}} = (5,8 \cdot 2 + 3,2 \cdot 3 + 4,3 \cdot 4 + 2,6 \cdot 4 + 5,8 \cdot 2 + 3,2 \cdot 3) \cdot 4,0 = 70 \cdot 4,0 = 280 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (280 - 55,67 - 8,11) \cdot 0,25 = 54,06 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 23,7 + 31,08 + 0,89 = 55,67 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,3 + 2,1 \cdot 1,0 + 2,1 \cdot 1,56 = 8,11 \text{ м}^2$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм	100 м ³	3,21	1 этаж: $V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 28,5 \cdot 4,0 \cdot 0,4 = 45,6 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 98,5 - 70 = 28,5 \text{ м}$ 2-9 этаж: $V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (28,5 \cdot 3,0 \cdot 8 - 51,74) \cdot 0,4 = 252,9 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 98,5 - 70 = 28,5 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 0,7 \cdot 2,31 \cdot 32 = 51,74 \text{ м}^2$ Чердак: $V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 28,5 \cdot 2,0 \cdot 0,4 = 22,8 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 98,5 - 70 = 28,5 \text{ м}$ $V_{\text{общ}} = 45,6 + 252,9 + 22,8 = 321,3 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из шлакоблока толщиной 200 мм	м ³	277,9	2-9 этаж: $V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (70 \cdot 3,0 \cdot 8 - 368,48 - 90,55) \cdot 0,2 = 244,2 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 5,8 \cdot 2 + 3,2 \cdot 3 + 4,3 \cdot 4 + 2,6 \cdot 4 + 5,8 \cdot 2 + 3,2 \cdot 3 = 70 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 133,12 + 153,6 + 66,08 + 15,68 = 368,48 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 0,7 \cdot 2,31 \cdot 56 = 90,55 \text{ м}^2$ Чердак в осях А-Ж/1-4 и А-Ж/7-10:

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 51,6 \cdot 2,0 \cdot 0,2 = 20,64 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 4,3 \cdot 4 + 5,6 \cdot 2 + 5,8 \cdot 4 = 51,6 \text{ м}$ $V_{\text{нар.ст}} = L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 19,2 \cdot 3,4 \cdot 0,2 = 13,06 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 3,2 \cdot 6 = 19,2 \text{ м}$ $V_{\text{общ}} = 244,2 + 20,64 + 13,06 = 277,9 \text{ м}^3$
«Устройство внутренних монолитных стен толщиной 200 мм	100 м ³	4,66	1 этаж: $S_{\text{вн.ст}} = (4,4 \cdot 8 + 5,6 \cdot 2 + 5,8 \cdot 4 + 2,8 \cdot 4) \cdot 4,0 = 323,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = (S_{\text{вн.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (323,2 - 17,22) \cdot 0,2 = 61,2 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 3 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 4 = 17,22 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.ст}} = (4,4 \cdot 8 + 5,6 \cdot 2 + 5,8 \cdot 4 + 2,8 \cdot 4) \cdot 3,0 \cdot 8 = 1939,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = (S_{\text{вн.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (1939,2 - 95,76) \cdot 0,2 = 368,7 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 8 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 40 = 95,76 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.ст}} = (5,8 \cdot 4 + 4,3 \cdot 4 + 2,8 \cdot 4) \cdot 2,0 = 103,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = (S_{\text{вн.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (103,2 - 10,8) \cdot 0,2 = 18,48 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 2,0 \cdot 0,9 \cdot 6 = 10,8 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.ст}} = 4,3 \cdot 6 \cdot 3,4 = 87,72 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = S_{\text{вн.ст}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 87,72 \cdot 0,2 = 17,54 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 61,2 + 368,7 + 18,48 + 17,54 = 465,92 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из шлакоблока толщиной 200 мм	м ³	159	1 этаж: $S_{\text{вн.ст}} = (3,4 \cdot 2 + 1,44 + 2,8 \cdot 2 + 1,6 + 2,16) \cdot 4,0 = 70,4 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = (S_{\text{вн.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (70,4 - 5,04) \cdot 0,2 = 13,07 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 2 = 5,04 \text{ м}^2$ 2-9 этаж: $S_{\text{вн.ст}} = (2,8 \cdot 2 + 3,2 + 1,2 + 5,6 + 2,8 + 6,1 + 5,9) \cdot 3,0 \cdot 8 = 729,6 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = S_{\text{вн.ст}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 729,6 \cdot 0,2 = 145,92 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 13,07 + 145,92 = 159 \text{ м}^3$
