

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 Магазин непродовольственных товаров с помещениями свободного назначения

Обучающийся

А.Ю. Попов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

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

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

А.В. Юрьев

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

канд.экон.наук, А.Е. Бугаев

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

канд.техн.наук, М.В. Безруков

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

канд.экон.наук, А.Е. Бугаев

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

Пояснительная записка содержит 77 страниц основной части и два приложения, в том числе 11 рисунков, 20 таблиц, 26 источников. Графическая часть выполнена на 8 листах формата А1.

В процессе выполнения данной работы выполнено шесть разделов проекта: архитектурно-планировочный, расчётно-конструктивный, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность технического объекта.

Приняты объёмно-планировочные решения с учётом назначения здания, разработаны конструкции стен, полов, кровли. Приведено описание инженерных сетей. Был выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стен и покрытия.

При разработке расчетно-конструктивного раздела ставилась задача по расчету монолитной плиты перекрытия, в расчетном программном комплексе, создана расчетная схема, заданы рассчитанные нагрузки и получены усилия, расчёт произведен с помощью метода МКЭ.

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.

Разработан календарный план производства строительных работ с определением объемов работ, выполнен строительный план площадки, осуществлён расчёт потребности во временных сооружениях, водопроводе, электроснабжении, определена марка крана.

По укрупненным нормам рассчитана сметная стоимость строительства.

Проведена идентификация профессиональных рисков, разработаны методы и средства защиты по снижению опасных производственных факторов во время производства работ.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	11
1.4 Конструктивное решение здания	14
1.4.1 Фундаменты.....	15
1.4.2 Колонны	15
1.4.3 Перекрытие и покрытие	15
1.4.4 Стены и перегородки.....	15
1.4.5 Переемы.....	15
1.4.6 Лестницы.....	15
1.4.7 Окна и двери.....	16
1.4.8 Полы	16
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	17
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	18
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	21
1.7 Инженерные системы	22
2 Расчетно-конструктивный раздел	25
2.1 Описание.....	25
2.2 Сбор нагрузок.....	25
2.3 Описание расчетной схемы.....	27
2.4 Определение усилий.....	29
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	30
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	33
3 Технология строительства	36
3.1 Область применения.....	36

3.2	Технология и организация выполнения работ	36
3.3	Требования к качеству и приемке работ	40
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	41
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	44
3.6	Технико-экономические показатели.....	45
4	Организация и планирование строительства	46
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	47
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	47
4.3	Подбор строительных машин для производства работ	47
4.4	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ.....	50
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	51
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	52
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	52
4.6.2	Расчет площадей складов.....	53
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	54
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	56
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	57
4.8	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	58
4.9	Технико-экономические показатели ППР.....	60
5	Экономика строительства	61
6	Безопасность и экологичность технического объекта	67
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	67
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	67
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	68
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	69
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	71

Заключение	74
Список используемой литературы и используемых источников	75
Приложение А Дополнительные материалы к «Архитектурно-планировочному разделу»	78
Приложение Б Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»	82

Введение

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

Проектируемый объект – магазин непродовольственных товаров с помещениями свободного назначения.

В современном строительстве данного типа зданий все чаще используется проектирование с помещениями свободного назначения, т.к. не всегда изначально можно знать назначение помещений в здании. Исходя из помещений свободного назначения есть два наиболее известных, часто используемых материалов для строительства данного типа зданий:

- монолитные конструкции;
- металлический каркас с сэндвич панелями.

Лучшим выбором будут монолитные конструкции, которые обеспечивают свободную планировку, быстрое возведение, умеренные затраты труда.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проекта строительства магазина непродовольственных товаров.

«Для реализации поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

- разработать архитектурно-планировочный раздел проекта;
- разработать расчетно-конструктивный раздел проекта;
- разработать раздел технологии строительства;
- разработать раздел организации строительства;
- разработать экономический раздел проекта;
- разработать раздел по безопасности и экологичности объекта строительства» [26].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства г. Сосновоборск, Красноярский край.

«Климатический район строительства – I, подрайон – IV.

Преобладающее направление ветра зимой – ЮЗ» [22].

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

Расчетный срок службы здания не менее 50 лет» [3].

«Степень огнестойкости здания – 2.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф3.1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [25].

Инженерно-геологические изыскания выполнены в соответствии с техническим заданием на выполнение работ.

Целью инженерно-геологических изысканий являлось изучение геологического строения, установление состава, состояния, физико-механических свойств грунтов и гидрогеологических условий в пределах контуров проектируемых сооружений.

Бурение геологических скважин производилось механическим колонковым способом буровой установкой ПБУ-2-112 диаметром до 160 мм.

Полевые инженерно-геологические работы выполнены 18.12.2022 г. сотрудниками отдела инженерных изысканий ООО «ГЕОПРОМ».

Местоположение скважин корректировалось с учетом возможности подъезда техники к местам бурения и расположения подземных и наземных коммуникаций.

Лабораторные исследования физических свойств грунтов выполнены по образцам нарушенной и ненарушенной структуры в стационарной

грунтовой лаборатории АО «КАГП», в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Район работ приурочен к юго-восточной части Чулымо-Енисейской впадины и относится к долине р. Енисей, представляющей ступенчатую эрозионно-аккумулятивную равнину сложного строения. В ее поперечном профиле насчитывается семь поколений террас с относительными высотами от 8-12 до 160 м.

Основной водной системой является р. Енисей с притоками Кача, Караульная, Мана, Базаиха, Березовка, Есауловка, Бузим, Миндерла и др. В районе г. Сосноборска р. Енисей относится к среднему течению. Ширина его вместе с островами колеблется от 0.5 до 3.0 км. Питание р. Енисей происходит за счет атмосферных осадков и, частично, за счет подземных вод. Гидрологический режим р. Енисей зарегулирован построенными выше по течению гидроэлектростанциями.

Поверхность площадки ровная. Рельеф местности спланирован.

Геологическое строение.

«В результате анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов, определенных лабораторными методами с учетом геологического строения, литологических особенностей грунтов, выделено 4 инженерно-геологических элемента» [16]:

- ИГЭ-1. Насыпной гравийный грунт с песком средней крупности;
- ИГЭ-2. Супесь твердая коричневая;
- ИГЭ-3. Песок пылеватый малой влажности средней плотности коричневый;
- ИГЭ-4. Песок мелкий малой влажности средней плотности коричневый.

Физико-механические свойства грунтов.

Современные техногенные отложения (tQIV).

ИГЭ-1 Насыпной гравийный грунт с песком средней крупности, вскрыт всеми скважинами, залегает под ПРС с глубины 0,05 до 0,1 м, слоем мощностью 0,25 до 0,7, абсолютные отметки подошвы от 156.13 до 156.55.

Аллювиальные отложения (аQIV).

ИГЭ-2 Супесь твердая коричневая, вскрыт всеми скважинами и залегает с глубины от 0,3 до 4,8 м до глубины от 3,3 до 5,3 м, мощностью от 0,5 до 3,5 м.

ИГЭ-3 Песок пылеватый малой влажности средней плотности коричневый, вскрыт скважинами № 2002, 2003 и залегает с глубины от 2,2 до 3,3 м до глубины от 4,5 до 4,8 м, мощностью от 1,2 до 2,6 м.

ИГЭ-4 Песок мелкий малой влажности средней плотности коричневый, вскрыт всеми скважинами. Подошва слоя до глубины 15,0 м не вскрыта. Залегает с глубины от 2,2 до 5,3 м, вскрытая мощность слоя от 2,6 до 10,7 м.

Нормативные и расчетные показатели основных физико-механических свойств грунтов выделенных инженерно-геологических элементов получены путем статистической обработки частных значений характеристик грунтов в пределах участка исследований, рассчитаны по несущей способности при доверительной вероятности 0,95 и по деформациям при доверительной вероятности 0,85.

1.2 Планировочная организация земельного участка

В административном отношении участок работ находится в Красноярском крае, г. Сосновоборск, ул. Ленинского Комсомола, 48. Административное расположение участка представлено на рисунке 1.

Круговой пожарный проезд обеспечен дорогой и брусчаткой, рассчитанной на нагрузку от пожарных машин.

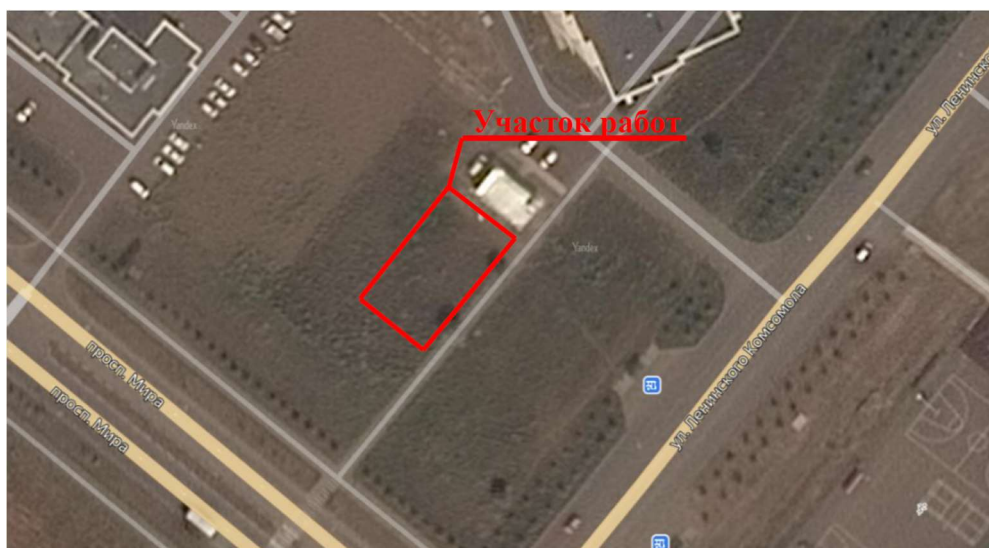


Рисунок 1 – Административное расположение участка

На территории площадки предусмотрено строительство нового объекта - магазина с благоустройством территории.

Въезд на участок осуществляется с южной стороны, со стороны улицы Ленинского Комсомола.

Площадка ограничена:

- с северной стороны – вторая очередь строительства 16-этажного жилого дома, вторая очередь строительства одноэтажная постройка;
- с южной стороны – улица Ленинского Комсомола;
- с западной стороны - вторая очередь строительства 16-этажных жилых домов;
- с восточной стороны – не ограничена.

Участок строительства свободен от застройки на момент строительства [15].

«Площадь отводимой территории под строительство составляет 0,37 га.

Ведомость проездов, тротуаров, дорожек и площадок приведена на листе 1 графической части проекта.

Технико-экономические показатели СПОЗУ приведены на листе 1 графической части проекта» [15].

1.3 Объемно планировочное решение здания

Проектируемое здание представляет собой двухэтажное здание Г-образной формы с каркасом из монолитного железобетона с максимальными размерами в осях 38×26 м.

Высота этажей до перекрытия составляет 4,22 м, высота этажей до уровня навесного потолка обусловлена их функциональным назначением и составляет 3,5 м.

Функциональное зонирование проектируемого объекта обеспечивает удобство эксплуатации здания.

Проектируемое здание включает в себя помещение магазина непродовольственных товаров, с площадью торгового зала 319,4 м², и помещения свободного назначения общей площадью 813,9 м².

На первом этаже расположены:

- магазин непродовольственных товаров;
- помещение свободного назначения 1.

На втором этаже расположены:

- помещение свободного назначения 2;
- помещение свободного назначения 3.

В здании установлен лифт пассажирский грузоподъемностью 630 кг.

Помещениями с постоянным пребыванием людей являются помещения магазина непродовольственных товаров и помещения свободного назначения 1,2,3. Все перечисленные помещения имеют остекление в виде оконных проемов и витражей.

Уровень пульсации примененных ламп в освещении менее 10%.

Для обеспечения защиты от шума и вибраций лифтовой установки применена планировочная схема, при которой к стенам лифтовой шахты не примыкают помещения основного назначения.

Показатель звукоизоляции оконных блоков имеет класс Д. Изоляция воздушного шума транспортного потока не менее 26 дБ.

Архитектурно-композиционное решение здания выполнено с учетом условий сложившейся застройки, рельефа и инженерно-геологического строения площадки.

«Объёмно-пространственные и архитектурно-художественные решения, настоящего проекта, приняты с целью достижения максимальной пользы, удобства и безопасности при эксплуатации здания, обеспечения конструктивной прочности и красоты сооружения» [21].

Принятые решения, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства, соответствуют требованиям действующих норм и правил.

Запроектированные конструктивные, планировочные, эргономические и инженерно-технические решения эвакуационных путей и выходов здания, обеспечивают возможность своевременной и беспрепятственной эвакуации людей из здания до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара.

Входы и выходы из здания накрыты козырьками или консольными частями.

Ограждающие конструкции здания запроектированы в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». В целях энергосбережения в холодный и переходный периоды года проектом предусмотрены следующие решения:

- рациональный выбор эффективных теплоизоляционных материалов с предпочтением материалов меньшей теплопроводности и пожарной опасности;
- размещение отопительных приборов под световыми проемами.

«Энергетическая эффективность здания достигнута за счет применения в проекте комплекса энергосберегающих мероприятий:

- использование широкой прямоугольной формы здания;
- использование в наружных ограждающих конструкциях эффективных теплоизоляционных материалов, обеспечивающих

требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях конструкций внутри помещений с нормальным влажностным режимом;

- использование эффективных светопрозрачных ограждений с заполнением двухкамерными стеклопакетами» [18].

При входе в здание приняты во внимание условия доступности групп мобильности:

- М1 - Люди, не имеющие инвалидности, со сниженной мобильностью.
- М2 - Инвалиды с нарушением зрения, пользующиеся белой тростью.
- М3 - Инвалиды использующие при движении дополнительные опоры (костыли, трости).
- М4 - Инвалиды и другие МГН, не относящиеся к группе М2, передвигающиеся на креслах-колясках.

Поверхность покрытия входной площадки - твердое, не допускающее скольжения при намокании и имеет поперечный уклон в пределах 1-2 %.

Дверной проем для входа МГН имеет ширину в свету не менее входной двери, ширина одного полотна равна 0,9 м.

Места для личного автотранспорта МГН располагаются в ближайшем месте ко входу в объект и расстояние не превышает 50м до входа в здание в соответствии с требованиями, 5.2.2 [19].

На парковке общего пользования около объекта выделено 4 машиномест, для людей с инвалидностью, включая машино-мест для транспортных средств с габаритами по 5.2.4 [19], том числе передвигающихся на креслах-колясках.

«Места для стоянки личных автотранспортных средств инвалидов выделены разметкой и обозначены специальными символами» [19].

В качестве дверных запоров на путях эвакуации предусмотрены ручки нажимного действия. Усилие открывания не превышает 50 Нм.

Предназначенные для инвалидов внутренние двери в помещениях для досуга МГН имеют ширину в свету 0,9 м.

