

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 Шестидесятиквартирный пятиэтажный кирпичный жилой дом

Обучающийся

Г.А. Кондаков

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

докт.техн.наук, С.Н. Шульженко

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

Консультанты

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

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

канд.эк.наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд.эк.наук, доцент, А.М. Чупайда

(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 выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение шестидесятиквартирного пятиэтажного кирпичного жилого дома.

В архитектурно планировочном разделе описана планировочная организация земельного участка, приняты объемно-планировочные и конструктивные решения здания согласно действующей нормативной документации.

Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стены и покрытия. Расчет утеплителя произведен на основании действующей нормативной литературы и требований энергосбережения. Описаны инженерные системы здания.

При разработке расчетно-конструктивного раздела ставилась задача по расчету монолитной диафрагмы.

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

После расчета схемы получили программный подбор армирования, представленный на рисунках в пояснительной записке.

В графической части, разработанной на монолитную диафрагму, представлено армирование, спецификация, ведомость и узлы армирования.

В разделе технология строительства выполнена технологическая карта, согласно которой осуществляется весь комплекс работ по устройству монолитного фундамента.

В разделе рассмотрены вопросы технологии выполнения работ, правил безопасности при производстве работ, требований к качеству и приемке работ, необходимых материально-технических ресурсов, рассчитаны трудозатраты, выполнен график производства работ, рассчитаны основные ТЭП по технологической карте.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	11
1.4 Конструктивное решение здания	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15
1.7 Инженерные системы	20
2 Расчетно-конструктивный раздел	26
2.1 Описание	26
2.2 Сбор нагрузок.....	26
2.3 Описание расчетной схемы.....	28
2.4 Определение усилий.....	29
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	33
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	35
3 Технология строительства	38
3.1 Область применения.....	38
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	39
3.3 Требования к качеству и приемке работ	42
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	43
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	47
3.6 Техничко-экономические показатели	48
4 Организация и планирование строительства	49
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	52
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	52

4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	52
4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ	54
4.5 Разработка календарного плана производства работ	55
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	56
4.7 Проектирование строительного генерального плана	61
4.8 Техничко-экономические показатели ППР	62
5 Экономика строительства	64
6 Безопасность и экологичность технического объекта	69
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	69
6.2 Идентификация профессиональных рисков	69
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	70
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта	73
Заключение	76
Список используемой литературы и используемых источников	78
Приложение А Дополнительные материалы к Архитектурно-планировочному разделу	81
Приложение Б Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»	83

Введение

Актуальность работы заключается в том, что строительство зданий жилого назначения является актуальной темой для разработки в любое время, в любом городе и стране.

Актуальность проектирования здания жилого направления обусловлена необходимостью роста экономического потенциала нашей страны, задачами развития гражданского строительства, увеличения ВВП.

Цель выпускной квалификационной работы – получение знаний, умений и навыков проектирования объекта жилого здания, технологии и организации строительства, расчета строительных конструкций и сметной стоимости строительства.

Для строительства здания используется современные, индустриальные и недорогие материалы, такие как кирпич и сборные железобетонные конструкции, которые есть в любом регионе нашей страны, и позволяют быстро возводить здание без дополнительных затрат.

Объектом выпускной квалификационной работы является здание многоквартирного жилого дома.

По условиям существующего рельефа проектом предусмотрена сплошная планировка территории участка. Объемно-планировочное решение здания позволяет максимально использовать имеющиеся площади.

«Для реализации поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

- разработать архитектурно-планировочный раздел проекта;
- разработать расчетно-конструктивный раздел проекта;
- разработать раздел технологии строительства объекта;
- разработать раздел организации строительства объекта;
- разработать экономический раздел проекта;
- разработать раздел по безопасности и экологичности объекта» [25].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Красноярский край, Северо-Енисейский р-н, Северо-Енисейский гп.

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

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций К0.

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [13,24].

«Климатический район строительства – I, подрайон – I В.

Преобладающее направление ветра зимой – западное» [21].

Геологическое строение участка изучено до глубины 10,0 м. В разрезе площадки принимают участие современные техногенные грунты, четвертичные элювиальные грунты и коренными отложениями верхнего протерозоя нижнеудерейской подсвитой. В пределах толщи грунтов основания до разведанной глубины неоднородна, в ее пределах выделены инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

- ИГЭ-1 – насыпной суглинок тяжелый полутвердый дресвяный содержание крупных обломков в среднем до 31,0 %. Грунт встречен в скважине 2 с поверхности до 1,20, соответствующей мощностью;
- ИГЭ-2 – суглинок легкий твердый щебенистый содержание крупных обломков в среднем 43,6 % (продукт выветривания сланцев). Грунт встречен всеми скважинами с глубины 0,2-1,2 м до 2,5-4,00 м, мощностью 2,0 – 3,8 м;

- ИГЭ-3 – Сланцы средней прочности, очень плотные, слабопористые, слабовыветрелые, размягчаемые. Грунт вскрыт повсеместно во всех скважинах с глубины 2,5 – 4,0 м до 6,5 – 9,0 м, мощностью от 2,5 до 5,8 м;
- ИГЭ-3а – Сланцы прочные, очень плотные, слабопористые, слабовыветрелые, размягчаемые встречены в основании разреза во всех скважинах в интервале глубин от 6,5 – 9,0 м до изученной глубины 10,0 м, вскрытой мощностью от 1,0 до 3,5 м.

Гидрологические условия изучаемого участка до исследуемой глубины 10,00 м характеризуются развитием водоносных горизонтов локального распространения природного характера.

Климат характеризуется как резко континентальный с продолжительной холодной зимой и коротким, сравнительно жарким летом.

В зимнее время на территории гп. Северо-Енисейский преобладает антициклональный режим, что определяет морозную погоду со слабыми ветрами и штилями.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Настоящий раздел проекта разработан на основании градостроительного плана земельного участка № RU24534000-443 от 30.06.2022 г.

Строительство многоквартирного жилого дома с инженерным обеспечением, располагается в гп. Северо-Енисейский, ул. Карла Маркса, 52А и включает в себя следующие объекты:

- жилой 60-ти квартирный 5-этажный дом;
- проезды для автотранспорта;
- дворовая территория.

Проектом строительства жилого дома предусмотрено устройство дворовой территории со следующим набором площадок:

- площадки для детей дошкольного и младшего школьного возраста;
- площадка для отдыха взрослого населения;
- площадки для занятий физкультурой.

Проектом предусмотрены дворовые площадки хозяйственного назначения. Мусороудаление из жилых помещений будет осуществляться посредством установки площадок для мусоросборников, урн для мусора на внутридворовой территории и у входов в здания. Мусор вывозится спецмашинами по мере необходимости на полигон бытовых отходов.

В проектируемом жилом доме не предусмотрен мусоропровод, в связи с этим расстояние от площадок для мусоросборников до входов в жилое здание не более 50м, но не менее 20 м до окон жилого дома и площадок для игр детей, отдыха взрослого населения, для занятий физкультурой. В связи с этим исходя из планировочных возможностей территории на территории устанавливается две площадки для контейнеров для мусора.

На территорию проектируемого жилого дома по решению заказчика предусмотрено два въезда с северной стороны с проезжей части ул. Карла Маркса, ширина въезда 6,0 м.

Расчет стоянок автомобилей определен согласно количеству жителей. Количество жителей проектируемого жилого дома составляет – 133 человек.

Потребность жителей в парковочных местах определена на основании расчета по МНГП Северо-Енисейского района, п. 1.6, и составляет 0,8-2,5 кв.м./чел. В соответствии с данными заказчика норма расчета принята 0,8 кв.м./чел, исходя из возможностей планировочного решения и площади территории [19].

Количество парковочных мест для автомобилей МГН рассчитывается согласно п. 4.2.1 СП 59.13330.2012 и составляет 10 % от общего числа парко-

вочных мест (но не менее одного места). Итого машино-мест для МГН принимаю не менее 1 места.

Вдоль жилого дома на территории выполняется асфальтобетонный проезд шириной 3,5 м. Расстояние от внутреннего края проездов для пожарной техники до стен зданий 5-8 м.

На въезде-выезде с открытой автостоянки принята ширина проезда 6,0 м для маневра при постановке автомобилей под углом 90°.

«Благоустройство территории выполнено в границах проектируемого участка и представлено системой асфальтобетонных проездов, пешеходных дорожек и тротуаров, а также площадок. Все свободные участки от застройки и дорожных покрытий озеленены и покрыты газоном.

На площадках установлены малые архитектурные формы и переносное оборудование.

Тротуары выполняются из однослойного асфальтобетона, площадки для занятий физкультурой, игр детей и отдыха отделяются от проездов бортовым бетонным камнем БР100.30.15. Площадки оборудуются игровыми комплексами в соответствии с их функциональным назначением, скамьями, декоративными вазонами для комфортного отдыха жильцов.

Для поддержания санитарно-гигиенического состояния близлежащей территории и текущего сбора мелкого мусора на площадках отдыха, у входов в подъезды устанавливаются урны, устраивается площадка для мусорных контейнеров» [15].

Основной составляющей озеленения дворовой территории являются газоны и зеленые насаждения в виде деревьев и кустарников. Для посадок рекомендуются породы, устойчивые к местным климатическим условиям. Озеленение площадок благоустройства представлено посевом газонной травы.

«Расположение проектируемого жилого дома на схеме планировочной организации выполнено с учетом соблюдения нормативных требований к

уровню инсоляции жилых помещений, а также необходимых противопожарных разрывов» [15].

Основной подъезд к жилому дому планируется осуществлять с северной стороны, с ул. Карла Маркса, посредством проектируемого проезда. «Внутридворовые проезды имеют ширину 3,5 м и выполняются из двухслойного асфальтобетона на основании из щебня на расстоянии от стен 5-8 м. Во избежание въезда автотранспорта на тротуары и площадки для отдыха, последние отделяются от проезжей части бортовым камнем БР 100.30.15» [15]. Проезды устраиваются с уклонами для стока и отвода атмосферных вод.

Инженерная подготовка территории и защита принята с учетом сложившейся планировочной ситуации и предусматривает комплекс мероприятий по обеспечению пригодности существующей территории для градостроительного использования и создания оптимальных санитарно-гигиенических и микроклиматических условий.

«Отвод дождевых и талых вод с кровли здания предусмотрен системой внутренних водостоков. Сбор дождевых и талых вод осуществляется водосточными воронками. Выпуск воды осуществляется открыто: в лотки, устроенные в покрытии отмостки, газона и тротуара и, далее, на проезд» [15].

В границах территории предусмотрена открытая система отвода ливневых стоков: по спланированной поверхности газонов, площадок, тротуаров в прибордюрные лотки проездов, далее в открытые лотки проезжей части ул. Карла Маркса.

«Участок строительства свободен от застройки.

На основании данных отчета об инженерно-геологических изысканиях растительный грунт на площадке отсутствует» [15].

Технико-экономические показатели СПОЗУ приведены на листе 1 графической части проекта.

Рельеф участка с уклоном в юго-западном направлении, перепад отметок по участку 502,0-509,0 м.

Площадка проектируемого жилого дома выполнена в насыпи для предотвращения затопления дождевыми и талыми стоками с северной стороны территории (с проезжей части ул. Карла Маркса).

Кроме того, территория решена в насыпи и спланирована таким образом, что обеспечен нормальный водоотвод с территории жилого дома.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Проектируемое здание - объект жилищного строительства, многоквартирный жилой с инженерным обеспечением, расположенный по строительному адресу: ул. Карла Маркса, 52А, гп. Северо-Енисейск. Проектируемый объект состоит из двух кирпичных секционных 5-ти этажных зданий разделенных деформационным швом, с техническим подпольем и чердаком, с габаритными размерами в осях 14,2×35,28 м на одну секцию.

За условную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке на местности +510,050.

Количество квартир - 60, в том числе:

- однокомнатные - 20 шт.;
- двухкомнатные - 24 шт.;
- трехкомнатные - 16 шт.

В доме располагаются:

- электрощитовая - 1 шт.
- комнаты уборочного инвентаря - 2 шт.

Планировочными решениями жилого дома обеспечиваются функциональные взаимосвязи между:

- отдельными помещениями каждой квартиры;

- квартирами и коммуникациями жилого дома непосредственно.

Высота первого этажа -2,99 м, типового этажа – 3,0 м.

Проектируемый жилой дом имеет чердак и подвальный этаж.

По заданию на проектирование квартиры для семей с инвалидами на кресле-коляске, отнесенными к группе мобильности М4, не предусмотрены;

- при этом обеспечена доступность для инвалидов на кресле-коляске придомовой территории и входов во все подъезды (по пандусу с уклоном 1:20), что соответствует п. 4.3 СП 54.13330.2016, пп. 5.1, 6.1.2 СП 59.13330.2020. Для доступа МГН в жилые помещения проектируемого дома входные группы секций оборудованы пандусами.

Параметры и расположение здания, его пространственная организация обусловлены схемой планировочной организации земельного участка и заданием на проектирование.

Лоджии и балконы жилого дома запроектированы с металлическими решетчатыми ограждениями высотой 1,2 м и витражным остеклением с открывающимися проемами.

Площадь этажа отдельной блок-секции не более 500 м².

Показатели объемно-планировочного решения:

- ниже отм.0,000 - 2339,2 м³;
- выше отм. 0,000 - 20550,6 м³;
- всего - 22 889,8 м³;
- площадь жилого здания 4587,9 м³;
- площадь подвала 935,0 м²;
- площадь застройки 1357,2 м².

Количество жителей – 133 человек, - площадь площадки для стоянки автомашин равна 106,4 кв.м. Площадь одного парковочного места составит 2,5х5,3=13,25 м, в соответствии с СП113.13330.2016.

Расчет жилищной обеспеченности жилых домов производится на основании п. 5.6 СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

В соответствии с п. 1.3 местных нормативов градостроительного проектирования Северо-Енисейского района расчетная жилищная обеспеченность на одного члена семьи, состоящей из двух и более человек принята 28 м². Количество жителей в проектируемом 60-ти квартир-ном жилом доме составляет – 133 человека.

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная схема здания представляет собой бескаркасную систему, состоящую из несущих кирпичных стен и сборного диска перекрытия в надземной части и монолитного фундамента и монолитных диафрагм в подземной части» [4,5].

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечиваются объединением поперечных и продольных несущих стен с жесткими дисками перекрытий в единую пространственную систему.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент принят в виде монолитной плиты толщиной 500мм из бетона класса В25 [16].

1.4.2 Перекрытие и покрытие

Междуэтажные перекрытия сборные, из железобетонных многопустотных плит толщиной 220 мм, с устройством монолитных железобетонных участков, толщиной 200 мм.

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные стены – трехслойные, общей толщиной 790 мм. Наружный слой, толщиной 120 мм – из облицовочного кирпича на гибких связях с основной несущей стеной. Теплоизоляционный слой – минераловатный

утеплитель, толщиной 140 мм, с воздушным зазором 20 мм. Внутренний несущий слой, толщиной 510 мм – из полнотелого кирпича марки М100 на цементно-песчаном растворе.

«Внутренние стены – кирпичная кладка из полнотелого керамического кирпича марки М100 на цементно-песчаном растворе толщиной 380 мм Внутренние самонесущие стены – из газобетонных блоков, толщиной 300 мм. Перегородки санузлов – кирпичные толщиной 120 мм» [7].

1.4.4 Перемычки

Перемычки - сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016 и из металлических уголков.

1.4.5 Лестницы

Лестницы из сборных железобетонных маршей и монолитных площадок.

1.4.6 Окна и двери

В проекте заложены двери из деревянных блоков по ГОСТ 475-2016, ворота металлические по ГОСТ 31174-2017 [3].

1.4.7 Полы

В проекте заложены полы общего назначения:

- полы из керамической плитки;
- полы из линолеума;
- полы из мембраны Технониколь на чердаке;
- бетонные полы.

1.4.8 Кровля

Крыша скатная с покрытием из стального профилированного листа по деревянной стропильной системе с наружным организованной водостоком из металлических труб.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Композиция фасадов формируется за счет ритма глухих и остекленных поверхностей, чередовании стен из красного и желтого кирпича. Используемые композиционные приемы создают хорошо узнаваемый облик многоквартирного жилого дома. Архитектурную выразительность домам придают фронтоны и слуховые окна. Своими фасадами здание формирует и завязывает на себе прилегающее пространство. В качестве вертикальных акцентов объекта выступают остекленные лоджии и балконы.

Отделка фасадов.

Наружные стены:

- кладка наружной версты (облицовки) из кирпича Кирпич КР-л-пу/1НФ/200/2,0/75 -120мм красного и желтого цветов;
- тонкослойная штукатурка по минплите ФАСАД БАТТС ЭКСТРА(НГ) КМ0, окраска фасадной краской RAL 9010.

Цоколь, прямки, спуски в подвал, торцы крылец и пандусов:

- штукатурка цементная фасадная, окраска акриловой фасадной краской – RAL 7012.

При оформлении интерьеров главной задачей являлось создание рациональной, удобной среды для обеспечения жизнедеятельности людей.

Архитектура здания полностью соответствует его функциональному назначению.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Расчётная температура наружного воздуха для зимнего периода принята t_n = минус 44°C.

Средняя продолжительность отопительного периода $Z_{от.пер.} = 246$ суток.

Средняя температура отопительного периода минус 9,1°C» [21].

«Расчётная температура внутреннего воздуха в здании принята $t_b = 20^\circ\text{C}$.

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

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

Нормативная температурный перепад $\Delta t_m = 4$ » [18].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Состав наружного ограждения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, кг/м^3	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, \text{Вт/м}^2\text{°C}$	Толщина ограждения, $\delta, \text{м}$ » [18]
Кирпич облицовочный 120мм	1800	0,64	0,12
Утеплитель – Кавити Баттс	100	0,05	х
Стена из полнотелого кирпича	1800	0,64	0,51

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

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

где $R_0^{\text{тр}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо – суток отопительного периода, ГСОП;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [18].

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

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

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

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °C для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C» [18].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-9,1)) \times 246 = 7158,6 \text{ °C} \times \text{сут}$$

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

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

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [18].

«Для стен жилых зданий $a=0,00035$; $b=1,4$, для покрытия $a=0,0005$; $b=2,2$ » [18].

$$R_o^{\text{тп}} = 0,00035 \times 7158,6 + 1,4 = 3,9 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

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

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

где $R_o^{\text{тп}}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2\text{C/Вт}$ » [18].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

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

где α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C);

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C);

R_K – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м²·°C/Вт, определяемые по формуле 6:

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

где δ – толщина слоя, м;

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

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

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

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

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м² °C);

α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°C;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C)» [18].

$$\delta_{ут} = \left[3,9 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,64} + \frac{0,14}{0,05} + \frac{0,51}{0,64} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,05 = 0,138$$

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

Выполним проверку по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,64} + \frac{0,14}{0,05} + \frac{0,51}{0,64} + \frac{1}{23} = 3,97 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$R_0 = 3,97 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > 3,9 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [18].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета аналогичны расчету наружной стены.