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 250 мм	м ³	149,54	1 этаж: $S_{\text{вн.ст}} = (3,4 \cdot 2 + 9,86 + 1,8 \cdot 2 + 2,6) \cdot 4,0 = 91,44 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = (S_{\text{вн.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (91,44 - 2,1) \cdot 0,25 = 22,34 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 = 2,1 \text{ м}^2$ 2-9 этаж: $S_{\text{вн.ст}} = (3,4 + 4,15 + 1,2 \cdot 2 + 10,9 + 4,55) \cdot 3,0 \cdot 8 = 609,6 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = (S_{\text{вн.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (609,6 - 100,8) \cdot 0,25 = 127,2 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 48 = 100,8 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 22,34 + 127,2 = 149,54 \text{ м}^3$ [22]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	17,72	<p>1 этаж:</p> $S_{\text{вн.пер.}} = (5,6 \cdot 2 + 2,86 \cdot 2 + 1,67 \cdot 4 + 3,62 \cdot 2 + 5,6) \cdot 4,0 = 145,76 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 145,76 - 16,38 = 129,38 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 3 + 2,1 \cdot 0,76 = 16,38 \text{ м}^2$ <p>2-9 этаж:</p> $S_{\text{вн.пер.}} = (6 + 1,5 + 0,93 + 2,95 \cdot 2 + 0,45 + 2,96 + 2,79 + 1,6 \cdot 2 + 2,8 + 1,6 \cdot 3 + 2,8 + 1,2 \cdot 2 + 3,6 + 4,1 + 0,45 + 2,9 + 2,8 + 1,75 + 3,5 + 2,6 + 1,85 + 2,9 + 2,8 \cdot 2 + 1,6 \cdot 6 + 6 + 1,5) \cdot 3,0 \cdot 8 = 2056,32 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 2056,32 - 283,92 = 1772,4 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 40 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 128 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 8 = 283,92 \text{ м}^2$
Укладка перемычек	100 шт.	6	<p>Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016:</p> <p>3ПБ27-8п – 114 шт. (1 шт. – 0,18 т);</p> <p>3ПБ21-3п – 42 шт. (1 шт. – 0,137 т);</p> <p>3ПБ16-37п – 6 шт. (1 шт. – 0,102 т);</p> <p>3ПБ18-37п – 192 шт. (1 шт. – 0,119 т);</p> <p>2ПБ16-2п – 240 шт. (1 шт. – 0,065 т).</p> $N_{\text{общ.}} = 114 + 42 + 6 + 192 + 6 + 240 = 600 \text{ шт.}$
Устройство монолитной плиты перекрытия на 2-9 этажах	100 м ³	10,27	$V_{\text{пл.}} = (1,0 \cdot 5,2 \cdot 4 + 1,3 \cdot 6,7 \cdot 2 + 1,3 \cdot 23,7 + 3,2 \cdot 15,9 \cdot 2 + 23,7 \cdot 15,9 + 3,0 \cdot 1,0 \cdot 4 + 5,6 \cdot 1,0 \cdot 2) \cdot 0,2 \cdot 9 = 1027,48 \text{ м}^3$
Установка лестничных маршей	100 шт.	0,19	<p>ЛМ30.11.15-4 (ГОСТ 9818-2015) -1,48т</p> <p>n=19 шт.</p>
Установка лестничных площадок	100 шт.	0,1	<p>ЛП30.16-4 (ГОСТ 9818-2015) – 2,45т</p> <p>n = 10 шт.</p>
Устройство металлических ограждений	100 м	0,63	$L_{\text{огр}} = 62,7 \text{ м}$
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	1,1	$V_{\text{пл.}} = (1,0 \cdot 5,2 \cdot 4 + 1,3 \cdot 6,7 \cdot 2 + 1,3 \cdot 23,7 + 3,2 \cdot 15,9 \cdot 2 + 23,7 \cdot 15,9) \cdot 0,2 = 109,52 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен	м ²	2409	$S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}} / \delta = 54,06 / 0,25 + 321,3 / 0,4 + 277,9 / 0,2 = 2409 \text{ м}^2$
Облицовка наружных стен кирпичом толщиной 190 мм на 1 этаже	м ³	41,08	$S_{\text{нар.ст.}} = (5,8 \cdot 2 + 3,2 \cdot 3 + 4,3 \cdot 4 + 2,6 \cdot 4 + 5,8 \cdot 2 + 3,2 \cdot 3) \cdot 4,0 = 70 \cdot 4,0 = 280 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст.}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (280 - 55,67 - 8,11) \cdot 0,19 = 41,08 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 23,7 + 31,08 + 0,89 = 55,67 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,3 + 2,1 \cdot 1,0 + 2,1 \cdot 1,56 = 8,11 \text{ м}^2 \gg [22]$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Облицовка стен фасада фиброцементными плитами на 2-9 этажах и чердаке	100 м ²	20,79	2-9 этаж: $S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta = 252,9/0,4+244,2/0,2=1853,2 \text{ м}^2$ Чердак: $S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta = 22,8/0,4+20,64/0,2+13,06/0,2=225,5 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 1853,2+225,5 = 2078,7 \text{ м}^3$
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100 м ²	5,48	$F_{\text{кровли}} = 1,0 \cdot 5,2 \cdot 4 + 1,3 \cdot 6,7 \cdot 2 + 1,3 \cdot 23,7 + 3,2 \cdot 15,9 \cdot 2 + 23,7 \cdot 15,9 = 547,6 \text{ м}^3$
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	5,48	Плиты минераловатные ROCWOOL "РУФ БАТТС В" толщиной 200мм $F_{\text{кровли}} = 547,6 \text{ м}^2$