Проектирование путей эвакуации инвалидов из здания соответствует требованиям обеспечения их доступности и безопасности передвижения.

Поверхности покрытий пешеходных путей и полов помещений здания, которым пользуются инвалиды твердые, прочные и не допускают скольжения.

Приборы для открывания и закрытия дверей, горизонтальные поручни, а также ручки, рычаги и иные приборы, которыми могут воспользоваться МГН внутри здания, устанавливаются на высоту не более 1,1 м и не менее 0,85 м от уровня пола и на расстоянии не менее 0,4 м от боковой стены помещения или другой вертикальной плоскости.

Выключатели и электророзетки в помещениях предусматриваются на высоте не более 0,8 м от уровня пола. Допускается применение, в соответствии с техническим заданием, выключателей дистанционного управления электроосвещением, электронными приборами и иной техникой.

Применены дверные ручки, запоры, задвижки и другие приборы открывания и закрытия дверей, которые имеют форму, позволяющую инвалиду управлять ими одной рукой и не требующую применения слишком больших усилий или значительных поворотов руки в запястье.

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная система здания – рамно-связевый каркас из монолитного железобетона.

Конструктивная схема здания – каркасная монолитная.

Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [4,5].

1.4.1 Фундаменты

«Фундамент принят монолитный столбчатый отдельно стоящий и монолитный ленточный из бетона класса В25. Под фундаментом запроектирована бетонная подготовка из бетона класса В7,5, толщиной 100мм» [4,5,16].

1.4.2 Колонны

«Колонны запроектированы монолитными из бетона класса В25, квадратного сечения 400×400 мм» [4,5].

1.4.3 Перекрытие и покрытие

«Сплошные монолитные плиты перекрытия высотой сечения 200 мм выполнены из бетона класса В25. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием. Плита покрытия высотой сечения 200 мм выполнена из бетона класса В25» [4,5].

1.4.4 Стены и перегородки

Заполнение наружных стен - кладка из газобетонного блока 300мм, с поэтажной разрезкой перекрытиями на кладочном клее.

В местах лестничных клеток наружные стены монолитные железобетонные, толщиной 200мм, из бетона класса В25.

Для обеспечения независимого деформирования газобетонных стен и перегородок с несущими конструкциями здания предусмотреть швы вдоль вертикальных 30мм и горизонтальных 30мм граней. Швы должны быть заполнены герметиком-пороизолом.

1.4.5 Перемычки

В стенах, состоящих из штучных материалов перемычки - сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016. Ведомость перемычек представлена в таблице А.2, Приложения А, спецификация в таблице А.3, Приложения А.

1.4.6 Лестницы

Лестницы - сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам.

1.4.7 Окна и двери

В проекте заложены двери - алюминиевые, двери из деревянных блоков, двери металлические. Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.1, Приложения А.

Противопожарные двери выполнить со степенью огнестойкости EI-30, EI-60 препятствующие распространению огня в течении 30 мин и 60 мин.

По показателю приведенного сопротивления теплопередаче наружные полотна дверных блоков не менее $0.84 \text{ м}^2\text{С/Вт}$.

«Во всех помещениях с постоянным пребыванием людей предусмотрены световые проёмы с заполнением оконными конструкциями, обеспечивающие нормативное естественное и совмещенное освещение.

Помещения с постоянным пребыванием людей запроектированы с естественным освещением» [21].

Значительная часть наружных ограждающих конструкций - витражные системы, из алюминиевого профиля. В качестве заполнения светопрозрачных конструкций применяется 2-камерный стеклопакет с приведенным сопротивлением теплопередаче $0,82 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ с толщиной наружного стекла 8мм в рядовой зоне и 10мм.

Кровля – плоская двухслойная наплаваемая.

1.4.8 Полы

В проекте заложены полы общего назначения:

- полы декоративные керамогранитные;
- полы из кафельной плитки;
- полы из Элакор-ПУ.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Отделка стен, перегородок и колонн основных помещений выполняется в виде шпатлевки и покраски ВД-ВА за 2 раза. Потолок – подвесной типа «Армстронг».

Покрытие пола – керамогранитная плитка.

Отделка стен лестничных клеток выполняется в виде шпатлевки и покраски ВД-ВА за 2 раза. Покрытие пола – керамогранитная плитка.

Отделка стен, перегородок и колонн с/у и помещений КУИ выполняется в виде глазурованной плитки на высоту 1,8 м и шпатлевки и покраски ВД-ВА за 2 раза выше 1,8 м. Потолок – подвесной типа «Армстронг». Покрытие пола - кафельная плитка.

Отделка стен, перегородок, колонн и потолка технических помещений (электрощитовая, ИТП, водомерный узел) - шпатлевка и покраска ВД-ВА за 2 раза.

Покрытие полов в электрощитовой - пропитка составом Элакор-ПУ.

Помещения магазина - без чистовой отделки.

При отделочных работах применяются следующие материалы:

- краска водно-дисперсионная, марки ВД-КЧ-26А для внутренних работ;
- краска водно-дисперсионная, марки ВД-ВА-224 для помещений с повышенной влажностью;
- листы гипсокартонные;
- настенная керамическая плитка;
- сетки стеклянные строительные.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Расчётная температура наружного воздуха для зимнего периода принята минус 37 °С.

Средняя продолжительность отопительного периода 234 суток.

Средняя температура отопительного периода минус 6,6 °С» [22]

«Расчётная температура внутреннего воздуха в здании принята по СП
Общественные здания 20 °С

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности 8,7 Вт/м²°С.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности 23 Вт/м²°С» [18].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Состав ограждающей конструкции представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, кг / м ³	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, \text{Вт} / \text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$	Толщина ограждения, $\delta, \text{м}$ » [18]
Окрашенная штукатурка по сетке	1800	0,87	0,008
Утеплитель – ТЕХНОФАС ЭКСТРА	100	0,058	х
Стена из газобетонных блоков	800	0,19	0,3
Внутренняя отделка - оштукатуривание	1800	0,87	0,02

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

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

где $R_0^{\text{тп}}$ – 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;

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

$$\text{ГСОП} = (20 - (-6.6)) \times 234 = 6224.4 \text{ °С} \times \text{сут}$$

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

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

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

$$R_o^{TP} = 0,0003 \times 6224,4 + 1,2 = 3,07 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

«Для стен общественных зданий $a=0,0003$; $b=1,2$, для покрытия $a=0,0004$; $b=1,6$ » [18].

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

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

где R_o^{TP} – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2\text{С/Вт}$ » [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, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$;

α_n – 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 определена по формуле 7:

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

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

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

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

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

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

$$\delta_{ут} = \left[3,07 \cdot \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,87} + \frac{0,3}{0,19} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,058 = 0,07 \text{ м}$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ут} = 0,1$ м.

Выполним проверку по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,87} + \frac{0,3}{0,19} + \frac{0,1}{0,058} + \frac{1}{23} = 3,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$R_0 = 3,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 3,07 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ - 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, $кг / м^3$	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, Вт / м^2 \cdot C$	Толщина ограждения, $\delta, м$ » [18]
Техноэласт ЭКП	600	0,17	0,005
Техноэласт ФИКС П	600	0,17	0,005
Утеплитель - плиты минераловатные	150	0,05	х
Пароизоляция наплаваемая	600	0,17	0,002
Плита перекрытия	2500	1,92	0,2

«Определяем сопротивление теплопередаче покрытия по формуле 8:

$$R_{тр} = a \times \Gamma \text{СОП} + b, \quad (8)$$

$$R_{тр} = 0,0004 \times 6224 + 1,6 = 4,09 \text{ м}^2\text{C/Вт}.$$

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

Определяем фактическое сопротивление теплопередаче покрытия:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,005/17 + 0,005/17 + 0,002/0,17 + 0,2/1,92 + 1/23$$

Примем толщину утеплителя 200мм и проверим условие.

$$X = (4,09 - 1/8,7 + 0,005/17 + 0,005/17 + 0,2/0,05 + 0,002/0,17 + 0,2/1,92 + 1/23) \times 0,05 = 4,25 \text{ м}^2\text{C/Вт},$$

$$R_0 = 4,25 \text{ м}^2\text{C/Вт} \geq R_{тр} = 4,09 \text{ м}^2\text{C/Вт}.$$

Условие выполняется» [18]. Принимаем толщину утеплителя 200 мм.

1.7 Инженерные системы

Электроснабжение.

Проектируемое здание по надежности электроснабжения относится к потребителям второй категории. Потребители первой категории получают электропитание от шкафа АВР установленного в помещении электрощитовой. Электроснабжение осуществляется от РУ-0,4кВ от существующей ТП взаиморезервируемыми кабельными линиями марки АВБбШ-1кВ в земляной траншее.

При прокладке в траншее кабель должен иметь снизу подсыпку, а сверху засыпку слоем просеянной земли, не содержащей строительного мусора и шлака. На участках пересечения прокладываемой кабельной траншеи с существующими коммуникациями и дорогами выполнить защиту кабеля посредством асбестоцементной трубы. Взаиморезервируемые кабели прокладываются в разных траншеях, если в одной траншее, то разделены кирпичной перегородкой.

Для соединения кабелей применены термоусаживаемые кабельные муфты внутренней и наружной установки с винтовыми наконечниками. Броню кабелей АВБбШв заземлить согласно ПУЭ. Броню соединить гибким проводом с корпусами концевых и соединительных муфт.

На кровле здания под слоем утеплителя укладывается молниеприемная сетка из круглой стали диаметром 8 мм с шагом ячейки 10×10 м. Токоотводы не реже, чем через 20м соединяются с вертикальными заземлителями

Горизонтальный заземлитель выполнен по периметру здания на глубине 0.5м на расстоянии не ближе 0.6 м от фундамента.

Водоснабжение.

Водоснабжение проектируемого объекта предусмотрено одним вводом диаметром 50 мм.

Врезка сетей осуществляется от кольцевого существующего водопровода диаметром 250 мм проходящего вдоль улицы Ленинского Комсомола.

Качество воды соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения».

«Наружная сеть водопровода запроектирована из труб полиэтиленовых питьевых ПЭ 100SDR 17-50×3,0, ПЭ 100SDR 17-110×6,6 Общая протяженность сети -26,5м. Ввод сети ПЭ 100SDR 17-50×3,0 Общая протяженность сети -8,60 м» [21].

Наружное пожаротушение предусмотрено от проектируемых пожарных гидрантов, автонасосами. Расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети обеспечивает пожаротушение любой части здания не менее чем от двух гидрантов.

Водоотведение.

Канализование проектируемого объекта предусмотрено одним выпуском (диаметром 150 мм, в существующую канализационную сеть и далее в канализационный коллектор.

Наружная сеть канализации запроектирована из труб хризотилцементных напорных класс ВТ9 с соединительными муфтами САМ.

Территория, по которой проходит трасса канализации, находится в пробелах городской застройки.

Отопление.

Тепловая сеть запроектирована из стальных бесшовных горячедеформированных труб диаметром 48×6 из стали марки 09г2с.

Трубопроводы изолируются скорлупами из жесткого пенополиуретана с покрытие стеклопластиком РСТ ППУ-СП/1.

Трубопроводы в камере изолировать матами базальтовыми прошивными теплоизоляционные МТПЗ-1-100 с покровным слоем стали листовой оцинкованной. На трубопроводы нанести опознавательную краску, маркировочные надписи на трубопроводах.

Выводы по разделу 1

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 плиты перекрытия здания магазина непродовольственных товаров из монолитного железобетона.

«Класс бетона В25.

Класс используемой арматуры А400» [20].

«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» [24].

Район строительства г. Сосновоборск, Красноярский край.

Проектируемое здание представляет собой двухэтажное здание Г-образной формы с каркасом из монолитного железобетона с максимальными размерами в осях 38×26 м.

Высота этажей до перекрытия составляет 4,22 м.

Конструктивная система здания - рамно-связевый каркас из монолитного железобетона.

Конструктивная схема здания - каркасная монолитная.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок осуществляется для полов типа 7 и типа 8, маркировку состава пола представлен на плане этажа на отм. плюс 4,500, 3 лист графической части ВКР.

Сбор нагрузок для пола типа 7 представлен в таблице 3.

Сбор нагрузок для пола типа 8 представлен в таблице 4.

«Сбор нагрузок выполнен в соответствии с разделом 7 и 8. Коэффициент надежности по нагрузке принят в соответствии с разделом 7,

таблицей 7.1. Временная нагрузка принята в соответствии с разделом 8, таблица 8.3» [14].

Таблица 3 – Сбор нагрузок для пола типа 7

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [14]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Покрытие пола-керамогранитная плитка для пола 600×600 мм, TERRAZZO GLOSSY (ORINDA) ($\delta=0,014\text{м}$, $\gamma = 21\text{кН/м}^2$) $21 \times 0,014 = 0,29 \text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Керамогранитный клей плитонит ($\delta=0,016\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,016 = 0,28 \text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Цементно-песчаная стяжка, армированная сеткой ВР500 ($\delta=0,05\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,05 = 0,9 \text{ кН/м}^2$</p> <p>4. Ж/б плита перекрытия ($\delta=0,2\text{м}$, $\gamma = 25\text{кН/м}^2$) $25 \times 0,2 = 5 \text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,29</p> <p>0,28</p> <p>0,9</p> <p>5</p> <p>6,47</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p>	<p>0,35</p> <p>0,36</p> <p>1,17</p> <p>5,50</p> <p>7,38</p>
<p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение $2,0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,7\text{кН/м}^2$</p>	<p>2,0</p> <p>0,7</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p>	<p>2.4</p> <p>0,84» [14]</p>
<p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>8.47</p> <p>7.17</p>		<p>9.78</p> <p>8.22</p>

Таблица 4 – Сбор нагрузок для пола типа 8

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [14]
Постоянная: 1. Покрытие пола-кафельная плитка для пола 300×300 мм, Kerama Marazzi Коллиано SG913100N Серый темный ($\delta=0,01\text{м}$, $\gamma = 21\text{кН/м}^2$) $21 \times 0,01 = 0,21 \text{ кН/м}^2$ 2. Плиточный клей плитонит ($\delta=0,02\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,02 = 0,36 \text{ кН/м}^2$ 3. Гидроизоляция обмазочная Vetonit weber.tec 822 ($\delta=0,005\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^2$) $9 \times 0,005 = 0,045 \text{ кН/м}^2$ 4. Стяжка цементно-песчаная, армированная сеткой ВР500 ($\delta=0,05\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,05 = 0,9 \text{ кН/м}^2$ 5. Ж/б плита перекрытия ($\delta=0,2\text{м}$, $\gamma = 25\text{кН/м}^2$) $25 \times 0,2 = 5 \text{ кН/м}^2$ Итого постоянная	 0,21 0,36 0,045 0,9 5 6,51	 1,2 1,3 1,3 1,3 1,1	 0,25 0,47 0,06 1,17 5,50 7,45
«Временная: -полное значение -пониженное значение $2,0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,7\text{кН/м}^2$	 2,0 0,7	 1,2 1,2	 2,4 0,84» [14]
Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	8.51 7.21		9.85 8.3

2.3 Описание расчетной схемы

Расчет производится в расчетной программе SCAD Office v21.1.9.7.