Состав покрытия представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав покрытия

«Материал	Плотность, $\text{кг} / \text{м}^3$	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, \text{Вт} / \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$	Толщина ограждения, $\delta, \text{м}$ » [18]
Мембрана Технониколь	600	0,17	0,001
Утеплитель – жесткие плиты Технорурф	150	0,045	х
Пароизоляция Линкорм	600	0,17	0,003
Пустотная плита	2500	1,92	0,22

«Определяем сопротивление теплопередаче покрытия по формуле 8:

$$R_{mp} = a \times ГСОП + b, \quad (8)$$

$$R_{mp} = 0,0005 \times 7158 + 2,2 = 5,77 \text{ м}^2 \text{C}/\text{Вт}.$$

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

Определяем фактическое сопротивление теплопередаче покрытия:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,001/17 + 0,25/0,045 + 0,003/0,17 + 0,22/1,92 + 1/23$$

Примем проектную толщину утеплителя 250мм и проверим условие» [18].

$$X = (5,77 - 1/8,7 + 0,001/0,17 + 0,25/0,045 + 0,003/0,17 + 0,22/1,92 + 1/23) \cdot 0,045$$

$$R_0 = 5,96 \text{ м}^2 \text{С/Вт} \geq R_{\text{тр}} = 5,77 \text{ м}^2 \times ^\circ \text{С/Вт}$$

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя 250 мм.

1.7 Инженерные системы

Водоснабжение.

Точка подключения хозяйственно-питьевого водоснабжения жилого дома в г. Северо-Енисейский осуществляется от границы земельного участка (точка А), согласно техническим условиям №66, от 10.08.2022г. выданных «МУП Управлением коммуникационным комплексом Северо-Енисейского района». Данным проектом предусмотрена разработка внутриплощадочных наружных сетей тепловодоснабжения от границы земельного участка (точка А) до проектируемой тепловой камеры УТ-1 выполнить диаметром Т1,Т2 133×4,0 мм, В1 диаметром 89×3,5 мм. В камере УТ1 выполнить подключение жилого дома Т1,Т2 89×3,5 мм, В1 диаметром 76×3 мм до здания, также в данной камере предусмотрено ответвление на перспективу с диаметрами труб Т1,Т2 89×3,5 мм, В1 диаметром 76×3 мм.

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

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

Наружное пожаротушение здания предусматривается передвижной пожарной техникой из существующих пожарных гидрантов, в радиусе не более 200 м от жилого дома расположенных на существующих сетях согласно техническим условиям №66, от 10.08.2022г. выданных «МУП Управлением коммуникационным комплексом Северо-Енисейского района».

Хозяйственно-питьевой водопровод запроектирован совместно с тепловыми сетями.

В здание запроектирован один ввод водопровода из стальных электросварных труб 76×3 мм по ГОСТ 10704-91. В качестве основного теплоизоляционного слоя в пределах тепловых камер - изделия из теплоизоляционных матов базальтовых по ТУ 5761-001-00126238-00 МПТЭ-2-1 с покровным слоем из стали тонколистовой оцинкованной 0,5 мм с непрерывных линий по ГОСТ 14198-80. При подземной прокладке - из изделий теплоизоляционных матов базальтовых по ТУ 5761-001-00126238-00 МПТЭ-2-1 с покровным слоем стеклопластик РСТ-280Ф б=2мм по ТУ6-48-87-92. В качестве антикоррозийного покрытия используется комплексное пенополиуретановое покрытие «Вектор» – два грунтовочных слоя мастики «Вектор 1025» по ТУ 5779-004-17045751-99 и один покровный слой мастики «Вектор 1214» по ТУ 5775-003-17045751-99.

Здание оборудуется следующими системами водоснабжения:

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

Все системы водоснабжения проектируются новые.

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

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

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

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

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

Для мытья полов в подвальном этаже, а также хранения инвентарного оборудования предусмотрены помещения КУИн с поддоном для ополаскивания оборудования, с подводом холодной и горячей воды через водоразборную арматуру. Поливочные краны устанавливаются на отметке +0,6 м выше пола.

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

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

Водоотведение

Наружные сети канализации запроектированы для отвода сточных вод от проектируемого жилого дома. Отвод сточных вод от жилого дома осуществляется в ближайшую централизованную самотечную сеть канализации в существующий колодец КК-16, расположенный на существующих сетях канализационных сетях Ду250 мм, согласно техническим условиям №67, от 10.08.2022г. выданных «МУП Управлением коммуникационным комплексом Северо-Енисейского района». Данным проектом предусмотрена разработка внутриплощадочных наружных сетей хозяйственной канализации от здания жилого дома до канализационного колодца КК-5. Из жилого дома запроектировано два выпуска хозяйственной канализации.

Проектом предусматриваются следующие системы канализации:

- Хозяйственно-бытовая канализация «К1»;
- Напорная хозяйственно-бытовая канализация «НК1».

Системы водоотведения проектируются новые.

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

Для отведения дождевых и талых вод с кровли здания запроектирована система наружных водостоков. Выпуски водостока – открытые, на отмокку, далее по лоткам до асфальтового покрытия.

Проектом предусмотрена внутренняя система бытовых сточных вод, с самостоятельными выпусками во внутриплощадочные сети 160 мм.

В комнатах уборочного инвентаря, расположенных в подвальном этаже, для слива и забора воды предусмотрены поддоны.

Для предотвращения распространения огня по горящим полиэтиленовым трубам, проходящим через потолочные перекрытия, предусматривается установка на стояках противопожарных муфт.

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

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

Магистральные сети и подводки к санитарным приборам запроектированы из полипропиленовых канализационных труб 50-110 мм фирмы "SINIKON" по ТУ 4926-010-42943419-97. Стояки бытовой канализации запроектированы из полипропиленовых канализационных труб Ø50-110 мм фирмы "SINIKON - COMFORT" по ТУ 4926-010-42943419-97.

Выпуски хозяйственной канализации запроектированы из поливинилхлоридных канализационных труб 110 мм по ГОСТ 32413-2013.

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

Предусматривается скрытая прокладка трубопроводов. Против ревизий на стояках предусмотреть люки размером не менее 30х40см, доступных для эксплуатации.

Установка санитарных приборов предусматривается отечественного производства.

Отопление.

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

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

Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75* (для диаметров 15 мм-50 мм) и стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 (для диаметров 76×3,5-133×5,0 мм).

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

Настройку систем отопления выполнить по результатам гидравлического расчета, установкой регулирующей арматуры.

Типовые опоры и узлы крепления трубопроводов систем отопления принимаются по серии 5.900-7.

Выводы по разделу.

В разделе описаны планировочная организация земельного участка, приняты объемно-планировочные и конструктивные решения здания согласно действующей нормативной документации.

Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стены и покрытия. Расчет утеплителя произведен на основании действующей нормативной литературы и требований энергосбережения. Описаны инженерные системы здания

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

Выполнен расчет диафрагмы жесткости подземной части здания из монолитного железобетона.

Диафрагма расположена по осям 2 Б-Г.

«Класс бетона В25.

Класс используемой арматуры А400, А240» [29].

«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» [12].

Проектируемое здание - объект жилищного строительства, многоквартирный жилой с инженерным обеспечением, расположенный по строительному адресу: ул. Карла Маркса, 52А, гп. Северо-Енисейск. Проектируемый объект состоит из двух кирпичных секционных 5-ти этажных зданий разделенных деформационным швом, с техническим подпольем и чердаком, с габаритными размерами в осях 14,2×35,28 м на одну секцию.

2.2 Сбор нагрузок

«Сбор нагрузок выполняется согласно [14], раздел 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно [14], раздел 7, таблица 7.1. Временная нагрузка принята согласно [14], раздел 8, таблица 8.3» [14].

Нагрузка с типовых этажей собрана в таблице 3.

Таблица 3 – Нагрузка на типовые этажи

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [14]
Постоянная:			
1. Линолеум Juteks Forum Forest 916L на клею Homakoll $\delta=0.0036\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,0036 = 0,064 \text{ кН/м}^2$	0,064	1,2	0,077
2. Самовыравнивающийся быстротвердеющий пол "Геркулес GF-177 Пол" $\delta=0.0034\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,0034 = 0,061 \text{ кН/м}^2$	0,061	1,3	0,08
3. Стяжка: ЦПР М150 армированная сеткой 4В500 100х100 $\delta=0.045\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,045 = 0,81 \text{ кН/м}^2$	0,81	1,3	1,05
4. Звукоизоляция - Изолон (сплен) 500 марка 4008 $\delta=0.008\text{м}$, $\gamma = 0,2\text{кН/м}^3$ $0,2 \times 0,008 = 0,001 \text{ кН/м}^2$	0,001	1,2	0,0012
5. Железобетонная пустотная плита $\delta=0,11\text{м}$ (приведенная толщина), $\gamma = 25\text{кН/м}^3$ $25 \times 0,11 = 2,75 \text{ кН/м}^2$	2,75	1,1	3,02
Итого постоянная	3.67	-	4.23
«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» [14]
«Полная:	5.17	-	6.18
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка» [14]	4.195	-	4.91

Собранные нагрузки прикладываем к разработанной схеме.

2.3 Описание расчетной схемы

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических 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» [23].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов модели. Конечно-элементная модель представлена в виде набора тел стандартного типа (оболочек), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам.

Узел представлен как объект, обладающий шестью степенями свободы - тремя линейными смещениями и тремя углами поворота:

- линейное перемещение вдоль оси X;
- линейное перемещение вдоль оси Y;
- линейное перемещение вдоль оси Z;
- угол поворота с вектором вдоль оси X (поворот вокруг оси X);
- угол поворота с вектором вдоль оси Y (поворот вокруг оси Y);
- угол поворота с вектором вдоль оси Z (поворот вокруг оси Z)» [23].

«Расчетная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее

основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей» [23].

Размер конечных элементов $0,5 \times 0,5$ м, тип «оболочка».

Прикладываемые нагрузки смотри таблицу 3.

«Конечно-элементная модель конструкции создается в программном комплексе САПФИР-ЖБК, модель представляет собой набор конечных элементов с признаком оболочка» [12].

«Нагрузки задаются в конечно-элементную модель, в специальные поля программы САПФИР-ЖБК, далее нагрузки автоматически переходят в программный комплекс ЛИРА, для дальнейшего расчета по методу МКЭ, с целью получения изополей усилия и армирования» [23].

Фрагмент расчетной модели в осях 2/Г смотри рисунок 1.

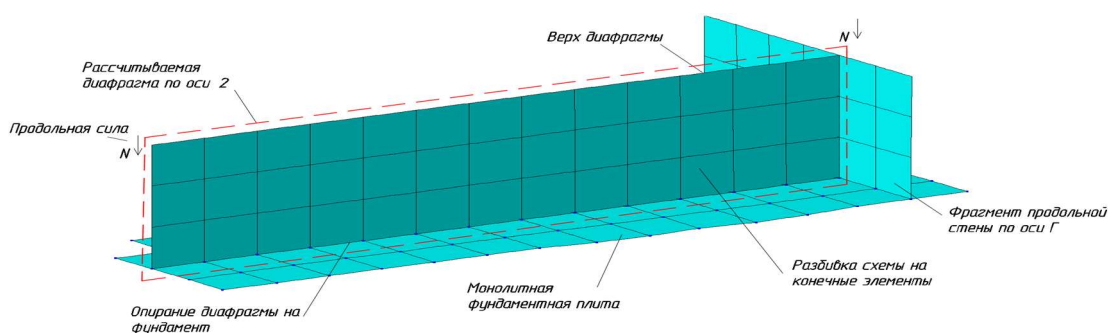


Рисунок 1 – Фрагмент расчетной модели в осях 2/Г

После создания модели необходимо ввести в нее рассчитанные ранее нагрузки.

2.4 Определение усилий

После создания модели, введения нагрузок в расчетную схему, и расчета методом конечных элементов, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже.

Расчетные значения усилий продольной силы N_x представлены на рисунке 2.

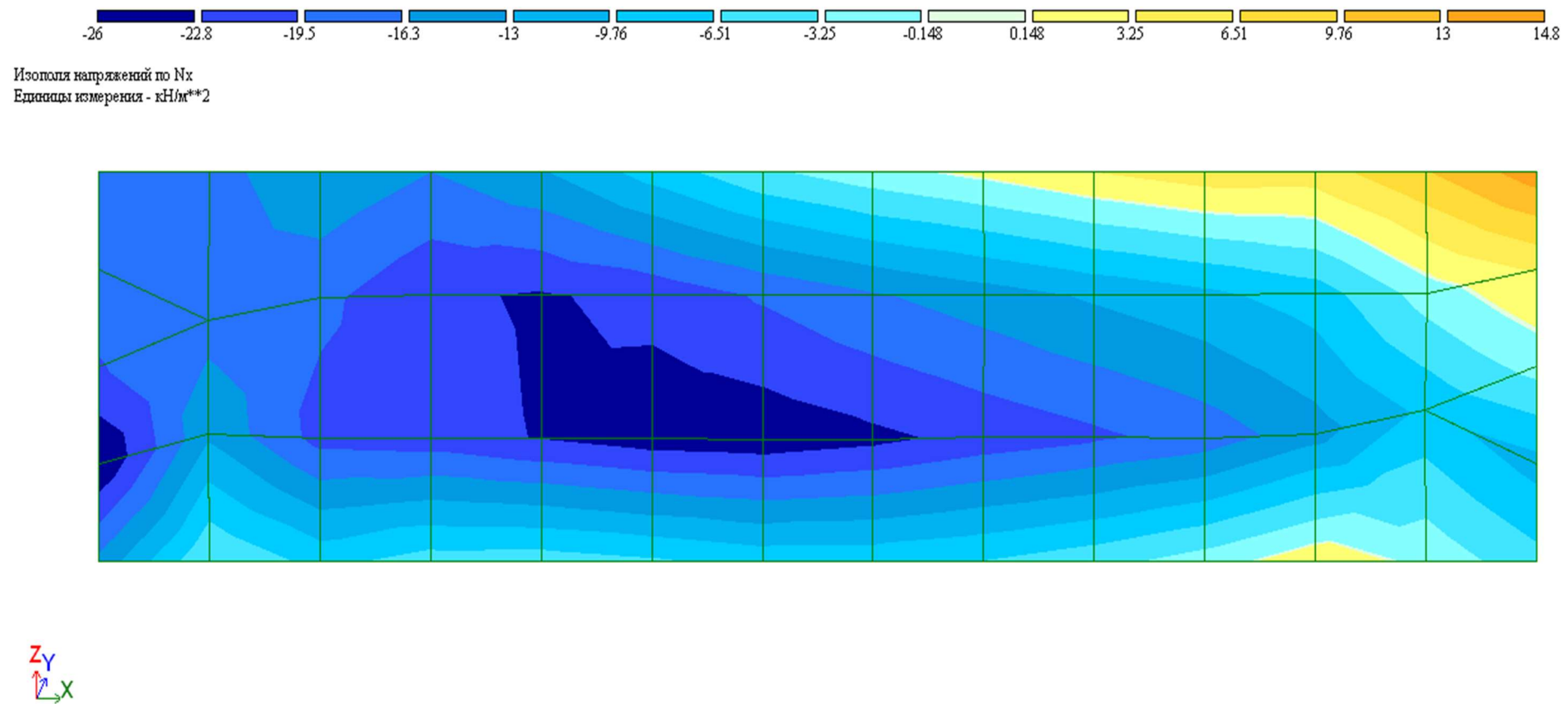


Рисунок 2 – Расчетные значения усилий продольной силы N_x

Расчетные значения усилий продольной силы N_y представлены на рисунке 3.

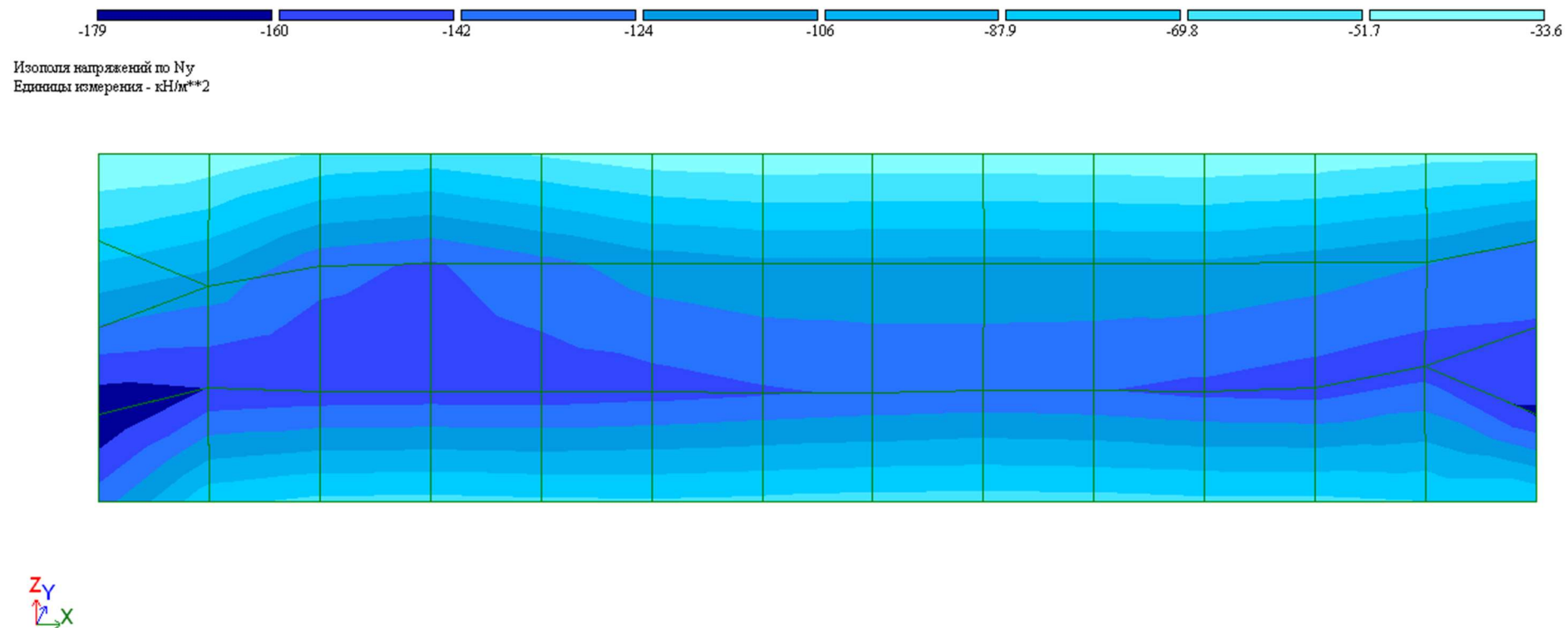


Рисунок 3 – Расчетные значения усилий продольной силы N_y

Расчетные значения усилий T_{xy} представлены на рисунке 4.