Устройство разуклонки из гравия толщиной 230 мм	100 м ²	5,48	Керамзитовый гравий толщиной 230 мм $F_{\text{кровли}} = 547,6 \text{ м}^2$
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м ²	5,48	Цем.-песчаный раствор М100 толщиной 30 мм $F_{\text{кровли}} = 547,6 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	5,48	Техноэласт «К» два слоя $F_{\text{кровли}} = 547,6 \text{ м}^2$
VI. Полы			
Устройство пароизоляции	100 м ²	13,97	Подвал – $S_{\text{пола}} = 568,8 \text{ м}^2$ Помещения 1-го этажа – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19 $S_{\text{пола}} = 216+18+25,62 = 259,62 \text{ м}^2$ Чердак – $S_{\text{пола}} = 568,8 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 568,8+259,62+568,8 = 1397,22 \text{ м}^2$
Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	100 м ²	8,51	Подвал – $S_{\text{пола}} = 568,8 \text{ м}^2$ Помещения 1-го этажа – 1,2,3, 4, 5, 6, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 15, 18 $S_{\text{пола}} = 216+23+18+25,62+568,8 = 851,42 \text{ м}^2$
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 40 мм	100 м ²	78,13	Подвал – $S_{\text{пола}} = 568,8 \text{ м}^2$ Помещения 1-го этажа – 3,5,10,11,13,14,16,17,19 $S_{\text{пола}} = 216+23+18 = 257 \text{ м}^2$ Помещения 2-9 этажа – 19-50 $S_{\text{пола}} = 5892+525,92 = 6417,92 \text{ м}^2$ Чердак – $S_{\text{пола}} = 568,8 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 568,8+257+6417,92+568,8 = 7812,52 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11,36	Подвал – $S_{\text{пола}} = 568,8 \text{ м}^2$ Помещения 1-го этажа – 3, 5, 10, 11, 13,15, 18 $S_{\text{пола}} = 23+18 = 41 \text{ м}^2$ Помещения 2-9 этажа – 23, 24, 33, 34, 48 $S_{\text{пола}} = 525,92 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 568,8+41+525,92= 1135,72 \text{ м}^2$
Утепление пола	100 м ²	8,28	Помещения 1-го этажа – 1, 2, 4-12, 14, 17, 19 $S_{\text{пола}} = 216+18+25,62 = 259,62 \text{ м}^2$ Чердак – $S_{\text{пола}} = 568,8 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 259,62+568,8 = 828,42 \text{ м}^2$
Устройство полов из паркетных досок	100 м ²	2,16	Помещения 1-го этажа – 14, 17, 19 $S_{\text{пола}} = 216 \text{ м}^2$
Устройство полов из линолеума	100 м ²	58,92	Помещения 2-9 этажа –21,22,25-33,35-47,49,50 $S_{\text{пола}} = 5892 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	5,67	Помещения 1-го этажа – 1-3,5,7-9,12,13,15,16,18 $S_{\text{пола}} = 23+18 = 41 \text{ м}^2$ Помещения 2-9 этажа – 23,24,34,48 $S_{\text{пола}} = 525,92 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 525,92+41 = 566,92 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	4,24	В наружных кирпичных стенах толщиной 250 мм на 1 этаже: ГОСТ 23166-2021 ОП В2-2180-1810 (6 шт; $S_1=3,95 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ1}}=23,7\text{м}^2$) ОП В2-1430-1810(12шт; $S_2=2,59\text{м}^2$; $S_{\text{общ2}}=31,08\text{м}^2$) ОП В2-980-910 (1 шт; $S_3=0,89 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ3}}=0,89\text{м}^2$) $S_{\text{ок}} = 23,7+31,08+0,89 = 55,67 \text{ м}^2$ В наружных стенах из шлакоблока толщиной 200 мм на 2-9 этажах: ОП В2-1380-1510(64шт; $S_4=2,08\text{м}^2$; $S_{\text{общ4}}=133,12\text{м}^2$) ОП В2-2130-1510 (48шт; $S_5=3,2\text{м}^2$; $S_{\text{общ5}}=153,6\text{м}^2$) ОП В2-780-1510 (56шт; $S_6=1,18\text{м}^2$; $S_{\text{общ6}}=66,08\text{м}^2$) ОП В2-2150-910 (8шт; $S_7=1,96\text{м}^2$; $S_{\text{общ7}}=15,68\text{м}^2$) $S_{\text{ок}} = 133,12+153,6+66,08+15,68 = 368,48 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 55,67+368,48 = 424,15 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100 м ²	6,87	В монолитных наружных стенах подвала $\delta=400 \text{ мм}$: ГОСТ 31173-2016: ДПН Р П Пр 2100-1000 - 2 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 = 4,2 \text{ м}^2$ В наружных кирпичных стенах $\delta=250 \text{ мм}$ на 1 этаже: ДПН Р П Пр 2100-1300 – 1 шт.,

