

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 учебного структурного подразделения)

08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство
(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему: Здание детской поликлиники на 500 мест

Обучающийся	<u>А.И. Никулин</u> / (Инициалы Фамилия) (Личная подпись)
Научный Руководитель	<u>канд.эконом.наук, доцент, А.Е. Бугаев</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)
Консультанты	<u>канд.эконом.наук, доцент, А.Е. Бугаев</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)
	<u>Д.А. Кривошеин</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)
	<u>канд.эконом.наук, доцент, Э.Д. Капелюшный</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)
	<u>В.Н. Чайкин</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)
	<u>канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шишканова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)
	<u>канд.биолог.наук, доцент О.А. Арефьева</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

Аннотация

Выпускная квалификационная работа представлена на тему «Здание детской поликлиники на 500 мест». Перед проектированием такого объекта стоят следующие задачи:

- разработать конструктивную схему – каркасную с монолитным железобетонным перекрытием. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных колонн, перекрытия, лестничной клетки;
- произвести расчет монолитного покрытия;
- разработать технологическую карту на устройство монолитного покрытия;
- разработать строительный генеральный план строительства и календарный график производства работ;
- разработать сметную документацию;
- рассмотреть вредные факторы строительного производства и эксплуатируемой строительной техники; разработать мероприятия при чрезвычайных ситуациях.

Материал ВКР состоит из 7 листов графической части формата А1 и пояснительной записки: введения, 6 разделов, заключения, списка литературы с 27 источниками, 10 рисунков, 14 таблиц и 3 приложений. Общий объем работы 146 страниц машинописного текста

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	7
1.1 Общая характеристика объекта	7
1.2 Природно-климатические условия	10
1.3 Схема планировочной организации земельного участка	10
1.3.1 Основные технико-экономические показатели по участку строительства.....	10
1.3.2 Характеристика земельного участка	10
1.3.3 Обоснование границ санитарно-защитных зон	11
1.3.4 Обоснование планировочной организации земельного участка...	11
1.4 Объемно-планировочные решения.....	12
1.5. Конструктивные решения	15
1.6 Расчет по строительной физике (теплотехнический)	19
1.7 Наружная и внутренняя отделка здания	22
1.7.3 Наружная отделка	22
1.7.2 Внутренняя отделка.....	22
1.8 Инженерное оборудование здания	25
1.8.1 Электроснабжение	25
1.8.2 Водоснабжение	26
1.8.3 Водоотведение	26
1.8.4 Отопление и теплоснабжение.	27
1.8.5 Акустические мероприятия.....	27
1.8.6 Энергосбережение.	29
2 Расчетно-конструктивный раздел	30
2.1 Общие данные	30
2.2 Сбор нагрузок	30
2.3 Расчет монолитной плиты.....	32
2.4 Конструирование монолитной плиты	38
2.5 Результаты расчета	39

3	Технология строительства. Технологическая карта на устройство монолитных плит перекрытия	40
3.1	Область применения	40
3.2	Технология и организация выполнения работ	40
3.3	Требования к качеству и приемке работ	44
3.4	Определение требуемых параметров крана	48
3.5	Техника безопасности	51
3.6	Составление калькуляции трудовых затрат	53
3.7	Технико-экономические показатели по технологической карте	55
4	Организация и планирование строительства	56
4.1	Краткая характеристика объекта	56
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ	57
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	57
4.6	Разработка календарного плана производства работ	59
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	60
4.7.1	Расчет площадей складов	60
4.7.2	Расчет и подбор временных зданий	61
4.7.3	Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода	62
4.7.4	Определение потребной мощности сетей электроснабжения	64
4.8	Проектирование строительного генерального плана	67
4.9	Технико-экономические показатели	68
5	Экономика строительства	70
5.1	Пояснительная записка	70
5.2	Сметная стоимость строительства объекта	71
5.3	Технико-экономические показатели	73
6	Безопасность и экологичность технического объекта	91
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	91
6.2	Идентификация профессиональных рисков	93

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	99
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	107
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	110
6.5.1 Воздействие объекта строительства на атмосферный воздух.....	112
6.5.2 Мероприятия по экологической безопасности	113
6.5.3 Воздействие отходов объекта строительства на состояние окружающей природной среды	115
Заключение	119
Список используемой литературы и используемых источников	Error!
Bookmark not defined.	
Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу.....	123
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу организация строительства	125
Приложение В Дополнительные сведения к разделу экономика строительства	143

Введение

В современном обществе здравоохранение играет важную роль в обеспечении здоровья населения, особенно детей, которые являются особым объектом внимания медицинской системы. Одним из ключевых элементов здравоохранения являются детские поликлиники, обеспечивающие медицинскую помощь детям всех возрастов.

Будут рассмотрены основные принципы проектирования медицинских учреждений, а также особенности, связанные с организацией работы на большое количество посещений в день, и уделено внимание вопросам обеспечения безопасности и комфорта для детей и их родителей в процессе получения медицинской помощи.

Сравнение с детскими больницами, поликлиниками и многопрофильных поликлиник помогает выделить особенности и такие преимущества, как больший масштаб обслуживания, доступность специализированных услуг и возможность оказания комплексной медицинской помощи детям различных возрастных групп.

Целью работы является разработка детской поликлиники на 500 мест, учитывающей современные стандарты оказания медицинской помощи детям и обеспечивающей комфортные условия как для пациентов, так и для медицинского персонала.

Задачей работы является разработка 6 разделов: архитектурно-планировочного, расчётно-конструктивного, технологии строительства, организации строительства, экономики строительства, безопасности и экологичности технического объекта.

В целом, детская поликлиника на 500 мест достаточно актуальна с точки зрения общественной значимости и необходимости улучшения системы здравоохранения для детей.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Общая характеристика объекта

В дипломной работе представлен разработанный проект строительства детской поликлиники мощностью 500 помещений в смену, расположенной в г. Иркутск. Проект выполнен в соответствии требуемым строительным, санитарным и противопожарным нормам и правилам с учетом сейсмических и климатических условий земельного участка строительства. Участок, отведенный под предполагаемое строительство расположен в Свердловском районе города Иркутска по адресу: Бульвар Рябикова, 31. Кадастровый номер земельного участка под строительство 38:36:000031:15778. Площадь участка составляет 4304 кв.м. По проекту планировки участок относится к зоне ОД-3 (Зона учреждений здравоохранения).

Проект поликлиники представляет из себя строительство двух блоков здания, непосредственно соединенных между собой общим техническим этажом ниже отметки уровня земли.

Блок №1 представляет собой здание, размерами в осях 18,9 х 72,56м, состоящее из шести наземных этажей, эксплуатируемого подземного этажа, одного цокольного этажа, одного надземного технического этажа (чердак).

Предусмотрены следующие этажи и их характеристики:

– подземный этаж (высота 3,3м) – предназначен для расположения помещений административно-хозяйственного назначения: гардеробные, рабочей и домашней одежды, комнаты персонала со шкафами для уличной одежды, комнаты для приема пищи, помещения для технического персонала. Предусмотрены помещения технического и вспомогательного характера: электрощитовая, водомерный узел, тепловой пункт, венткамера, технические помещения бассейна;

- цокольный этаж (высота 3,3м) – предусмотрено расположение рентгенкабинета, гардеробная диагностического отделения, помещений технического характера;
- 1-й этаж (высота 3,3м) – расположение входной группы, гардероб посетителей и регистратура, кабинет неотложной помощи, помещения забора анализов на исследования, помещение поста охраны. Также располагаются группа помещений врача–инфекциониста с отдельным входом с улицы и входом с коридора через санитарный пропускник с одной душевой сеткой. Аптечный киоск с одним входом с коридора и отдельным входом с улицы;
- 2-й этаж (высота 3,3м) - педиатрическое отделение (кабинеты врачей), кабинет заведующей детской поликлиникой, комната матери и ребенка, игровая комната и помещения вспомогательного помещения;
- 3-й этаж (высота 3,3м) – здесь расположены кабинеты консультативно – диагностического отделения; процедурные и вспомогательные помещения педиатрического отделения;
- 4-й этаж (высота 3,3м) - проектом предлагается разместить отделение стоматологии и физиотерапевтическое отделение (зал ЛФК, кабинеты электролечения, светолечения и УВЧ – терапии, галокамера), помещения стерилизационной для стоматологического отделения;
- 5-й этаж (высота 3,3м) - расположение помещения отделения функциональной диагностики - в одной части здания , и изолировано, в другой части здания, предусмотрено размещение клинико-диагностической лаборатории для взаимодействий с микроорганизмами 3 и 4 группы патогенности. Помещения разделены на несколько зон, а именно «заразную», где происходит

основная работа и последующим хранением, и вторую "чистую", в которой отсутствуют манипуляции с микроорганизмами;

- 6-й этаж (высота 3,3м) - в одной части здания, предусмотрена группа помещений административно-хозяйственного отделения (конференц-зал и при нем фойе), информационно-аналитического отделения (архивы и др. помещения), отделение медико-социальной помощи. В другой части здания проектом предлагается разместить бактериологическую лабораторию, в том числе с группой помещений для ПЦР-исследований. В лаборатории выделены две зоны: «чистая» и «заразная», с размещением на границе зон сан-пропускника на две душевые сетки;
- чердачный этаж (высота 3,5м) – расположение помещений венткамер и машинных отделений лифтов.

Блок №2 представляет собой 2-х этажное (с цокольным этажом и подвалом) монолитный каркас с кирпичным заполнением, отапливаемое здание. Здание размерами в осях 36,0 19,0 м и высотой от чистого пола до самой высшей отметки 10,0 м:

- подземный этаж (высота 3,3м) – размещены помещения прачечной и транспортной части. Имеется стоянка на 4 автомобиля скорой помощи;
- 1-й этаж (высота 3,3м) – расположены помещения производственного назначения по обращению с медицинскими отходами класса Б и помещения отдыха шоферов транспортной части.

1.2 Природно-климатические условия

Климат района строительства умеренный. К опасным природным процессам на территории участка относятся морозное пучение и землетрясения.

Основные характеристики района строительства представлены в таблице А.1 приложения А.

Степень опасности процесса «землетрясения» площадки строительства согласно СП 115.13330.2011 является «умеренно опасная».