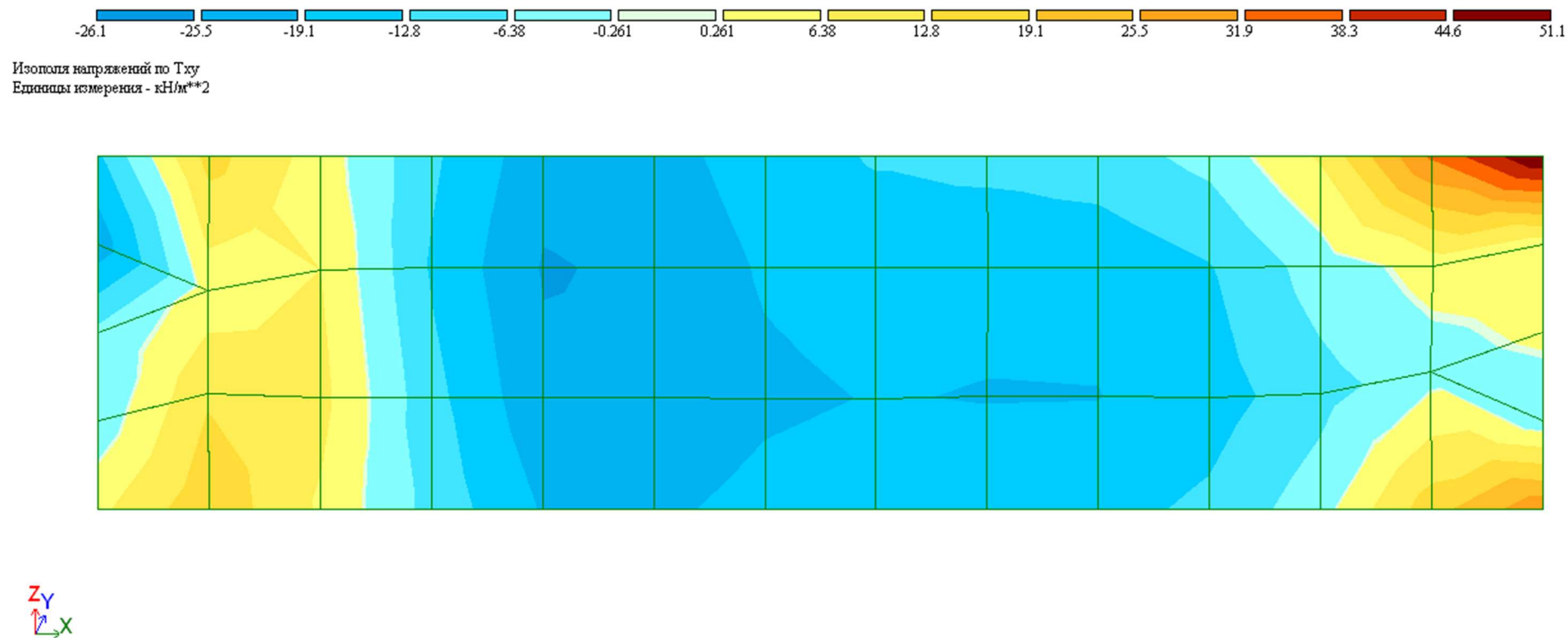


Рисунок 4 – Расчетные значения усилий T_{xy}

Расчетные усилия необходимы для расчета армирования.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

В результате полученных усилий программа подбирает требуемое армирования для обеспечения прочности конструкции по первой группе предельных состояний.

Необходимое армирование по оси x представлено на рисунке 5. Необходимое армирование по оси y представлено на рисунке 6.

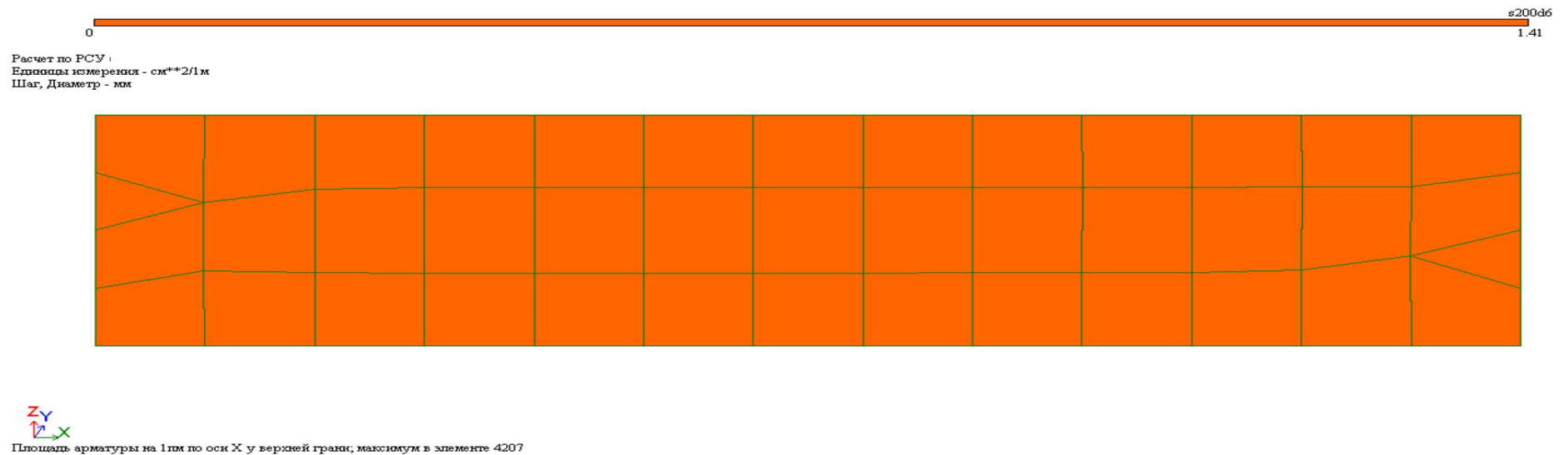


Рисунок 5 – Необходимое армирование по оси x

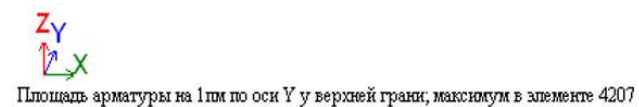
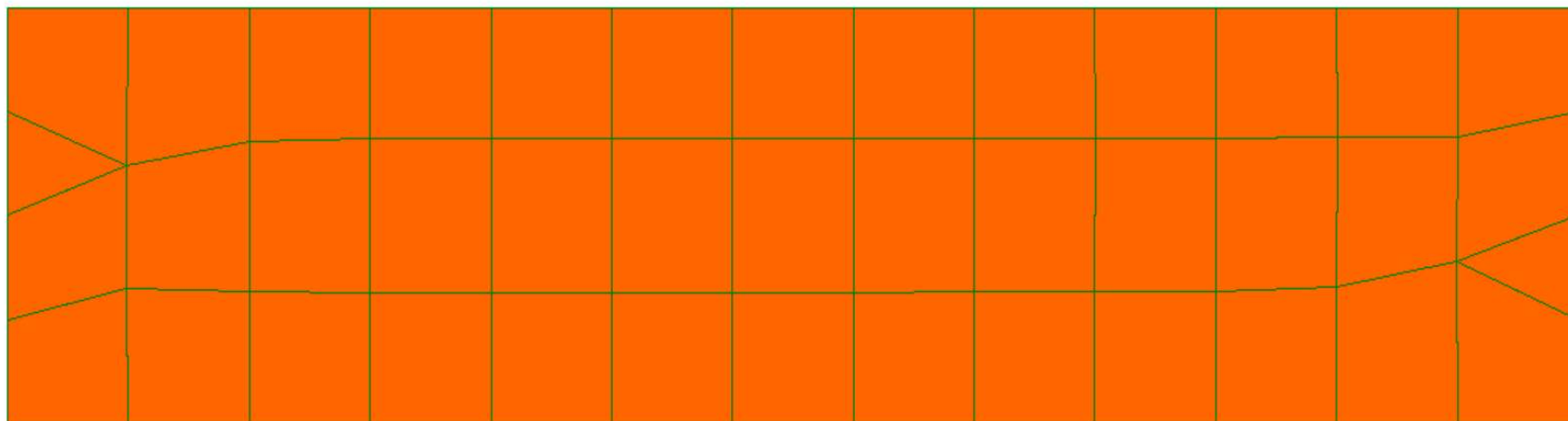
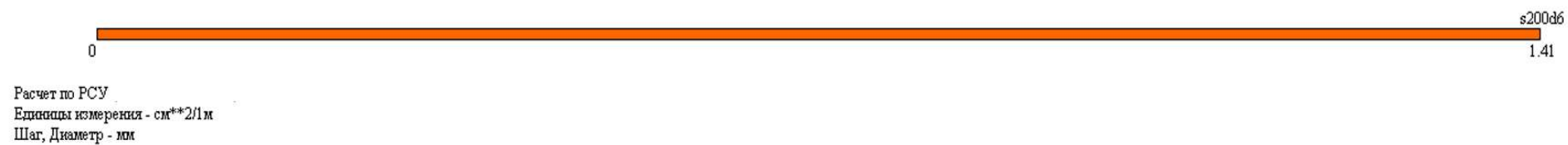


Рисунок 6 – Необходимое армирование по оси y

Согласно полученному армированию, разрабатывается графическая часть.

2.6 Результаты расчета по деформациям

По второй группе предельных состояний необходимо оценить деформации конструкции и дальнейшую безопасную эксплуатацию. Как видно на рисунках ниже, деформации не значительны, жесткость конструкции по второй группе предельных состояний обеспечена.

Перемещения диафрагмы в направлении по X представлено на рисунке 7. Перемещения диафрагмы в направлении по Y представлено на рисунке 8.

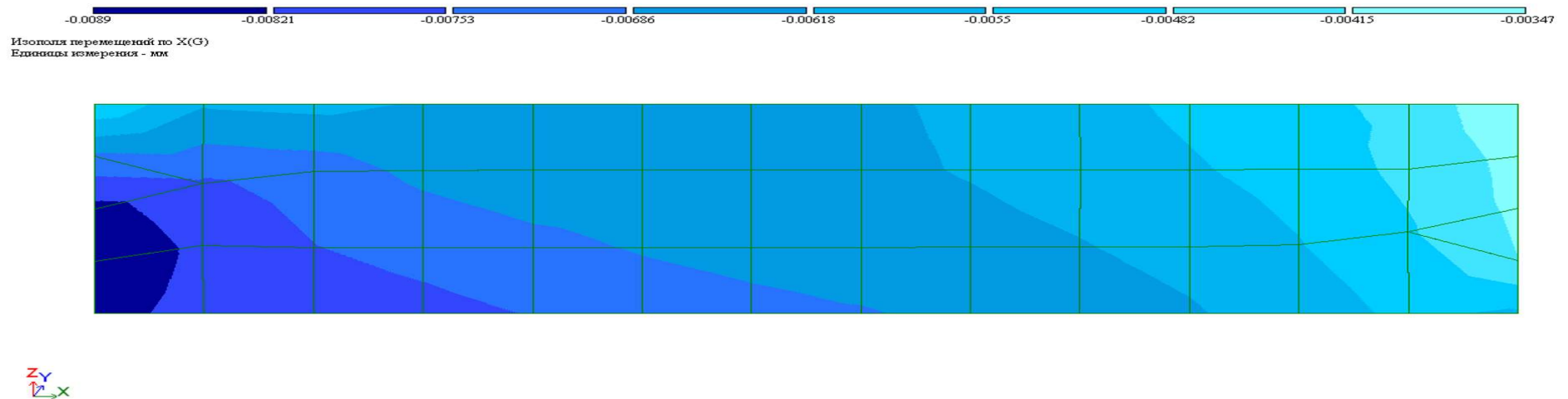


Рисунок 7 – Перемещения диафрагмы в направлении по X

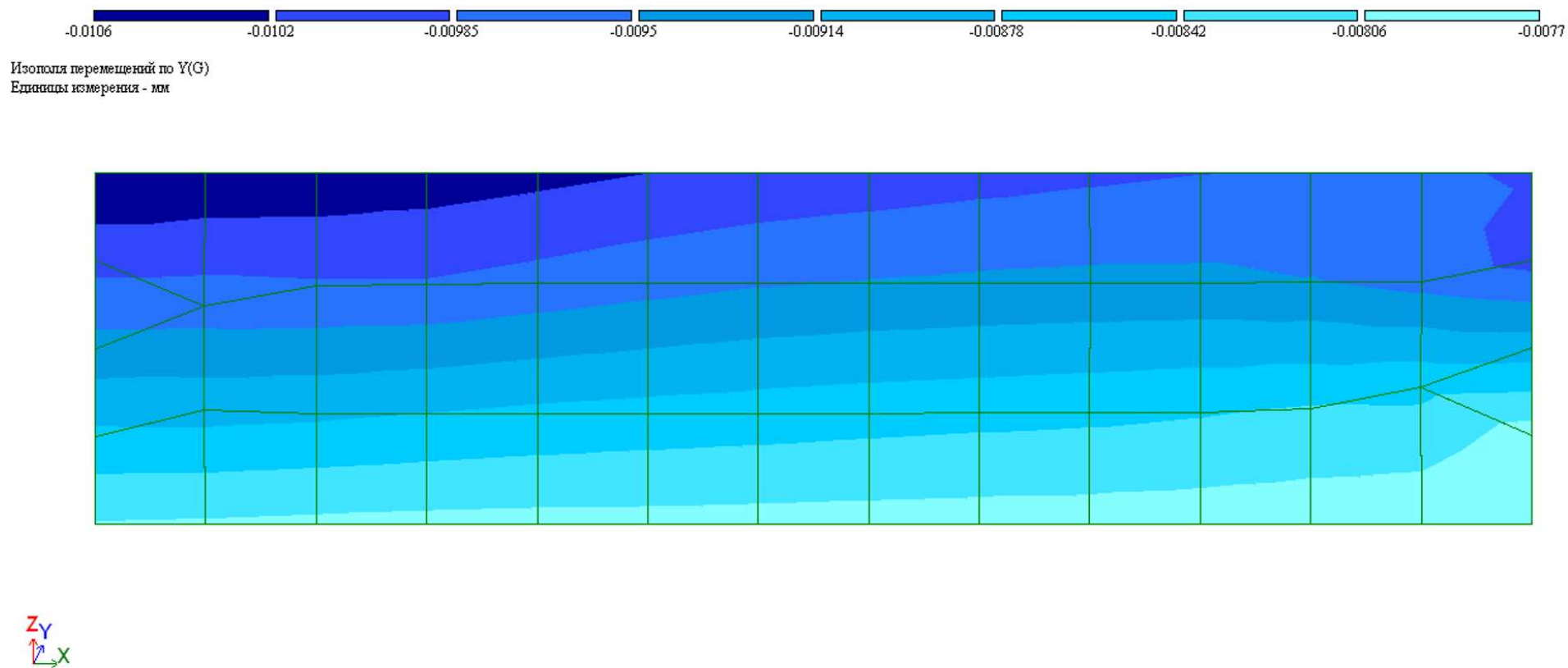


Рисунок 8 – Перемещения диафрагмы в направлении по Y

На основании полученных деформаций делается вывод, что жесткость конструкции обеспечена.

Выводы по разделу 2.

При разработке раздела ставилась задача по расчету диафрагмы жесткости подземной части здания, расположенной по осям 2 Б-Г.

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

«Класс бетона В25.

Класс используемой арматуры А400, А240» [29].

«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» [12].

В графической части, разработанной на диафрагму представлен опалубочный план, чертежи и разрезы по армированию, необходимые спецификации и ведомости.

Рабочая арматура диафрагмы принята 10А400, шагом 200 мм. Вспомогательная арматура из 8А240 и 10А400.

Задачи поставленные в разделы мной полностью выполнены.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство плоской сплошной плиты фундамента из монолитного железобетона здания шестидесятиквартирного пятиэтажного жилого дома. Проектируемое здание состоит из двух секций, разделенных деформационным швом, ввиду одинаковых объемов работ по секциям, рассматриваем устройство плиты на секции 1 (до деформационного шва), см. технологическую схему производства работ в графической части здания.

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

Проектируемое здание - объект жилищного строительства, многоквартирный жилой с инженерным обеспечением, расположенный по строительному адресу: ул. Карла Маркса, 52А, гп. Северо-Енисейск. Проектируемый объект состоит из двух кирпичных секционных 5-ти этажных зданий разделенных деформационным швом, с техническим подпольем и чердаком, с габаритными размерами в осях 14,2×35,28 м на одну секцию.

За условную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке на местности +510,050.

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

Район строительства – Красноярский край, Северо-Енисейский р-н, Северо-Енисейский гп.

Климатический район строительства - I, подрайон - I В.

Выбор крана осуществляется в разделе 4 настоящей пояснительной записки.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Подготовительные работы.

«Предварительно перед выполнением плиты фундамента выполняются следующие виды работ:

- выполнение земляных работы;
- выполнение бетонной подготовки с помощью автобетононасоса;
- геодезическая разбивка отметок и осей, с помощью тахеометра;
- доставка на площадку и подготовка к работе необходимых приспособлений, материалов и инвентаря» [12].

Опалубочные работы.

«Опалубочные щиты собирают и монтируют вручную.

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

Опалубка устанавливается по всему периметру фундаментной плиты на бетонную подготовку.

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

Контроль точного монтажа опалубки, производим с помощью тахеометра» [12].

Арматурные работы.

«Работы, производимые предварительно перед осуществлением монтажа арматуры:

- тщательным образом проверяется соответствие размеров опалубки размерам в проекте, а также качество выполнения опалубки;

- после приема опалубки составляется акт о ее приемке;
- инструменты и такелажная оснастка подготавливаются к работе;
- арматура очищается от ржавчины (при ее наличии).