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>«ДПН Г П Пр 2100-1000 – 1 шт., ДПН Г П Пр 2100-1560 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,3 + 2,1 \cdot 1,0 + 2,1 \cdot 1,56 = 8,11 \text{ м}^2$ В монолитных наружных стенах толщиной 400 мм на 2-9 этажах: ОП В2-700-2310 – 32 шт. $S_{дв} = 0,7 \cdot 2,31 \cdot 32 = 51,74 \text{ м}^2$ В наружных стенах из шлакоблока толщиной 200 мм на 2-9 этажах: ОП В2-700-2310 – 56 шт. $S_{дв} = 0,7 \cdot 2,31 \cdot 56 = 90,55 \text{ м}^2$ Во внутренних монолитных стенах толщиной 200 мм на 1 этаже: ДПВ Г П Пр 2100-1000 – 1 шт., ДПВ Р Б Пр 2100-1200 – 3 шт., ДПВ Г Б Пр 2100-900 – 4 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 3 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 4 = 17,22 \text{ м}^2$ Во внутренних монолитных стенах толщиной 200 мм на 2-9 этажах: ДПВ Р Б Пр 2100-1200 – 8 шт., ДПВ Г Б Пр 2100-900 – 40 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 8 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 40 = 95,76 \text{ м}^2$ Во внутренних монолитных стенах толщиной 200 мм на чердаке в осях А-Ж/1-4 и А-Ж/7-10: ДПВ Г Б Пр 2000-900 – 6 шт., $S_{дв} = 2,0 \cdot 0,9 \cdot 6 = 10,8 \text{ м}^2$ Во внутренних стенах из шлакоблока толщиной 200 мм на 1 этаже: ДПТ Р П Пр 2100-1200 – 2 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 2 = 5,04 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных стенах толщиной 250 мм на 1 этаже: ДПВ Г П Пр 2100-1000 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0 = 2,1 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных стенах толщиной 250 мм на 2-9 этажах: ДПВ Г П Пр 2100-1000 – 48 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 48 = 100,8 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 1 этаже: ДПВ Р Б Пр 2100-1200 – 3 шт., ДПВ Г П Пр 2100-700 – 6 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 3 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 6 = 16,38 \text{ м}^2$» [22]</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 2-9 этажах: ДПВ Г Б Пр 2100-900 – 40 шт., ДПВ Г П Пр 2100-700 – 112 шт., ДПВ Г Б Пр 2100-700 – 16 шт., ДПВ Р Б Пр 2100-1200 – 8 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 40 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 128 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 8 = 283,92 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 4,2 + 8,11 + 51,74 + 90,55 + 17,22 + 95,76 + 10,8 + 5,04 + 2,1 + 100,8 + 16,38 + 283,92 = 686,62 \text{ м}^2$
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривание потолков	100 м ²	0,89	Помещения 1-го этажа – 1-9,12,13,16 $F_{потол} = 81,9 + 7,23 = 89,13 \text{ м}^2$
Устройство натяжных потолков	100 м ²	64,29	Помещения 1-го этажа – 15,18 $F_{потол} = 6,06 + 5,01 = 11,07 \text{ м}^2$ Помещения 2-9 этажа – 21-50 $F_{потол} = 5892 + 525,92 = 6417,92 \text{ м}^2$ $F_{общ.} = 11,07 + 6417,92 = 6429 \text{ м}^2$
Устройство подвесных потолков	100 м ²	8,7	Помещения 1-го этажа – 10,11,14,17,19 $F_{потол} = 402 \text{ м}^2$ Помещения 2-9 этажа – 20 $F_{потол} = 468 \text{ м}^2$ $F_{общ.} = 402 + 468 = 870 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	134	$F_{вн.ст.} = V_{нар.ст.}/\delta + V_{вн.ст.}/\delta \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 =$ $54,06:0,25 + 321,3:0,4 + 277,9:0,2 + 466:0,2 \cdot 2 + 159:0,2 \cdot 2 + 149,54:0,25 \cdot 2 + 1772 \cdot 2 = 13400 \text{ м}^2$
Окраска стен	100 м ²	52,18	$F_{вн.ст.} = 11638,56 - 529 - 5892 = 5217,56 \text{ м}^2$
Облицовка стен глазурованной плиткой на всю высоту	100 м ²	5,29	1 этаж – Мусорокамера, санузлы $F_{вн.ст.} = 51 \text{ м}^2$ 2-9 этаж: Санузлы $F_{вн.ст.} = 478 \text{ м}^2$ $F_{общ.} = 51 + 478 = 529 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями	100 м ²	58,92	2-9 этаж – Жилые помещения, кухни, прихожие, коридоры, кладовые $F_{вн.ст.} = 5892 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство территории			
Устройство а/б покрытий	100 м ²	8,3	$S = 8300 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100 м ²	0,99	$S = 98,5 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт	5,5	$N = 55 \text{ шт}$
Устройство газона	100 м ²	20,3	$S = 2030 \text{ м}^2$

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» [22]
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	м ³	65,6	Бетон В10 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{65,6}{157,44}$
Устройство монолитной фундаментной плиты	м ²	30,54	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{30,54}{0,305}$
	т	7,524	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{203,36}{7,524}$
	м ³	203,36	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{203,36}{488,06}$
Устройство монолитных колонн	м ²	183,04	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{183,04}{1,83}$
	т	0,677	Арматура	т	0,037	0,677
	м ³	18,3	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{18,3}{43,92}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 500 мм	м ²	503,8	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{503,8}{5,038}$
	т	4,66	Арматура	т	0,037	4,66