Расчетная модель перекрытия представлена на рисунке 2.

«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» [24].

Тип конечных элементов оболочка для плит и диафрагм, тип конечных элементов для колонн - стержень, размер назначенных конечных элементов 400×400 мм. Нагрузки задаются в расчетную схему на основании таблиц 3,4, в соответствующие поля SCAD Office.

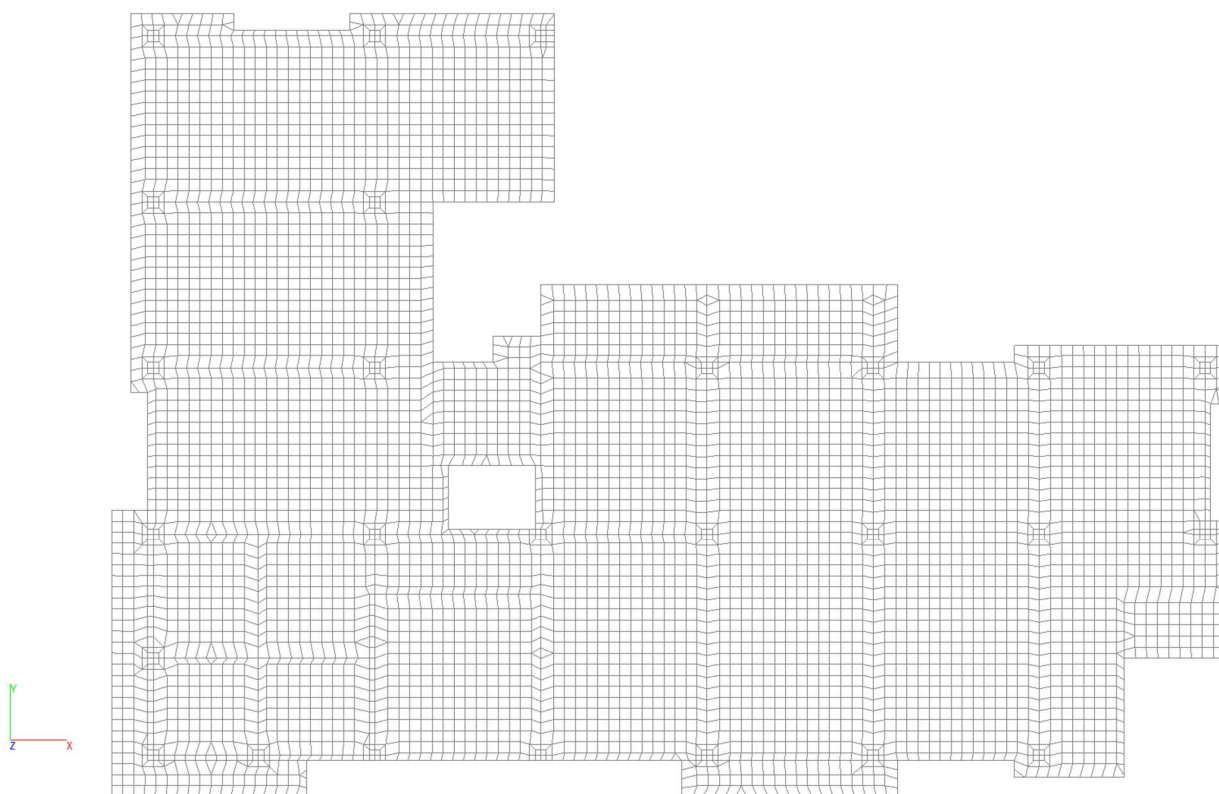


Рисунок 2 – Расчетная модель перекрытия

«SCAD комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических расчетных схем, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций. В SCAD Office 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» [24].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. Расчетная схема представлена в виде набора тел стандартного типа (оболочек, стержней), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [24].

2.4 Определение усилий

Расчетные значения напряжения по M_x представлены на рисунке 3.

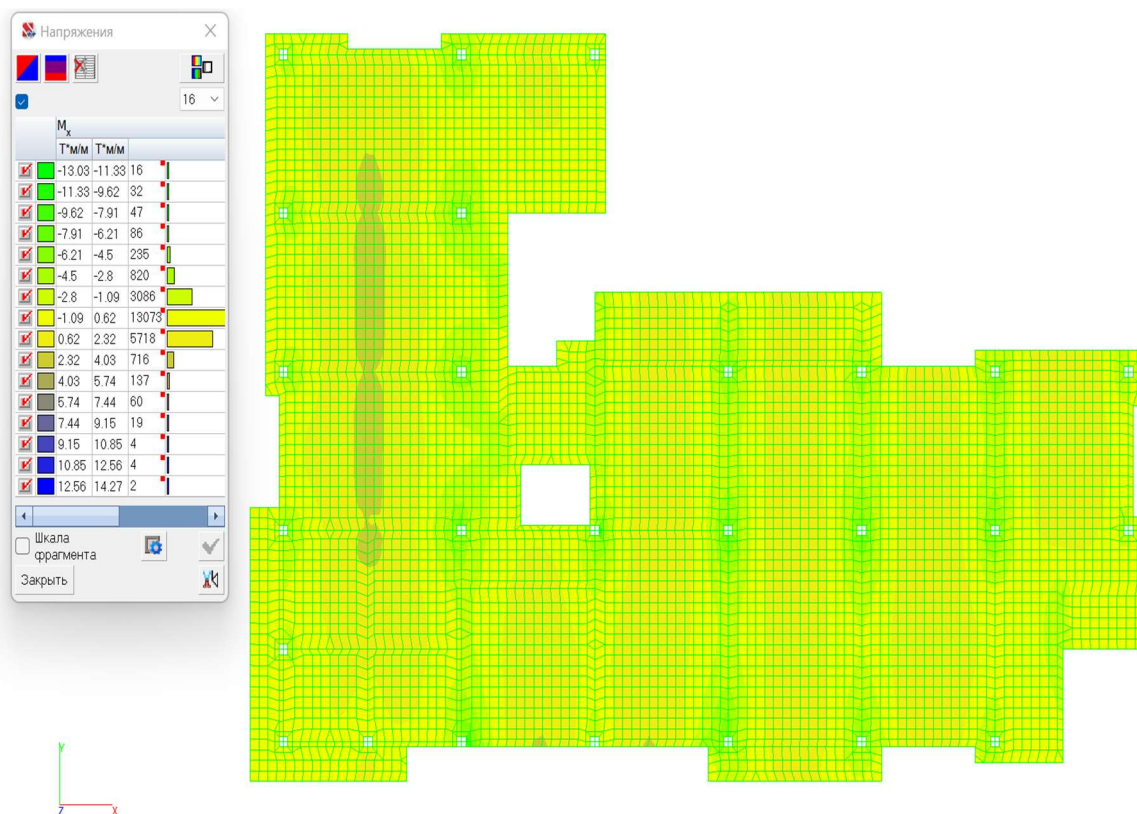


Рисунок 3 – Расчетные значения напряжения по M_x

Расчетные значения напряжения по M_y представлены на рисунке 4.

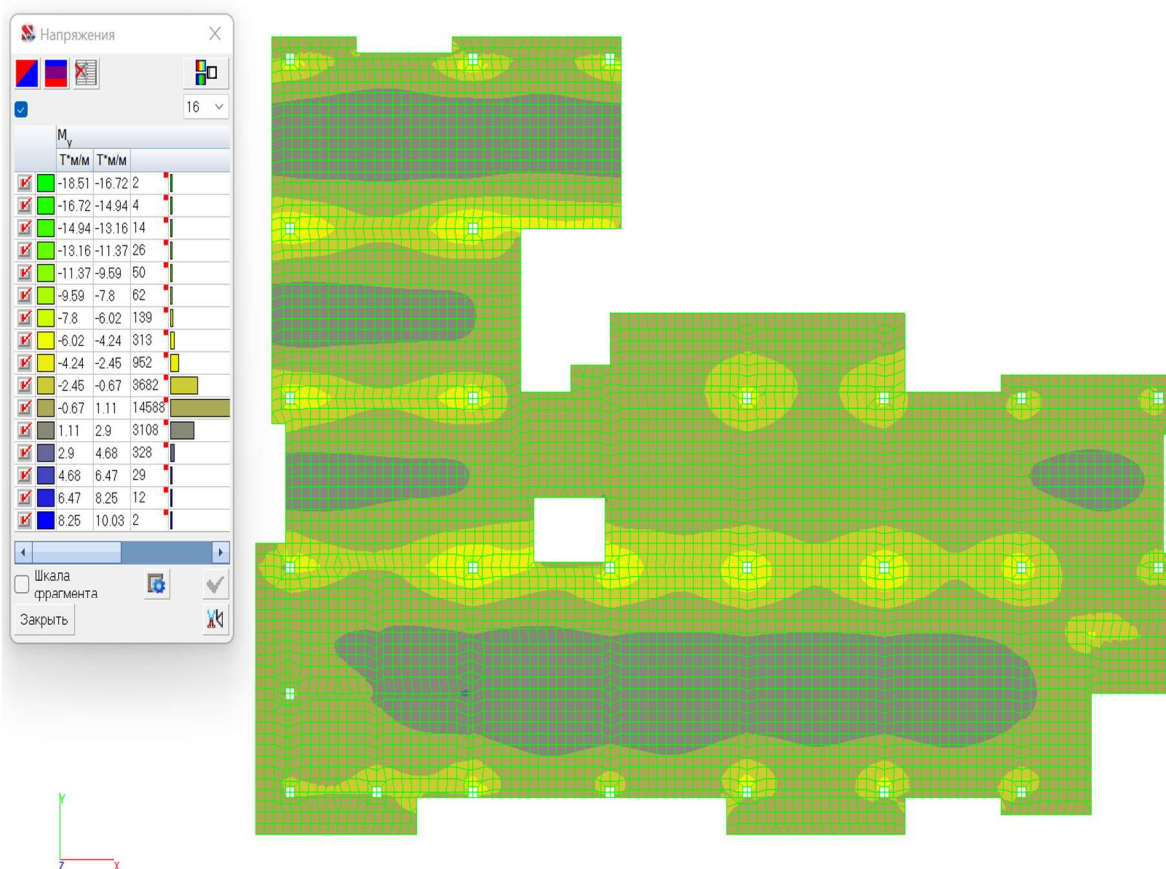


Рисунок 4 – Расчетные значения напряжения по M_y

2.5 Результаты расчета по несущей способности

После расчета схемы получили программный подбор армирования, представленный ниже на рисунках. На рисунке 5 представлена интенсивность S2 – верхнее армирование по x. На рисунке 6 представлено S4 – верхнее армирование по y. На рисунке 7 представлена S1 – нижняя арматура по x. На рисунке 8 представлена S3 – нижняя арматура по y.



Рисунок 5 – Интенсивность S_2 верхнее армирование по x

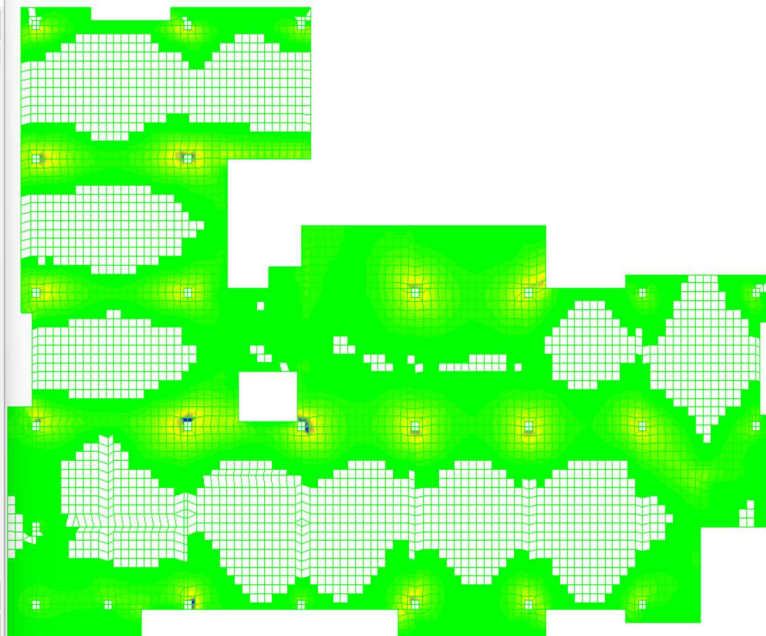
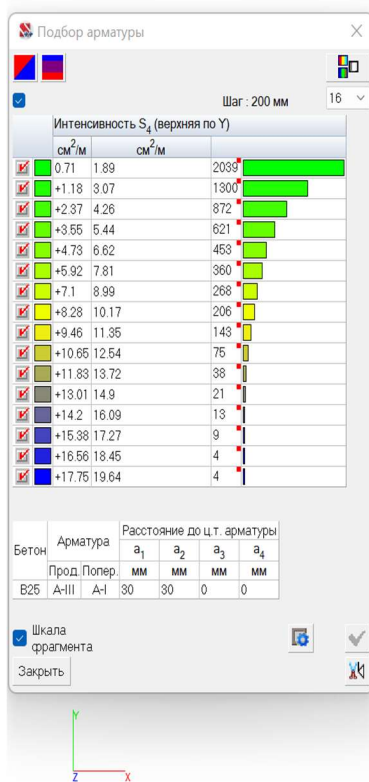


Рисунок 6 – Интенсивность S_4 верхнее армирование по y

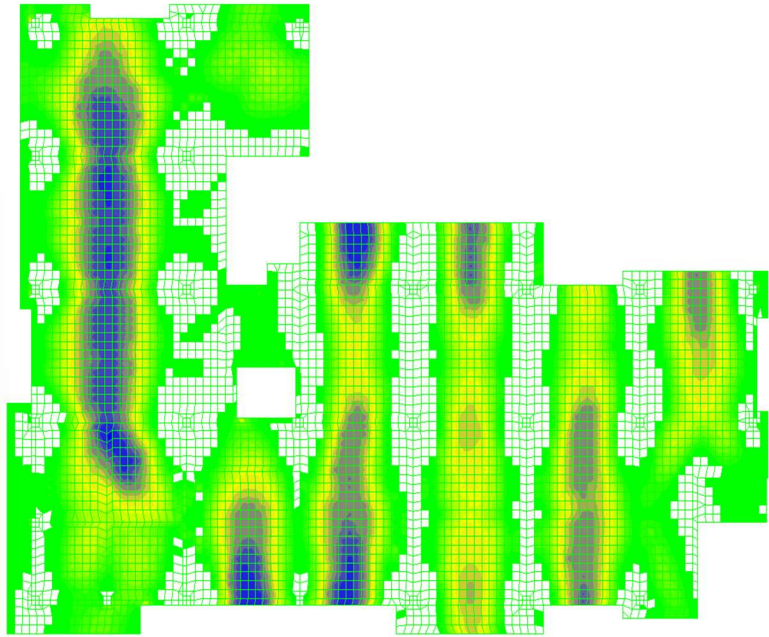
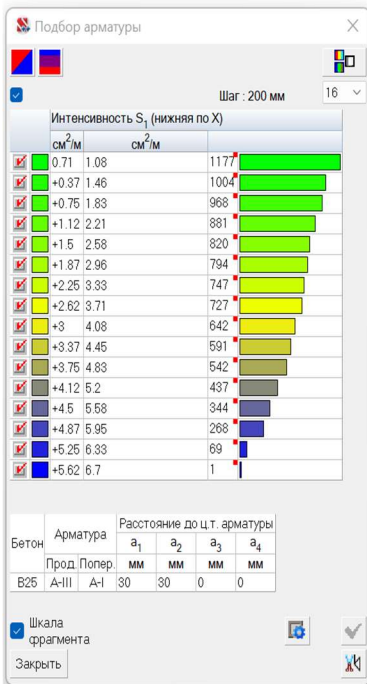