1.3 Схема планировочной организации земельного участка

1.3.1 Основные технико-экономические показатели по участку строительства

Объемно - планировочные решения проектируемого объекта принимались с учетом функционального назначения здания, а также медико-технического задания, задания на проектирование, архитектурно-планировочного задания, действующих санитарно - гигиенических норм и правил, существующей окружающей застройки, рельефа и окружающей среды.

Основные технико-экономические показатели приведены в таблице А.2 приложения А.

1.3.2 Характеристика земельного участка

Архитектурно-планировочные решения проектируемого здания детской поликлиники № 10 принимались с учетом сложившейся градостроительной ситуации участка, функционального назначения здания, требований действующих норм и правил... Проектируемое здание детской поликлиники входит в состав существующего медицинского комплекса по обслуживанию детского населения района Синюшеной Горы. Территория, предназначенная для строительства, вытянута в плане, не застроена. Ценные насаждения

отсутствуют. С северо-востока участок примыкает к бульвару Рябикова. С юго-западной стороны участок граничит с территорией стационара детской поликлиники. Рельеф колеблется в отметках 472.00 – 466.40. На территории, на которой предполагается строительство и эксплуатация здания детской поликлиники, не предполагаются действия опасных природных процессов и явлений.

1.3.3 Обоснование границ санитарно-защитных зон

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» проектируемый объект имеет санитарно-защитную зону.

В данной локации объекты, занесенные в единый государственный реестр объектов культурного наследия, отсутствуют. Проектируемый участок расположен в территориальной зоне объектов здравоохранения (ОДЗ).

Планировочная организация земельного участка выполнена с учетом обеспечения противопожарных разрывов между сооружениями, обеспечения наиболее удобных подъездов к ним, а также с учетом утвержденного градостроительного плана, на основании задания на проектирование, с учетом требований строительных норм, санитарно-эпидемиологических и норм безопасности, с учетом существующей транспортной схемы, прилегающей застройки и инженерных коммуникаций, параметров движения автомашин, нормативных документов по охране окружающей среды, а также с учетом нормативной документации.

1.3.4 Обоснование планировочной организации земельного участка

План организации земельного участка выполнен на основе топографической съемки, предоставленной ООО «ИНГЕО» в 2018 г. Система координат г. Иркутска. Система высот Балтийская, 1977г. Территория, предназначенная для строительства проектируемого объекта, в настоящее время не застроена. С восточной стороны участка расположена улица бульвара Рябикова. С западной стороны размещается территория ОГАУЗ «ИГКБ № 10. С севера участок граничит с Торговым центром «Ручей». С юга от участка

расположены хозяйственные постройки. Вблизи проектируемого объекта расположены 5-ти этажные жилые дома, а также другие общественные здания. Здание поликлиники расположено параллельно основной улицы бульвар Рябикова, а также территория застройки граничит с существующими преддомовыми территориями жилых зданий. Рельеф площадки сложный. Абсолютные отметки поверхности изучаемой площадки изменяются в пределах от 464.90 м до 473.60 м. Других дополнительных территорий, используемых для строительства проектируемого объекта, не требуется.

1.4 Объемно-планировочные решения

Блок №1 поликлиники.

Состоит из одного здания с размерами в плане 18,9 x 72,56м, состоящее из шести наземных этажей, эксплуатируемого подземного этажа, одного цокольного этажа, одного надземного технического этажа (чердак)

Предусмотрены следующие этажи:

- технический этаж. Высота этажа - 3,3 м;
- цокольный этаж. Высота этажа - 3,3 м;
- функциональных этажей - 6. Высота этажа - 3,3 м;
- технический этаж - чердак. Высота этажа - 3,5 м.

Проектируемое здание - Блока №1 имеет следующие характеристики:

- степень огнестойкости - II,
- класс функциональной пожарной опасности Ф 3.4 (поликлиника).

В составе поликлиники входят помещения иного класса функциональной пожарной опасности: Ф3.1 (аптечный пункт), Ф3.6 (оздоровительный бассейн), Ф5.1 (лаборатории):

- класс пожарной опасности строительных конструкций - КО,
- класс конструктивной опасности зданий - С0.

Помимо вышеуказанного, на территории поликлиники находятся лабораторные помещения, разделенные на "заразную" и "чистую" зоны, в

которых происходят манипулятивные действия с микроорганизмами III и IV группы патогенности и с последующим складированием. В «заразную» зону предусмотрены три входа - выхода: один - для сотрудников через санпропускник из «чистой» зоны, второй через грузовой лифт - для доставки материала на исследование, третий - эвакуационный выход через тамбур-шлюз в лестничную клетку. Санпропускники предназначены для исключения выноса на одежде и на теле людей специфических микроорганизмов при переходе персонала из более «грязных» в помещение «чистой» зоны. В помещении санпропускника предусмотрены гардеробные на входе и выходе, душевая кабина для персонала. Дополнительно в помещении санпропускника, для обеспечения незамедлительной эвакуации, предусмотрена дверь с функцией разблокировки при пожаре. Эвакуация предусмотрена из "заразной" зоны через тамбур-шлюз в лестничную клетку и через помещение санпропускника, минуя душевую, через «чистую» зону лаборатории, общий коридор и далее в незадымляемую лестничную клетку. Материал для исследования забирается вне помещений лаборатории - на первом этаже, и транспортируется в «грязную» зону по грузовому лифту - в помещение приема.

Отходы после обеззараживания, отправляются по этому - же грузовому лифту на первый этаж в помещение сбора отходов, и далее, по наружному технологическому пандусу, в отдельно стоящее здание - «Участок по обеззараживания отходов класса «Б» (Блок №2). В «чистой» зоне предусмотрены: комната персонала , гардероб , ординаторская, сан.узел, комната уборочного инвентаря, моечная, помещение для хранения реагентов. В «заразной» зоне предусмотрены: комнаты приёма и сортировки ,кабинет для работы с документами, сан.узел, комната уборочного инвентаря, кабинет сбора и обеззараживания отходов. Предусмотрены помещения общеклинических лабораторий с предбоксиками., центрофужные, лаборантская гематологическая и биохимическая , кабинеты микроскопии,

покрасочная., помещения для ИФА лаборатории и работы с автоанализаторами.

Блок № 2 предусмотрен организованный отвод воды по наружным водосточным трубам на отмостку. В водосточных системах кровли предусмотрена установка кабельной системы противообледенения.

- высота подземного этажа Блока №1 и Блока №2 = 3.3 м,
- высота цокольного этажа Блока №1 = 3.3 м,
- высота первого, второго, третьего, четвертого и пятого этажей блока №1 = 3.3 м,
- высота шестого этажа Блока №1 = 3.3 м,
- высота технических этажей Блока №1 = 3.5 м,

В здании Детской поликлиники, Блока №1, предусмотрены три развитые в плане незадымляемые лестничные клетки, тип Н2: Лестница -1, Лестница -2, Лестница -3. Лестничные клетки размещены в торцах и в центральной части здания, с первого до технического этажа. Ширина марша лестницы предусмотрена не менее 1.35м, ширина промежуточных площадок предусмотрена не менее 1.35м. Ограждение лестничных маршей предусмотрена высотой не менее 1.2 м., выполнено из вертикальных элементов с шагом 100мм и тройным поручнем на высоте 900, 700 и 500 мм (для детей) в объеме незадымляемых лестничных клеток типа Н2 запроектированы зоны безопасности для МГН, в Лестнице -1, Лестнице -2, Лестнице-3 площадью не менее 8.0 м². Выход из лестничных клеток предусмотрен через вестибюль, непосредственно наружу. Ширина выхода предусмотрена не менее 1.35 м. Выход на кровлю предусмотрен по лестничным маршам через чердачные помещения. На кровле, при перепаде высот для обеспечения тушения пожара и спасательных работ предусмотрены пожарные лестницы. На кровле предусмотрено ограждение высотой не менее 1.20 м.

1.5. Конструктивные решения

Основные конструктивные элементы здания состоят в следующем:

Фундаменты состоят из свайного основания (забивные сваи с размерами поперечного сечения 400 х 400 мм). По забивным сваям предусмотрена монолитная ж. б. плита, по плите выполнены монолитные ж. б. стены подвальной части блока № 1.

Фундаменты блока № 2 поликлиники представляют собой монолитные ж. б. плиты на свайном основании под каждый корпус здания поликлиники.

Конструктивные решения основного каркаса:

- колонны монолитные ж. б. с поперечными размерами (300 х 300 мм);
- ригеля каркаса монолитные ж. б. с опиранием монолитных ж. б. плит перекрытия и покрытия;
- перекрытие и покрытие монолитные ж. б.;
- основные стены здания заполнение кирпичной кладки толщиной 250 мм. Наружные стены утеплены и облицованы навесными фасадными системами типа «Краспан ВСтН» или иными сертифицированными системами;
- перегородки внутренние кирпичная кладка толщиной 120 мм (конструктивная армированная штукатурка с двух сторон), армированные с двух сторон металлической сеткой слоями штукатуркой толщиной не менее 25,0 мм во всех помещениях. Также имеются перегородки легкие из гипсокартонных листов по металлическому каркасу комплексной системы «КНАУФ» марки типа С112 по серии 1.031.9-2.00.1 или аналог по СП 163.1325800.2014;
- лестничные марши монолитные ж. б.;
- диафрагмы жёсткости каркаса, стены лифтовых шахт монолитные ж. б.;

- светопрозрачные перегородки противопожарные 1 типа, с пределом огне-стойкости EIW 60 ТУ (5271-009-30737287-2012);
- витражи в лестничных клетках выполнены легкие из алюминиевых профилей;

Кровля мягкая плоская рулонная в виде состава:

- балласт-гравий или щебень фракцией - 20 мм;
- иглопробивной термообработанный геотекстиль ТЕХНОНИКОЛЬ не менее 150 г/м²,
- полимерная мембрана LOGICROOF V-GR;
- разделительный слой стеклохолст ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE;
- экструзионный пенополистерол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 300-530 мм;
- слой ралонного материала биополь ЭПП;
- выравнивающая цементно-песчаная стяжка -40 мм;
- Кровля над подземной частью блока № 2 – эксплуатируемая. По покрытию предусмотрен сквозной проезд автомобильного транспорта.