При транспортировке закладные детали упаковываются в ящики, арматурные стержни – в пачки.

Сетки верхнего и нижнего армирования вяжутся на монтажном горизонте из стержней.

Между бетонной подготовкой и арматурой с шагом 0,8-1 м устанавливаются фиксаторы «опора» образуя защитный слой.

Смонтированная арматура принимается до начала укладки бетона что оформляется актом» [12]

Бетонирование.

«Для бетонирования плиты используется бетон класса В25.

Заливку бетона производят автобетононасосом, подвоз бетона осуществляется автобетоносмесителем.

Бетонирование производит звено из 4 человек, 1 бетонщик на вибрировании бетона, два бетонщика на заглаживании, 1 на укладке, схему см. графическую часть проекта.

Максимальная высота сброса бетонной смеси 1.0 м.

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» [12].

«В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [12].

«Укладка бетона производится, с тщательным уплотнением глубинными вибраторами. При уплотнении только уложенного слоя бетона в уложенный ранее слой рабочая часть вибратора погружается на 5-10 см. Не более 1,5 от радиуса действия вибратора может быть шаг его перестановки. При перестановке вибратор извлекается при включенном двигателе очень медленно для равномерного заполнения бетонной смесью пустоты под наконечником.

Производимый между этапами бетонирования перерыв не должен превышать 2-х часов и быть меньше 40 минут.

На начальном периоде твердения бетона важно его предохранять от механических повреждений и поддерживать необходимый температурный и влажностный режимы.

Только после набора бетоном прочности не меньше 15 кгс/см^2 на забетонированные поверхности разрешается устанавливать опалубку и ходить по ним людям. Качество бетонной смеси контролируется строительной лабораторией.

Бетонная смесь в процессе бетонирования должна подаваться без перерывов.

В процессе бетонирования за установленной опалубкой (ее состоянием) необходимо непрерывно наблюдать. При недопустимом раскрытии щелей необходимо осуществить установку дополнительных креплений. В случае непредвиденной деформации элементов опалубки деформированные места необходимо исправлять.

После достижения бетоном необходимой по требованиям прочности и с разрешения производителя работ производится демонтаж опалубки. Отрыв опалубки от бетона осуществляется при помощи домкратов.

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» [12].

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» [12].

Операционный контроль качества смотри таблицу 4.

Таблица 4 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски - мм,см,дм	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	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
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	то же
-	Размер поперечного сечения	+6 мм; -3 мм	то же
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм» [12]	то же

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Безопасность труда.

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

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

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

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

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

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

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

При подъеме краном груза запрещено:

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

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

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

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

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

Запрещается нахождение людей в кабине автотранспорта при его разгрузке.

Осуществлять работы на высоте монтажники могут только при наличии предохранительного пояса» [1].

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

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

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

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

Пожарная безопасность.

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

электричества. Рабочие места, опасные во взрывоопасном или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [1].

«Экологическая безопасность.

Позволяющие соблюдать экологическую безопасность мероприятия обязательно должны предусматриваться при производстве строительных работ. Следовательно, в целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

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

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

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

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в материалах см. графическую часть проекта.

Ведомость потребности в машинах и механизмах смотри графическую часть проекта.

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах смотри таблицу 5.

Таблица 5 – 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
Строповка опалубки и подача на фронт работ	Мягкие стропы СТП-2,0	Масса 3 кг	2 шт
Установка опалубки в проектное положение	Лом ГОСТ Р 54564-2011 Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 5 кг Масса 0,5 кг	2 шт 4 шт
Устройство арматурного каркаса	Пистолет для вязки проволоки Felisatti P1120678	Масса 0,25 кг	4 шт
Бетонирование фундамента	Глубинный вибратор Zitrek Z-35-1.5	Колебаний 13000	2
Демонтирование опалубки	Лом ГОСТ Р 54564-2011 Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 5 кг Масса 0,5 кг	2 шт 4 шт» [12]

3.6 Техничко-экономические показатели

Расчет трудозатрат согласно ЕНиР см. график производства работ в графической части. Техничко-экономические показатели смотри таблицу 6.

Таблица 6 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол.
Объем работ	м3	282,2
Количество рабочих	чел.	16
Трудоемкость работ	ч/дней	84,0
Выработка рабочего в смену	м3	2,98
Продолжительность работ	дней	5,9

Выводы по разделу 3.

Создана технологическая карта, согласно которой осуществляется весь комплекс работ по монтажу каркаса. Предусмотрен монтаж колонн, балок и всех остальных сопутствующих элементов.

В разделе рассмотрены вопросы технологии выполнения работ, правил безопасности при производстве работ, требований к качеству и приемке работ, необходимых материально-технических ресурсов, рассчитаны трудозатраты, выполнен график производства работ, рассчитаны основные ТЭП по технологической карте. Все произведенные расчеты и принятые решения отображены в графической части на листе 6.

Продолжительность работ по технологической карте составила 10 дней.

4 Организация и планирование строительства

Проектируемое здание - объект жилищного строительства, многоквартирный жилой с инженерным обеспечением, расположенный по строительному адресу: ул. Карла Маркса, 52А, гп. Северо-Енисейск.

За условную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке на местности +510,050.

Количество квартир - 60, в том числе:

- однокомнатные - 20 шт.;
- двухкомнатные - 24 шт.;
- трехкомнатные - 16 шт.

В доме располагаются:

- электрощитовая - 1 шт.
- комнаты уборочного инвентаря - 2 шт.

Высота первого этажа -2,99 м, типового этажа – 3,0 м.

Проектируемый жилой дом имеет чердак и подвальный этаж.

По заданию на проектирование квартиры для семей с инвалидами на кресле-коляске, отнесенными к группе мобильности М4, не предусмотрены, при этом обеспечена доступность для инвалидов на кресле-коляске придомовой территории и входов во все подъезды (по пандусу с уклоном 1:20), что соответствует п. 4.3 СП 54.13330.2016, пп. 5.1, 6.1.2 СП 59.13330.2020. Для доступа МГН в жилые помещения проектируемого дома входные группы секций оборудованы пандусами.

Параметры и расположение здания, его пространственная организация обусловлены схемой планировочной организации земельного участка и заданием на проектирование.

Лоджии и балконы жилого дома запроектированы с металлическими решетчатыми ограждениями высотой 1,2 м и витражным остеклением с открывающимися проемами.

Площадь этажа отдельной блок-секции не более 500 м².

Показатели объемно-планировочного решения:

- ниже отм.0,000 - 2339,2м³;
- выше отм. 0,000 - 20550,6м³;
- всего - 22 889,8м³;
- площадь жилого здания 4587,9м³;
- площадь подвала 935,0м²;
- площадь застройки 1357,2м².

Количество жителей – 133 человек, площадь площадки для стоянки автомашин равна 106,4 кв.м. Площадь одного парковочного места составит 2,5х5,3=13,25 м, в соответствии с СП113.13330.2016.

В соответствии с п. 1.3 местных нормативов градостроительного проектирования Северо-Енисейского района расчетная жилищная обеспеченность на одного члена семьи, состоящей из двух и более человек принята 28 м². Количество жителей в проектируемом 60-ти квартир-ном жилом доме составляет – 133 человека.

«За условную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке на местности +510,050.

Конструктивная схема здания представляет собой бескаркасную систему, состоящую из несущих кирпичных стен и сборного диска перекрытия в надземной части и монолитного фундамента и монолитных диафрагм в подземной части.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечиваются объединением поперечных и продольных несущих стен с жесткими дисками перекрытий в единую пространственную систему.

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

Междуэтажные перекрытия сборные, из железобетонных многопустотных плит толщиной 220 мм, с устройством монолитных железобетонных участков, толщиной 200 мм» [20].

Наружные стены – трехслойные, общей толщиной 790 мм. Наружный слой, толщиной 120 мм – из облицовочного кирпича на гибких связях с основной несущей стеной. Теплоизоляционный слой – минераловатный утеплитель, толщиной 140 мм, с воздушным зазором 20 мм. Внутренний несущий слой, толщиной 510 мм – из полнотелого кирпича марки М100 на цементно-песчаном растворе.

«Внутренние стены – кирпичная кладка из полнотелого керамического кирпича марки М100 на цементно-песчаном растворе толщиной 380 мм Внутренние самонесущие стены – из газобетонных блоков, толщиной 300 мм. Перегородки сан/узлов – кирпичные толщиной 120 мм» [20].

Перемычки - сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016 и из металлических уголков.

Лестницы из сборных железобетонных маршей и монолитных площадок.

В проекте заложены двери из деревянных блоков по ГОСТ 475-2016, ворота металлические по ГОСТ 31174-2017.

В проекте заложены полы общего назначения:

- полы из керамической плитки;
- полы из линолеума;
- полы из мембраны Технониколь на чердаке;
- бетонные полы.

Крыша скатная с покрытием из стального профилированного листа по деревянной стропильной системе с наружным организованной водостоком.

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» [17]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1 приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [8].

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах приведена в таблице Б.2 приложения Б.

4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

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

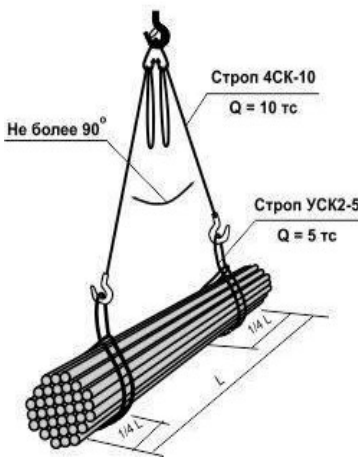
Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

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

Сначала необходимо подобрать грузоподъемные приспособления.

Ведомость представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Подбор грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, м» Г81
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Наиболее тяжелый элемент	3,78	4СК-10		10,0	0,1	4,2
Наиболее далекий элемент по горизонтали						
Наиболее далекий элемент по высоте (вертикали)						

«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» [8].

$$Q_k = 3,0 + 0,05 + 0,1 = 3,15 \text{ т}$$

$$Q_{расч} = 3,15 \times 1,2 = 3,78$$

$$Q_{крана} \geq Q_{расч} = 10 \text{ т} \geq 3,78 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 10:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} \quad (10)$$

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

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

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

$$H_k = 18,85 + 1 + 0,5 + 4,2 = 24,55 \text{ м}$$

Вылет стрелы определим исходя из рабочих зон и запроектированного СГП, он равен 25,2м.

Для производства работ принимаю кран КБ-416.01.

Для производства работ приняты другие машины и механизмы, которые представлены в таблице Б.4, Приложение Б.

4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН.

Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [22].

«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» [8].

«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» [8].

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

4.5 Разработка календарного плана производства работ

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

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле 12:

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

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

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

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

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

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

$$\alpha = \frac{43}{71} = 0,61$$

«Среднее число рабочих определим по формуле 14:

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

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность» [8].

$$R_{cp} = \frac{10187}{239 \times 1} = 43 \text{ чел}$$

Рассчитанные выше значения, позволяют запроектировать календарный план.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

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

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

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

«Общее количество работающих определяется по формуле 15:

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

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

$N_{итр}$ – численность ИТР – 11%;

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

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

$$N_{общ} = 71 + 8 + 3 + 1 = 83 \text{ чел.}$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений смотри СГП» [8].

4.6.2 Расчет площадей складов

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

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

где $Q_{общ}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [9].

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

$$F_{пол} = Q_{зап} / q \quad (17)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле 18:

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

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [9].

Расчеты сводим в таблицу Б.5 приложения Б.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

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

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

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды;

$q_{\text{н}}$ – 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» [9].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \times 200 \times 18,382 \times 1,5}{3600 \times 8,2} = 0,24 \text{ л/сек}$$

Наиболее нагруженным процессом является кирпичная кладка на цементном растворе. Общий объем кирпича на кладку стен и перегородок составляет 2553 м³. Учитывая, что в 1 м³ содержится 396 шт. кирпича, получаем общее кол-во кирпича 1010988 шт. Кладка идет 55 дней, тогда $n_{\text{п}} = 1010988/55 = 18382$ шт/смену. Принимаем $q_{\text{н}} = 200$ л на 1000 шт. кирпича.

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \times n_p \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_d}, \text{ л/сек} \quad (20)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 25 л;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего = 30 л;

n_p – максимальное число работающих в смену $N_{\text{расч}}=88$ чел.;

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 88 \times 2,5}{3600 \times 8,2} + \frac{30 \times 71}{60 \times 45} = 0,97 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

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

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

$$Q_{\text{общ}} = 0,24 + 0,97 + 10 = 11,21 \text{ л/сек}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,21 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 97,6 \text{ мм} \quad (22)$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам. Принимается 1,5-2,0 м/с.

Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 150 мм» [8].

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

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

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

$$P_H = a \times (k_1 \times P_c / \cos \varphi + k_2 \times P_n / \cos \varphi_T + k_3 \times P_{ов} + k_4 \times P_{он}) \quad (23)$$

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

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

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

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [12].

$$P_p = 1,1 \cdot (101,55 + 5,9 + 0,8 \times 0,98 + 1 \times 5,6) = 125,2 \text{ кВт}$$

Ведомость установленной мощности потребителей смотри таблицу 8.

Потребную мощность наружного освещения смотри таблицу 9.

Таблица 8 – Ведомость установленной мощности потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт» [8]
Инструмент (болгарки, дрели перфораторы, паркетки и тд)	шт.	1,5	10	15
Сварочный аппарат SDMO Weldarc 200	шт.	25,2	1	25,2
Компрессорная установка	шт.	10	1	10
Башенный кран КБ-416.01	шт.	67	1	67
-	-	-	-	$\Sigma = 117,2 \text{ кВт}$

Таблица 9 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещен- ности, лк	Действи- тельная площадь	Потребная мощность, кВт» [8]
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	1,357	$0,4 \times 1,357 = 0,55$
Открытые склады	1000 м ²	1,2	10	0,36	$1,2 \times 0,36 = 0,43$
Итого мощность на- ружного освещения	-	-	-	-	$\Sigma P_{\text{он}} = 0,98 \text{ кВт}$

«Принимаем трансформатор СКГП-100-6/10/0,4 мощностью 100кВ×А, закрытой конструкции, размерами 3,05×1,55 м.

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

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

где $p_{\text{уд}} = 0,3 \text{ Вт/м}^2$ – удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2 \text{ лк}$ освещенность;

$P_{\text{л}} = 1500 \text{ Вт}$ – мощность лампы прожектора ПЗС-45» [8].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 11929}{1000} = 10 \text{ шт, прожекторов ПЗС – 35}$$

Для проектирования строительного генерального плана принимается 10 прожекторов.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и

грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений.

Временные здания, въезды, пункты мойки колес, ограждение стройплощадки – должны располагаться за опасной зоной крана.

На стройгенплане показаны сети: электричество, вода, канализация, также указано количество и расположение пожарных гидрантов.

Строительная площадка оборудована всеми необходимыми знаками для обеспечения безопасности.

В качестве подготовки к СМР осуществляют подготовку допуска. Руководитель работ его получает от вышестоящего органа управления. В качестве средств защиты работники используют каски, спецодежду. Каждому работнику выдают комплект из комбинезона, ботинок и рукавиц. Нельзя быть в зоне выгрузки оборудования и материалов. Ямы оборудованы откосами.

Схема движения транспорта по стройплощадке принята кольцевая с двухсторонним движением» [10].

4.8 Технико-экономические показатели ППР

- «1. Объем здания, 5522.9 м².
2. Сметная стоимость строительства, 338559.9 тыс.руб.
3. Сметная стоимость единицы объема работ, 61.3 тыс.руб/м².
4. Общая трудоемкость работ, Тр, 10187 чел/дн.
5. Усредненная трудоемкость работ, 1.84 чел-дн/м².
6. Общая трудоемкость работы машин, 474.0 маш-см.
7. Денежная выработка на 1 рабочего в день, 33,23 тыс. руб/чел-дн.
8. Общая площадь строительной площадки, 11361 м².
9. Общая площадь застройки 1357.2 м².
10. Площадь временных зданий 913.1 м².

11.Площадь складов:

- открытых, 360 м²;
- закрытых, 150 м²;
- навесы, 100 м².

12. Протяженность:

- водопровода 197.6 м;
- временных дорог 320.8 м;
- осветительной линии 456.6 м;
- высоковольтной линии 87.1 м;
- канализации 70.4 м.

13. Количество рабочих на объекте:

- максимальное – 71 ч;
- среднее – 43 ч.

14. Продолжительность строительства:

- а) нормативная – 249 дн;
- б) фактическая – 239 дн» [9].

Выводы по разделу 4.

В разделе организация строительства мной были разработаны календарный график производства работ, а также стройгенплан. Для построения календарного графика я произвела расчет трудоемкости выполняемых работ, и их продолжительности, определила состав бригад и звеньев рабочих.

Рассчитываемыми элементами стройгенплана являются расчет необходимой площади складов и временных зданий и сооружений, расчет требуемой электроэнергии и водоснабжения, а также подбор крана и определение его зон влияния.

5 Экономика строительства

Район строительства – Красноярский край, Северо-Енисейский р-н, Северо-Енисейский гп.

Климатический район строительства - I, подрайон - IV.

Планируется строительство жилого 60-ти квартирного 5-этажного кирпичного дома.

«Конструктивная схема здания представляет собой бескаркасную систему, состоящую из несущих кирпичных стен и сборного диска перекрытия в надземной части и монолитного фундамента и монолитных диафрагм в подземной части.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечиваются объединением поперечных и продольных несущих стен с жесткими дисками перекрытий в единую пространственную систему.

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

Междуэтажные перекрытия сборные, из железобетонных многопустотных плит толщиной 220 мм, с устройством монолитных железобетонных участков, толщиной 200 мм» [20].

Наружные стены – трехслойные, общей толщиной 790 мм. Наружный слой, толщиной 120 мм – из облицовочного кирпича на гибких связях с основной несущей стеной. Теплоизоляционный слой – минераловатный утеплитель, толщиной 140 мм, с воздушным зазором 20 мм. Внутренний несущий слой, толщиной 510 мм – из полнотелого кирпича марки М100 на цементно-песчаном растворе.

«Внутренние стены – кирпичная кладка из полнотелого керамического кирпича марки М100 на цементно-песчаном растворе толщиной 380 мм Внутренние самонесущие стены – из газобетонных блоков, толщиной 300 мм. Перегородки сан/узлов – кирпичные толщиной 120 мм» [7].

Перекрытия - сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016 и из металлических уголков.

Лестницы из сборных железобетонных маршей и монолитных площадок.