Рисунок 7 – Интенсивность S_1 нижнее армирование по x

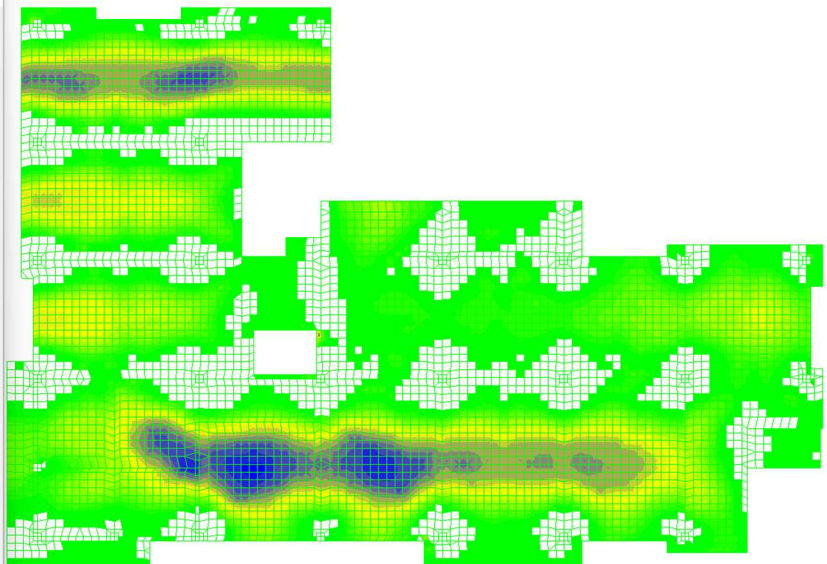
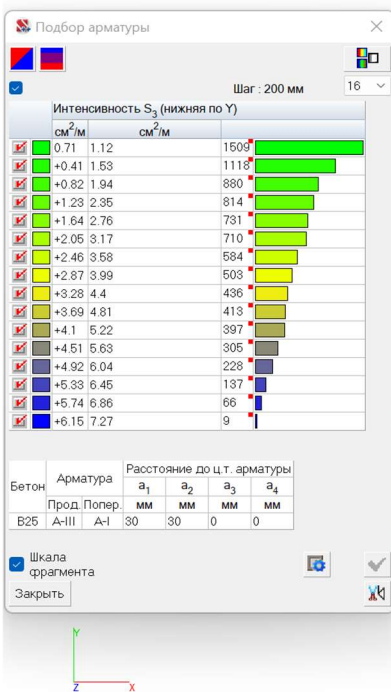


Рисунок 8 – Интенсивность S_3 нижнее армирование по y

2.6 Результаты расчета по деформациям

Для проверки расчета по второй группе предельных состояний – по жесткости, необходимо оценить полученные из программного комплекса деформации. На рисунке 9 представлено суммарное перемещение плиты перекрытия по вертикальной оси. Деформации составили 10,2 мм – что меньше предельно допустимого по СП значения в 40мм, следовательно жесткость плиты перекрытия по второй группе предельных состояний обеспечена.

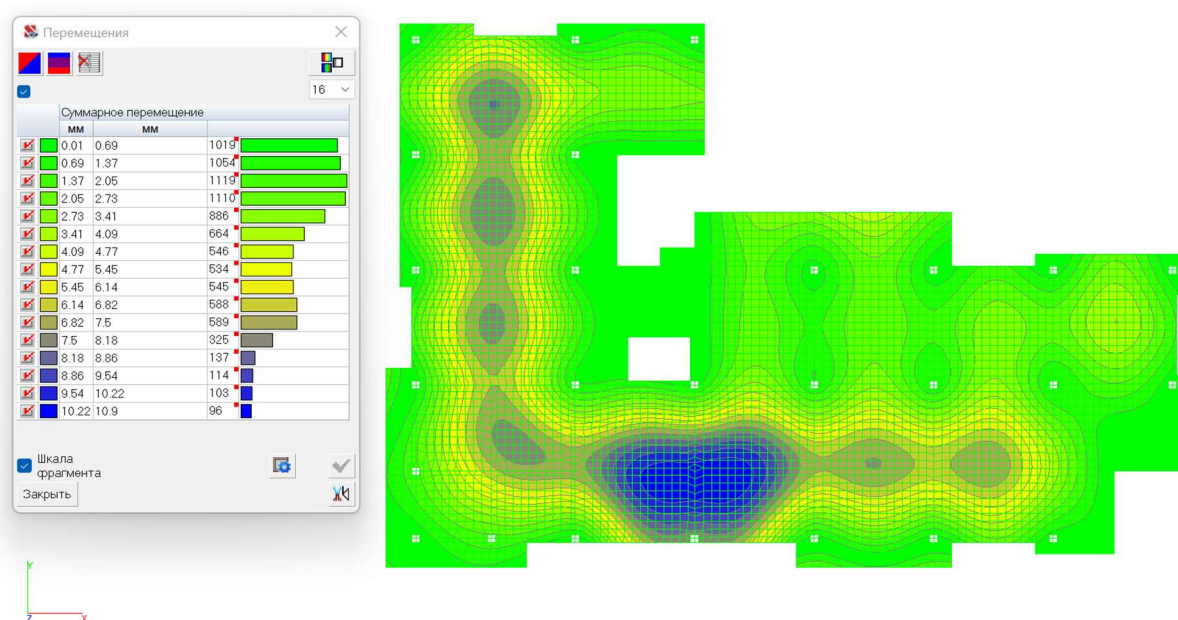


Рисунок 9 – Суммарное перемещение по вертикальной оси

Отображение деформации по вертикальной оси на проекциях представлено на рисунке 10.

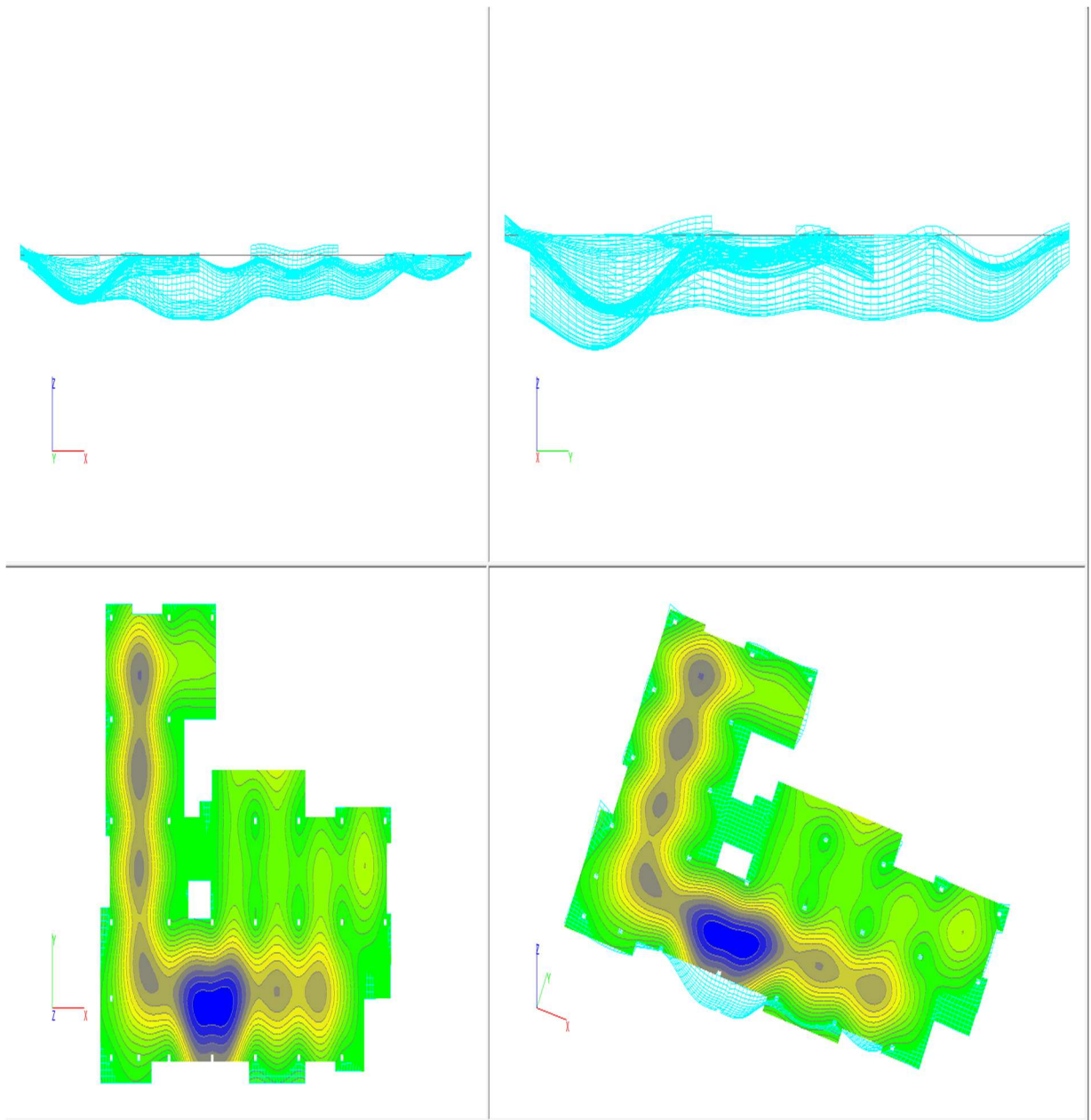


Рисунок 10 – Отображение деформации по вертикальной оси на проекцию

Выводы по разделу 2

В расчетном программном комплексе SCAD Office v21.1.9.7., создана расчетная схема, заданы рассчитанные нагрузки и получены усилия. Расчёт произведен с помощью метода МКЭ.

После расчета схемы получили программный подбор армирования, представленный ниже на рисунках. На рисунке 5 представлена

интенсивность S2 – верхнее армирование по x. На рисунке 6 представлено S4 – верхнее армирование по Y. На рисунке 7 представлена S1 – нижняя арматура по x. На рисунке 8 представлена S3 – нижняя арматура по y.

Для проверки расчета по второй группе предельных состояний – по жесткости, необходимо оценить полученные из программного комплекса деформации. На рисунке 9 представлено суммарное перемещение плиты перекрытия по вертикальной оси. Деформации составили 10,2 мм – что меньше предельно допустимого по СП значения в 40 мм.

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

Рабочая арматура плиты принята 12A400, шагом 200мм. Дополнительная арматура принята 12A400, 16A400, 20A400.

Задачи, поставленные в разделы мной полностью выполнены.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство плоской сплошной плиты перекрытия из монолитного железобетона здания магазина с помещениями свободного назначения непродовольственных товаров на отм. плюс 4,220.

Проектируемое здание представляет собой двухэтажное здание Г-образной формы с каркасом из монолитного железобетона с максимальными размерами в осях 38×26 м.

Высота этажей до перекрытия составляет 4,22 м, высота этажей до уровня навесного потолка обусловлена их функциональным назначением и составляет 3,5 м.

«Конструктивная система здания - рамно-связевый каркас из монолитного железобетона.

Конструктивная схема здания - каркасная монолитная.

Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [4,5].

«Выбор крана осуществляется в разделе 4 настоящей пояснительной записки» [8].

3.2 Технология и организация выполнения работ

Подготовительные работы.

«Предварительно перед выполнением плиты перекрытия выполняются следующие виды работ:

- геодезическая разбивка отметок и осей, с помощью тахеометра Nikon NPL-322;

- нивелировка поверхностей перекрытий с помощью нивелира;
- доставка на площадку и подготовка к работе необходимых приспособлений, материалов и инвентаря осуществляется при помощи автотранспорта» [7].

Опалубочные работы.

«Опалубка состоит из следующих элементов:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;
- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влажностойкая фанера).

Опалубка перекрытия устраивается следующим образом, расставляют треноги, далее устанавливают телескопические стойки, на телескопические стойки устанавливают унивилки. После установки унивилки можно раскладывать главные и поперечные балки перекрытия. После установки балок перекрытия и проверки нивелиром плоскости плиты на заданную отметку, настилают «палубу» плиты. После настилки палубы, и оформления акта скрытых работ, можно приступать к следующему этапу – армированию плиты» [7].

«Арматурные работы.

Подача арматуры осуществляется самоходным гусеничным краном ДЭК-401.

Плита армируется арматурой класса А400, сетка 200×200мм.

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);

- проемы в перекрытиях закрываются деревянными щитами либо другим временным ограждением.

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

Поступившие на стройплощадку арматурные стержни укладываются на открытые склады в зависимости от их диаметра, марки, длины.

Подача стержней к месту производства монтажа осуществляется пучками. Сетки верхнего и нижнего армирования вяжутся на монтажном горизонте из стержней.

Между опалубкой и арматурой с шагом 0,8-1 м устанавливаются фиксаторы образуя защитный слой.

Смонтированная арматура принимается до начала укладки бетона что оформляется актом» [7].

Бетонирование.

«Для бетонирования плиты используется бетон класса В25.

Заливку бетона производят автобетононасосом, подвоз бетона осуществляется автобетоносмесителем.

Максимальная высота сброса бетонной смеси 1.0м.

Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

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

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [7].

«Укладка бетона производится, с тщательным уплотнением глубинными вибраторами. При уплотнении только уложенного слоя бетона в

уложенный ранее слой рабочей 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/см² 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.

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:

- 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.

Операционный контроль качества представлен в таблице 5.

Таблица 5 – 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	
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

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
-	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	то же» [7]

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Безопасность труда.

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

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

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

Все рабочие перед осуществлением работ на рабочем месте должны пройти инструктаж, 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.

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

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

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

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

Пожарная безопасность.

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

Экологическая безопасность.

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

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

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

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

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в материалах представлена в графической части проекта.