Состав кровли следующий:

- два слоя асфальтобетона - 90 мм;
- распределительная железобетонная плита - 100 мм;
- полиэтиленовая плёнка ТЕХНОНИКОЛЬ;
- экструзионный пенополистерол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON SOLID 500 - 250 мм;
- техноэласт ЭПП 2 слоя - 8 мм;
- стяжка цементно-песчаная армированная - 40 мм;
- уклонообразующий слой из керамзитобетона 50 - 540мм;
- теплоизоляция наружных стен выполняется из негорючих минераловатных плит 2 слоя;

- внутренний слой - минераловатный утеплитель Технолайт Экстрат ($\lambda_a=0,039$ Вт/м*С) толщиной 100 мм;
- наружный слой - минераловатный утеплитель Техновент Стандарт ($\lambda_a=0,038$ Вт/м*С, прочность на отрыв слоёв = 6 кПа) толщиной 50 мм.

Над каждой входной группой предусмотрен козырёк. Центральный вход предусмотрен с главного фасада (со стороны улицы бульвара Рябикова) и обустроен развитым крыльцом, галереей и пандусом для МГН. Материалы, при работах связанных с внутренней отделкой, используют в соответствии с функциональным назначением помещений.

В связи с систематическими влажными уборками, обусловлена необходимая устойчивость к обработке химическими моющими и дезинфицирующими средствами для поверхности полов, стен, потолков а именно гладкость и легкодоступность. Особенно важно прилегание пола к основанию - плотно. Края линолеума у стен подведены под плинтусы, швы примыкающих друг к другу листов линолеума пропаяны и герметичны. Полы в вестибюлях, коридорах, рекреациях и лестничных клетках устойчивы к механическому воздействию запроектированы антистатическими из керамогранита. Полы в вентиляционных камерах и серверной непылеобразующие из керамогранита. В помещениях с влажностным режимом (душевые, бассейн), «грязных» (помещения хранения и разборки грязного белья отделка влагостойкая на всю высоту помещения, водонепроницаемая: пол керамогранит, стены керамическая плитка.

Трансформаторная подстанция:

Для обеспечения бесперебойного энергоснабжения объекта предусматривается трансформаторная подстанция. Трансформаторная подстанция состоит из следующих конструкций: Фундаменты в виде монолитной ж. б. плиты.

По плите устанавливается сборный ж. б. приямок с плитой перекрытия. По приямку предусмотрена надземная часть блока здания из сборных ж. б. элементов (стен, плиты порытия). В помещение трансформаторной

устанавливается оборудование (выкатные трансформаторы). В другое помещение устанавливаются распределительные щиты.

Монолитные ж/б. подпорные стенки:

Для обеспечения плавных перепадов вертикальной планировки объекта, а также устойчивости конструктивной особенности благоустройства предусматриваются монолитных ж. б. подпорные стенки. Конструкция монолитных ж. б. подпорных стенок состоит в следующем: Фундаменты и вертикальные подпорные стенки в виде «Т»- образной конструкции, полузаглубленные. Наружные поверхности, выступающие над поверхностью земли вертикальной планировки необходимо выполнить гладкими, без предназначенной отделки.

Площадки автостоянок (автопарковок, включая для инвалидов), подъездные и объездные дороги:

Для обеспечения плавной вертикальной планировки объекта, для обеспечения стоянок автотранспорта, для подъезда к зданию необходимо выполнить все проектируемые расчетные площадки парковок и автомобильные сквозные проезды. Конструкция всех подъездов, стоянок состоит в следующем: Состав оснований подсыпок приведен в части проекта «ПЗУ».

Финишное покрытие:

Принято основное из асфальтобетонного материала. На месте благоустройства новой отведенной территории находятся существующие участки ограждений. При организации строительной площадки их необходимо снести (демонтировать). После завершения всех строительно-монтажных работ выполнить проектируемое ограждение, которое приведено в части проектной документации ПЗУ.

1.6 Расчет по строительной физике (теплотехнический)

Основные используемые документы:

- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты здания»;
- СП 319.1325800.2017 «Здания и помещения медицинских организаций. Правила эксплуатации».

Исходные данные:

- населенный пункт - г. Иркутск;
- климатическая зона по карте влажностей - сухая;
- влажностный режим помещений - сухой;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций - А;
- расчетная средняя температура внутреннего воздуха $t_{\text{int}} = 22 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность внутреннего воздуха $\varphi_{\text{int}} = 55\%$;
- коэффициент теплотехнической однородности $g = 0,92$;
- коэффициент положения наружной ограждающей $n = 1$;
- расчетная температура наружного воздуха $t_{\text{ext}} = -36 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- средняя температура наружного воздуха отопительного периода $t_{\text{ht}} = -8.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- продолжительность отопительного периода $z_{\text{от}} = 232$ суток;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности $\alpha_{\text{int}} = 8.5 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times ^{\circ}\text{C})$;
- коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times ^{\circ}\text{C})$;
- нормативный температурный перепад $\Delta t_{\text{н}} = 4 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- температура точки росы $t_{\text{р}} = 11.6 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- высота здания - 30.36 м.

Таблица 1 - Теплотехнические характеристики материалов

Слой	Наименование слоя в конструкции	γ , кг/куб. м.	Толщина δ (м)	λ Вт/ (м $\times$ °C)	μ мГ (м $\times$ ч $\times$ П)	δ / λ м ² $\times$ °C/Вт	δ / μ мГ ² (м $\times$ ч $\times$ Па)
1	2	3	4	5	6	7	8
Внутр	Жб панели	-	0,16	1,92	0,03	0,08	5,3
-	ТЕХНОЛАЙС ЭКСТРА	-	0,1	0,039	0,3	2,56	0,33
-	ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА	-	0,05	0,041	0,3	0,17	0,17
Наруж	Навесной вентилируемый фасад «Краспан»	-	0,002	15	0	1,3	0
Итого:		-	0,312	-	-	4,11	5,8

Теплотехнические характеристики материалов перечислены и сведены в таблицу 1.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

– градусо-сутки отопительного периода (ГСОП), по формуле (1):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \times z_{\text{ot}} = (22 - (-8.5)) \times 232 = 7076; \quad (1)$$

– требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно-гигиеническим и комфортным условиям $R_{\text{req.1}}$ по формуле (2):

$$R_{\text{req.1}} = \frac{n \times (t_{\text{int}} - t_{\text{text}})}{\Delta t_{\text{H}} \times \alpha_{\text{int}}} = \frac{1 \times (22 - (-36))}{5 \times 8,7} = 1,33 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \quad (2)$$

– требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций $R_{\text{req.2}}$ (по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий») по формуле 3:

$$R_{\text{req.2}} = \alpha \times \text{ГСОП} + \beta = 0,00035 \times 7076 + 1,4 = 3,68 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \quad (3)$$

где α и β – расчетные коэффициенты, принимаемые по таблицы №3 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»

- требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций $R_{\text{req.3}}$: т.к. этап строительства II этап значение $R_{\text{req.3}}$ будет приниматься по таблице №16 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», относительно 7250 градусо-суток, будет составлять $3,7 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$
- расчетное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций по формуле (4):

$$R_{\text{ст}} = \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} + \Sigma \left(\frac{\delta}{\alpha} \right) + \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} = \frac{1}{23} + \frac{0,002}{15} + \frac{0,05}{0,041} + \frac{0,1}{0,039} + \frac{0,16}{1,92} + \frac{1}{8,5} = 4,06 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \quad (4)$$

С учетом коэффициента однородности конструкции - 0,92 получаем по формуле (5):

$$R_{\text{ст}} = 0,92 \times 4,06 = 3,76 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \quad (5)$$

$$R_{\text{ст}} = 3,76 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}} > R_{\text{req.1}} = 1,64 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R_{\text{ст}} = 3,76 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}} > R_{\text{req.2}} = 3,68 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R_{\text{ст}} = 3,76 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}} > R_{\text{req.3}} = 3,7 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Вывод: ограждающая конструкция выполняет требования по теплопередаче, так как приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого, а именно $R_{\text{ст}}$ ($3.76 > 3.68$)

1.7 Наружная и внутренняя отделка здания

1.7.1 Наружная отделка

Блок №1 и Блок №2 имеют общий состав наружной отделки:

- фасадная панель "Уральский керамогранит" - поверхности наружных стен;
- стальная композитная панель "КраспанКомпозит-ST" - вертикальные участки парапетов;
- фасадные кассеты "Краспанметаллтекс" - горизонтальные участки парапетов;
- керамогранит, плитка (антискользящая) - горизонтальные участки крылец и пандусов;
- окраска атмосферостойкой краской за два раза - вертикальные участки крылец и пандусов;

1.7.2 Внутренняя отделка

Материалы, при работах связанных с внутренней отделкой, используют в соответствии с функциональным назначением помещений.

В связи с систематическими влажными уборками, обусловлена необходимая устойчивость к обработке химическими моющими и дезинфицирующими средствами для поверхности полов, стен, потолков а именно гладкость и легкодоступность. Особенно важно прилегание пола к основанию - плотно. Края линолеума у стен подведены под плинтусы, швы примыкающих друг к другу листов линолеума пропаяны и герметичны.

Устойчивость к механическому воздействию полов в коридорах, вестибюлях, рекреациях и лестничных клетках - запроектированы антистатическими из керамогранита. Полы в вентиляционных камерах и серверной непылеобразующие из керамогранита. В помещениях с влажностным режимом (душевые, бассейн и пр.), в «грязных» (помещения хранения и разборки грязного белья и пр.) отделка влагостойкая на всю высоту помещения, водонепроницаемая. Пол - антискользящая плита

керамогранита, устойчивая к применяемым реагентам и дезинфектантам, позволяющая проводить качественную уборку и дезинфекцию., Стены - керамическая плитка. В вестибюлях, коридорах, рекреациях, конференц-зале применяется подвесной потолок, акустический, влагостойкий, КМ1, Nomiphon Gerd Retail-A 600*600*10мм, белый, в комплекте с подвесной системой Албес, цвет белый, или аналог. Данный потолок обеспечивает гладкость поверхности и возможность проведения влажной очистки и дезинфекции.

Стены:

- кабинетов врачей, холлов, коридоров, рекреаций служебно-бытовых и технических помещений, помещений бактериологической и клинико-диагностической лабораторий с сухим режимом - окраска акриловыми или аналогичными красками (Краска Krasland Pv01) на всю высоту;
- процедурных, стоматологических кабинетов, моечных, помещений раздевальных, туалетов, душевых, помещений по обработке отходов, помещений с мокрым режимом - облицовка керамической плиткой на всю высоту;
- кабинетов заведующих отделений, ординаторских, административно-служебных помещений, конференц-залов - окраска акриловыми или аналогичными красками (Краска Krasland Pv01) на всю высоту.