В проекте заложены двери из деревянных блоков по ГОСТ 475-2016, ворота металлические по ГОСТ 31174-2017.

В проекте заложены полы общего назначения:

- полы из керамической плитки;
- полы из линолеума;
- полы из мембраны Технониколь на чердаке;
- бетонные полы.

Крыша скатная с покрытием из стального профилированного листа по деревянной стропильной системе с наружным организованной водостоком.

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

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

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

Показателями НЦС 81-01-2023 в редакции 2023г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на

непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [11].

«Для определения стоимости строительства здания жилого дома, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в Северо-Енисейском гп. были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

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

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицу 01-03-001 и методом интерполяции определяем стоимость m^2 » [11]. Здание состоит из двух одинаковых секций поэтому для интерполяции берем площадь 1 секции равной $2911,5 m^2$, а для расчета стоимости строительства берем общую площадь всего здания равную $5823 m^2$, в виду того, что площадь двух секций сильно превышает показатели из таблицы НЦС (без возможности применения метода интерполяции).

Стоимость $1 m^2$ площади здания – 61,1 тыс. руб. Общая площадь $F = 5823 m^2$.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты по формуле 25:

$$C = 61.1 \times 5823 \times 0,95 \times 1,01 = 341376,0 \text{ тыс. руб} \quad (25)$$

где 0,95 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.01 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [11].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [11] и представлен в таблице 10.

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

Таблица 10 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [11]
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Многоквартирный жилой дом	341376,0
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	9294
-	Итого	350670
-	НДС 20%	70134
-	Всего по смете	420804

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

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [11]
НЦС 81-02-01-2023 Таблица 01-03-001	Многоквартирный жилой дом	1 м ²	58,23	61,1	61,1×58,23 ×0,95×1,01 =341376,0
-	Итого:	-	-	-	341376,0

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

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [11]
«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси	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 с площадью газонов 60%» [11].	100 м ²	54,8	200,35	$200,35 \times 21,2 \times 0,97 \times 1,0 = 4120$
-	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)» [11]. Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2022, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	420804
Общая площадь здания	5823 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	61,1
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [11]	18,38

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Для процесса составим паспорт, который представлен в таблице 14.

Таблица 14 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества» [2]
Монолитные работы подземной части здания	Бетонирование конструкции фундамента,	Арматурщик плотник бетонщик	Автобетоносмеситель , автобетононасос, вибратор для бетона, опалубка PERI	Бетон класса В25

Технологический паспорт необходим для определения рисков.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приводятся в табличном виде, см. таблицу 15.

В данной таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, на основании таблицы 14.

Приводится наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов.

Приводится наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [2].

Таблица 15 - Идентификация профессиональных рисков

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Монолитные работы подземной части здания	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 бровки котлована, 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, автокран» [2]

После проведения идентификации рисков разработаем методы для их снижения.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«На основании таблицы 15 необходимо подобрать методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора, далее в последнем столбце таблицы 16 необходимо подробно описать средства индивидуальной защиты работника» [2].

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 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 : башенного крана, мачтового подъемника, рокл
Работа техники в зоне производства работ	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [2]

Разработанные методы и средства снижения необходимы для безопасного 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 и организационных методов по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.

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» [2].

Таблица 17 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Работы нулевого цикла	Автобетоносмеситель, экскаватор, бульдозер	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [2]
Работы по заливке бетона	Вибратор, рейка			
Работы по монтажу	Кран, стропы			
Работы с использованием сварки	Сварочный аппарат, трансформатор			
Работы по устройству кровли	Горелка, котел битумный			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, принятых для защиты от пожара» [1].

Средства обеспечения пожарной безопасности смотри таблицу 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» [2]
Огнетушители	Трактор, бульдозер, спецмашины	На сгп см. гидранты	-	На сгп см. гидранты плюс огнетушители	Смотри планы расположение эвакуационных выходов	Лопаты, пожарные щите на строительном генеральном плане	112

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 19 указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [2].

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности см. таблицу 19.

Таблица 19 - Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности» [2]
Шестидесятиквартирный пятиэтажный кирпичный жилой дом	Монолитные работы подземной части здания	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.

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

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 20 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].

Идентификацию экологических факторов см. таблицу 20.

Таблица 20 - Идентификация экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу» [2]
Шестидесятиквартирный пятиэтажный кирпичный жилой дом	Монолитные работы подземной части здания	При работе машин отравление воздуха выхлопами	При работе машин остатки бензина, масла	При работе машин остатки бензина, масла

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, оформляется в таблице 21.

Таблица 21 - Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

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

Выводы по разделу 6:

- «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 оборудования, 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 строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара;
- в таблице 20 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания;
- в таблице 21 производится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на среду» [1].

Заключение

Мной выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Шестидесятиквартирный пятиэтажный кирпичный жилой дом».

В архитектурно планировочном разделе описана планировочная организация земельного участка, приняты объемно-планировочные и конструктивные решения здания согласно действующей нормативной документации.

Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стены и покрытия. Расчет утеплителя произведен на основании действующей нормативной литературы и требований энергосбережения. Описаны инженерные системы здания.

При разработке расчетно-конструктивного раздела ставилась задача по расчету монолитной диафрагмы.

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

После расчета схемы получили программный подбор армирования, представленный на рисунках в пояснительной записке.

В графической части, разработанной на монолитную диафрагму, представлено армирование, спецификация, ведомость и узлы армирования.

В разделе технология строительства выполнена технологическая карта, согласно которой осуществляется весь комплекс работ по устройству монолитного фундамента.

В разделе рассмотрены вопросы технологии выполнения работ, правил безопасности при производстве работ, требований к качеству и приемке работ, необходимых материально-технических ресурсов, рассчитаны трудозатраты, выполнен график производства работ, рассчитаны основные ТЭП по технологической карте.

В разделе организация строительства мной были разработаны календарный график производства работ, а также стройгенплан. Для построения календарного графика я произвел расчет трудоемкости выполняемых работ, и их продолжительности, определила состав бригад и звеньев рабочих.

Рассчитываемыми элементами стройгенплана являются расчет необходимой площади складов и временных зданий и сооружений, расчет требуемой электроэнергии и водоснабжения, а также подбор крана и определение его зон влияния.

В разделе экономика строительства определена стоимость строительства проектируемого здания с использованием укрупненных показателей. Расчет производится по актуальным сборникам на 1 января 2023 года.

В разделе безопасности и экологичности охарактеризованы операции и основные работы, осуществляемые рабочими с перечислением инструментов и сырья, материалов. Определены риски, неизменно возникающие в процессе строительства здания. Предложены способы сокращения рисков проведения работ для лиц, которые в них принимают участие. Описаны правила поведения лиц на площадке при работе крана. Каждому работнику выдают СИЗ. Предусмотрен ряд мероприятий, которые направлены на противодействие пожарам. Охарактеризованы факторы, которые его обуславливают и предложены средства для борьбы с ним. По нормативам реализуются мероприятия в этой сфере. Установлены факторы, которые позволяют осуществлять процесс монтажа. Предложены мероприятия, которые содействуют достижению экологической безопасности.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Агошков А.И., Брусенцова Т.А., Раздьяконова Е.А. Безопасность труда в строительстве: учебное пособие. М.: ПРОСПЕКТ, 2020. 136 с.
2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие ТГУ. - Тольятти : ТГУ, URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 23.01.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4.
3. ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия (с Изменением N 1, с Поправкой). Взамен ГОСТ 23166-78. – Введ. 01.01.2001. М.: Стандартиформ, 2001. 34с.
4. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. – Введ. 01.09.2016. Москва : Стандартиформ, 2017. 12 с.
5. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. – Введ. 01.01.2019. Москва : Стандартиформ, 2017. 42с.
6. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2020.
7. Казаков Ю.Н., Мороз А.М., Захаров В.П. Технология возведения зданий: учебное пособие. М.: Лань, 2018. 256 с.
8. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21. Репозиторий ТГУ: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 23.01.2022).

9. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 23.01.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

10. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 23.01.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

11. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 23.01.2022).

12. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 23.01.2022).

13. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.

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

16. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 69с.

17. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 18.11.2022).

18. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.

19. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. М. : Минрегион России. 2017. 71с.

20. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. – Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

21. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.

22. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. – Введ. 01.01.1991. М. : Минрегион России. 1990. 116с.

23. Тамразян А. Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебное пособие. М.: Нац. исследовательский Московский гос. строит. ун-т, 2018. - 728 с.

24. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 23.01.2022).

25. Тошин, Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие : ТГУ, 2020. — 50 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 10.12.2022).

Приложение А

Дополнительные материалы к Архитектурно-планировочному разделу

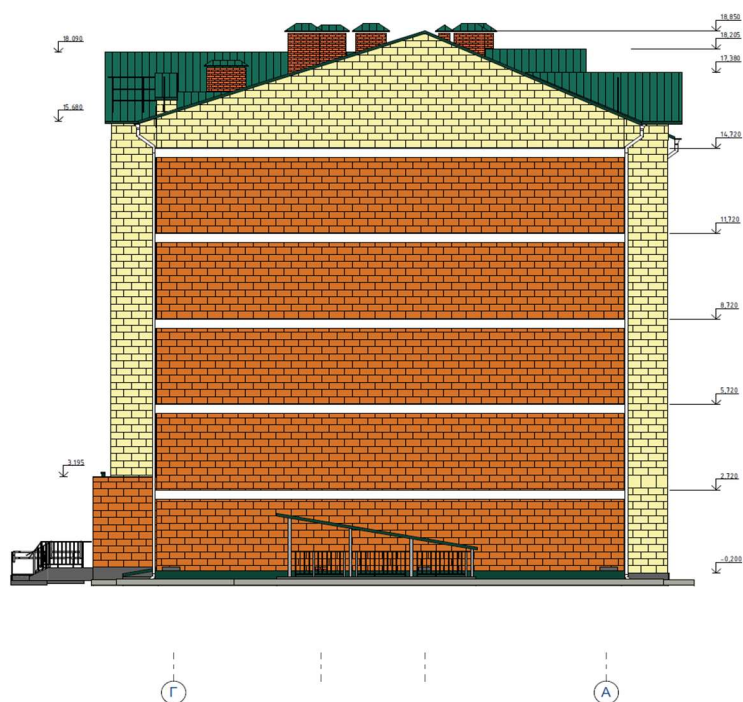


Рисунок А.1 – Фасад Г-А

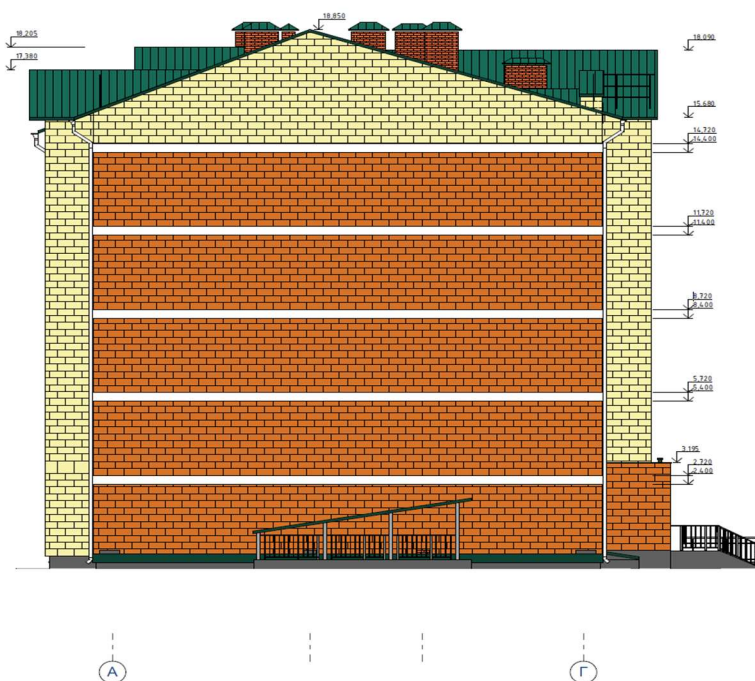


Рисунок А.2 – Фасад А-Г

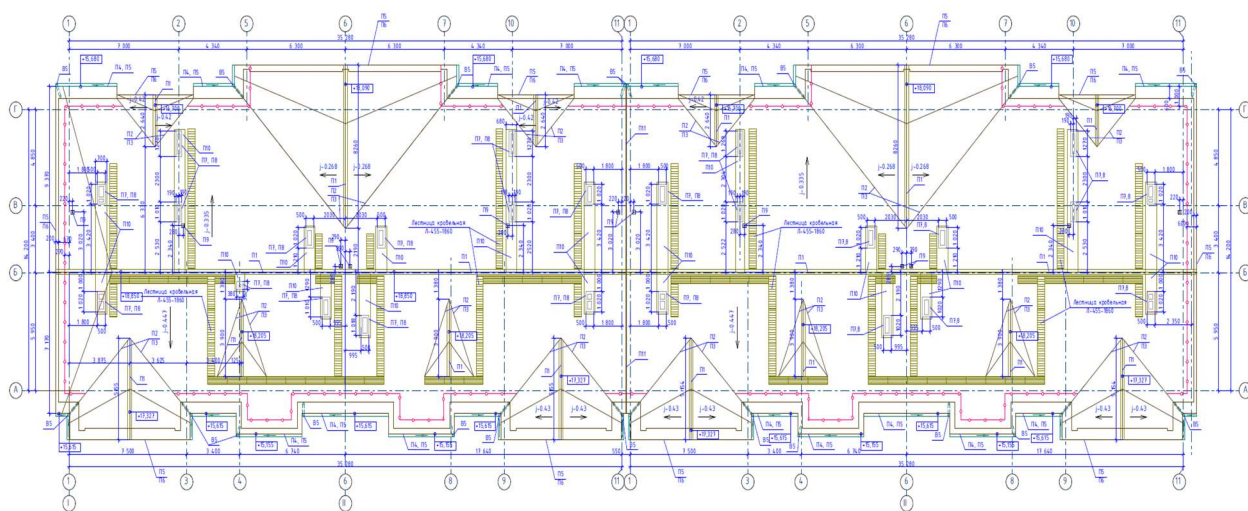
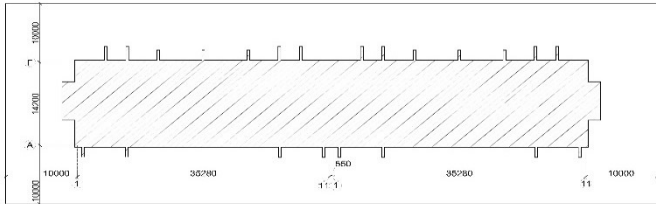
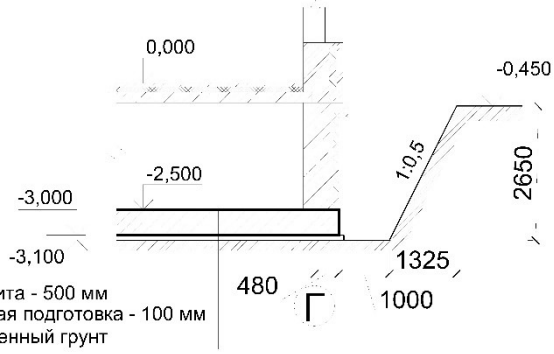
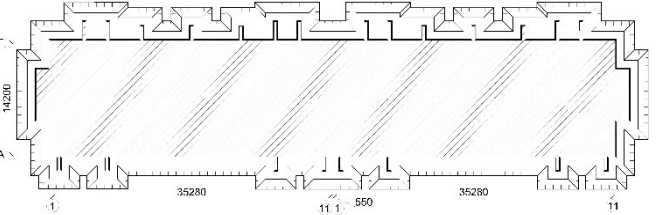