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

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах представлена в таблице 6.

Таблица 6 – 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» [7]
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	Инструмент для вязки арматуры ВУЕМАХ ВМ-28	Аккумуляторный , диаметр проволоки 0,8мм.	10 шт
Бетонирование плиты	Глубинный вибратор VPK Electron 60 ВЭ240560	Диаметр булав 60мм Колебаний 132000	2
Демонтирование опалубки	Лом ГОСТ Р 54564-2011 Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 5 кг Масса 0,5 кг	2 шт 4 шт

3.6 Техничко-экономические показатели

Расчет трудозатрат согласно ЕНиР представлен в графике производства работ в графической части. Техничко-экономические показатели представлены в графической части проекта.

Выводы по разделу 3

Разрабатывается технологическая карта с детальной проработкой вопросов технологии возведения монолитной плиты перекрытия, с расчетом трудоемкости, материалов, разработкой мероприятий по технике безопасности, разработкой схемы производства работ с захватками по процессам, указанием стоянок работы крана и автобетононасоса, разработанным графиком производства работ с рассчитанной трудоемкостью, разрезом по схеме производства работ с привязкой автобетононасоса.

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство магазина непродовольственных товаров с помещениями свободного назначения, расположенного в г. Сосновоборск Красноярском крае. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентирован СП 48.13330-2019 Организация строительства» [6,8,17].

Конструктивная схема здания – каркасная монолитная. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий. Высота этажей до перекрытия составляет 4,22 м, высота этажей до уровня навесного потолка обусловлена их функциональным назначением и составляет 3,5 м.

«Фундамент принят монолитный столбчатый отдельно стоящий и монолитный ленточный из бетона класса В25. Под фундаментом запроектирована бетонная подготовка из бетона класса В7,5, толщиной 100мм. Колонны запроектированы монолитными из бетона класса В25, квадратного сечения 400×400мм. Сплошные монолитные плиты перекрытия высотой сечения 200 мм выполнены из бетона класса В25» [4,5,16].

«Заполнение наружных стен – кладка из газобетонного блока 300мм, с поэтажной разрезкой перекрытиями на кладочном клее. В местах лестничных клеток наружные стены монолитные железобетонные, толщиной 200мм, из бетона класса В25» [4,5]. В стенах перемычки – сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Лестницы – сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам. Кровля – плоская двухслойная наплаваемая.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Строительство данного здания будет производиться в 1 захватку, так как нет целесообразности разбивки на захватки, так как здание односекционное и простой конфигурации. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [8]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1 приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

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

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

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

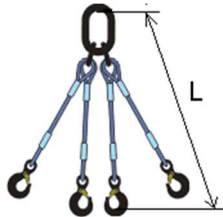
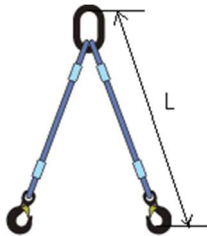
«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

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

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Подбор грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, м» [8]
				Грузоподъемность	Масса, т	
«Самый тяжелый и удаленный элемент по горизонтали – поддон с кирпичами»	1,8	4СК-3,2		3,2	0,024	5,0
Самый тяжелый и удаленный элемент по вертикали – бадня с бетоном» [8]	2,84	2СК-3,2		3,2	0,020	5,0

«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].

$$Q_{кр} = 3 + 0,020 = 3,02 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 10:

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

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

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

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

$$H_k = 9,0 + 1,5 + 2,65 + 5,0 = 18,15 \text{ м}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 11:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2S}, \quad (11)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

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

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

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(5,0 + 2,0)}{1,5 + 2 \cdot 1,5} = 3,111$$

«Таким образом, оптимальный угол наклона стрелы $\alpha = 72,2^\circ$.

Для крана найдем длину стрелы по формуле 12:

$$L_c = \frac{H_k + h_{п} - h_c}{\sin \alpha}, \quad (12)$$
$$L_c = \frac{18,15 + 2,0 - 1,5}{\sin 72,2} = 19,6 \text{ м.}$$

Вылет крюка крана по формуле 13:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (13)$$
$$L_k = 19,6 \cdot \cos 72,2 + 1,5 = 7,5 \text{ м.}$$

Данным техническим характеристикам соответствует кран МКГ-25» [8], характеристики представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Технические характеристики автомобильного крана

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H _к , м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность крана, т» [8]	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Бадья с бетоном	3,02	22	16	5	12	22,5	16	4

Грузовая характеристика подобранного крана представлена на рисунке 11.

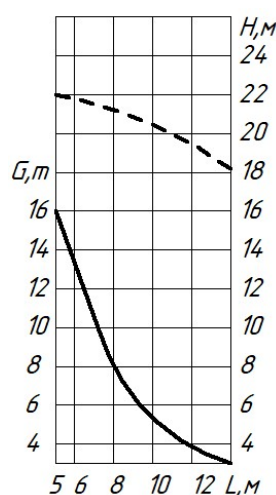


Рисунок 11 – Грузовая характеристика крана МКГ-25

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

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

Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [9,23].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 14:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вп}}{8}, \quad (14)$$

где V – объем работ;

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

δ – 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» [9].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [8] представлена в таблице В.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» [12].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле 15:

$$T = \frac{T_p}{n} \times k, \quad (15)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [8].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определим по формуле 16:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (16)$$

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

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

$$\alpha = \frac{22}{40} = 0,55$$

«Среднее число рабочих определим по формуле 17:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \text{ чел} \quad (17)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность» [8].

$$R_{\text{ср}} = \frac{3779,41}{178 \cdot 1} = 22 \text{ чел}$$

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 (МОП) – 1,5%»

[8].

«Общее количество работающих определяется по формуле 18:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (18)$$

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

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

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

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

$$N_{\text{итр}} = 40 \cdot 0,11 = 4,4 = 5 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{служ}} = 40 \cdot 0,032 = 1,28 = 2 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{моп}} = 40 \cdot 0,013 = 0,52 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{общ}} = 40 + 5 + 2 + 1 = 48 \text{ чел.}$$

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

4.6.2 Расчет площадей складов

«Сначала необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 19:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (19)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [8].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 20:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}} / q, \quad (20)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле 21:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (21)$$

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

Расчеты сводим в таблицу Б.4 приложения Б.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Расход воды на производственные нужды определяют по наибольшему его потреблению в самую загруженную смену по формуле 22:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (22)$$

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

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

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену 8ч» [11].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 200 \times 13,4 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,17 \text{ л/сек}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 23:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (23)$$

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

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

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

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

K_q – коэффициент потребления воды» [11].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \times 51 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{40 \times 32}{60 \times 45} = 0,51 \text{ л/сек}$$

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

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 24:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (24)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,17 + 0,51 + 10 = 10,68 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 25:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,68 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 106,48 \text{ мм}, \quad (25)$$

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

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

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

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

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 26:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (26)$$

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» [8].

$$P_p = 1,1 \left(\frac{0,4 \cdot 82,6}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 2,79 + 1 \cdot 33,71 \right) = 115,02 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор КТП-100 мощностью 100кВ×А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 27:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (27)$$

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

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2$ лк освещенность;

$P_{л} = 1000$ Вт – мощность лампы прожектора» [8].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 11073}{1000} = 9 \text{ шт, прожекторов}$$

4.7 Проектирование строительного генерального плана

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

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

Схема движения транспорта по стройплощадке запроектирована сквозная с двухсторонним движением» [10].

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

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

Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Площадки для складирования стеновых панелей и др. конструкций располагаются вдоль временных дорог. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды ($\geq 5^\circ$). У приобъектных складов устраивают площадки-разъезды шириной не менее 3,5 и длиной 12–19 м» [10].

«Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон

работы механизмов, вблизи входов на стройплощадку. При этом, они должны быть на расстоянии не ближе 50 м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные газы и пары. Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих мест. Укрытия от осадков и солнца устраивают непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75 м от них. Противопожарное расстояние между временными зданиями показывается на стройгенплане (не менее 2-х метров). Для прохода к временным зданиям от наружной калитки проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям должны быть шириной не менее 0,6 м. Пункты питания должны быть удалены от туалетов на расстояние не менее 25 м и не более 600 м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м. Возле въездных ворот устанавливается проходная» [10].

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

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

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

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

На отдельных участках строительной площадки и внутрипостроечных дорог должны быть предусмотрены указатели мест разгрузки материалов,

знаки безопасности и предупреждающие надписи. В местах движения людей через траншеи и канавы должны быть предусмотрены мостики шириной не менее 0,6 м и высотой двусторонних перил 1 м» [13].

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

Должны быть обеспечены рекомендуемые расстояния от рабочего места до санитарно-бытовых помещений и пунктов общественного питания, подведены сети электроснабжения, водопровода, канализации, отопления. Качество воды, используемой для хозяйственно-питьевых нужд, должно отвечать требованиям государственных стандартов» [13].

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

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

персонал – аттестацию. Несмотря на то, что краны обычно располагают со стороны глухой стены, все входы в здание должны быть защищены навесами шириной не менее ширины входа с вылетом не менее 2 м от стены здания.

Одним из наиболее важных вопросов при разработке стройгенпланов является определение опасных зон» [13].

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели здания:

- объем здания 6852,6 м³;
- общая трудоемкость работ 3779,41 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,55 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 160,0 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 11073 м²;
- общая площадь застройки 988 м²;
- площадь временных зданий 304 м²;
- количество рабочих максимальное 40 чел.;
- количество рабочих среднее 22 чел.;
- количество рабочих минимальное 10 чел.» [8].

Выводы по разделу 4

В разделе организация строительства 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 г. Сосновоборск, Красноярский край.

Проектируемое здание представляет собой двухэтажное здание Г-образной формы с каркасом из монолитного железобетона с максимальными размерами в осях 38×26 м.

Высота этажей до перекрытия составляет 4,22 м, высота этажей до уровня навесного потолка обусловлена их функциональным назначением и составляет 3,5 м.

Функциональное зонирование проектируемого объекта обеспечивает удобство эксплуатации здания.

Проектируемое здание включает в себя помещение магазина непродовольственных товаров, с площадью торгового зала 319,4 м², и помещения административного назначения общей площадью 813,9 м².

Конструктивная система здания - рамно-связевый каркас из монолитного железобетона.

Конструктивная схема здания - каркасная монолитная.

Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий.

«Фундамент принят монолитный столбчатый отдельно стоящий и монолитный ленточный из бетона класса В25. Под фундаментом запроектирована бетонная подготовка из бетона класса В7,5, толщиной 100мм.

Колонны запроектированы монолитными из бетона класса В25, квадратного сечения 400×400 мм.

Сплошные монолитные плиты перекрытия высотой сечения 200 мм выполнены из бетона класса В25. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным

армированием. Плита покрытия высотой сечения 200 мм выполнена из бетона класса В25» [4,5].

«Заполнение наружных стен - кладка из газобетонного блока 300мм, с поэтажной разрезкой перекрытиями на кладочном клее.

В местах лестничных клеток наружные стены монолитные железобетонные, толщиной 200 мм, из бетона класса В25» [21].

Для обеспечения независимого деформирования газобетонных стен и перегородок с несущими конструкциями здания предусмотреть швы вдоль вертикальных 30мм и горизонтальных 30 мм граней. Швы должны быть заполнены гернит-пороизолом.

В стенах, состоящих из штучных материалов перемычки - сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Лестницы - сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам.

В проекте заложены двери - алюминиевые, двери из деревянных блоков, двери металлические.

Противопожарные двери выполнить со степенью огнестойкости EI-30, EI-60 препятствующие распространению огня в течении 30 мин и 60 мин.

По показателю приведенного сопротивления теплопередаче наружные полотна дверных блоков не менее 0.84 м²С/Вт.

Во всех помещениях с постоянным пребыванием людей предусмотрены световые проёмы с заполнением оконными конструкциями, обеспечивающие нормативное естественное и совмещенное освещение согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».

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

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Административные 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 81-02-02-2023 выбираем таблицу 02-01-001 и методом интерполяции определяем стоимость м²» [11].

Стоимость 1 м² площади здания – 72,62 тыс. руб. Общая площадь F = 1461,8 м².

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

$$C = 72,62 \times 1461,8 \times 0,95 \times 1,01 = 101856,6 \text{ тыс. руб.},$$

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 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [14].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [11] и представлен в таблице 9.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [11] представлены в таблицах 10 и 11.

Таблица 9 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [11]
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Магазин с административными помещениями	101856,6
- ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	- 6169,11
-	Итого	108025,7
-	НДС 20%	21605.1
-	Всего по смете	129630,84

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [11]
НЦС 81-02-02-2023 Таблица 02-01-001	Магазин с административными помещениями	1 м ²	1461,8	72,62	72,62×1461,8 ×0,95×1,01= 101856,6
-	Итого	-	-	-	101856,6

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	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 однослойные	100 м ²	22	251,6	251,6×22×0,95× 1,01 = 5311,0
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-003-01	Озеленение внутриквартальных проездов» [11]	100 м ²	6,4	139,74	139,74×6,4×0,95× 1,01 = 858,11
-	Итого	-	-	-	6169,11

«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)» [14].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	129630,84
Общая площадь здания	1461,8 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	72,62
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [14]	20,97

Выводы по разделу 5

По укрупненным нормам рассчитана сметная стоимость строительства в текущих ценах.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Паспорт технологического процесса по устройству горизонтальных несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 13.

Таблица 13 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование, устройство, приспособление	Материал, вещества» [2]
Устройство вертикальных несущих конструкций (монолитных колонн)	Армирование, установка опалубки, бетонирование монолитных колонн	Комплексная бригада бетонщиков-плотников-арматурщиков	Автобетоносмеситель Liebherr НТМ 705, насос для бетона Cifa K36L XZ, вибратор глубинный ВРК Electron 60 ВЭ240560, лом, лопата для бетонной смеси	Бетонная смесь класса В25

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков представлен в таблице 14.

«В данной таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, на основании таблицы 13.

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 14 - Идентификация профессиональных рисков

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

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«На основании таблицы 14 необходимо подобрать методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора, далее в последнем столбце таблицы 15 необходимо подробно описать средства индивидуальной защиты работника» [2].

Таблица 15 - Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 16 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, см. таблицу 6.5.

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 16 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [2]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [2]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 17.

Таблица 17 - Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службами спасения по номерам : 112, 01» [2]

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

В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 18 указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [2].

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлен в таблице 18.

Таблица 18 - Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Магазин непродовольственных товаров с помещениями свободного назначения	Армирование, установка опалубки, бетонирование монолитных колонн	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.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«В таблице 19 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» [2].

Таблица 19 - Идентификация экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Магазин непродовольственных товаров с помещениями свободного назначения	Армирование, установка опалубки, бетонирование монолитных колонн	Загрязнение воздуха выхлопными газами, выброс вредных веществ вследствие использования машин для производства работ	Сброс сточных вод с примесями в результате мойки, замены масла механизмов и техники	Загрязнение поверхности земли горюче-смазочными материалами в результате мойки машин, а также при обслуживании данных машин» [2]

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, приведена в таблице 20.