Потолки:

- вестибюлей, холлов, коридоров, рекреаций, кабинетов врачей, административно-служебных помещений, кабинетов заведующих отделений, ординаторских, конференц-зала, служебно-бытовых и технических помещений;
- подвесной потолок, акустический, влагостойкий, КМ1, Nomiphon Gerd Retail-A 600*600*10мм, белый, в комплекте с подвесной системой Албес, цвет белый, или аналог.

Полы:

- холлов, коридоров, рекреаций, лестничных клеток, помещений бактериологической и клинико-диагностической лабораторий, процедурных, стоматологических кабинетов, моечных, туалетов, душевых, помещений по обработке отходов, помещения прачечной, помещения транспортной части и другие помещения с мокрыми процессами - облицовка керамической плиткой;
- кабинетов врачей, административно-служебных помещений, кабинетов заведующих отделений, ординаторских, конференц-зала, служебно-бытовых помещений - линолеум.

В местах установки раковин предусмотрена облицовка керамической плиткой на высоту 1.6м от поверхности пола и на ширину 20 см от оборудования и приборов с каждой стороны.

Отделка технических помещений (венткамеры, тепловой пункт, электрощитовая, серверная и др.):

- пол - керамогранит,
- стены - акриловая окраска,
- потолок - водоэмульсионная окраска.

Стены и полы процедурных, стоматологических кабинетов, моечных, серверной, туалетов, душевых, помещений по обработке отходов, помещений с мокрым режимом - предусмотрено выполнить гидроизоляцию типа Ceresit CL 51 (эластичной гидроизоляционной мастикой) или аналог под облицовку плиткой. Поверхности стен и потолка в процедурной и комнате управления в отделении лучевой диагностики гладкие, легко очищаемые и допускают влажную уборку - окраска матовой масляной краской. Матовая краска не дает световых бликов. Пол процедурных и комнат управления в отделении лучевой диагностики выполняется из электроизоляционного материала - керамогранит.

Полы из керамогранита являются водонепроницаемыми, легко очищаемыми и допускающими частое мытье и дезинфекцию. Также они антистатичные и безыскровые. Заполнение оконных и дверных проемов в

помещении серверной герметизированы, с уплотняющими прокладками в притворах.

1.8 Инженерное оборудование здания

1.8.1 Электроснабжение

Электропитание осуществляется от расположенных в нём электрощитов 220 VAC. Персонал работающий в помещении серверной, должен быть проинструктирован об опасных факторах для человека, возникающих при подаче газа из модулей пожаротушения, а также периодически проходить тренировку по разработанной инструкции, определяющей действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации людей, по которой не реже одного раза в полугодие должны проводиться практические тренировки всех задействованных для эвакуации работников.

На основании требований п.п. 7.111, 1.114 СП 52.13330.2011 каждый эвакуационный выход из здания оборудуется световым указателем (знаком безопасности) с пиктограммой «ВЫХОД» по ГОСТ 12.4.026, принцип действия которого основан на работе от электрической сети. Также предусмотрена установка световых указателей, однозначно указывающих направление эвакуации. Световые указатели (знаки безопасности) запроектированы в подразделе «Система электроснабжения» в соответствии п.п. 7.111, 7.114 СП 52.13330.2011. Эвакуационные знаки пожарной безопасности включаются в сеть аварийного освещения, предусматриваются постоянного действия включенными одновременно с осветительными приборами рабочего освещения согласно п. 5.1 СП 3.13130.2009. Двери, ведущие в зоны безопасности для МГН, а также пути движения к зонам безопасности обозначены световыми указателями (знаками безопасности) E21 «Место сбора» по ГОСТР 12.4.026 принцип действия которых также основан на работе от электрической сети. Указанные световые указатели запроектированы в подразделе «Система электроснабжения», в соответствии

п. 7.111 СП 52.13330.2011 включаются в сеть аварийного освещения, предусматриваются постоянного действия включенными одновременно с осветительными приборами рабочего освещения. Система речевого оповещения построена на основе оборудования БРО «Рупор-200» интегрированной системы охраны «Орион» производства НПО «Болид». Модули БРО «Рупор-200» дополнительно объединены в локальную сеть Ethernet вместе с АРМ «Аудиосервер», используется сеть СКС здания. В качестве речевых оповещателей в системе применяются громкоговорители настенного и потолочного типа: «WP-06», «РС-06Т».

Существующие модульные ДГУ (2 шт.) резервного электроснабжения, расположенные с южной стороны от здания поликлиники и с западной стороны от проектируемой трансформаторной подстанции, установлены на планировочной отметке земли ниже более чем на 4 м от планировочной отметки земли в месте размещения проектируемой трансформаторной подстанции и здания поликлиники. С северной и восточной сторон от ДГУ запроектированы подпорные стенки.

1.8.2 Водоснабжение

Источником водоснабжения является проектируемый подземный водопровод диаметром 110 мм, запитанный от городской кольцевой водопроводной сети диаметром 325 мм, обеспечивающий подключение здания детской поликлиники к водопроводной сети. Средняя глубина прокладки проектируемой водопроводной сети 3,3 - 4 м. На основании п. 8.6 СП 8.13130.2009 наружное пожаротушение проектируемых зданий запроектировано осуществлять от трех проектируемых пожарных гидрантов: ПГ-1, ПГ-2, ПГ-3. Пожарные гидранты расположены в колодцах на кольцевых участках проектируемого водопровода диаметром 110 мм.

1.8.3 Водоотведение

Отвод бытовых и производственных сточных вод от зданий и встроенных помещений, оборудованных отдельными самотечными

системами, предусматривается в наружную сеть канализации, с подключением выпусков от каждого здания в смотровые колодцы на сети.

Внутренние магистральные сети в техподполье и выпуски бытовой канализации выполняются из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98 «Трубы чугунные канализационные и фасонные части к ним», стояки – из бесшумных канализационных труб и фитингов производства «Ostendorf», отводные трубопроводы от санитарно-технических приборов – из полипропиленовых канализационных труб по ТУ 4926-002-88742502-00. В местах пересечения строительных конструкций со стояками канализации предусматриваются противопожарные муфты со вспучивающим огнезащитным составом, препятствующие распространению пламени по этажам.

Прокладка внутренних сетей канализации выполняется с учетом требований пожарной безопасности согласно п.8.5 СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

1.8.4 Отопление и теплоснабжение.

Теплотрасса к каждому блоку принимается как четырехтрубная канальная. Компенсация тепловых удлинений осуществляется за счет углов поворота и П-образных компенсаторов.

Трубопроводы тепловых сетей прокладываются в железобетонных непроходных каналах КЛ 90х45, 120х60 серии 3.006.1-2.87.. Приготовление воды для систем отопления, теплоснабжения и горячего водоснабжения производится в индивидуальных тепловых пунктах (ИТП) с установкой теплообменников.

Схема теплоснабжения – независимая с установкой теплообменников. Трубопроводы систем отопления и теплоснабжения приняты – из металлопластиковых труб «Coripe HS»;

1.8.5 Акустические мероприятия

При разработке проектной документации по защите помещений (функциональные и технические помещения, врачебные кабинеты) от шума

были предусмотрены следующие мероприятия: наружные стены кирпичные, толщиной 250мм, диафрагмы жёсткости, толщиной 200 мм, теплоизоляция - негорючие минераловатные плиты в 2 слоя: внутренний слой - минераловатный утеплитель Технолайт Экстра ($\lambda_a = 0,039 \text{ Вт/м}\times\text{С}$) толщиной 100 мм, наружный слой - минераловатный утеплитель Техновент Стандарт ($\lambda_a = 0,038 \text{ Вт/м}\times\text{С}$, прочность на отрыв слоёв = 6 кПа) толщиной 50 мм, Вентилируемая фасадная система. В качестве отделочного слоя предусматривается применение Уральского керамогранита. Внутренние стены и перегородки:

- кирпичные (толщиной 120мм) с заполнением швов на всю толщину, оштукатуренные с двух сторон;
- перегородки по системе Кнауф, с обшивкой двумя листами ГКЛ(В) с обеих торон.

Индекс изоляции воздушного шума каркасно-обшивных перегородок с каркасом толщиной 75 и 100 мм с одним или двумя слоями ГКЛ и заполнением воздушной прослойки минераловатными плитами ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА или аналогичными, толщиной 50мм и 100мм, составляет $R_w = 46-54 \text{ дБ}$. Междуетажные перекрытия - из монолитного железобетона, толщиной 180мм.

Для снижения уровня шума и подавления эха от работы вентиляционного оборудования, в полу помещений, находящихся над (или рядом) с техническими помещениями (венткамерами, водомерным узлом, тепловым узлом) укладывается звукоизолирующая плита 20 мм «Шумостоп-С2» или аналог. По периметру помещений укладывается кромочная звукоизолирующая плита 20 мм «Шумостоп-К2» или аналог.

Между стеной лифтовой шахты и кабинетами применена система ТН-Акустик компании Технониколь или аналог. В качестве звукоизоляционного материала в проекте предусмотрено использовать "ТЕХНОАКУСТИК" ТУ5762-010-74182181- 2012 ($\lambda_a = 0.039 \text{ Вт/м}\times\text{С}$) – 100 мм

В коридорах применяется звукопоглощающая потолочная подвесная система Ecofon Hygienic Clinic A (с гладкой поверхностью) или аналог. Окна

применяются с классом звукоизоляции не ниже класса В = 32дБ. В процессе строительства и эксплуатации исключать возможность возникновения щелей и трещин. В случае их возникновения заделывать невысыхающими герметиками на всю глубину.

1.8.6 Энергосбережение.

В блоках поликлиники предусмотрено автоматическое включение с наступлением темноты и отключение с наступлением рассвета светильников освещения входов, лестничных клеток, холлов, переходных коридоров. Световые указатели номерного знака и пожарного гидранта запроектированы со светодиодными лампами. В технических помещениях применяются светильники с энергосберегающими лампами. Это позволяет осуществлять экономную трату электроэнергии.