Рисунок А.3 – План кровли

Приложение Б
Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм	Кол.	Примечание
1	2	3	4
Срезка растительного слоя бульдозером и планировка площадки	1000 м ²	3,116	 $F = (35,28 \times 2 + 0,55 + 20) \times (14,2 + 20) = 3116 \text{ м}^2$
- навывмет	1000 м ³	1,2746	Грунт суглинок легкий $\alpha=63^\circ$ 1:m = 1:0,5 $H_{\text{котл}} = 3,1 - 0,45 = 2,65 \text{ м}$ – глубина котлована.  Ж.б. плита - 500 мм Бетонная подготовка - 100 мм Уплотненный грунт  Все площади были подсчитаны в программном продукте Автокад. $F_{\text{в}} = 1740 \text{ м}^2$, $F_{\text{н}} = 1416 \text{ м}^2$ Определяем объем котлована с откосами на глубину 2,65 м относительно уровня земли. $V_{\text{котл}} = \frac{H_{\text{котл}}}{3} \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$
- с погрузкой	1000 м ³	3,1084	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$V_{\text{котл}} = \frac{2,65}{3} \cdot (1740 + 1416 + \sqrt{1740 \cdot 1416}) = 4174,3 \text{ м}^3$ - Определим объем конструкций $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг}} + V_{\text{фунд.плиты}} + V_{\text{теплоиз}} + V_{\text{подвал}},$ где $V_{\text{подвал}} = F_{\text{подвал}} \cdot h_{\text{тех.под}} = 1102 \cdot 2,05 = 2259,1 \text{ м}^3$ $h_{\text{тех.под}}$ - высота подвала до уровня земли, $V_{\text{теплоиз}} = (P_{\text{теплоиз}} \cdot h_{\text{теплоиз}} - F_{\text{проем}}) \cdot t_{\text{теплоиз}}$ $V_{\text{теплоиз}} = (108 \cdot 2,05 - 3,8 - 5,04) \cdot 0,1 = 21,26 \text{ м}^3$ тогда, $V_{\text{констр}} = 115,5 + 564,5 + 21,26 + 2259,1 = 2960,4 \text{ м}^3$ Расчет объема конструкций приводится в пп.6 и 7 Определяем объем обратной засыпки: $V_{\text{обр.зас}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (4174,3 - 2960,4) \cdot 1,05 = 1274,6 \text{ м}^3$ Определяем объем избыточного грунта, подлежащего вывозу с погрузкой в транспортные средства: $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{обр.зас}} = 4174,3 \cdot 1,05 - 1274,6 = 3108,4 \text{ м}^3$
«Зачистка дна котлована лопатами вручную»	100 м ³	2,087	5% от объема разработки, $V_{\text{руч}} = V_{\text{котл}} \cdot 0,05 = 4174,3 \cdot 0,05 = 208,7 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта грунтоуплотняющей машиной	1000 м ³	0,4248	$V_{\text{уплотн}} = F_{\text{н}} \cdot h_{\text{уплотн.}} = 1416 \cdot 0,3 = 424,8 \text{ м}^3$
Обратная засыпка пазух котлована при помощи бульдозера	1000 м ³	1,2746	$V_{\text{обр.зас}} = 1274,6 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	1,155	$V_{\text{бет.подг}}$ - объем бетонной подготовки; $V_{\text{бет.подг}} = F_{\text{бет.подг}} \cdot h_{\text{бет.подг}} = 1155 \cdot 0,1 = 115,5 \text{ м}^3$
Устройство фундаментной плиты	100 м ³	5,645	$V_{\text{фунд.плиты}} = F_{\text{фунд.плиты}} \cdot h_{\text{фунд.плиты}} = 1129 \cdot 0,5 = 564,5 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
железобетонной толщиной 500 мм			
Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 600 мм	100 м³	1,314	$V_{\text{ж.б. стены}} = (P_{\text{стены}} \cdot h_{\text{стен}} - F_{\text{проем}}) \cdot t_{\text{стен}}$ $V_{\text{ж.б. стены}} = (108 \cdot 2,11 - 3,8 - 5,04) \cdot 0,6$ $= 131,4 \text{ м}^3$
Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 380 мм	100 м³	0,278	$V_{\text{ж.б. стены}} = (L_{\text{стены}} \cdot h_{\text{стен}}) \cdot t_{\text{стен}}$ $V_{\text{ж.б. стены}} = (1,56 \cdot 2,11 \cdot 16 + 1,62 \cdot 2,11 \cdot 6)$ $\cdot 0,38 = 27,8 \text{ м}^3 \gg [8]$
Устройство внутренних монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 400 мм	100 м³	1,655	$V_{\text{ж.б. стены}} = (L_{\text{стены}} \cdot h_{\text{стен}} - F_{\text{проем}}) \cdot t_{\text{стен}}$ $V_{\text{ж.б. стены}} = (1,8 \cdot 3 + 6,4 + 6,1 + 3,7 + 6,7 + 0,9$ $\cdot 2 + 3,7 \cdot 2 + 3,1 \cdot 2 + 13,7 + 5,52$ $\cdot 2 + 4,1 + 6 + 6,4 + 1,3 + 1,8 + 2,2$ $+ 1,8 + 13,72 - 2,1 \cdot 0,92 \cdot 4) \cdot 2$ $\cdot 2,11 \cdot 0,4 = 165,5 \text{ м}^3$
Установка плит перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью: до 10 м²	100 шт	1,16	Плиты перекрытия 8150х1190х220, m=3000 кг, 58шт Плита 5760х1190х220, m=2350 кг, 58 шт. $N = 58 + 58 = 116 \text{ шт}$
Устройство сборных ж/б маршей	100 шт	0,02	ЛМ 28х12 – 2 шт
Вертикальная гидроизоляция фундамента и прижимных стен	100 м²	2,19	Мастика кровельная ТЕХНОНИКОЛЬ №21 (до отм.-0.390) $F_{\text{гидроиз}} = P_{\text{гидроиз}} \cdot h_{\text{гидроиз}} - F_{\text{проем}}$ $F_{\text{гидроиз}} = 108 \cdot 2,11 - 3,8 - 5,04 = 219 \text{ м}^2$
Утепление наружных стен подвала, толщиной 100 мм	100 м²	2,19	Утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROOF, СТО 72746455-3.3.1-2012, толщиной 100мм (до отм.-0.390) $F_{\text{теплоиз}} = P_{\text{теплоиз}} \cdot h_{\text{теплоиз}} - F_{\text{проем}}$ $F_{\text{теплоиз}} = 108 \cdot 2,11 - 3,8 - 5,04 = 219 \text{ м}^2$
Кладка кирпичных наружных стен, толщиной 510 мм	м³	776,5	$V_{\text{ж.б. стены}} = (L_{\text{стены}} \cdot h_{\text{стен}} - F_{\text{проем}}) \cdot t_{\text{стен}}$ $V_{\text{ж.б. стены}} = (101,06 \cdot 18,74 - 269,7 - 101,6)$ $\cdot 0,51 = 776,5 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Кладка кирпичных наружных стен, толщиной 380 мм	м ³	278,5	$V_{\text{ж.б стeны}} = (L_{\text{стeны}} \cdot h_{\text{стeн}}) \cdot t_{\text{стeн}}$ $V_{\text{ж.б стeны}} = (39,1 \cdot 18,74) \cdot 0,38 = 278,5 \text{ м}^3$
Монтаж утеплителя наружных стен, толщиной 140 мм	100 м ²	15,226	$F_{\text{теплоиз}} = P_{\text{теплоиз}} \cdot h_{\text{теплоиз}} - F_{\text{проем}}$ $F_{\text{теплоиз}} = 101,06 \cdot 18,74 - 269,7 - 101,6 = 1\,522,6 \text{ м}^2$
Кладка наружных стен облицовочным слоем из керамического кирпича толщиной 120мм	100 м ²	15,226	$F_{\text{теплоиз}} = P_{\text{теплоиз}} \cdot h_{\text{теплоиз}} - F_{\text{проем}}$ $F_{\text{теплоиз}} = 101,06 \cdot 18,74 - 269,7 - 101,6 = 1\,522,6 \text{ м}^2$
Устройство внутренних монолитных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной 300 мм	100 м ³	3,247	$V_{\text{ж/б стeны}} = (L_{\text{стeн}} \cdot H_{\text{стeн}} - F_{\text{проемов}}) \cdot T_{\text{толщина}} =$ $= ((7,84 + 3,7 + 3,27 + 5,74) \times 4 \times 2,85 - 5 - 89,08) \times 0,3 = 324,7 \text{ м}^3$
Устройство внутренних кирпичных стен высотой до 3 м, толщиной 380 мм	м ³	1212	$V_{\text{ж.б стeны}} = (L_{\text{стeны}} \cdot h_{\text{стeн}}) \cdot t_{\text{стeн}}$ $V_{\text{ж.б стeны}} = (239,2 \cdot 2,85 \cdot 5 - 218,9) \cdot 0,38 = 1212 \text{ м}^3$
Устройство ж/б монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,3024	$V_{\text{жб площ.}} = (4,2) \times 36 \times 0,2 = 30,24 \text{ м}^3$
Устройство сборных ж/б маршей	100 шт	0,32	ЛМ 28х12 – 32 шт
Установка плит перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью: до 10 м ²	100 шт	5,32	Плиты перекрытия 8150х1190х220, m=3000 кг, 290шт Плита 5760х1190х220, m=2350 кг, 242 шт. $N = 290 + 242 = 532 \text{ шт}$
Устройство перегородок из кирпича, толщиной 120мм	100 м ²	22,79	Полнотелый керамический кирпич марки КОРПо 1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-201 $F_{\text{ст}} = 947,15 \times 2,85 - 420,38 = 2279 \text{ м}^2$
Установка перемычек над проемами	100 шт.	10,63	5ПБ27-37 (375кг) – 64шт 3ПБ25-8 (162 кг) – 128 шт ПР15.3.25 (96 кг) -21 шт 5ПБ25-37 (102 кг) - 120 шт

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			3ПБ18-8 (119 кг) -252 шт 3ПБ16-37 (102 кг) - 12 шт 3ПБ18-37 (119 кг) - 168 шт 2ПБ17-2 (71 кг) - 8 шт 1ПБ10-1 (20 кг) – 178 шт 3ПБ13-37 (85 кг) - 108 3ПП27-71 (568 кг) - 4 шт Всего 1063 шт
Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ)	100 м ²	6,44	$F_{ст} = 644 \text{ м}^2$
Устройство лестничных ограждений	100 м	0,96	МВ39.21-39.9Р
Установка стропил	м ³	36,9	Коньковая планка 150х150х2000 – 69шт Планка ендовы нижняя 298х298х2000-77шт Планка ендовы верхняя 76х76х2000-77шт Планка карнизная 100х69х2000-41шт Планка карнизного свеса 200х30х2000-118шт Планка торцевая 118х145х2000-77шт Планка примыкания нижняя 250х122х2000-38шт Планка примыкания верхняя 250х147х2000-38шт
Устройство пароизоляции	100 м ²	13,9	Паро-гидроизоляция Изоспан $F_{кр} = 1390 \text{ м}^2$
Устройство металлического профлиста	100 м ²	13,9	Профлист НС35-1000-0,7 Ст3пс Ц1 ПЭ RAL6005 $F_{кр} = 1390 \text{ м}^2$
Установка пластиковых окон	100 м ²	2,697	В наружных стенах подвала ОК-3 - ОП А2 1200(н)-1050 – 4шт $F_{ок} = 1,2 \times 1,05 \times 4 = 5,04 \text{ м}^2$ В наружных стенах надземной части ОК1 – ОП А2 1500(н)-1420 – 4шт ОК2 – ОП А2 1500(н)-2080 – 66шт ОК4 – ОП А2 600(н)-600 – 4шт ББ-1 - ОП А2 1500(н)-650 – 20шт ББ-2 - ОП А2 1500(н)-650 – 30шт $F_{ок} =$ $1,5 \times 1,42 \times 4 + 1,5 \times 2,08 \times 66 + 0,6 \times 0,6 \times 4 + 1,5 \times 0,65 \times 50 =$ $264,6 \text{ м}^2$ Всего $F_{ок} = 5,04 + 264,6 = 269,7 \text{ м}^2$
Установка витражей	100 м ²	10,698	Вит-1 - ОБЛ-П-Ал 2900х2980н – 40шт Вит-2 - ОБЛ-П-Ал 5730х2980н – 20шт Вит-3 - ОБЛ-П-Ал 3600х2980н – 20шт Вит-3.1 - ОБЛ-П-Ал 1410х2980н – 20шт Вит-3.2 - ОБЛ-П-Ал 1410х2980н - 20шт

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$F_{\text{внтр}} =$ $2,9 \times 2,98 \times 40 + 5,73 \times 2,98 \times 20 + 3,6 \times 2,98 \times 20 + 1,41 \times 2,98 \times 40 = 1069,8 \text{ м}^2$
Установка дверных наружных и внутренних блоков	100 м ²	8,473	В наружных стенах подвала ДН-3 - ДСН ОП Прг Пр Н МЗ 1800-1050 – 2 шт $F_{\text{нд}} = 1,8 \times 1,05 \times 2 = 3,8 \text{ м}^2$
			В наружных стенах надземной части ДН-1× – ДСН ДП Брг Л Н МЗ 2100-1440 – 2 шт ДН-1 – ДСН ДП Брг Пр Н МЗ 2100-1440 – 2 шт ББ-1×-БП А2 2210-810 правая – 20 шт ББ-2×-БП А2 2210-810 правая – 30шт $F_{\text{нд}} = 2,1 \times 1,44 \times 4 + 2,21 \times 0,81 \times 50 = 101,6 \text{ м}^2$
			Во внутренних стенах подземной части Д9× – ДСВ1 Оп Прг Л Н МЗ 2100-920 - 3шт Д9 – ДСВ1 Оп Прг Пр Н МЗ 2100-920 - 2шт ДП1 – ДПС 01 2100-920 правая Е160 - 2 шт $F_{\text{вд}} = 2,1 \times 0,92 \times 7 = 13,52 \text{ м}^2$
			Во внутренних стенах ж.б. надземной части Д3× - ДСВх ОП Прг Л Вн МЗ 2100-1010 – 30 шт Д-3 - ДСВх ОП Прг Пр Вн МЗ 2100-1010 – 12шт $F_{\text{вд}} = 2,1 \times 1,01 \times 30 + 2,1 \times 1,01 \times 12 = 89,08 \text{ м}^2$
			Во внутренних стенах кирпичных надземной части Д1× - ДСВ ДП Прг Л Н МЗ 2100-1440 – 2 шт Д4 - ДМ 2 Рл 21-13 О ПрБ Мд2 – 52шт Д2 - ДСВ ДП Прг Пр Н МЗ 2100-1310 – 16шт Д5 - ДМ 1 Рп 21-8 О ПрБ Мд2 – 16 шт $F_{\text{вд}} =$ $2,1 \times 1,44 \times 2 + 2,1 \times 1,3 \times 52 + 2,1 \times 1,31 \times 16 + 2,1 \times 0,8 \times 16 = 218,9 \text{ м}^2$
			В перегородках из кирпича $\delta = 120\text{мм}$ ДН2 – ДСН ДП Брг Пр Н МЗ 2100-1440 – 4 шт ДН2× – ДСН ДП Брг Л Н МЗ 2100-1440 – 4 шт Д9× – ДСВ1 Оп Прг Л Н МЗ 2100-920 – 2шт Д4 - ДМ 2 Рл 21-13 О ПрБ Мд2 – 8 шт Д5 - ДМ 1 Рп 21-8 О ПрБ Мд2 – 14 шт Д-1 - ДСВ ДП Прг Пр Н МЗ 2100-1440 – 2 шт Д-2 - ДСВ ДП Прг Пр Н МЗ 2100-1310 – 16шт Д-2× - ДСВ ДП Прг Л Н МЗ 2100-1310 - 16шт Д-3 - ДСВх ОП Прг Пр Вн МЗ 2100-1010 – 18шт Д-5× - ДМ 1 Рл 21-8 О ПрБ Мд2 - 30шт Д-6 - ДС 1 Рп 21-7 Г ПрБ Мд2 – 30шт Д-6× - ДС 1 Рл 21-7 Г ПрБ Мд2 – 30шт

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			Д-7 - ДМ 1 Рп 21-7 Г ПрБ Мд4 – 12шт Д-7х - ДМ 1 Рл 21-7 Г ПрБ Мд4 -12шт Д-8 - ДМ 1 Р 21-7 Г ПрБ Мд4 – 16шт ДП-1 - ДПС 01 2100-920 правая ЕІ60 – 2 шт ДП-2 - ДПС 01 2100-920 правая ЕІ30 – 3шт Л-1 - ДПС 01 2100-920 ЕІ60 -4 шт $F_{вд} =$ $2,1 \times 1,44 \times 8 + 2,1 \times 0,9 \times 2 + 2,1 \times 1,3 \times 8 + 2,1 \times 0,8 \times 14 + 2,1 \times 1,44 \times 2 + 2,1 \times 1,31 \times 32 + 2,1 \times 1,01 \times 18 + 2,1 \times 0,8 \times 30 + 2,1 \times 0,7 \times 100 + 2,1 \times 0,92 \times 9 = 420,38 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции оклеечной битумной	100 м ²	11,563	Помещения: Технический подвал, тепловой узел, ванны, санузлы Техноэласт ЭПП в два слоя $F_{\text{пола}} = 850,2 + 9,3 + 21,8 + 54,2 + 220,8 = 1156,3 \text{ м}^2$
Утепление покрытий плитами	100 м ²	8,214	Помещения: Жилая комната, кухня, коридор, кладовая, ванны, санузлы, общие коридоры; площадка лестничной клетки, Тамбуры Утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF СТО 72746455-3.3.1-2012 – 100мм $F_{\text{пола}} = 502,4 + 104,4 + 54,2 + 119,2 + 41,2 = 821,4 \text{ м}^2$
Армирование цементобетонных покрытий: сетками	т	11,9	Помещения: Электрощитовая, Кладовая инвентаря, Жилая комната, кухня, коридор, кладовая, общие коридоры; площадка лестничной клетки, тамбуры, ванны, санузлы Армированная сеткой 5Вр 100х100 (2,98кг/м ²) $F_{\text{пола}} =$ $21,8 + 502,4 + 104,4 + 54,2 + 119,2 + 20,6 + 2820,8 + 220,8 + 120 = 3984,2 \text{ м}^2$ Общая масса равна $M = 3984,2 \times 0,00298 = 11,9 \text{ т}$
Устройство цементно-песчаной стяжки - 30 мм	100 м ²	3,352	Помещения: лоджии, балконы Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 -30мм $F_{\text{пола}} = 335,2 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки - 40 мм	100 м ²	42,16	Помещения: Технический подвал, тепловой узел, КУИ, Электрощитовая, Кладовая инвентаря, ванны; санузлы, общие коридоры; площадка лестничной клетки, Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 -40мм $F_{\text{пола}} =$ $850,2 + 9,3 + 21,8 + 54,2 + 119,2 + 2820,8 + 220,8 + 120 = 4216,3 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки - 62 мм	100 м ²	6,068	Помещения: Жилая комната, кухня, коридор, кладовая, Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 -40мм $F_{\text{пола}} = 502,4 + 104,4 = 606,8 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство цементно-песчаной стяжки - 80 мм	100 м ²	0,412	Помещения: тамбуры Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 -40мм $F_{\text{пола}} = 41,2 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки - 120 мм	100 м ²	0,838	Помещения: лоджии, балконы Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 -120мм $F_{\text{пола}} = 83,8 \text{ м}^2$
Устройство стяжек: из самовыравнивающейся смеси на цементной основе	100 м ²	34,276	Помещения: Жилая комната, кухня коридор гардеробная кладовая Самовыравнивающийся быстротвердеющий пол "Геркулес GF-177 Пол" – 4 мм $F_{\text{пола}} = 502,4+104,4+2820,8 = 3\,427,6 \text{ м}^2$
Устройство покрытий полов из керамической плитки	100 м ²	10,795	Помещения: Технический подвал, тепловой узел, КУИ, Электрощитовая, Кладовая инвентаря, Ванные; санузлы, лоджии, балконы, Общие коридоры; площадка лестничной клетки, Тамбуры Керамическая плитка ГОСТ 6787-90 на прослойке из клея-20мм Керамическая плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001 на клею С2 ТЕ, ГОСТ Р 56387-2018 $F_{\text{пола}} = 9,3+21,8+54,2+83,8+119,2+41,2+220,8+335,2+74+120 = 1079,5 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из линолеума	100 м ²	34,276	Помещения: Жилая комната, кухня, коридор, кладовая, Линолеум ПВХ на теплозвукоизолирующей подоснове ГОСТ 18108-2016 – 3,6 мм $F_{\text{пола}} = 502,4+104,4+2820,8 = 3427,6 \text{ м}^2$
Огрунтовка битумной эмульсией	100 м ²	9,58	Огрунтовка битумной эмульсией $F_{\text{кр}}=958 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции: оклеенной в один слой	100 м ²	9,58	Пароизоляция Линкорм ТПП - 3мм $F_{\text{кр}}=958 \text{ м}^2$
Утепление покрытий плитами	100 м ²	9,58	Жесткие минераловатные плиты Технорф Н40 - 250мм; $F_{\text{кр}}=958 \text{ м}^2$
Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран	100 м ²	9,58	Мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ супердиффузионная усиленная $F_{\text{кр}}=958 \text{ м}^2$
Высококачественная штукатурка	100 м ²	6,216	Декоративная штукатурка ROCKdecor/ROCKdecorsil