Таблица 20 - Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Магазин непродовольственных товаров с помещениями свободного назначения
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» [2]

Выводы по разделу 6:

- «в таблице 13 составлен технологический паспорт объекта;
- в таблице 14 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов;
- в таблице 15 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты;
- в таблице 16 указаны участки производства работ, используемое оборудования, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара;
- в таблице 17 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара;
- в таблице 18 в соответствии с видами выполняемых строительномонтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара;
- в таблице 19 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания;
- в таблице 20 производится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на среду» [2].

Заключение

Мной выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Магазин непродовольственных товаров с помещениями свободного назначения».

В архитектурно-планировочном разделе описана планировочная организация земельного участка, приняты объемно-планировочные, конструктивные решения здания, согласно действующей нормативной документации, произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций, стен и покрытия.

При разработке расчетно-конструктивного раздела ставилась задача по расчету монолитной плиты перекрытия. В расчетном программном комплексе создана расчетная схема, заданы рассчитанные нагрузки и получены усилия. Расчет произведен с помощью метода МКЭ.

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

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, определил состав бригад и звеньев рабочих.

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.

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» [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 10.12.2022).
3. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2019. 27 с.
4. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. Введ. 01.09.2016. М. : Стандартинформ, 2017. 12 с.
5. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. Введ. 01.01.2019. М. : Стандартинформ, 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 [Электронный ресурс] : учеб. пособие. URL: <https://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 10.12.2022).
9. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 10.12.2022).
10. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие. URL: <https://znanium.com/catalog/prod>

уст/1168492 (дата обращения: 10.12.2022).

11. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 10.12.2022).

12. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 10.12.2022).

13. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М. : 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. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 25.06.2020. М. : Минрегион России. 2019. 58с.

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 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 07.01.2021. М. : Минрегион России. 2021. 79с.

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 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Введ. 20.06.2022. М. : Минрегион России. 2022. 154с.

22. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 25.06.2021. М. : Минрегион России. 2021. 139с.

23. 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.

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

25. 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: 10.12.2022).

26. Тошин Д. С. Промышленное и гражданское строительство [Электронный ресурс] : учеб. пособие. URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 10.02.2023).

Приложение А
Дополнительные материалы к «Архитектурно-планировочному
разделу»

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед.,кг	Примечание
			1-7	7-1	А-Д	Д-А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Окна							
ОК1	ГОСТ Р 56926- 2016	ОП В2 3000-1850 (4M ₁ -16Ar-K4)	-	1	2	-	3	-	3040 × 1890
ОК1*		ОП В2 3000-1850 (4M ₁ -16Ar-K4)	-	1	-	-	1	-	3040 × 1890
ОК2		ОП В2 3000-900 (4M ₁ -16Ar-K4)	-	-	1	-	1	-	3040 × 940
ВН-1		ОП В2 3000-4000 (4M ₁ -16Ar-K4)	-	-	-	2	2	-	3000 × 4000
ВН-2/1		ОП В2 8720-13300 (4M ₁ -16Ar-K4)	-	-	-	3	3	-	8720 × 13300
ВН-2/2		ОП В2 8720-6170 (4M ₁ -16Ar-K4)	2	-	-	-	2	-	8720 × 6170
ВН-3		ОП В2 8720-16000 (4M ₁ -16Ar-K4)	1	-	-	-	1	-	8720 × 16000
ВН-4		ОП В2 3500-1900 (4M ₁ -16Ar-K4)	-	-	1	-	1	-	3500 × 1900
ВН-5		ОП В2 8720-4000 (4M ₁ -16Ar-K4)	-	-	1	-	1	-	8720 × 4000
ВН-6		ОП В2 8720-7000 (4M ₁ -16Ar-K4)	-	3	-	-	3	-	8720 × 7000
ВН-7		ОП В2 4260-4000 (4M ₁ -16Ar-K4)	-	1	-	-	1	-	4260 × 4000

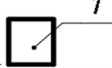

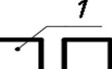

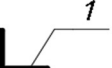
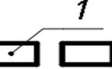


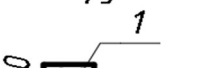
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ВН-8		ОП В2 4260-4000 (4М ₁ -16Ar-K4)	-	1	-	-	1	-	4260 × 4000
ВН-9		ОП В2 8720-4000 (4М ₁ -16Ar-K4)	-	1	-	-	1	-	8720 × 4000
ВВ-1		ОП В2 3500-3220 (4М ₁ -16Ar-K4)	-	1	-	-	1	-	3500 × 3220
ВВ-2		ОП В2 3500-4000 (4М ₁ -16Ar-K4)	1	-	-	-	1	-	3500 × 4000
ВВ-3		ОП В2 3500-1090 (4М ₁ -16Ar-K4)	1	-	-	-	1	-	3500 × 1090
Д1	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рл 21-9 Г ПрБ	3	3	1	2	9	-	2100 × 900
Д2		ДВ 1 Рп 21-9 Г ПрБ	1	1	-	-	2	-	2100 × 900
Д3		ДС 1 Рл 21-9 Г Пр	1	1	3	2	7	-	2100 × 900
Д4		ДС 1 Рл 21-11 Г ПрБ	-	-	1	1	2	-	МГН
Д5		ДС 1 Рп 21-11 Г ПрБ	1	-	1	-	2	-	МГН
Д6	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О П Дв Пр Р 2100-1600	-	1	-	-	1	-	2100 × 1600
Д7		ДАВ О П Ф Дв Л Р 3520-1600	-	-	1	-	1	-	3520 × 1600
Д8	ГОСТ 31173-2016	ДСВх, Дп, Прг, Н, УЗ 2050-1900	-	-	-	1	1	-	2050 × 1900
Д9	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 01 2100-960 л ЕІ45	-	-	1	-	1	-	2100 × 960
Д10		ДПС 01 2100-960 пр ЕІ45	-	1	-	-	2	-	2100 × 960
Д11		ДПС 01 1650-960 л ЕІ45	-	1	-	-	1	-	2100 × 960
Д12		ДПС 01 2100-960 пр ЕІ45	-	-	1	-	1	-	2100 × 960
Д13		ДПС 01 900-800 пр ЕІ45	1	-	-	-	1	-	ЛЮК

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1 В ПР-1 Б ПР-1 А	$\begin{array}{r} +10,920 \text{ В} \\ +6,600 \text{ Б} \\ +2,100 \text{ А} \end{array}$ 
ПР-2 Б ПР-2 А	$\begin{array}{r} +8,020 \text{ Б} \\ +6,600 \text{ А} \end{array}$ 
ПР-3 В ПР-3 Б ПР-3 А	$\begin{array}{r} +8,020 \text{ В} \\ +3,520 \text{ Б} \\ +2,100 \text{ А} \end{array}$ 
ПР-4 Б ПР-4 А	$\begin{array}{r} +8,020 \text{ Б} \\ +3,440 \text{ А} \end{array}$ 
ПР-5	$+2,100$ 
ПР-6 Б ПР-6 А	$\begin{array}{r} +8,570 \text{ Б} \\ +3,900 \text{ А} \end{array}$ 
ПР-7	$-0,080$ 
ПР-8	Перемычка прутковая 
ПР-9	Перемычка прутковая 

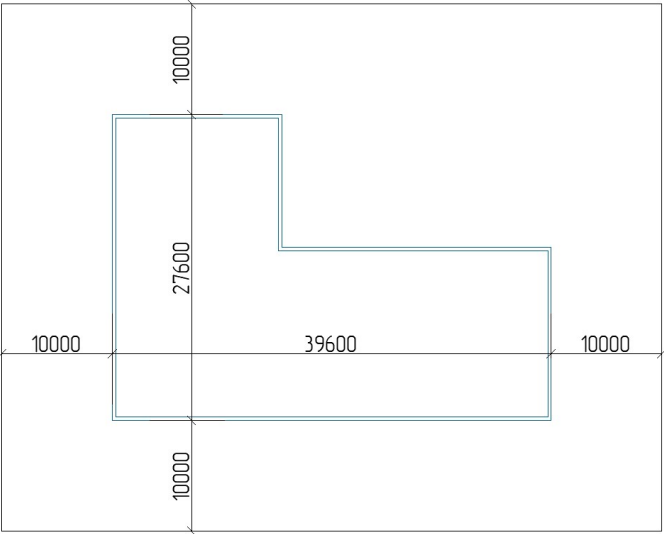
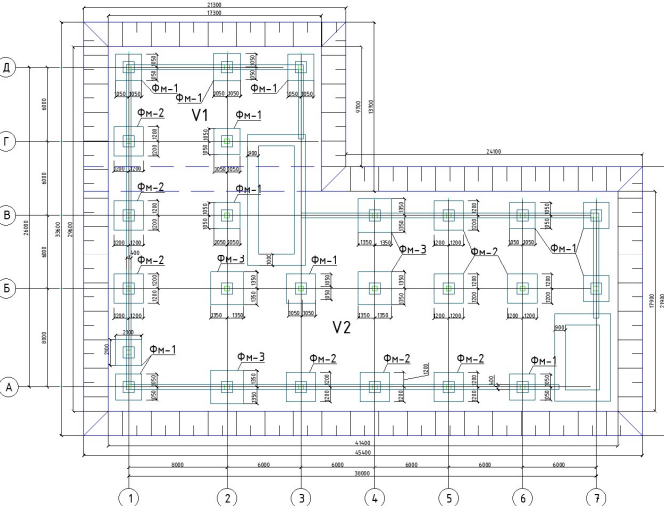
Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса ед.,кг	Примечание
			1	2	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Серия 1.038.1-1, вып. 1	2ПБ 25-3	5	5	10	103	-
2	Серия 1.038.1-1, вып. 1	1ПБ 16-1	1	1	2	30	-
3	Серия 1.038.1-1, вып. 1	4ПБ 48-8	3	3	6	418	-
4	Серия 1.038.1-1, вып. 1	2ПБ 13-1	8	7	15	54	-
5	Серия 1.038.1-1, вып. 1	1ПБ 10-1	8	7	15	20	-
6	ГОСТ 8509-93	125×80×10 м.пог.	-	1	1	20,28	-