Выводы по разделу

При разработке архитектурно-планировочного раздела приняты во внимание основные положения норм, касающиеся проектирования административных зданий. Конструктивная схема представляет собой многопролётный рамно-связевой каркас, состоящий из поперечных рам, образованных железобетонными колоннами и конструкциями монолитных покрытий и перекрытий. Выполнен теплотехнический расчет.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие данные

Расчет усилий монолитной плиты и её армирование (между осями В-Г и 2-3 на отметке +9.820), произведены в программе Лира САПР версия 2013.

Толщина бетонного перекрытия - 200 мм. Класс бетона по прочности на сжатие - В25. Класс арматуры выбираем продольную и поперечную А400 и А240, расстояние до центра тяжести арматуры 30 мм.

Исходя из схем расположения элементов перекрытия, монолитная плита опирается на монолитные стены лестничной клетки и на монолитные колонны.

2.2 Сбор нагрузок

«Для определения временной нагрузки на покрытие используются данные таблицы 10.1 СП.» [13]

Собственный вес монолитной плиты будет учтен при расчете в программе.

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию плиты покрытия следует определять по формуле (6):

$$S_0 = c_e \times c_t \times \mu \times S_g = 1 \times 1 \times 1 \times 1,05 = 1,05 \text{ кН/м}^2, \quad (6)$$

где $c_e = 1$ - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с 10.7;

$c_t = 1$ - термический коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.10;

$\mu = 1$ - коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, в соответствии с 10.4;

$S_g = 1,05$ - нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с 10.2.

Сбор постоянных и временных нагрузок на 1 м² покрытия представлен в таблице 2»[13]

Таблица 2 - Нагрузки и воздействия

Наименование	Коэффициент надежности по нагрузке	Нормативное значение, кН/м ²	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
1. Постоянные нагрузки на перекрытия			
Железобетонная монолитная плита 200 мм: $2500 \times 0,2 = 5$ кН/м ²	1,1	5	5,5
Грунт с зелеными насаждениями, 100 мм: $1800 \times 0,1 = 1,8$ кН/м ²	1,3	1,8	2,34
Профилированная мембрана Плантер гео	1,1	0,1	0,11
Экструдированный пенополистирол, 250 мм: $35 \times 0,25 = 0,09$ кН/м ²	1,2	0,09	0,11
Геотекстиль	1,2	0,05	0,06
Техноэласт ГРИН ЭПП, 3 мм	1,2	0,05	0,06
Техноэласт ЭПП, 2 слоя	1,2	0,1	0,12
Цементно-песчаная стяжка, 50 мм: $1800 \times 0,05 = 0,93$ кН/м ²	1,3	0,93	1,17
Керамзитобетон по уклону 50-230 мм: $1200 \times 0,23 = 2,76$ кН/м ²	1,3	2,76	3,59
Итого постоянная:		10,88	13,06
2. Временные нагрузки на перекрытия			
Снеговая нагрузка для города Иркутск (по приложению К, табл. К.1 к СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия").			
- полное значение	1,4	1,05	1,47
- пониженное значение ($1,05 \times 0,35$)	1,4	0,37	0,52
3. Полная нагрузка на перекрытие			
ИТОГО:			
В том числе постоянная и временная длительная нагрузка		11,93 11,25	14,53 13,58

2.3 Расчет монолитной плиты

Здание детской поликлиники на 500 мест представляет собой монолитный железобетонный рамно-связевый каркас, объединенный жестким диском монолитной плиты перекрытия, при основной сетке разбивочных осей 6,5 x 4,0 м.

Для проектирования монолитной плиты перекрытия зададим загрузки: 1 - собственный вес; 2 - конструкции покрытия; 3 - снеговая. Метод расчета по РСУ.

«Задаем признак 5, имеющий шесть степеней свободы. Модель плиты перекрытия создана из элементов пластин.» [13]

«Назначаем жесткое защемление монолитной плиты с колоннами и стенами. Нагрузки приложены равномерно распределенные по всей плите.» [13] Расчетная модель представлена на рисунке 1.

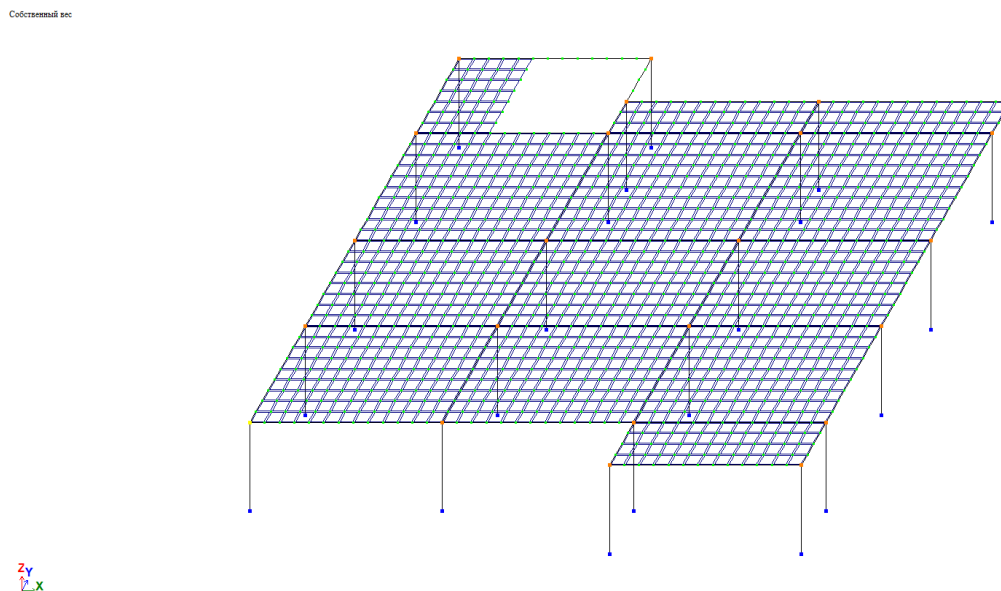


Рисунок 1 - Расчетная модель монолитной плиты

Согласно полученного расчетной модели и дальнейшего приложения нагрузок получим мозаику деформаций плиты. Изополя изгибающих моментов перемещения по оси Z представлены на рисунке 2.

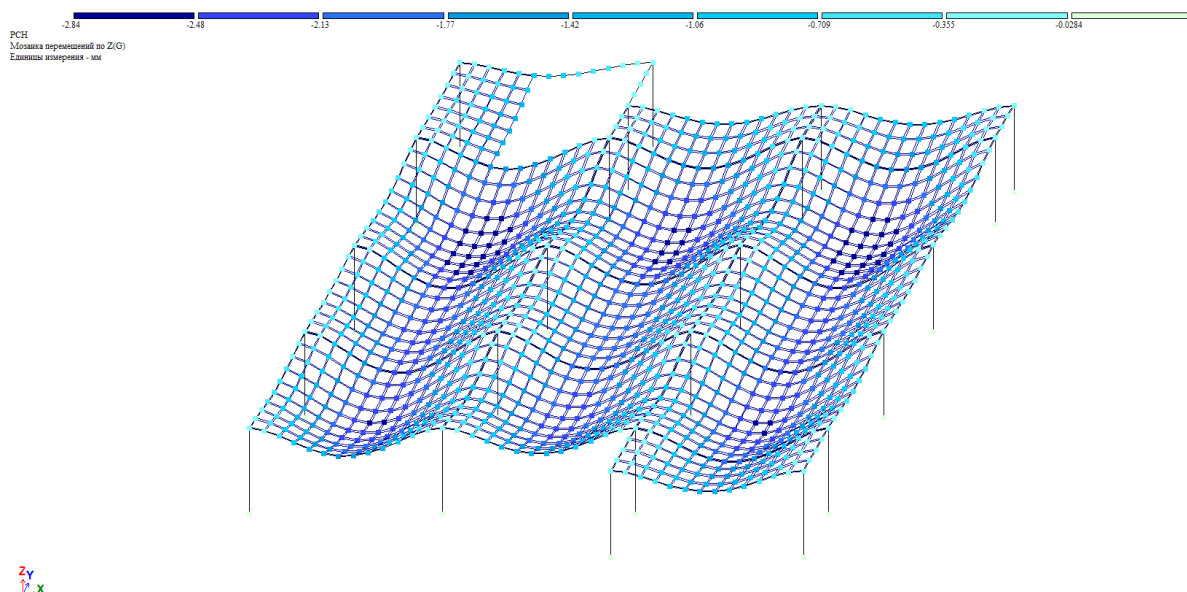


Рисунок 2 - Изополя перемещений по оси Z

«Согласно приложению Д, СП 20.13330.2016 Прогибы и перемещения Д.2. Предельные прогибы Д.2.1. Вертикальные предельные прогибы 26 элементов конструкций, прогиб участка монолитной плиты перекрытия со значением 2,84 мм меньше значения предельно допустимого $(1/200) = (15700/200) = 78,5$ мм.» [13]

Усилия M_x , M_y и их результаты расчета в элементах монолитной плиты перекрытия приведены на 3 и 4 рисунках.