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
фасадов декоративным раствором			$F_{\text{стен}} = 527 + 94,6 = 621,6 \text{ м}^2$
Окраска водоэмульсионно й краской стен фасада	100 м^2	6,216	Фасадная краска ROCKsil $F_{\text{стен}} = 527 + 94,6 = 621,6 \text{ м}^2$
Оштукатуривание потолков	100 м^2	41,97	Помещения: Жилая комната, коридор, кухня, кладовые, гардеробные, ванна, сан/узел, общие коридоры, лестничная клетка, КУИ $F_{\text{потолка}} = 3393,6 + 60 + 226,8 + 507,2 + 9,4 = 4197 \text{ м}^2$
Оштукатуривание стен	100 м^2	114,01	Помещения: Жилая комната, коридор, кухня, кладовые, гардеробные, ванна, сан/узел, общие коридоры, лестничная клетка, Помещение Распределительной гребенки, ИТП, Электрощитовая, КУИ $F_{\text{стен}} =$ $8008,8 + 498 + 1115,6 + 316,8 + 1298,8 + 128,2 + 20,8 + 13,8 = 11401 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100 м^2	3,168	Помещения: ванна, сан/узел $F_{\text{стен}} = 316,8 \text{ м}^2$
Окраска водоэмульсионно й краской потолков	100 м^2	42,612	Помещения: Жилая комната, коридор, кухня, кладовые, гардеробные, ванна, сан/узел, общие коридоры, лестничная клетка, Помещение Распределительной гребенки, ИТП, Электрощитовая, КУИ $F_{\text{потолка}} = 3393,6 + 60 + 226,8 + 507,2 + 64,2 + 9,4 =$ $4261,2 \text{ м}^2$
Окраска водоэмульсионно й краской стен	100 м^2	30,752	Помещения: коридор, кухня, кладовые, гардеробные, ванна, сан/узел, общие коридоры, лестничная клетка, Помещение Распределительной гребенки, ИТП, Электрощитовая, КУИ $F_{\text{стен}} = 498 + 1115,6 + 1298,8 + 128,2 + 20,8 + 13,8$ $= 3075,2 \text{ м}^2$
Утепление потолка плитами	100 м^2	0,428	Помещения: тамбуры $F_{\text{потолка}} = 42,8 \text{ м}^2$
Утепление стен плитами	100 м^2	0,32	Помещения: тамбуры $F_{\text{стен}} = 32 \text{ м}^2$
Устройство подвесных потолков типа «Кнауф»	100 м^2	0,428	Помещения: тамбуры $F_{\text{потолка}} = 42,8 \text{ м}^2$
Оклейка обоями стен	100 м^2	86,528	Помещения: Жилая комната, коридор, кухня, $F_{\text{стен}} = 8008,8 + 644 = 8652,8 \text{ м}^2$
Устройство	1000	0,31	Мелкозернистый асфальтобетон, ГОСТ 9128-

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
проездов и площадок	м ²		2009- 50мм F = 310 м ²
	1000 м ²	0,31	Крупнозернистый асфальтобетон, ГОСТ 9128-2009 F = 310 м ²
	100 м ³	0,186	Щебень фр.20-40 - 0,06м V=310×0,06=18,6м ³
	100 м ³	0,744	Песок, ГОСТ 8736-93 - 240мм V=310×0,24=74,4м ³
	10 м	140	Бортовой камень БР 100.20.8 Длина 140м
Устройство тротуара	100 м ³	0,24	Сухая песчано-цементная смесь ГОСТ 8736-93 - 100мм V=240×0,1=24м ³
	100 м ³	0,24	Песок, ГОСТ 8736-93 - 100мм V=240×0,1=24м ³
	1000 м ²	0,24	Устройство плитных тротуаров с заполнением швов песком F = 240 м ²
	10 м	7	Бортовой камень БР 100.20.8 Длина 70м
Посадка деревьев и кустарников	10 шт	3,4	Заготовка деревьев и кустарников с комом земли в мягкой упаковке размером: 0,8х0,6 м N = 34 шт.
Устройство газонов	100 м ²	13,572	Устройство газонов из готовых рулонных заготовок (биоматов БТ-С0/100) F = 1357,2 м ²

Продолжение Приложения Б

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонной подготовки	м ³	115,5	Бетон В7,5 - 150мм $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{115,5}{288,8}$
«Устройство фундаментной плиты железобетонной с ребрами вверх толщиной 500 мм	м ²	68	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{68}{3,63}$
	т	56,5	Арматура А400; А240 Масса арматуры 100кг/м ³	т	—	56,5
	м ³	564,5	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{660}{1650}$
Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 600 мм	м ²	438	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{438}{23,4}$
	т	13,1	Арматура А400; А240 Масса арматуры 100кг/м ³	т	—	13,1
	м ³	131,4	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{131,4}{328,5}$
Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 380 мм	м ²	73,2	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{73,2}{3,9}$
	т	2,8	Арматура А400; А240 Масса арматуры 100кг/м ³	т	—	2,8
	м ³	27,8	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{27,8}{69,5}$
Устройство внутренних монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 400 мм	м ²	828	Опалубка деревянная $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{828}{44,3}$
	т	16,6	Арматура А400; А240 Масса арматуры» [8] 100кг/м ³	т	—	16,6
	м ³	165,5	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{165,5}{413,8}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Установка плит перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью: до 10 м ²	шт	58	Плиты перекрытия 8150х1190х220, m=3000 кг,	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,0}$	$\frac{58}{174}$
	шт	58	Плита 5760х1190х220, m=2350 кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,35}$	$\frac{58}{136,3}$
Устройство сборных ж/б маршей	шт	2	ЛМ 28х12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{2}{3,6}$
Вертикальная гидроизоляция фундамента и прижимных стен	м ²	219	Мастика кровельная ТЕХНОНИКОЛЬ №21	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0014}$	$\frac{219}{0,3}$
Утепление наружных стен подвала	м ²	219	Утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROOF, СТО 72746455-3.3.1-2012, толщиной 100мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{219}{0,55}$
«Кладка кирпичных наружных стен, толщиной 510 мм	м ³	776,5	Кирпич керамический полнотелый с размерами 250х120х65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{776,5}{1242,4}$
	м ³	97	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{97}{174,6}$
Кладка кирпичных наружных стен, толщиной 380 мм	м ³	278,5	Кирпич керамический полнотелый с размерами 250х120х65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{278,5}{445,6}$
	м ³	35	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{35}{63}$
Монтаж утеплителя наружных стен, толщиной 140 мм	м ²	1522,6	Утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROOF, СТО 72746455-3.3.1-2012, толщиной 100мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{1522,6}{3,8}$
Кладка наружных стен облицовочным слоем из керамического кирпича толщиной 120мм	м ³	12	Кирпич керамический полнотелый с размерами 250х120х65 мм V=1522,6×0.12=12 м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{12}{19,2}$
	м ³	2	Цементно-песчаный раствор М50» [6]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{2}{3,6}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство внутренних монолитных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной 300 мм	м ²	2164	Опалубка деревянная m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{2164}{115,8}$
	т	32,5	Арматура А400; А240 Масса арматуры 100кг/м ³	т	—	32,5
	м ³	324,7	Бетон γ = 2500кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{324,7}{811,75}$
Устройство внутренних кирпичных стен высотой до 3 м, толщиной 380 мм	м ³	1212	Кирпич керамический полнотелый с размерами 250х120х65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{1212}{1939}$
	м ³	202	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{202}{363,6}$
Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	151	Опалубка деревянная m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{151}{8}$
	т	3,05	Арматура А400; А240 Масса арматуры 70кг/м ³	т	—	3,05
	м ³	30,24	Бетон γ = 2500кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{30,24}{75,6}$
Устройство сборных ж/б маршей	шт	32	ЛМ 28х12	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{32}{57,6}$
Установка плит перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью: до 10 м ²	шт	290	Плиты перекрытия 8150х1190х220, m=3000 кг,	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,0}$	$\frac{290}{870}$
	шт	242	Плита 5760х1190х220, m=2350 кг	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,35}$	$\frac{242}{568,7}$
Устройство перегородок из кирпича, толщиной 120мм	м ³	273,5	Полнотелый керамический кирпич марки КОРПо 1НФ/75/2,0/25/ГОСТ 530-201 V=2279×0,12=273,5 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{273,5}{437,6}$
	м ³	45,6	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{45,6}{82}$
Установка перемычек над проемами	шт.	64	5ПБ27-37	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,345}$	$\frac{64}{22,1}$
	шт.	128	3ПБ25-8	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,162}$	$\frac{128}{20,8}$
	шт.	21	ПР15.3.25	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,096}$	$\frac{21}{2,0}$
	шт.	120	5ПБ25-37» [6]	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{120}{12,2}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	шт.	252	3ПБ18-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{252}{30}$
	шт.	12	3ПБ16-37	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{12}{1,22}$
	шт.	168	3ПБ18-37	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{168}{20}$
	шт.	8	2ПБ17-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{8}{0,57}$
	шт.	178	1ПБ10-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{178}{3,6}$
	шт.	108	3ПБ13-37	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,085}$	$\frac{108}{9,2}$
	шт.	4	3ПП27-71	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,568}$	$\frac{4}{2,3}$
Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ)	м ²	644	Гипсокартонные листы (ГКЛ) «Кнауф»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0075}$	$\frac{644}{4,83}$
Монтаж лестничных ограждений	1 м	96	МВ39.21-39.9Р 1п.м=17,6 кг	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0176}$	$\frac{96}{1,69}$
Установка стропил	м ³	36,9	Коньковая планка 150х150х2000 – 69шт Планка ендовы нижняя 298х298х2000-77шт Планка ендовы верхняя 76х76х2000-77шт Планка карнизная 100х69х2000-41шт Планка карнизного свеса 200х30х2000-118шт Планка торцевая 118х145х2000-77шт Планка примыкания нижняя 250х122х2000-38шт Планка примыкания верхняя 250х147х2000-38шт	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{36,9}{25,8}$
Устройство пароизоляции	м ²	1390	Пароизоляция - 1слой рубероида РПП-350Б ГОСТ10923-93 наклеенного на горячий битум	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,000058}$	$\frac{1390}{0,08}$
Устройство металлического	м ²	1390	Профлист НС35-1000-0,7 Ст3пс Ц1 ПЭ RAL6005	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1390}{12,51}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
профлиста						
Установка пластиковых окон	шт	4	ОК1– ОП А2 1500(h)-1420	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,096}$	$\frac{4}{0,38}$
	шт	66	ОК2 – ОП А2 1500(h)-2080	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,14}$	$\frac{66}{9,3}$
	шт	4	ОК-3 - ОП А2 1200(h)-1050	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,057}$	$\frac{4}{0,23}$
	шт	4	ОК4 – ОП А2 600(h)-600	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{4}{0,065}$
	шт	20	ББ-1 - ОП А2 1500(h)-650	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,044}$	$\frac{20}{0,88}$
	шт	30	ББ-2 - ОП А2 1500(h)-650	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,044}$	$\frac{30}{1,32}$
Установка вitraжей	шт	40	Вит-1 -ОБЛ-П-Ал 2900х2980h	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,39}$	$\frac{40}{15,6}$
	шт	20	Вит-2 - ОБЛ-П-Ал 5730х2980h	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,77}$	$\frac{20}{15,4}$
	шт	20	Вит-3 - ОБЛ-П-Ал 3600х2980h	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,48}$	$\frac{20}{9,65}$
	шт	20	Вит-3.1 - ОБЛ-П-Ал 1410х2980h	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,189}$	$\frac{20}{3,8}$
	шт	20	Вит-3.2 - ОБЛ-П-Ал 1410х2980h	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,189}$	$\frac{20}{3,8}$
Установка дверных наружных и внутренних блоков	шт	2	ДН-1 ДСН ДП Брг Пр Н М3 2100-1440	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,136}$	$\frac{2}{0,272}$
	шт	2	ДН-1× ДСН ДП Брг Л Н М3 2100-1440	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,136}$	$\frac{2}{0,272}$
	шт	4	ДН2 ДСН ДП Брг Пр Н М3 2100-1440	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,136}$	$\frac{4}{0,272}$
	шт	4	ДН2× ДСН ДП Брг Л Н М3 2100-1440	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,136}$	$\frac{4}{0,272}$
	шт	2	ДН-3 ДСН ОП Прг Пр Н М3 1800-1050	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,085}$	$\frac{2}{0,17}$
	шт	2	Д-1 ДСВ ДП Прг Пр Н М3 2100-1440	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,136}$	$\frac{2}{0,272}$
	шт	2	Д-1× ДСВ ДП Прг Л Н М3 2100-1440	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,136}$	$\frac{2}{0,272}$
	шт	16	Д-2 ДСВ ДП Прг Пр Н М3 2100-1310	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,124}$	$\frac{16}{1,98}$
	шт	16	Д-2× ДСВ ДП Прг Л Н М3 2100-1310	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,124}$	$\frac{16}{1,98}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	шт	30	Д-3 ДСВх ОП Прг Пр Вн М3 2100-1010	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,095}$	$\frac{30}{2,86}$
	шт	30	Д-3× ДСВх ОП Прг Л Вн М3 2100-1010	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,095}$	$\frac{30}{2,86}$
	шт	60	Д-4 ДМ 2 Рл 21-13 О ПрБ Мд2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,123}$	$\frac{60}{7,37}$
	шт	30	Д-5 ДМ 1 Рп 21-8 О ПрБ Мд2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{30}{2,27}$
	шт	30	Д-5× ДМ 1 Рл 21-8 О ПрБ Мд2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{30}{2,27}$
	шт	30	Д-6 ДС 1 Рп 21-7 Г ПрБ Мд2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,066}$	$\frac{30}{1,98}$
	шт	30	Д-6× ДС 1 Рл 21-7 Г ПрБ Мд2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,066}$	$\frac{30}{1,98}$
	шт	12	Д-7 ДМ 1 Рп 21-7 Г ПрБ Мд4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,066}$	$\frac{12}{0,79}$
	шт	12	Д-7× ДМ 1 Рл 21-7 Г ПрБ Мд4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,066}$	$\frac{12}{0,79}$
	шт	16	Д-8 ДМ 1 Р 21-7 Г ПрБ Мд4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,066}$	$\frac{16}{1,06}$
	шт	3	Д-9 ДСВ1 Оп Прг Пр Н М3 2100-920	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,086}$	$\frac{3}{0,26}$
	шт	5	Д-9× ДСВ1 Оп Прг Л Н М3 2100-920	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,086}$	$\frac{5}{0,43}$
	шт	2	ДП-1 ДПС 01 2100-920 правая ЕІ60	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,086}$	$\frac{2}{0,172}$
	шт	3	ДП-2 ДПС 01 2100-920 правая ЕІ30	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,086}$	$\frac{3}{0,258}$
	шт	4	Л-1 ДПС 01 2100-920 ЕІ60	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,086}$	$\frac{4}{0,344}$
Устройство гидроизоляции оклеечной битумной	м ²	1156,3	Гидроизоляция - оклеечная битумная: гидроизол марки ГИ-1 ГОСТ 7415-86 на битумной мастике марки МБК-Г-55 ГОСТ 2889	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{1156,3}{0,29}$
Утепление покрытий плитами	м ²	821,4	Утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF СТО 72746455-3.3.1-2012 – 100мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{821,4}{2,05}$
Армирование цементобетонных покрытий: сетками	т	11,9	Армирующая полипропиленовая сетка СТЭН С6 (ячейка 45х45)	т	-	11,9

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство цементно-песчаных стяжек	м ³	243,4	Цементно-песчаный раствор толщиной 4,30,40,62,80,120 мм $V = F \times h =$ $335,2 \times 0,03 + 4216,3 \times 0,04 + 606,8 \times 0,062 + 41,2 \times 0,08 + 83,8 \times 0,12 + 3427,6 \times 0,004 = 243,4$ м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{243,4}{438,1}$
Устройство покрытий полов из керамической плитки	м ²	1079,5	Керамическая плитка ГОСТ 6787-90 на прослойке из клея-10мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{1079,5}{17,27}$
Устройство покрытий из линолеума	м ²	3427,6	Линолеум на клею «Бустилат»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0021}$	$\frac{3427,6}{7,2}$
Огрунтовка битумной эмульсией	м ²	958	Битумная эмульсия дорожная ЭБК-1 ЭБК-2	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00084}$	$\frac{958}{0,8}$
Устройство пароизоляции: оклеенной в один слой	м ²	958	Пароизоляция - 1 слой рубероида РПП-350Б ГОСТ 10923-93 наклеенного на горячий битум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,000058}$	$\frac{958}{0,055}$
Утепление покрытий плитами	м ²	958	Жесткие минераловатные плиты Технорф Н40	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{958}{2,4}$
Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран	м ²	958	Мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ супердиффузионная усиленная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{958}{1,9}$
Высококачественная штукатурка фасадов декоративным раствором	м ²	621,6	Декоративная штукатурка ROCKdecor/ROCKdecorsil	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{621,6}{6,2}$
Окраска вододисперсионной краской стен фасада	м ²	621,6	Фасадная краска ROCKsil	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{621,6}{0,093}$
Оштукатуривание потолков	м ²	4197	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{4197}{42}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Оштукатуривание стен	м ²	11401	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{11401}{114,01}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	316,8	Керамическая плитка 300х300 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{316,8}{5,1}$
Окраска вододисперсионной краской потолков	м ²	4261,2	Краска ROCKsil	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{4261,2}{0,64}$
Окраска вододисперсионной краской стен	м ²	3075,2	Краска ROCKsil	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{3075,2}{0,46}$
Утепление потолка плитами	м ²	42,8	Утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROOF, СТО 72746455-3.3.1-2012, толщиной 100мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{42,8}{0,107}$
Утепление стен плитами	м ²	32	Утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROOF, СТО 72746455-3.3.1-2012, толщиной 100мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{32}{0,08}$
Устройство подвесных потолков типа «Кнауф»	м ²	42,8	Гипсокартонные листы «Кнауф»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{42,8}{0,259}$
Оклейка обоями стен	м ²	8652,8	Обои	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{114,0}{0,023}$
Устройство проездов и площадок	м ²	310	асфальтобетонные смеси из плотных мелкозернистых материалов типа АБВ плотностью 2,8 т/м ³ $V=310 \times 0,05=15,5 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{15,5}{43,4}$
	м ²	310	Асфальтобетонные смеси пористые крупнозернистые плотностью каменных материалов 2,5 т/м ³ $V=310 \times 0,05=15,5 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{15,5}{38,75}$
	м ³	18,6	Щебень фр.20-40 - 0,06м	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{18,6}{26,04}$
	м ³	74,4	Песок, размер зерен 1-1,5 – 0,24мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{74,4}{119,04}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	шт	140	Бортовой камень БР 100.20.8	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{140}{4,9}$
Устройство плитных тротуаров с заполнением швов песком	м ³	24	Сухая песчано-цементная смесь ГОСТ 8736-93 - 100мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{24}{5,76}$
	м ³	24	Песок, ГОСТ 8736-93 - 100мм ГОСТ 8736-93 - 100мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{24}{5,76}$
	м ²	240	Тротуарная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{240}{3,36}$
	шт	70	Бортовой камень БР 100.20.8	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{70}{2,45}$
Посадка деревьев и кустарников	шт	34	Заготовка деревьев и кустарников с комом земли в мягкой упаковке размером: 0,8х0,6 м N = 29 шт.	шт	-	34
Устройство газонов	м ²	1357	Устройство газонов из готовых рулонных заготовок (биоматов БТ- С0/100)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1357}{27,14}$