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

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
I. Земляные работы			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	2,84	 <p style="text-align: center;">$F = (39,6 + 20) \cdot (27,6 + 20) = 2836,96 \text{ м}^2$</p>
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»	1000 м ³		 <p> $H_K = 2,25 - 0,25 = 2,00 \text{ м}$ Песок средней плотности – $m=1,0, \alpha=45^0$ $A_{Н1} = 17,3 \text{ м}$ $V_{Н1} = 9,7 \text{ м}$ $F_{Н1} = A_{Н1} \cdot B_{Н2} = 17,3 \cdot 9,7 = 167,81 \text{ м}^2$ $A_{В1} = A_{Н1} + 2mH_K = 17,3 + 2 \cdot 1,0 \cdot 2,0 = 21,3 \text{ м}$ $B_{В1} = B_{Н1} + 2mH_K = 9,7 + 2 \cdot 1,0 \cdot 2,0 = 13,7 \text{ м}$ $F_{В1} = A_{В1} \cdot B_{В1} = 21,3 \cdot 13,7 = 291,81 \text{ м}^2$ </p>
-навывет		2,05	
-с погрузкой		0,15	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} F_{\text{н}}})$ $V_1 = \frac{1}{3} \cdot 2,0 \cdot (291,81 + 167,81 + \sqrt{291,81 \cdot 167,81}) = 453,94 \text{ м}^3$ $A_{\text{Н2}} = 41,4 \text{ м}$ $B_{\text{Н2}} = 17,9 \text{ м}$ $F_{\text{Н2}} = A_{\text{Н2}} \cdot B_{\text{Н2}} = 41,4 \cdot 17,9 = 741,06 \text{ м}^2$ $A_{\text{В2}} = A_{\text{Н2}} + 2mH_{\text{к}} = 41,4 + 2 \cdot 1,0 \cdot 2,0 = 45,4 \text{ м}$ $B_{\text{В2}} = B_{\text{Н2}} + 2mH_{\text{к}} = 17,9 + 2 \cdot 1,0 \cdot 2,0 = 21,9 \text{ м}$ $F_{\text{В2}} = A_{\text{В2}} \cdot B_{\text{В2}} = 45,4 \cdot 21,9 = 994,26 \text{ м}^2$ $V_2 = \frac{1}{3} \cdot 2,0 \cdot (994,26 + 741,06 + \sqrt{994,26 \cdot 741,06}) = 1729,13 \text{ м}^3$ $V_{\text{котл}} = V_1 + V_2 = 453,94 + 1729,13 = 2183,07 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (2183,07 - 153,12) \cdot 1,01 = 2050,25 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 2183,07 \cdot 1,01 - 2050,25 = 154,65 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{ФМ}} + V_{\text{ЛМ}} + V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = 95,96 + 36,21 + 20,95 = 153,12 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	1,09	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 2183,07 = 109,15 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	0,23	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}} = 908,87 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 908,87 \cdot 0,25 = 227,22 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	2,05	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 2050,05 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	100 м ³	0,21	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = F_{\text{под}}^{\text{фунд}} \cdot 0,1 = 209,51 \cdot 0,1 = 20,95 \text{ м}^3$
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	0,96	$V_{\text{ФМ1}} = (2,1 \cdot 2,1 \cdot 0,6 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,77) \cdot 12 = 39,24 \text{ м}^3$ $V_{\text{ФМ2}} = (2,4 \cdot 2,4 \cdot 0,6 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,77) \cdot 9 = 36,72 \text{ м}^3$ $V_{\text{ФМ3}} = (2,7 \cdot 2,7 \cdot 0,6 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,77) \cdot 4 = 20,0 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = V_{\text{ФМ1}} + V_{\text{ФМ2}} + V_{\text{ФМ3}} = 39,24 + 36,72 + 20 = 95,96 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ленточных фундаментов	100 м ³	0,36	$V_{\text{ЛМ}} = (3,64 + 6,2 + 9,8 + 3,8) \cdot 0,9 \cdot 0,6 + (3,64 + 6,2 + 9,8 + 3,8) \cdot 0,2 \cdot 1,17 + (34,96 + 26 + 14 + 5,8 + 23,8 + 8,4) \cdot 0,4 \cdot 0,4 = 36,21 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов	100 м ²	3,81	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = F_{\text{опал.фунд.}}^{\text{ФП}} = (2,1 \cdot 0,6 \cdot 4 + 0,9 \cdot 0,77 \cdot 4) \cdot 12 + (2,4 \cdot 0,6 \cdot 4 + 0,9 \cdot 0,77 \cdot 4) \cdot 9 + (2,7 \cdot 0,6 \cdot 4 + 0,9 \cdot 0,77 \cdot 4) \cdot 4 + (3,64 + 6,2 + 9,8 + 3,8) \cdot 0,6 \cdot 2 + (3,64 + 6,2 + 9,8 + 3,8) \cdot 1,17 \cdot 2 + (34,96 + 26 + 14 + 5,8 + 23,8 + 8,4) \cdot 0,4 \cdot 2 = 380,89 \text{ м}^2$
III. Надземная часть			
Устройство сплошной монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 200 мм на отм. 0,000	100 м ³	1,52	$V_{\text{бетона}} = (15 \cdot 39 + 12 \cdot 14,7) \cdot 0,2 = 152,28 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б колонн сечением	100 м ³	0,18	$V_{\text{бетона}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,5 \cdot 25 = 18 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б внутренних стен толщиной 200 мм	100 м ³	0,85	<p>1 этаж:</p> $V_{\text{бетона}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{пр}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (50,1 \cdot 4,5 - 6,65) \cdot 0,2 = 43,76 \text{ м}^3$ $S_{\text{пр}} = 3,5 \cdot 1,9 = 6,65 \text{ м}^2$ <p>2 этаж:</p> $V_{\text{бетона}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{пр}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (50,1 \cdot 4,3 - 9,42) \cdot 0,2 = 41,2 \text{ м}^3$ $S_{\text{пр}} = 3 \cdot 0,9 + 2,1 \cdot 1,6 \cdot 2 = 9,42 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 43,76 + 41,2 = 84,96 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков толщиной 300 мм	м ³	185,2 1	<p>1 этаж:</p> $V_{\text{бетона}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{пр}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (83,48 \cdot 4,5 - 77,75) \cdot 0,3 = 89,37 \text{ м}^3$ $S_{\text{пр}} = 0,75 \cdot 3,9 + 8,72 \cdot 4,0 + 3,0 \cdot 4,0 + 3,8 \cdot 2,1 + 4,26 \cdot 4,0 + 0,75 \cdot 3,9 = 77,75 \text{ м}^2$ <p>2 этаж:</p> $V_{\text{бетона}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{пр}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (97,58 \cdot 4,3 - 100,14) \cdot 0,3 = 95,84 \text{ м}^3$ $S_{\text{пр}} = 8,72 \cdot 4,0 + 3,0 \cdot 1,85 \cdot 2 + 3,0 \cdot 4,0 + 3,5 \cdot 4,0 + 4,26 \cdot 4,0 + 3,0 \cdot 1,85 + 0,65 \cdot 8,57 = 100,14 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 89,37 + 95,84 = 185,21 \text{ м}^3$
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	2,98	<p>2 этаж:</p> $F_{\text{кладки}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = (76,13 \cdot 4,3 - 29,18) = 298,18 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 3,5 \cdot 1,09 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 9 + 2,1 \cdot 1,1 + 2,1 \cdot 0,96 \cdot 3 = 29,18 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство внутренних перегородок из ГКЛ	100 м ²	3,41	1 этаж: $F_{\text{кладки}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = (27,7 \cdot 4,5 - 12,43) = 112,22 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,96 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,1 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 = 12,43 \text{ м}^2$ 2 этаж: $F_{\text{кладки}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = (56,43 \cdot 4,3 - 13,65) = 229 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 6 + 2,1 \cdot 1,1 = 13,65 \text{ м}^2$
Укладка перемычек	100 шт.	0,48	Серия 1.038.1-1, вып. 1 сборные ж/б перемычки: 2ПБ 25-3 (10 шт.; 1 шт. = 103 кг) 1ПБ 16-1 (2 шт.; 1 шт. = 30 кг) 4ПБ 48-8 (6 шт.; 1 шт. = 418 кг) 2ПБ 13-1 (15 шт.; 1 шт. = 54 кг) 1ПБ 10-1 (15 шт.; 1 шт. = 20 кг) $N_{\text{общ}} = 10 + 2 + 6 + 15 + 15 = 48 \text{ шт.}$
Устройство сплошной монолитной ж/б плиты перекрытия отм. плюс 4,500	100 м ³	1,4	$V_{\text{бетона}} = (15 \cdot 39 + 12 \cdot 14,7 - 3,7 \cdot 9,42 - 2,55 \cdot 1,7 - 3,45 \cdot 6,0) \cdot 0,2 = 140,3 \text{ м}^3$
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м ²	0,18	$F_{\text{л.м.}} = 3,6 \cdot 1,5 \cdot 2 + 1,2 \cdot 2,8 \cdot 2 = 17,52 \text{ м}^2$
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,03	$V_{\text{бет}} = (0,95 \cdot 3,44 + 1,95 \cdot 3,56) \cdot 0,3 = 3,06 \text{ м}^3$
Устройство металлических лестничных ограждений	100 м	0,21	$L_{\text{огр}} = 20,85 \text{ м}$
Устройство монолитных ж/б колонн сечением 400х400 мм	100 м ³	0,17	$V_{\text{бетона}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,3 \cdot 25 = 17,2 \text{ м}^3$
Устройство сплошной монолитной ж/б плиты перекрытия отм. плюс 9,000	100 м ³	1,52	$V_{\text{бетона}} = (15 \cdot 39 + 12 \cdot 14,7) \cdot 0,2 = 152,28 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен тех. помещения и перепета из газобетонных	м ³	51,21	$V_{\text{бетона}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{пр}}) \cdot \delta_{\text{ст}}$ $= (134,4 \cdot 1,0 + 15,12 \cdot 2,5 - 1,49) \cdot 0,3 = 51,21 \text{ м}^3$ $S_{\text{пр}} = 1,65 \cdot 0,9 = 1,49 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство теплоизоляции наружных стен	100 м ²	7,88	$F_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta_{\text{ст}} = 236,42/0,3 = 788,07 \text{ м}^2$
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100 м ²	8,15	Биполь ЭПП $F_{\text{кровли}} = 814,5 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляционно го 2 слоя	100 м ²	16,29	Плиты минераловатные ТЕХНОРУФ Н ПРОФ $F_{\text{кровли}} = 814,5 \cdot 2 = 1629 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции 2 слоя	100 м ²	16,29	Битумно - полимерный материал ТЕХНОЭЛАСТ в 2 слоя $F_{\text{кровли}} = 814,5 \cdot 2 = 1629 \text{ м}^2$
Установка водосточных воронок	шт.	5	$N_{\text{воронок}} = 5 \text{ шт.}$
VI. Полы			
Устройство гидроизоляции под плитку в помещениях с повышенной влажностью	100 м ²	0,45	Номера помещений – 108, 109, 105, 106, 220-225, 203, 204. $S_{\text{пола}} = 4,1 + 3,7 + 4,2 + 3,6 + 2,3 + 3,1 + 2,5 + 3,7 + 4,1 + 6,4 + 4,2 + 3,3 = 45,2 \text{ м}^2$
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 50 мм	100 м ²	13,81	Номера помещений – 101-111, 201-225. $S_{\text{пола}} = 20,1 + 45,2 + 1315,4 = 1380,7 \text{ м}^2$
Пропитка составом Эпикор-ПУ	100 м ²	0,2	Номера помещений – 103, 111. $S_{\text{пола}} = 7,1 + 13 = 20,1 \text{ м}^2$
Покрытие пола кафельной плиткой	100 м ²	0,45	Номера помещений – 108, 109, 105, 106, 220-225, 203, 204. $S_{\text{пола}} = 4,1 + 3,7 + 4,2 + 3,6 + 2,3 + 3,1 + 2,5 + 3,7 + 4,1 + 6,4 + 4,2 + 3,3 = 45,2 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м ²	13,15	Номера помещений – 101, 102, 107, 201, 2110-219, 202, 205-209. $S_{\text{пола}} = 282,4 + 32,5 + 319,4 + 202 + 19,7 + 3,8 + 4,3 + 17,7 + 12,4 + 12 + 8,1 + 10,1 + 43,1 + 63,7 + 46,6 + 48 + 51,2 + 24,7 + 25,9 + 67,5 + 20,3 = 1315,4 \text{ м}^2$
VI. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100 м ²	0,25	ОП В2 3000-1850 (4 шт; $S_1=5,55\text{м}^2$; $S_{\text{общ1}}=22,2\text{м}^2$) ОП В2 3000-900 (1 шт; $S_2=2,7\text{м}^2$; $S_{\text{общ2}}=2,7\text{м}^2$) $S_{\text{общ}}=24,9 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Установка дверных блоков	100 м ²	0,67	<p>ГОСТ 475-2016 ДВ 1 Рл 21-9 Г ПрБ – 9 шт. ДВ 1 Рп 21-9 Г ПрБ – 2 шт. ДС 1 Рл 21-9 Г Пр – 7 шт. ДС 1 Рл 21-11 Г ПрБ – 2 шт. ДС 1 Рп 21-11 Г ПрБ – 2 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 9 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 7 + 2,1 \cdot 1,1 \cdot 4 = 43,26 \text{ м}^2$ ГОСТ 23747-2015 ДАВ О П Дв Пр Р 2100-1600 - 1 шт. ДАВ О П Ф Дв Л Р 3520-1600 - 1 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,6 + 3,52 \cdot 1,6 = 8,99 \text{ м}^2$ ГОСТ 31173-2016 ДСВх, Дп, Прг, Н, УЗ 2050-1900 - 1 шт. $S_{дв} = 2,05 \cdot 1,9 = 3,9 \text{ м}^2$ ГОСТ Р 57327-2016 ДПС 01 2100-960 л ЕІ45 - 1 шт. ДПС 01 2100-960 пр ЕІ45 - 2 шт. ДПС 01 2100-960 пр ЕІ45 - 1 шт. ДПС 01 1650-960 л ЕІ45 - 1 шт. ДПС 01 900-800 пр ЕІ45 - 1 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,96 \cdot 4 + 1,65 \cdot 0,96 + 0,9 \cdot 0,8 = 10,37 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 43,26 + 8,99 + 3,9 + 10,37 = 66,52 \text{ м}^2$</p>
Остекление витражей	100 м ²	9,42	<p>ОП В2 3000-4000 (2 шт; $S_1=12,0\text{м}^2$; $S_{общ1}=24,0\text{м}^2$) ОП В2 8720-13300 (3 шт; $S_2=115,98\text{м}^2$; $S_{общ2}=347,93\text{м}^2$) ОП В2 8720-6170 (2 шт; $S_3=53,8\text{м}^2$; $S_{общ3}=107,6\text{м}^2$) ОП В2 8720-16000 (1 шт; $S_4=139,52\text{м}^2$; $S_{общ4}=139,52\text{м}^2$) ОП В2 3500-1900 (1 шт; $S_5=6,65\text{м}^2$; $S_{общ5}=6,65\text{м}^2$) ОП В2 8720-4000 (2 шт; $S_6=34,88\text{м}^2$; $S_{общ6}=69,76\text{м}^2$) ОП В2 8720- 7000 (3 шт; $S_7=61,04\text{м}^2$; $S_{общ7}=183,12\text{м}^2$) ОП В2 4260- 4000 (2 шт; $S_8=17,04\text{м}^2$; $S_{общ8}=34,08\text{м}^2$) ОП В2 3500- 3220 (1 шт; $S_9=11,27\text{м}^2$; $S_{общ9}=11,27\text{м}^2$) ОП В2 3500- 4000 (1 шт; $S_{10}=14,0\text{м}^2$; $S_{общ10}=14,0\text{м}^2$) ОП В2 3500- 1090 (1 шт; $S_{11}=3,82\text{м}^2$; $S_{общ11}=3,82\text{м}^2$) $S_{общ} = 24 + 347,93 + 107,6 + 139,52 + 6,65 + 69,76 + 183,12 + 34,08 + 11,27 + 14 + 3,82 = 941,75 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
VII. Отделочные работы			
Оштукатуривание наружных стен декоративно-защитной штукатуркой	100 м ²	5,93	$F_{штук} = F_{нар. ст.} = 592,97 \text{ м}^2$
Устройство подвесных потолков	100 м ²	13,81	$F_{потол} = 20,1 + 45,2 + 1315,4 = 1380,7 \text{ м}^2$
Оштукатуривание потолков	100 м ²	0,2	$F_{потол} = 7,1 + 13,0 = 20,1 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100 м ²	0,2	$F_{потол} = 7,1 + 13,0 = 20,1 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	21,28	$\begin{aligned} F_{вн.ст.} &= F_{вн.ст.} \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 \\ &= 424,8 \cdot 2 + 639,4 \cdot 2 \\ &= 2128,4 \text{ м}^2 \end{aligned}$
Окраска стен	100 м ²	21,28	$\begin{aligned} F_{вн.ст.} &= F_{вн.ст.} \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 \\ &= 424,8 \cdot 2 + 639,4 \cdot 2 \\ &= 2128,4 \text{ м}^2 \end{aligned}$
Облицовка стен глазурованной плиткой на высоту 1,8м	100 м ²	0,16	$\begin{aligned} F_{стен} &= 1,64 + 1,48 + 1,68 + 1,44 + 0,92 + \\ &+ 1,24 + 1,0 + 1,48 + 1,64 + 1,68 + 1,32 = \\ &= 15,52 \text{ м}^2 \end{aligned}$
Оштукатуривание колонн	100 м ²	3,52	$\begin{aligned} F_{колонн} &= 0,4 \cdot 4,5 \cdot 4 \cdot 25 + 0,4 \cdot 4,3 \cdot 4 \cdot 25 \\ &= 352 \text{ м}^2 \end{aligned}$
Окраска колонн	100 м ²	3,52	$\begin{aligned} F_{колонн} &= 0,4 \cdot 4,5 \cdot 4 \cdot 25 + 0,4 \cdot 4,3 \cdot 4 \cdot 25 \\ &= 352 \text{ м}^2 \end{aligned}$
IX. Благоустройство территории			
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	3,58	$S = 3580 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	12,4	$N = 124 \text{ шт}$
Устройство газона	100 м ²	38,6	$S = 3860 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	м ³	20,95	Бетон В10 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{20,95}{50,28}$
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	м ²	207,53	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{207,53}{2,08}$
	т	10,56	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{95,96}{10,56}$
	м ³	95,96	Бетон В25 W8 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{95,96}{230,3}$
Устройство монолитных ленточных фундаментов	м ²	173,35	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{173,35}{1,73}$
	т	3,98	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{36,21}{3,98}$
	м ³	36,21	Бетон В25 W8 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)» [6]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{36,21}{86,9}$
Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментной плиты	м ²	380,89	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{380,89}{1,9}$
Устройство сплошной монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 200 мм	м ²	761,4	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{761,4}{7,614}$
	т	16,75	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{152,28}{16,75}$
	м ³	152,28	Бетон В25 W8 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{152,28}{365,47}$
Устройство монолитных ж/б колонн сечением 400x400 мм	м ²	180,0	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{180,0}{1,8}$
	т	1,98	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{18}{1,98}$
	м ³	18	Бетон В25 W8 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{18}{43,2}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных ж/б внутренних стен толщиной 200 мм	м ²	849,6	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{849,6}{8,496}$
	т	9,35	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{84,96}{9,35}$
	м ³	84,96	Бетон В25 W8 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{84,96}{203,9}$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков толщиной 300 мм	м ³	185,21	Газоблок $\gamma=500\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{185,21}{92,605}$
	м ³	55,56	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{55,56}{100,008}$
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	шт.	113308	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{298,18}{113308}$
	м ³	71,56	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{м^3}$	$\frac{1}{0,24}$	$\frac{298,18}{71,56}$
Устройство внутренних перегородок из ГКЛ	м ²	764,33	ГКЛ 341,22·2+12%	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{764,33}{0,764}$
Укладка перемычек	шт.	10	Серия 1.038.1-1, вып. 1 сборные ж/б перемычки: 2ПБ 25-3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,103}$	$\frac{10}{1,03}$
	шт.	2	1ПБ 16-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{2}{0,06}$
	шт.	6	4ПБ 48-8	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,418}$	$\frac{6}{2,508}$
	шт.	15	2ПБ 13-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{15}{0,81}$
	шт.	15	1ПБ 10-1» [6]	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{15}{0,3}$
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	т	0,887	Швеллер №14 С245, L=8300 мм - 2 шт. Швеллер №14 С245, L=7540 мм - 2 шт. Швеллер №14 С245, L=10720 мм - 2 шт.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0123}$	$\frac{72,12}{0,887}$
	шт	56	Ж/б ступени ГОСТ 8717-2016 ЛС 12-Б	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,128}$	$\frac{56}{7,168}$
Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	46,3	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{46,3}{0,463}$
	т	0,337	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{3,06}{0,337}$
	м ³	3,06	Бетон В25 W8 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{3,06}{7,34}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство металлических лестничных ограждений	м	20,85	Металлические ограждения лестниц ГОСТ 25772-83*	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{20,85}{0,23}$
Устройство монолитных ж/б колонн сечением 400х400 мм	м ²	172	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{172}{1,72}$
	т	1,89	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{17,2}{1,89}$
	м ³	17,2	Бетон В25 W8 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{17,2}{41,28}$
Устройство сплошной монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 200 мм	м ²	761,4	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{761,4}{7,614}$
	т	16,75	Арматурные каркасы	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{152,28}{16,75}$
	м ³	152,28	Бетон В25 W8 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{152,28}{365,47}$
Кладка наружных стен тех. помещения и перепета из газобетонных блоков толщиной 300 мм	м ³	51,21	Газоблок $\gamma=500\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{51,21}{25,605}$
	м ³	15,36	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{15,36}{27,65}$
Устройство теплоизоляции наружных стен	м ²	788,07	Минераловатные плиты ТЕХНОФАС	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0065}$	$\frac{788,07}{5,122}$
Устройство кровли	м ²	814,5	Устройство пароизоляции Биполь ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{936,68}{0,937}$
	м ²	1629	Устройство теплоизоляционного 2 слоя толщиной 100 мм плит минераловатных ТЕХНОРУФ Н ПРОФ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1629}{14,661}$
	м ²	1629	Устройство изоляционного полимерный материал	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{3746,7}{44,96}$
	шт.	5	Установка водосточных воронок	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{5}{0,025}$
Устройство гидроизоляции пола	м ²	45,2	Техноэласт ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{51,98}{0,156}$
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 60мм	м ³	828,42	Стяжка из цем.-песч. р-ра М50, $\gamma=1800\text{ кг/м}^3, \delta=60\text{ мм}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{828,42}{1491,156}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Пропитка составом Эпикор-ПУ	м ²	20,1	Эпикор-ПУ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{20,1}{0,06}$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	м ²	1315,4	«Краспан» марка «КП-7»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1315,4}{6,577}$
Установка оконных блоков	м ²	24,9	Блоки с тройным остеклением	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{24,9}{1,992}$
Установка дверных блоков	м ²	66,52	ДВ 1 Рл 21-9 Г ПрБ ДВ 1 Рп 21-9 Г ПрБ ДС 1 Рл 21-9 Г Пр ДС 1 Рл 21-11 Г ПрБ ДС 1 Рп 21-11 Г ПрБ ДАВ О П Дв Пр Р 2100-1600 ДАВ О П Ф Дв Л Р 3520-1600 ДСВх, Дп, Прг, Н, УЗ 2050-1900 ДПС 01 2100-960 л ДПС 01 2100-960 пр ДПС 01 1650-960 л	$\frac{шт}{т}$	1/0,029 1/0,021 1/0,018 1/0,029 1/0,021 1/0,021 1/0,085 1/0,029 1/0,021 1/0,085 1/0,021 1/0,085	9/0,261 2/0,021 7/0,126 2/0,058 2/0,084 1/0,021 1/0,085 1/0,029 1/0,021 1/0,085 1/0,021 1/0,085
Остекление витражей лоджий	м ²	941,75	Витражи из ПВХ профиля	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{941,75}{299,502}$
Оштукатуривание наружных стен штукатуркой снаружи	м ²	592,97	Декоративно-защитная штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{592,97}{5,93}$
Устройство подвесных потолков	м ²	1380,7	Типа «Армстронг»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{1380,7}{0,69}$
Оштукатуривание потолков	м ²	20,1	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{20,1}{0,201}$
Окраска потолков	м ²	20,1	Акриловая краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{20,1}{0,03}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	2128,4	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2128,4}{21,284}$
Окраска стен акриловыми красками	м ²	2128,4	Акриловые краски	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{2128,4}{0,426}$
Облицовка стен глазурованной плиткой	м ²	15,52	Глазурованная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{15,52}{0,466}$
Оштукатуривание колонн	м ²	352	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{352}{3,52}$
Окраска колонн	м ²	352	Акриловая краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{352}{0,528}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство а/б покрытий	м ²	3580	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{179}{393,8}$
Посадка деревьев	шт	124	Ель, дуб	шт	124	124
Устройство газона	м ²	3860	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{3860}{77,2}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ»	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [6]
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя»	1000 м ²	01-01-036-03	-	0,17	2,84	-	0,06	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»	1000 м ³	- с погрузкой						
		01-01-013-02	6,9	20	0,15	0,13	0,38	Машинист бр.-1
		- навывмет						
01-01-003-02	5,87	12,7	2,05	1,5	3,25			
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	1,09	31,75	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	01-02-003-01	-	13,5	0,23	-	0,39	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	-	1,75	2,05	-	0,45	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,21	3,54	0,48	Плотник 2р.-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	06-01-001-02	441	28,94	0,96	52,92	27,78	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1 2 р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитных ленточных фундаментов	100 м ³	06-01-001-22	360	30,37	0,36	16,2	1,37	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1» [6]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	3,81	10,1	-	Гидроизолир-к 4р.-1, 2р.-1
III. Надземная часть								
Устройство сплошной монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 200 мм на отм. 0,000	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	1,52	153,14	5,88	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитных ж/б колонн сечением 400х400 мм	100 м ³	06-05-002-01	1479,17	551,15	0,18	33,28	12,4	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитных ж/б внутренних стен толщиной 200 мм	100 м ³	06-06-002-08	1440	104,57	0,85	153	11,11	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Кладка наружных стен из газобетонных блоков	м ³	06-06-002-05	2,81	0,13	185,21	65,06	3,01	Каменщик 4р.-1,3р.-2
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	2,98	53,27	1,57	Каменщик 3р» [6]
Устройство внутренних перегородок	100 м ²	08-01-003-07	104	0,83	2,29	29,77	0,24	Штукатур 3р. –2
Укладка перемычек	100 шт	07-01-021-02	94,7	43,17	0,48	5,68	2,59	Каменщик 4, 3, 2 р. – по 1
Устройство сплошной монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 200 мм на отм. плюс 4,500	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	1,4	141,05	5,42	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м ²	29-01-217-01	389	-	0,18	70,02	-	Монтажники 4р.1, 3р.-2, 2р.-1
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	06-01-119-01	3050,65	235,96	0,03	91,52	7,08	Бетонщик 3р.-1, 2р.-1
Устройство металлических лестничных ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,21	1,5	0,07	Монтажник 4р.-1, Эл.свращик 3р.-1
Устройство монолитных ж/б колонн сечением	100 м ³	06-05-002-01	1479,17	551,15	0,17	31,43	11,71	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3
Устройство сплошной монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 200 мм на отм. плюс 9,000	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	1,52	153,14	5,88	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р.-1
Кладка наружных стен тех. помещения и перепета из газобетонных блоков	м ³	06-06-002-05	2,81	0,13	51,21	17,99	0,83	Каменщик 4р.-1,3р.-2
Устройство теплоизоляции наружных стен	100 м ²	26-01-035-01	16,17	0,5	7,88	15,93	0,49	Термоизол-ик 4р.-1, 2р.-1, 3р.-1
IV. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	8,15	7,07	0,21	Изолировщик 4р.-1; 2р.-1
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	16,29	37,87	1,77	Изолировщик 4р.-1; 2р.-1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	12-01-037-03	17,86	0,41	16,29	36,37	0,83	Изолировщик 4р.-1; 2р.-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Установка водосточных воронок	шт.	12-01-035-02	0,18	-	5	0,10	-	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
V. Полы								
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	0,45	2,34	0,06	Гидроизолиров-щик - 4р-1, 3р-1
Цементно-песчаная стяжка пола	100 м ²	11-01-011-01	38,24	2,53	13,81	66,01	4,37	Бетонщик
Устройство полов из полиуретана	100 м ²	11-01-052-01	54,99	0,21	0,2	1,37	0,005	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Покрытие пола кафельной плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	0,45	5,96	0,17	Облицовщик- плиточник 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	13,15	510,25	2,84	Облицовщик- плиточник 4р-1
VI. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	0,25	4,21	0,12	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	0,67	7,5	1,09	Плотник 4р.-1,2р.-1
Остекление витражей	100 м ²	09-04-010-03	322,73	19,95	9,42	380,01	23,49	Плотник 4р.-1,2р.-1
VII. Отделочные работы								
Оштукатуривание наружных стен снаружи	100 м ²	15-02-002-01	101	2,4	5,93	74,87	1,78	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Устройство подвесных потолков	100 м ²	15-01-055-01	32,8	0,02	13,81	56,62	0,03	Монтажник 4р.-1,3р.-1
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-02	59,3	4,33	0,2	1,48	0,11	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,18	0,2	1,58	0,005	Маляр строительный 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	21,28	196,84	14,74	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска стен акриловыми красками	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	21,28	115,87	0,45	Маляр строит-ый 3р-1, 2р-1
Облицовка стен глазурованной плиткой	100 м ²	15-01-019-05	115,26	1,65	0,16	2,31	0,03	Облицовщик- плиточник 4р-1,3р-1
Оштукатуривание колонн	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	3,52	32,56	2,44	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска колонн	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	3,52	19,17	0,07	Маляр строит-ый 3р- 1,2р-1
VIII. Благоустройство территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	3,58	25,24	2,95	Дор. раб. 3р.-1,2р-1
Посадка деревьев	10 шт	47-01-009-02	7,02	-	12,4	10,88	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	38,6	1,35	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	222,32	-	Землекоп 3р.-1,2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	194,53	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	138,95	-	Электромонтажник 5р.- 1, 4р.-1
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	444,64	-	
Итого:						3779,41	160,0	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 - Определение площадей складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F пол, м ²	Общая, Fобщ, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	52	61,6 т	$61,6/52 = 1,18$ т	5	$1,18 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 8,44$ т	1,2 т	7,03 (8,44/1,2)	$7,03 \cdot 1,2 = 8,44$	в пачках на поддонах
Кирпич	6	1526 68шт.	$152668/6 = 25444,7$ шт.	3	$25444,7 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 109158$ шт	400 шт.	203,71 (109158/400)	$272,9 \cdot 1,25 = 341,13$	в пакетах на поддонах
Газобетонные блоки	9	236,4 2 м ³	$236,42/9 = 26,27$ м ³	5	$26,27 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 187,83$ м ³	2,5 м ³	75,13 (187,83/2,5)	$75,13 \cdot 1,3 = 97,67$	в пакетах на поддонах
Опалубка (щиты)	52	3151,58 м ²	$3151,58/52 = 60,61$ м ²	5	$60,61 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 433,36$ м ²	10-20 м ²	21,67 (433,36/20)	$21,67 \cdot 1,5 = 32,5$	штабель
Металлические конструкции	8	1,117 т	$1,117/8 = 0,14$ т	8	$0,14 \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,6$ т	1,2 т	1,33 (1,6/1,2)	$1,33 \cdot 1,2 = 1,6$	навалом
Ж/б перемычки	1	1,88 м ³	$1,88/1 = 1,88$ м ³	1	$1,88 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 2,69$ м ³	0,8 м ³	3,36 (2,69/0,8)	$3,36 \cdot 1,3 = 4,37$	штабеля высотой 4 ряда
Закрытые									
Битумная мастика	2	1,9 т	$1,9/2 = 0,95$ т	2	$0,95 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 2,717$ т	1,2 т	2,26 (2,717/1,2)	$2,26 \cdot 1,2 = 2,71$	на стеллажах