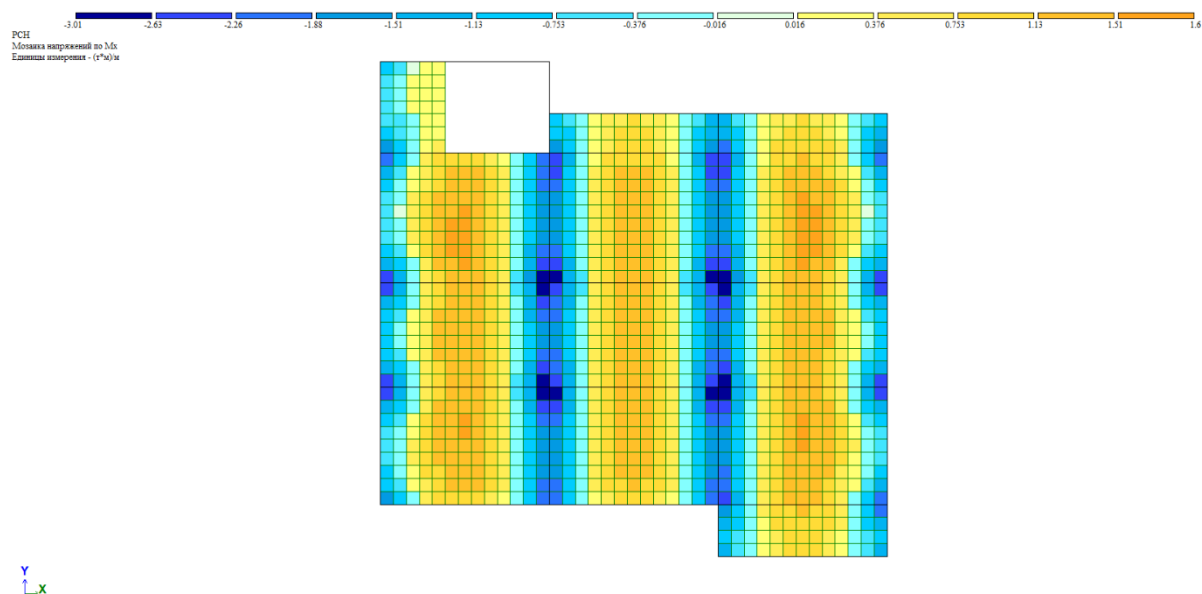


Рисунок 3 - Изополя M_x

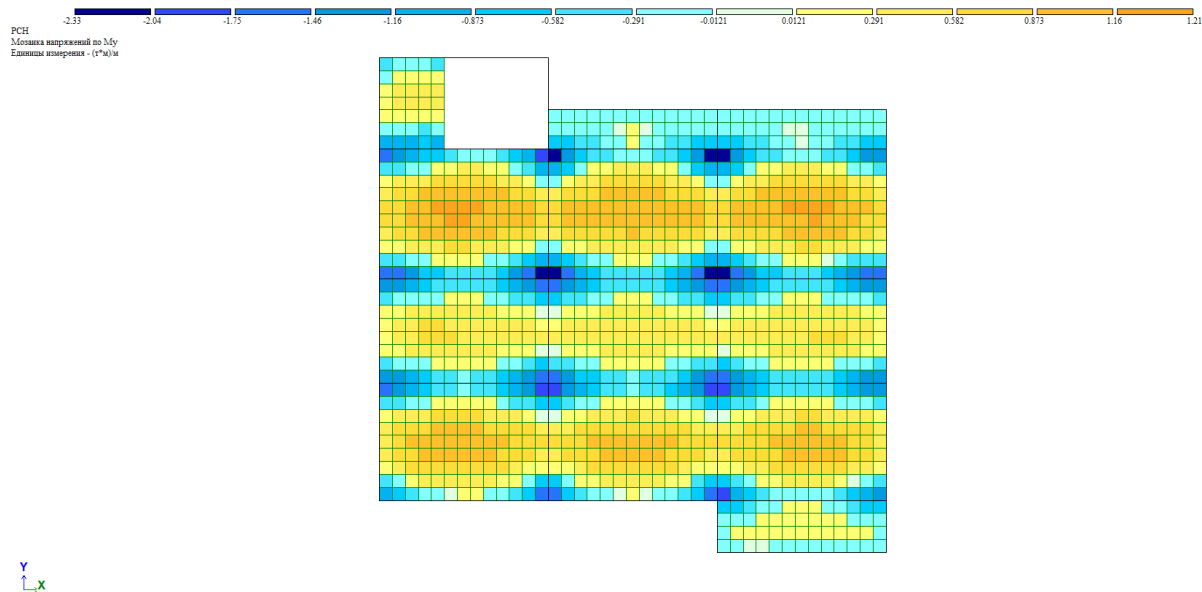


Рисунок 4 - Изополя M_y

Усилия Q_x , Q_y и их результаты расчета в элементах монолитной плиты перекрытия представлены на 5 и 6 рисунках.

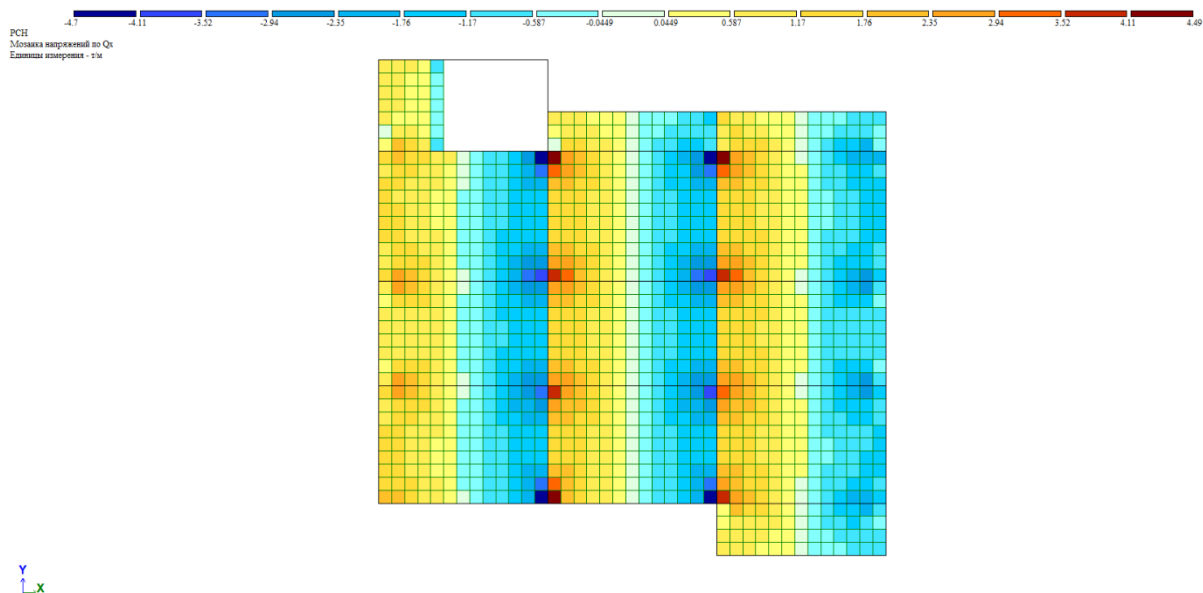


Рисунок 5 - Изополя Q_x

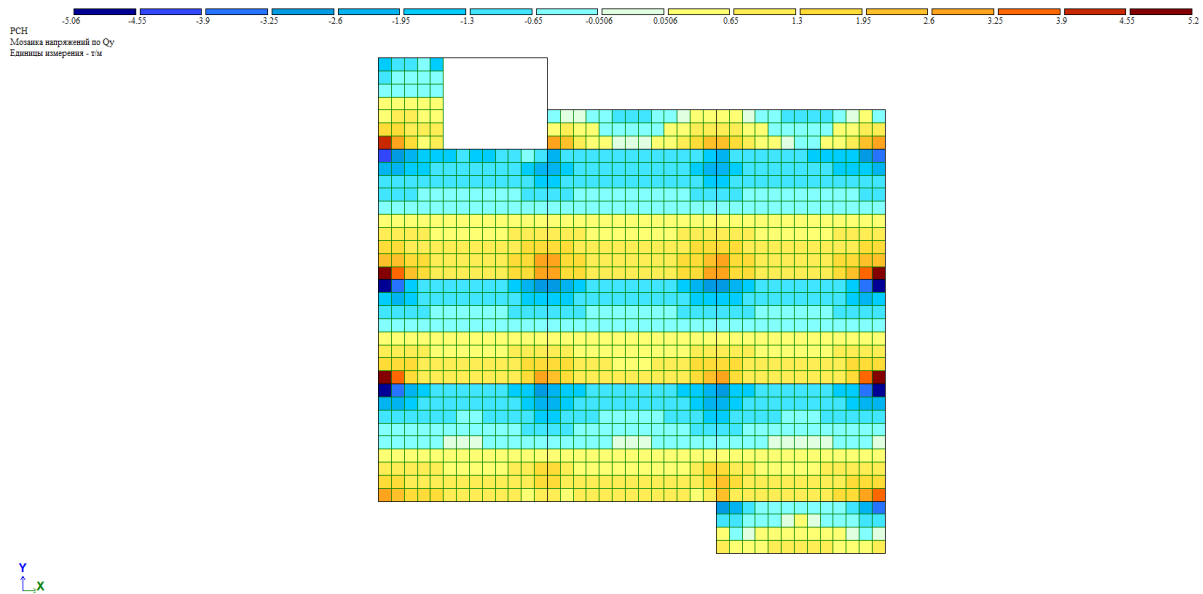


Рисунок 6 - Изополя Q_y

Результат расчета армирования монолитной плиты перекрытия по оси Y и X в нижней зоне приведены на рисунках 7, 8.

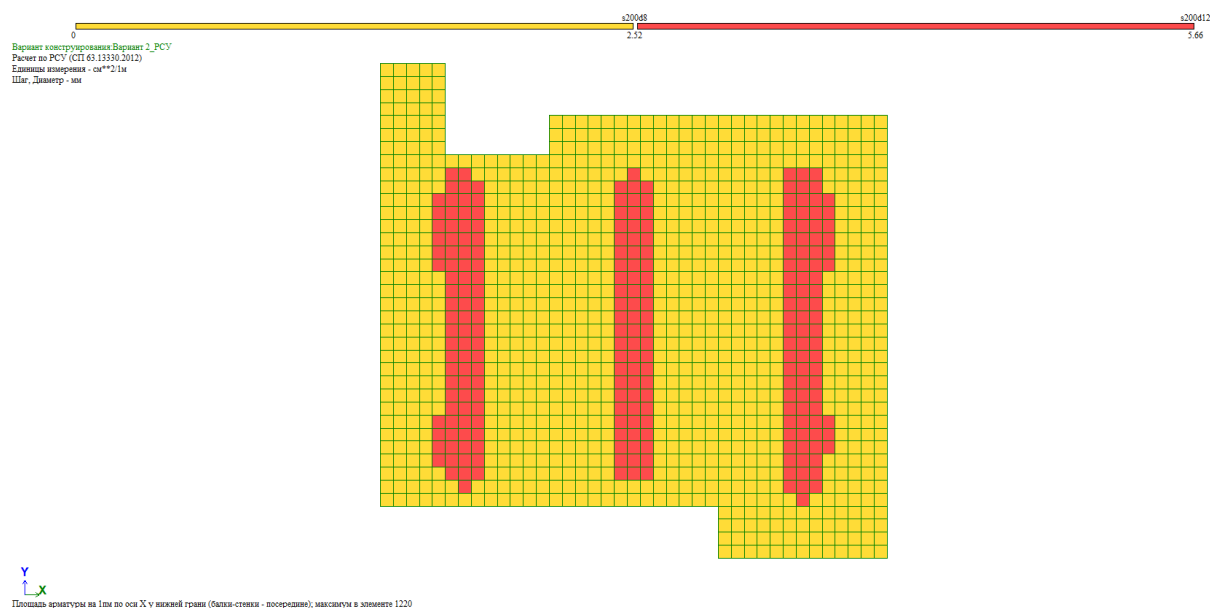


Рисунок 7 - Армирование плиты по оси X (нижняя зона)