	м ³	125,95	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{125,95}{302,28}$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 400 мм	м ²	420,75	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{420,75}{4,208}$
	т	3,114	Арматура	т	0,037	3,114
	м ³	84,15	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{84,15}{201,96}$
Устройство монолитной плиты перекрытия	м ²	547,6	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{547,6}{5,476}$
	т	4,052	Арматура	т	0,037	4,052
	м ³	109,52	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{109,52}{262,85}$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов и стен подвала	м ²	250,2	Битумная мастика» [22]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{250,2}{1,251}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных колонн выше отм.+0,000	м ²	1076,2	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1076,2}{10,762}$
	т	7,964	Арматура	т	0,037	7,964
	м ³	215,23	Бетон В25 $\gamma=2400кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{215,23}{516,55}$
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 250 мм	м ³	54,06	Кирпич $\gamma=1600кг/м^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{54,06}{20542}$
	м ³	12,97	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{12,97}{15,564}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм	м ²	1606,5	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1606,5}{160,65}$
	т	11,888	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{321,3}{11,888}$
	м ³	321,3	Бетон В25 $\gamma=2400кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{321,3}{771,12}$
Кладка наружных стен из шлакоблока толщиной 200 мм	м ³	277,9	Шлакоблок $\gamma=1800кг/м^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{42}$	$\frac{277,9}{11671}$
	м ³	66,7	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{66,7}{80,04}$
Устройство внутренних монолитных стен толщиной 200 мм	м ²	4659,2	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{4659,2}{46,592}$
	т	17,213	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{465,21}{17,213}$
	м ³	465,92	Бетон В25 $\gamma=2400кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{465,92}{1118,21}$
Кладка внутренних стен из шлакоблока толщиной 200 мм	м ³	159	Шлакоблок $\gamma=1800кг/м^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{42}$	$\frac{159}{6678}$
	м ³	38,16	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{38,16}{45,792}$
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 250 мм	м ³	149,54	Кирпич $\gamma=1600кг/м^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{149,54}{56825}$
	м ³	35,9	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{35,9}{43,08}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м ²	1772	Кирпич $\gamma=1600кг/м^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{212,64}{80803}$
	м ³	25,52	Цементно-песчаный раствор М50» [22]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{25,52}{30,62}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Укладка перемычек	шт.	114	Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016: ЗПБ27-8п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,18}$	$\frac{114}{20,52}$
	шт.	42	ЗПБ21-3п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,137}$	$\frac{42}{5,754}$
	шт.	6	ЗПБ16-37п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{6}{0,612}$
	шт.	192	ЗПБ18-37п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{192}{22,848}$
	шт.	6	2ПБ17-2п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{6}{0,426}$
	шт.	240	2ПБ16-2п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{240}{15,6}$
Устройство монолитной плиты перекрытия на 2-9 этажах	м ²	5137,5	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{5137,5}{51,375}$
	т	38,018	Арматура	т	0,037	38,018
	м ³	1027,48	Бетон В25 W8 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1027,48}{2465,95}$
Установка лестничных маршей	шт.	19	Сборные ж/б по ГОСТ 9818-2015 ЛМ30.11.15-4	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,48}$	$\frac{19}{28,12}$
Установка лестничных площадок	шт.	10	Сборные ж/б по ГОСТ 9818-2015 ЛП30.16-4	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{10}{24,5}$
Устройство металлических ограждений	м	62,7	Металлические ограждения ГОСТ 25772-83*	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{62,7}{0,67}$
Устройство монолитной плиты покрытия	м ²	547,6	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{547,6}{5,476}$
	т	4,052	Арматура	т	0,037	4,052
	м ³	109,52	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{109,52}{262,85}$