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Плитка керамическая	3	60,72 м ²	60,72 / 3 = 20,24 м ²	3	20,24 · 3 · 1,1 · 1,3 = 86,83 м ²	80 м ²	1,09 (86,83/80)	1,09 · 1,2 = 1,31	в пачках на подкладках
Плитка керамогранитная	17	1315,4 м ²	1315,4 / 17 = 77,38 м ²	5	77,38 · 5 · 1,1 · 1,3 = 553,27 м ²	80 м ²	6,92 (553,27/80)	6,92 · 1,2 = 8,3	в пачках на подкладках
Оконные и дверные блоки	16	1033,17 м ²	1033,17/16 = 64,57 м ²	5	64,57 · 5 · 1,1 · 1,3 = 461,68 м ²	20-25 м ²	18,47 (461,68/25)	18,47 · 1,4 = 25,86	в вертикальном положении
ГКЛ	3	341,22 м ²	341,22/3 = 113,74 м ²	3	113,74 · 3 · 1,1 · 1,3 = 487,94 м ²	29 м ²	16,83 (487,94/29)	16,83 · 1,2 = 20,2	в горизонтальных стопах
Краски	10	0,984 т	0,984/10 = 0,098 т	10	0,098 · 10 · 1,1 · 1,3 = 1,4 т	0,6 т	2,33 (1,4/0,6)	2,33 · 1,2 = 2,8	На стеллажах
Навес									
Утеплитель плитный	2	788,07 м ²	788,07 / 2 = 394,04 м ²	1	394,04 · 1 · 1,1 · 1,3 = 563,48 м ²	4 м ²	140,87 (563,48/4)	140,87 · 1,2 = 169,04	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	5	0,951 т	0,951/5 = 0,19 т	5	1,19 · 5 · 1,1 · 1,3 = 1,358 т	15 рул (0,8 т)	1,7 (1,358/0,8)	1,7 · 1,0 = 1,7	штабель высотой 1,5 м