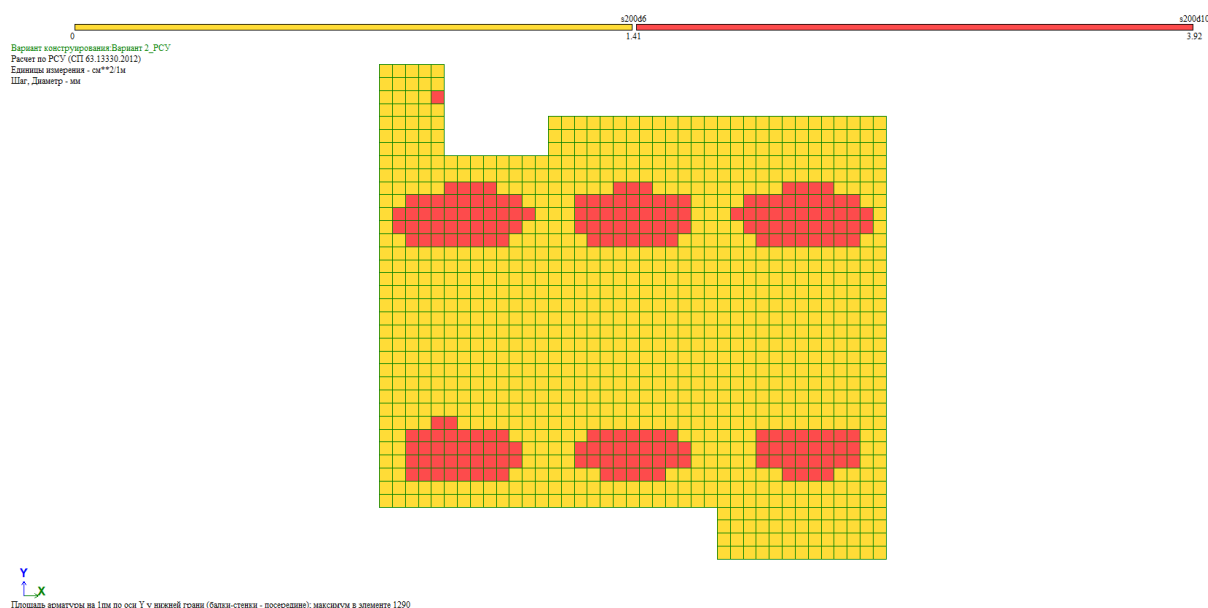


Рисунок 8 - Армирование плиты по оси Y (нижняя зона)

Результат расчета армирования монолитной плиты перекрытия по оси Y и X в верхней зоне приведены на рисунках 9, 10.

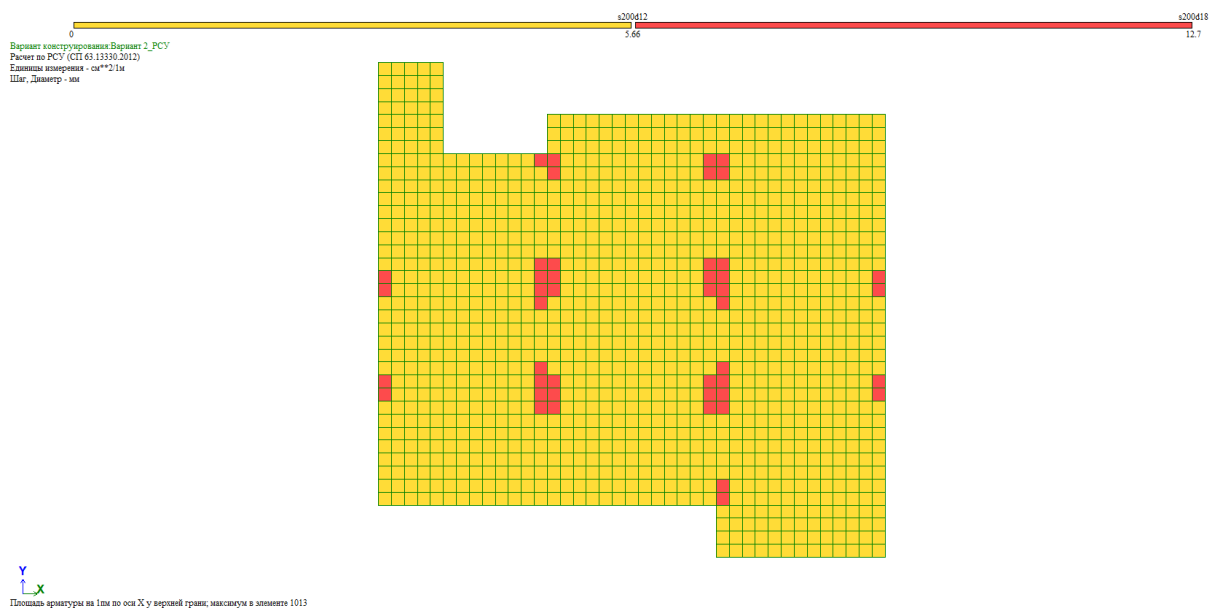


Рисунок 9 - Армирование плиты оси X (верхняя зона)

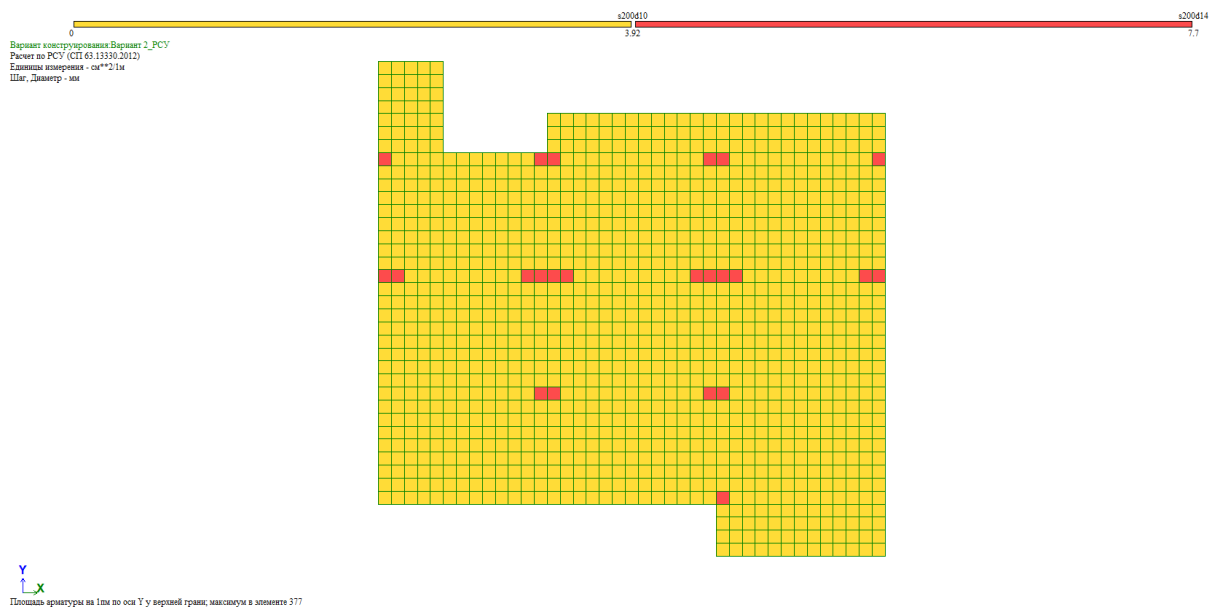


Рисунок 10 - Армирование плиты оси Y (верхняя зона)

2.4 Конструирование монолитной плиты

«На листе 4 графической части ВКР представлена монолитная плита. Защитный слой бетона 30 мм необходимо обеспечить пластиковыми фиксаторами (опорами-стульчиками).

Вентиляционные отверстия в плите обрамляются стержнями арматуры диаметрами 10, 16, 20 мм класса А400. Класс арматуры А240 принимается для стержней плоских каркасов и закладных деталей Х8 и Х10. Капители армируются плоскими каркасами КР1, КР2 из стержней диаметром 6 мм класса А240.»[13]

Расчет плиты на продавливание.

Исходные данные:

$b = 0,4$ м; $h = 0,4$ м; $l_1 = 6,5$ м; $l_2 = 4,0$ м; $q = 14,53$ кН/м²; $R_{bt} = 1,05$ МПа

«Расчет элементов продольной арматуры на продавливание при действии сосредоточенной силы производится при условии:

$$F \leq F_{b,ult},$$

где F – сосредоточенная сила от внешней нагрузки;

$F_{b,ult}$ - предельное усилие, воспринимаемое бетоном.»[13]

Сосредоточенная сила от внешней нагрузки определяется по формуле (7):

$$F = l_1 \cdot l_2 \cdot q = 6,5 \cdot 4,0 \cdot 14,53 = 377,78 \text{ кН} \quad (7)$$

Рабочая высота сечения:

$$h_0 = 0,2 - 0,035 = 0,165 \text{ м}$$

Рассчитаем периметр контура расчетного продольного сечения по формуле (8):

$$u = 2(b + h + 2h_0) \quad (8)$$

$$u = 2 \cdot (0,4 + 0,4 + 2 \cdot 0,165) = 2,26 \text{ м}$$

Находим площадь продольного сечения по формуле (9):

$$A_b = u \cdot h_0 = 2,26 \cdot 0,165 = 0,373 \text{ м}^2 \quad (9)$$

Предельное усилие, воспринимаемое бетоном по формуле (10):

$$F_{b,ult} = A_b \cdot R_{bt} = 0,373 \cdot 1,05 \cdot 1000 = 391,65 \text{ кН} \quad (10)$$

$$377,78 \text{ кН} < 391,65 \text{ кН}$$

2.5 Результаты расчета

В соответствии с полученными данными конструктивно принимаем следующее армирование:

- нижняя зона плиты (см. Рисунки 7 и 8) армируется стержнями диаметром 12 А400 с шагом 200 мм в обоих направлениях;

- верхняя зона по оси Х (см. Рисунок 9) армируется стержнями диаметром 12 А400 с шагом 200 мм площадь 5 стержней 5.65 см^2) и дополнительные участки (над стенами, диафрагмами) дополнительно армируется стержнями диаметром 18 мм ($17.88 - 5.65 = 12.23 \text{ см}^2$).