Утепление наружных стен	м ²	2409	Плиты минераловатные URSA П-20 толщиной 150 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{2409}{21,681}$
Облицовка наружных стен кирпичом толщиной 190 мм на 1 этаже	м ³	41,08	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт.}}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{41,08}{15610}$
	м ³	9,86	Цементно- песчаный раствор М50» [22]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{9,86}{11,832}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Облицовка стен фасада фиброцементными плитами на 2-9 этажах и чердаке	м ²	2078,7	Фиброцементные плиты	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{2078,7}{27,023}$
Устройство кровли	м ²	547,6	Устройство пароизоляции Бикрост	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{547,6}{1,643}$
	м ²	547,6	Устройство теплоизоляции Плиты минераловатные ROCWOOL "РУФ БАТТС В" толщиной 200мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{547,6}{4,928}$
	м ²	547,6	Устройство разуклонки из керамзитового гравия толщиной 230 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,45}$	$\frac{125,95}{56,68}$
	м ²	547,6	Цементно-песчаный раствор толщиной 30 мм из раствора М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{16,43}{19,716}$
	м ²	547,6	Устройство гидроизоляции в два слоя Техноэласт «К»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1095,2}{5,476}$
Устройство пароизоляции полов	м ²	1397,22	Полиэтиленовая пленка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1397,22}{4,192}$
Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	м ²	851,42	Бетон В15 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{42,57}{102,17}$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 40мм	м ²	7812,52	Ц.п. рас-р М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{312,5}{375}$
Устройство гидроизоляции пола	м ²	1135,7	Техноэласт Барьер	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1135,7}{5,68}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
			ДПВ Г П Пр 2100-1000-1шт ДПВ ГППр 2100-1000-10шт ДПВ Р Б Пр 2100-1200-3шт ДПВ Г П Пр 2100-700-6шт ДПВ Г Б Пр 2100-900-40шт ДПВ ГППр 2100-700-112шт ДПВ Г Б Пр 2100-700-16шт ДПВ Р Б Пр 2100-1200-8шт		1/0,029 1/0,021 1/0,018 1/0,029 1/0,021 1/0,085 1/0,075 1/0,085	
«Оштукатуривание потолков	м ²	89,13	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{89,13}{0,267}$
Устройство натяжных потолков	м ²	6429	Натяжные потолки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{6429}{1,929}$
Устройство подвесных потолков	м ²	870	Подвесной потолок «Армстронг»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{870}{0,435}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	13400	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{13400}{134}$
Окраска стен	м ²	5217,6	Акриловые краски	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{5217,6}{1,044}$
Облицовка стен глазурованной плиткой	м ²	529	Глазурованная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{529}{6,348}$
Оклейка стен обоями	м ²	5892	Обои	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{5892}{0,589}$
Устройство а/б покрытий	м ²	8300	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{415}{913}$
Устройство отмостки	м ²	98,5	Бетон В10 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{9,85}{23,64}$
Посадка деревьев	шт.	55	Лиственные деревья	шт.	55	55
Устройство газона	м ²	2030	Газон партерный» [22]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2030}{40,6}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ»	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [22]
			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 со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	1,96	0,04	0,04	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	1,56	1,35	3,9	Машинист бр.-1
- навывмет		01-01-003-02	5,87	12,7	0,37	0,27	0,59	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	0,92	26,8	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,16	0,27	0,27	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	0,37	0,08	0,08	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,66	11,14	1,49	Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-15	97	20,03	2,03	24,61	5,08	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
III. Подземная часть								