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН -2020	Норма времени		Трудоемкость на весь объем			Всего		Професси- ональный, квалифи- кационный состав звена рекомендуемый ЕНиР в смену
			Чел.-час	Маш.-час	Объем работ	Захватка 1		Чел.-дн	Маш.-см	
						Чел.-дн	Маш.-см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Срезка растительного слоя бульдозером и планировка площадки	1000 м2	01-01-036-01	0,35	0,35	3,116	0,14	0,14	0,14	0,14	Машинист: 6 р.-1 чел.
«Разработка котлована экскаватором	1000 м3									
- навывет	-	01-01-010-26	12,98	12,98	1,2746	2,07	2,07	4,62	2,92	Машинист: 6 р.-2 чел.
- с погрузкой	-	01- 01- 011-02	6,57	2,19	3,1084	2,55	0,85			
Зачистка dna котлована лопатами вручную	100 м3	01-02-056-02	233	-	2,087	60,78	-	60,78	-	Землекоп: 3 р.-10 чел.
Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами	1000 м3	01-02-004-01	19,82	19,82	0,4248	1,05	1,05	1,05	1,05	Машинист: 6 р.-1 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Обратная засыпка пазух при помощи бульдозера	1000 м3	01-01-033-02	8,06	8,06	1,2746	1,28	1,28	1,28	1,28	Машинист: 6 р.-1 чел.
Бетонная подготовка, из бетона класса В7,5 - 100мм	100 м3	06-01-001-01	135	18	1,155	19,49	2,60	19,49	2,60	Бетонщик: 3р.-2чел., 2р.-3чел.
Устройство фундаментной плиты железобетонной толщиной 500 мм	100 м3	06-01-001-19	364	33,58	5,645	256,85	23,69	256,85	23,69	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-6 чел., Бетонщик: 4 р.-5 чел..
Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 600 мм	100м3	06-04-001-05	453	28,72	1,314	74,41	4,72	74,41	4,72	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.
Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 380 мм	100м3	06-04-001-04	592	35,72	0,278	20,57	1,24	20,57	1,24	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.
Устройство внутренних монолитных стен подвала железобетонных высотой до 3 м, толщиной 400 мм	100м3	06-06-002-05	716	55,99	1,655	148,12	11,58	148,12	11,58	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.
Установка плит перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью: до 10 м2	100 шт	07-05-011-06	266	47,45	1,16	38,57	6,88	38,57	6,88	Бетонщик: 4 р.-3 чел.. Монтажник: 3р.-2чел» [8]
Устройство сборных ж/б маршей	100 шт	07-05-014-05	216	60,75	0,02	0,54	0,15	0,54	0,15	Монтажник: 3р.-2чел
Вертикальная гидроизоляция фундамента и прижимных стен	100 м2	08-01-003-07	21,2	0,2	2,19	5,804	0,055	5,804	0,055	Изолировщик: 3 р.- 3 чел.
Утепление наружных стен подвала, толщиной 100 мм	100м2	15-01-080-03	361,17	28,28	2,19	98,87	7,74	98,87	7,74	Изолировщик: 3 р.- 5чел., 2 р.- 5чел.
Кладка кирпичных наружных	м3	08-02-001-03	4,76	0,4	776,5	462,02	38,83	462,02	38,83	Каменщик: 3 р.- 12чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
стен, толщиной 510 мм										
«Кладка кирпичных наружных стен, толщиной 380 мм	м3	08-02-001-03	4,76	0,4	278,5	165,71	13,93	165,71	13,93	Каменщик: 3 р.- 6чел.
Монтаж утеплителя наружных стен, толщиной 140 мм	100м2	26-01-036-01	16,06	0,08	15,226	30,57	0,15	30,57	0,15	Монтажник 5р.- 8чел.
Кладка наружных стен облицовочным слоем из керамического кирпича толщиной 120мм	100м2	08-02-017-01	144	1,1	15,226	274,07	2,09	274,07	2,09	Каменщик: 3 р.- 8чел.
Устройство внутренних монолитных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной 300 мм	100м3	06-06-001-04	709	48,51	3,247	287,77	19,69	287,77	19,69	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
Устройство внутренних кирпичных стен высотой до 3 м, толщиной 380 мм	м3	08-02-001-07	4,38	0,4	1212	663,57	60,60	663,57	60,60	Каменщик: 3 р.- 12чел.
Устройство ж/б монолитных лестничных площадок	100 м3	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,3024	115,31	8,92	115,31	8,92	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
Устройство сборных ж/б маршей	100 шт	07-05-014-05	216	60,75	0,32	8,64	2,43	8,64	2,43	Монтажник 5р.-2 чел.
Установка плит перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью: до 10 м2	100 шт	07-05-011-06	266	47,45	5,32	176,89	31,55	176,89	31,55	Бетонщик: 4 р.-4 чел.. Монтажник: 3р.-2чел
Устройство перегородок из кирпича, толщиной 120мм	100 м2	08-02-002-03	143	4,21	22,79	407,37	11,99	407,37	11,99	Каменщик: 3 р.- 6чел.
Установка перемычек над проемами	100 шт	07-01-021-01	81,3	35,84	10,63	108,03	47,62	108,03	47,62	Бетонщик: 4 р.-1 чел.. Монтажник: 3р.-2чел
Устройство перегородок из	100м2	10-05-001-02	103	0,6	6,44	82,915	0,483	82,92	0,48	Монтажник 4р.-5» [6]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
гипсокартонных листов (ГКЛ)										
Устройство лестничных ограждений	100м	07-05-016-01	174	5,8	0,96	20,88	0,70	20,88	0,70	Монтажник 4р-2 чел.; Электросварщик 3р-1 чел. Кровельщик 4р-4 чел., 3р-4 чел.
Установка стропил	м3	10-01-002-01	23,8	0,37	36,9	109,78	1,71	109,78	1,71	
Устройство пароизоляции	100м2	12-01-015-03	6,94	0,21	13,9	12,06	0,36	12,06	0,36	Изолировщик: 3р-6 чел.
Устройство металлического профлиста	100м2	12-01-033-01	32,4	0,32	13,9	56,30	0,56	56,30	0,56	Кровельщик 4р-8 чел., Изолировщик: 3р-2 чел.
Установка пластиковых окон	100м2	10-01-027-02	116,77	5,95	2,697	39,37	2,01	39,37	2,01	Монтажник 4р-4 чел., 3р-4 чел.
Установка витражей	100м2	09-04-010-03	322,73	19,95	10,698	431,57	26,68	431,57	26,68	Монтажник 4р-6 чел., 3р-4 чел.
Установка дверных наружных и внутренних блоков	100м2	10-01-039-01	89,53	13,04	8,473	94,82	13,81	94,82	13,81	Монтажник 5р.-4 чел., 4р.-2 чел.
Устройство гидроизоляции оклеечной битумной	100м2	11-01-004-01+ 11-01-004-02	52	1,54	11,56	75,16	2,23	75,16	2,23	Изолировщик: 3р-10 чел.
Утепление покрытий плитами	100м2	11-01 -009-01	25,8	1,08	8,21	26,49	1,11	26,49	1,11	Изолировщик: 3р-7 чел.
Армирование цементобетонных покрытий: сетками	т	31-01-061-01	3,98	0,81	11,90	5,92	1,20	5,92	1,20	Монтажник: 3р-6 чел
«Устройство цементно-песчаной стяжки 30 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	24,21	1,69	3,35	10,14	0,71	279,58	15,22	Бетонщик 3р.-10 чел., 2р.-4 чел.
Устройство цементно-песчаной стяжки 40 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	25,09	2,11	42,16	132,23	11,12			
Устройство цементно-песчаной стяжки 62 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	26,85	2,95	6,07	20,37	2,24			
Устройство цементно-песчаной стяжки 80 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	28,61	3,79	0,41	1,47	0,20			

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство цементно-песчаной стяжки 120 мм	100м2	11-01-011-01 и 11-01-011-02	32,13	5,47	0,84	3,37	0,57			
Устройство стяжек: из самовыравнивающейся смеси на цементной основе	100м2	11-01-011-09	26,14	0,09	34,28	112,00	0,39	-	-	-
Устройство покрытий полов из керамической плитки	100м2	11-01-027-06	119,78	4,5	10,80	161,63	6,07	161,63	6,07	Облицовщик-плиточник 4р-10 чел.
Устройство покрытий из линолеума	100м2	11-01-036-01	38,2	2,7	34,28	163,67	11,57	163,67	11,57	Облицовщик синтетическими материалами 3р-8 чел.
Огрунтовка битумной эмульсией	100м2	12-01-016-02	2,8	0,04	9,58	3,35	0,05	3,35	0,05	Изолировщик:3р-4 чел.
Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой	100м2	12-01-015-03	6,94	0,21	9,58	8,31	0,25	8,31	0,25	Изолировщик:3р-4 чел.
Утепление покрытий плитами	100м2	12-01-013-03	40,3	0,83	9,58	48,26	0,99	48,26	0,99	Изолировщик:3р-10чел.
Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран	100м2	12-01-028-02	5,33	0,05	9,58	6,38	0,06	6,38	0,06	Изолировщик:3р-4 чел.
Высококачественная штукатурка фасадов декоративным раствором	100м2	15-02-005-01	143	2,4	6,216	111,111	1,865	111,111	1,865	Штукатур 4р-7 чел.
Окраска водоэмульсионной краской стен фасада	100м2	15-04-019-01	17,68	0,08	6,216	13,737	0,062	13,737	0,062	Маляр 3р» [6]
Оштукатуривание потолков	100м2	15-02-035-03	6	0,11	41,97	31,48	0,58	1086,070	79,529	Штукатур 4р-20 чел.
Оштукатуривание стен	100м2	15-02-016-03	74	5,54	114,01	1054,593	78,952			
Облицовка стен керамической плиткой	100м2	15-01-019-01	200	0,86	3,168	79,200	0,341	79,200	0,341	Облицовщик-плиточник 4р-5 чел.
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м2	15-04-007-02	63	0,18	42,612	335,570	0,959			

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Окраска водоэмульсионной краской стен	100м2	15-04-007-01	43,56	0,17	30,752	167,445	0,653	503,014	1,612	Маляр 3р-20 чел.
Утепление потолка плитами	100м2	26-01-062-01	14,27	0,05	0,43	0,76	0,00	1,24	0,00	Монтажник: 3р.-2чел.
Утепление стен плитами	100м2	26-01 -064-01	12	0,05	0,32	0,48	0,00			
Устройство подвесных потолков типа «Кнауф»	100м2	15-01-047-15	102,46	5,34	0,43	5,48	0,29	5,48	0,29	Монтажник: 3р.-2чел.
Оклейка обоями стен	100м2	15-06-001-02	42,3	0,02	86,53	457,52	0,216	457,52	0,216	Маляр 3р-20 чел.
«Устройство проездов асфальтобетонных:	-	-	-	-	-	-	-	2,89	1,82	Дорожный рабочий 2р.-2чел. Изолировщик: 3 р.- 1 чел.
Устройство печаных подстилающих и выравнивающих слоев	100 м3	27-06-027-01	4,81	3,21	0,74	0,45	0,30			
Устройство оснований из щебня толщиной 60 мм	100 м3	27-06-027-01	4,81	1,605	0,19	0,11	0,04			
Устройство покрытия из смесей пористых крупнозернистых	1000 м2	27-06-020-06	38,3	19,06	0,31	1,48	0,74			
Устройство покрытия из смесей плотных мелкозернистых	1000 м2	27-06-029-01	20,86	18,85	0,31	0,81	0,73			
Установка бортовых камней бетонных	10м	27-02-015-01	2,43	0,99	0,14	0,04	0,02			
Устройство тротуара:	-	-	-	-	-	-	-	4,15	1,15	Дорожный рабочий 2р.-3чел. Изолировщик: 3 р.- 2 чел.
Устройство печаных подстилающих и выравнивающих слоев	100 м3	27-06-027-01	4,81	3,21	0,24	0,14	0,10			
Устройство сухой песчано-цементной смеси	100 м3	27-01-004-01	20,4	5,29	0,24	0,61	0,16	-	-	-

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство тротуара	1000 м2	27-07-003-02	42,4	0,9	0,24	1,27	0,03			
Установка бортовых камней бетонных	10м	27-02-015-01	2,43	0,99	7,00	2,13	0,87	-	-	-
Посадка деревьев и кустарников	10 шт	47-01-058-05	72,32	0,85	3,4	30,736	0,361	30,74	0,36	Рабочий зеленого строительства 3р.-8чел
Устройство газонов	100м2	47-01-046-02	17,27	-	13,57	29,30	-	29,30	-	Рабочий зеленого строительства 3р.-6чел
Подготовительные работы	-	-	-	-	10%	-	-	738,19	-	Геодезист, Разнораб, Монтаж» [8]
Сантехнические работы	-	-	-	-	7%	-	-	516,74	-	Сантехник 4р.-15чел
Электромонтажные работы	-	-	-	-	5%	-	-	369,10	-	Электрик 4р.-10чел., 3р.-5чел
Неучтенные работы	-	-	-	-	16%	-	-	1181,11	-	Разнорабочие - 15чел

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Выбор строительных машин для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Автокран	КС-35714К-2-10	Грузоподъемность 16т	Предназначен для производства погрузочно-разгрузочных работ с обычными грузами в подготовительный период	1
Подвоз материалов. Автомашина бортовая	КамАЗ-5320	Груз. 11т	Доставка строительных конструкций и материалов	1
Автомашина самосвал	FORD Cargo 4142D	Грузоподъемность 10...12тонн	Самосвал-тягач ориентирован на перевозку сыпучих грузов	1
Бульдозер	CAT D5R2	114 кВт	Планировка площадей строительной площадки. Обратная засыпка пазух.	1
Экскаватор	CAT 320 GC	Vк-0,65м3	Устройство котлована	1
Башенный кран	КБ-416.01	Мощность 67кВт	Грузоподъемный кран предназначен для строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ	1
Вибрационный каток	DYS030H	Мощность – 60.3 кВт, ширина уплотняемой полосы – 1700...2500 мм	Предназначен для уплотнения асфальтобетонных покрытий и верхних слоев оснований	1
Сварочный аппарат	SDMO Weldarc 200	Мощность 25,2кВт	Сварка арматуры и закладных деталей	1
Бетононасос	CIFA	Мощность 72кВт	Перекачка жидкого бетона	1
Компрессорная установка	Renner SLDM-S 15.0/500-8	Мощность 10кВт	Предназначена для перемещения, сжатия или повышения давления газообразных сред	1» [6]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 - Определение площадей складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Количество материалов, укладываемых на 1 м ² площади	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Опалубка	38	3722 м ²	3722/38=98 м ²	5	98×5×1,1×1,3=1701 м ²	10 м ²	70,1 (701/10)	70,1×1,2=84,2	штабель
Арматура	38	124,6 т	124,6/38=3,3 т	5	3,3×5×1,1×1,3=23,6 т	1,0 т	23,6 (23,6/1,0)	23,6×1,2=28,3	штабель
Кирпич в пакетах на поддонах	55	1010988 шт.	1010988/55=18382	2	18382×2×1,1×1,3=52573	400 шт.	131,4 (52573/400)	131,4×1,2=157,7	штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Песок	1	98,4 м ³	98,4/1=98,4	1	98,4×1×1,1×1,3=140,7	2,0	70,4 (140,7/2)	70,4×1,15=81	навалом
Открытый 357,8 м ² Принимаем 2 склада, общей площадью 360 м ²									
Закрытый									
Цемент в мешках	122	1125 т	1125/122=9,3	5	9,3×5×1,1×1,3=66,5	1,3 т	51,2 (66,5/1,3)	51,2×1,2=61,44	штабель
Штукатурка	36	160,2 т	160,2/36=4,5	5	4,5×5×1,1×1,3=32,2	1,3 т	24,8 (32,2/1,3)	24,8×1,2=30	штабель
Краска водоэмульсионная	15	1,2 т	1,2/15=0,08	5	0,08×5×1,1×1,3=0,57	0,6 т	0,95 (0,57/0,6)	0,95×1,2=1,2	на стеллажах
Линолеум	10	3428 м ²	3428/10=342,8	5	342,8×5×1,1×1,3=2451	80 м ²	30,6 (2451/80)	30,6×1,3=40	рулон горизонтально
Окна и двери	32	2186,8 м ²	2186,8/32=68,4 м ²	2	68,4×2×1,1×1,3=195,6	25 м ²	7,8 (195,6/25)	7,8×1,4=10,9	штабель в вертикальном положении

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Плитки керамические для полов и стен	12	1396,8 м ²	1396,8/12=117 м ²	5	117×5×1,1×1,3=836,6	80 м ²	10,5 (836,6/80)	10,5×0,6=6,3	штабель
Закрытый склад 149,9 м ² Принимаем 2 склада по 15×5м, суммарная площадь 150 м ²									
Навес									
Утеплитель плитный	12	2638 м ²	2638/12=219,8 м ²	1	219,8×1×1,1×1,3=314,3	4 м ²	78,6 (314,3/4)	78,6×1,2=94,3	штабель
Рубероид	2	0,3 т	0,3/2=0,15	2	0,15×2×1,1×1,3=0,43	0,8 т	0,53 (0,43/0,8)	0,53×1,35=0,72	штабель
Расчетная площадь навеса- 95м ² . Принимаем 2 навеса по 10×5м, общей площадью 100м ²									