Устройство монолитных колонн	100 м ³	06-05-001-01	996	91,53	0,18	22,41	2,06	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных наружных стен толщиной 500 мм	100 м ³	06-06-002-10	738	55,99	1,26	116,24	8,82	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1» [22]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных внутренних стен толщиной 400 мм	100 м ³	06-06-002-10	738	55,99	0,84	77,49	5,88	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арма-к 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	1,1	110,83	4,26	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арма-к 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов и наружных стен подвала	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	2,5	6,63	-	Гидроизолир-к 4р.-1, 2р.-1
IV. Надземная часть								
Устройство монолитных колонн выше отм.+0,000	100 м ³	06-05-001-01	996	91,53	2,15	267,68	24,6	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арма-к 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 250 мм	м ³	08-02-001-01	4,54	0,4	54,06	30,68	2,7	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм	100 м ³	06-06-002-10	738	55,99	3,21	296,12	22,47	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арма-к 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка наружных стен из шлакоблока толщиной 200 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,13	277,9	126,8	4,52	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Устройство внутренних монолитных стен толщиной 200 мм	100 м ³	06-06-002-08	1440	104,57	4,66	820,8	60,91	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арма-к 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка внутренних стен из шлакоблока толщиной 200 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,13	159	72,54	2,58	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1» [22]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 250 мм	м ³	08-02-001-01	4,54	0,4	149,54	84,86	7,48	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	17,72	316,75	9,33	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Укладка перемычек	100 шт.	07-05-007-10	14,8	9,08	6	11,1	6,81	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитной плиты перекрытия на 2-9 этажах	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	10,27	1034,7	39,73	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арма-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Установка лестничных маршей	100 шт.	07-05-014-04	220	46,7	0,19	5,23	1,11	Монтажник 5р - 1; 4р-1; 3р-1
Установка лестничных площадок	100 шт.	07-05-014-02	237	46,77	0,1	2,96	0,58	Монтажник 5р-1;4р-1;3р-1
Устройство металлических ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,63	4,5	0,22	Монтажник 4р.-1, Эл.свращик 3р.-1
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	1,1	110,83	4,26	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арма-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Утепление наружных стен	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	24,09	48,36	-	Термоизолировщик 4 р.- 1, 2 р.-1
Облицовка наружных стен кирпичом толщиной 190 мм на 1 этаже	м ³	08-02-010-01	6,41	0,37	41,08	32,92	1,9	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Облицовка стен фасада фиброцементными плитами на 2-9 этажах и чердаке	100 м ²	15-01-064-01	270	1,07	20,79	701,66	2,78	Термоизолировщик 4 р.- 1, 2 р.-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	5,48	4,75	0,14	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	5,48	12,74	0,6	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство разуклонки из гравия толщиной 230 мм	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	125,95	42,67	5,35	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	39,3	2,39	5,48	26,92	1,64	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,41	5,48	32,37	0,28	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
VI. Полы								
Устройство пароизоляции	100 м ²	11-01-050-01	3,45	0,02	13,97	6,02	0,03	Гидроизолировщик - 4р-1, 3р-1
Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	100 м ²	11-01-014-01	30,3	11,02	8,51	32,23	11,72	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 40 мм	100 м ²	11-01-011-01	35,6	1,27	78,13	347,68	12,4	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	11,36	59,07	1,39	Гидроизолировщик - 4р-1, 3р-1
Утепление пола	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	8,28	26,7	1,12	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство полов из паркетных досок	100 м ²	11-01-034-01	31,7	1,08	2,16	8,56	0,29	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2
Устройство полов из линолеума	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	58,92	281,34	6,26	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	5,67	75,13	2,08	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
VII. Окна и двери								
«Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	4,24	71,41	2,09	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	6,87	76,88	11,2	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-02	59,3	4,33	0,89	6,6	0,48	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Устройство натяжных потолков	100 м ²	15-01-051-02	26,04	0,14	64,29	209,26	1,13	Монтажник 4р-1;3р-1
Устройство подвесных потолков	100 м ²	15-01-053-01	84,98	0,04	8,7	92,42	0,04	Монтажник 4р-1;3р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	134	1239,5	92,8	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	52,18	284,12	1,11	Маляр строительный 3р-1, 2р-1
Облицовка стен глазурованной плиткой на всю высоту	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	5,29	104,48	0,51	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1
Оклейка стен обоями	100 м ²	15-06-002-01	57,8	0,02	58,92	425,7	0,15	Маляр строительный 3р-1, 2р-1
IX. Благоустройство территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	8,3	58,52	6,85	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	0,99	4,32	0,4	Раб. зел. стр. 2р-1
Посадка деревьев	10 шт	47-01-009-02	7,02	-	5,5	4,83	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	20,3	0,71	-	Раб. зел. стр. 3р.-1» [2]
Итого:						7901,58	384,51	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Х. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	632,13	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	553,11	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	395,08	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	1264,25	-	
Итого:						10746,15	384,51	

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 $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая, $F_{\text{общ}}$, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	155	92,92 т	$92,92/155 = 0,6$ т	5	$0,6 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 8,58$ т	1,2 т	7,15 (8,58/1,2)	$7,15 \cdot 1,2 = 8,6$	в пачках на подкладках
Опалубка (щиты)	155	15230 м ²	$15230/155 = 98,26$ м ²	5	$98,26 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 702,56$ м ²	10-20 м ²	35,13 (702,56/20)	$35,13 \cdot 1,5 = 52,7$	штабель
Кирпич	31	173803 шт.	$173803/31 = 5606$ шт.	5	$5606 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 40083$ шт.	400 шт.	100,21 (40083/400)	$100,21 \cdot 1,25 = 125,3$	в пакетах на поддонах
Шлакоблок	17	6678 шт.	$6678/17 = 393$ шт.	8	$393 \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 4496$ шт.	400 шт.	11,24 (4496/400)	$11,24 \cdot 1,25 = 14,1$	в пакетах на поддонах
Ж/б лестничные марши и площадки	7	21,05 м ³	$21,05/7 = 3,00$ м ³	3	$3,0 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 12,87$ м ³	0,5 м ³	25,74 (12,87/0,5)	$25,74 \cdot 1,3 = 33,5$	штабель
Ж/б перемычки	7	26,3 м ³	$26,3/7 = 3,76$ м ³	4	$3,76 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 21,51$ м ³	0,5 м ³	43,01 (21,51/0,5)	$43,01 \cdot 1,3 = 55,9$	штабель
Битумная мастика	2	1,251 т	$1,251/2 = 0,626$ т	2	$0,626 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,8$ т	1,2 т	1,5 (1,8/1,2)	$1,5 \cdot 1,2 = 1,8$	на стеллажах
Итого:								291,9	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

Закрытые									
Плитка керамическая	14	829,62 м ²	829,62 /14 = 59,26 м ²	5	59,26·5·1,1·1,3= =423,71 м ²	25 м ²	16,95 (423,71/25)	16,95·1,2 = 20,3	в пачках на подкладках
Оконные и дверные блоки	16	734,95 м ²	734,95/16 =45,93 м ²	5	45,93·5·1,1·1,3= =328,4 м ²	20-25 м ²	13,14 (328,4/25)	13,14·1,4 = 18,4	в вертикальном положении
Паркет	3	216 м ²	216 /3 = 72 м ²	3	72·3·1,1·1,3= =308,88 м ²	60 м ²	5,15 (308,88/60)	5,15·1,2 = 6,2	в пачках на подкладках
Линолеум	14	5892 м ²	5892 /14 =420,86 м ²	3	420,86·3·1,1·1,3= =1805,5 м ²	80 м ²	22,57 (1805,5/80)	22,57·1,3 = 29,3	Рулон
Краски	15	1,044 т	1,044/15 = 0,07 т	15	0,07·15·1,1·1,3= =1,49 т	0,6 т	2,49 (1,49/0,6)	2,49·1,2 = 3,0	горизонтально
Обои	11	5892 м ²	5892 /11 = 535,64 м ²	6	535,64·6·1,1·1,3= =4595,8 м ²	200 м ²	22,98 (4595,8/200)	22,98·1,3 = 29,9	На стеллажах
Итого:								107,1	
Навес									
Утеплитель плитный	9	2956,6 м ²	2956,6 /9 = 328,51 м ²	2	328,51·2·1,1·1,3= =939,54 м ²	4 м ²	234,88 (939,54/4)	234,88·1,2 = 281,86	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	10	11,156 т	11,156/10 = 1,116 т	5	1,116·5·1,1·1,3= =7,98 т	15 рул (0,8 т)	10,0 (7,98/0,8)	10,0·1,0 = 10,0	штабель высотой 1.5 м
Итого:								291,86	