- верхняя зона по оси Y (см. Рисунок 10) армируется стержнями диаметром 12 А400 с шагом 200 мм (площадь 5 стержней 5.65 см^2) и дополнительные участки (над стенами, диафрагмами) дополнительно армируется стержнями диаметром 14 мм ($13.15 - 5.65 = 7.5 \text{ см}^2$).

Вывод по разделу

В разделе был осуществлен детальный расчет возможных нагрузок, действующих на конструкцию, включая постоянные и временные. Установлены максимальные значения нагрузок, что позволило определить критические моменты в конструкции. Спроектирована монолитной плиты перекрытия для подбора арматуры, и ее армирования в верхних и нижних зонах плиты.

3 Технология строительства. Технологическая карта на устройство монолитных плит перекрытия

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на возведение типового этажа Детской поликлиники на 500 посещений в смену в г. Иркутск. Работы ведутся в две смены. Бетонирование в 3 захватки, разделение конструкции на участки, на которых укладка бетонной смеси проводится без перерыва.

Территория, предназначенная для строительства, вытянута в плане, не застроена. Ценные насаждения отсутствуют. На территории, на которой предполагается строительство и эксплуатация здания детской поликлиники, не предполагаются действия опасных природных процессов и явлений. Детская поликлиника не принадлежит к объектам с наличием опасных производственных процессов, поэтому проектируемое здание не категоризируется по пожарной и взрывопожарной опасности и относится к нормальному уровню ответственности.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Объемы основных трудовых затрат получены при помощи прямого расчета и приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Результаты расчета объемов работ

«Работы			Изделия, материалы и конструкции			
Наименование	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
2	3	4	5	6	7	8
Устройство монолитных плит перекрытия	100 м ³	2,743	Бетон В25	м ³ / т	1 / 2,5	274,3 / 685,75
			Арматура	т		26,2
	м ²	1371,3	Опалубка деревянная»[21]	м ² / т	1 / 0,01	1371,3 / 13,713

«Подача арматурных сеток и каркасов, монтаж лестничных маршей, а также установка опалубки производится краном QTZ-105.» [22]

«Сборку опалубки под монолитные плиты перекрытия выполнять в соответствии с рабочими чертежами на возводимый этаж, проектом опалубки под бетонлируемые конструкции проектной группой предприятия - изготовителя опалубки.» [19]

«Наиболее приемлемой конструктивной системой опалубки для бетонирования плиты перекрытия по возведенным по периметру плиты следует считать опалубку р.ч. Главзапстрой-1» [22]

«В общем случае работы по устройству опалубки плиты перекрытия необходимо выполнять в следующей технологической последовательности:

- разметка нитрокраской на плите перекрытия предыдущего этажа мест установки стоек (геодезист + 2 плотника);
- подача на захватку работ краном инвентарных стоек и балок;
- установка вручную инвентарных стоек опалубки с треногой и падающей головкой;
- к каждой крайней стойке под несущую балку плотники дополнительно прикрепляют универсальный подкос (треногу);
- укладка несущих балок на инвентарные стойки при помощи вилочного захвата;
- установка вручную обычных инвентарных стоек опалубки;
- укладка вручную распределительных балок по верху несущих при помощи вилочного захвата;
- укладка листов фанеры (палубы) по распределительным балкам толщиной 21 мм;
- сборка опалубки балок перекрытия и примыканий вблизи железобетонных колонн;
- установка опалубки для образования проемов и отверстий в плите перекрытия;

- установка по периметру опалубки инвентарного ограждения, обеспечивающего безопасность выполнения арматурных и бетонных работ;
- проверка плотности примыкания щитов палубы к стенам и, при необходимости, заделка щелей паклей;
- покрытие поверхности палубы смазочными составами при помощи краскопультов и кистей;
- прием опалубки плиты перекрытия мастером и предъявление инспектору заказчика с составлением акта на скрытые работы.» [22]

«Работы по сборке опалубки плиты перекрытия рационально выполнять звеном плотников численностью 4...6 человек.» [22]

Армирование плиты перекрытия.

«До начала работ на захватке должны быть закончены работы по установке опалубки плиты перекрытия, заготовлены мерные стержни арматуры, арматура очищена от ржавчины и грязи, устранены возможные неровности, проверена их маркировка.» [19]

«Армирование конструкций плиты перекрытия выполнять в следующей технологической последовательности:

- подача мерных стержней на опалубку плиты перекрытия;
- для удобства вязки нижней сетки укладка рядами через 1,5 м деревянных брусков-подкладок длиной 1,0...1,5 м толщиной 25 мм под рабочую арматуру;
- раскладка по шаблону стержней рабочей арматуры на бруски-подкладки;
- раскладка по шаблону стержней конструктивной арматуры и вязка нижней сетки;
- установка к стержням арматуры нижней сетки пластмассовых фиксаторов защитных слоев, вытягивание из-под связанной сетки брусков-подкладок;

- установка и крепление в палубе распределительных электрических коробок, прокладка и крепление к арматурной сетке труб электропроводки;
- вязка верхних сеток в опорных частях плиты перекрытия и их высотная проектная фиксация над нижней сеткой;
- установка технологических стержней для заглаживания поверхности плиты перекрытия.» [22]

«Арматурные работы на объекте рационально выполнять звеном арматурщиков из 7 человек.» [22]

«Бетонирование монолитных участков плиты перекрытия.» [22]

«До начала бетонирования конструкции на захватке необходимо:

- закончить опалубочные и арматурные работы, смонтировать греющие провода (при необходимости);
- обеспечить условия безопасного ведения работ;
- подготовить в зоне действия площадку для приема бетонной смеси или место стоянки автобетононасоса и подъезды к нему.» [19]

«Проверить на подготовительном этапе:

- наличие актов на ранее выполненные скрытые работы;
- правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих конструкций, креплений;
- подготовленность всех механизмов и приспособлений, обеспечивающих производство бетонных работ;
- чистоту основания или ранее уложенного слоя бетона и внутренней поверхности опалубки;
- состояние арматуры и закладных деталей, соответствие их положения проектному;
- размещение и подготовку к прогреву греющих проводов;
- выноску проектной отметки верха бетонирования плит.» [22]

«Доставку бетонной смеси с завода-изготовителя на объект производить автобетоносмесителем типа СБ-127 или аналогом, обеспечивающим сохранение заданных ее свойств. Продолжительность транспортирования бетонной смеси не должна превышать 90 мин.» [22]

«Бетонирование конструкции монолитного участка плиты перекрытия осуществлять в следующей технологической последовательности:

- подача бетонной смеси автобетононасосом SCHWING S 45 SX;
- распределение и укладка бетонной смеси;
- уплотнение бетонной смеси глубинными вибраторами.» [22]

«Бетонирование перекрытий сопровождать записями в журнале бетонных работ.» [19]

«Плиты перекрытия бетонировать сразу на всю толщину. На объекте на период выполнения бетонных работ организовать пост по контролю за качеством бетонных работ. Результаты испытаний контрольных образцов бетона изготовитель обязан сообщить потребителю по его требованию не позднее чем через 3 суток после проведения испытаний.» [22]

Таблица 4 - Ведомость грузозахватных элементов

Марка, ГОСТ	Характеристика	
	Q, т	L, м
1	2	3
Строп 4-х ветевой 4СК1-5,0/5000 ГОСТ Р 58753-2019	5	5
Строп 4-х ветевой 4СК1-10,0/4000 ГОСТ Р 58753-2019	10	5
Строп универсальный СКП1-3,2/6000 ГОСТ Р 58753-2019	3,2	6
Строп 2-х ветевой 2СК1-10,0/4000 ГОСТ Р 58753-2019	10	4
Строп 2-х ветевой 2СК1-12,5/6000 ГОСТ Р 58753-2019	12,5	6
Строп универсальный СКК1-5,0/3000 ГОСТ Р 58753-2019	5	3

Для подачи арматуры, бетона и элементов опалубки выбираем приспособления согласно таблице 4.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Производственный контроль качества строительно-монтажных работ надлежит осуществлять в соответствии с СП 48.13330.2011 (СНиП 12-01-2004). Контроль качества строительно-монтажных работ должен осуществляться специальными службами, создаваемыми в строительной организации и оснащёнными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.»[7]

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ должен включать:

- входной контроль рабочей документации;
- приёмку вынесенной в натуру геодезической разбивочной основы;
- входной контроль конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- операционный контроль в процессе выполнения и по завершении операций;
- приёмочный контроль качества строительно-монтажных работ.

Входной контроль оборудования, изделий и материалов осуществляется осмотром и проверкой комплектности, проверкой соответствия сопроводительной документации требованиям стандарта, техническим условиям, рабочим чертежам, а также наличие и содержание паспортов, сертификатов. Результаты входного контроля документировать в соответствии с требованиями СП 48.13330.2011 (СНиП 12-01-2004) и других нормативных документов.

Операционный контроль осуществляется путем систематического наблюдения и проверки соответствия выполняемых работ требованиям 3 части СНиП «Организация, производство и приемка работ». Результаты операционного и входного контроля документировать исходя из требований документов СП 48.13330.2011 (СНиП 12-01-2004).

Приемочный контроль выполняется после завершения отдельных видов работ или при приемке законченных конструкций. При этом определяется возможность выполнения последующих работ или пригодность конструкций к эксплуатации исходя из требований документов СП 48.13330.2011 (СНиП 12-01-2004).

«Исходной основой для производственного контроля качества монтажных работ являются технологические и технические решения, принятые в ППР, а также данные о контролируемых параметрах, регламенты производственного контроля качества строительно-монтажных работ.

Контролируемые параметры, их величина, метод и объём контроля принимаются в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 (СНиП 3.03.01-87). Правила контроля качества бетона в конструкциях должны соответствовать ГОСТ 18105-2010.

Ответственность за качество бетонной смеси, доставляемой на строительную площадку, полностью несёт предприятие-изготовитель.»[7]

Контроль качества выполняется согласно указаниям СП 70.13330.2012 (СНиП 3.03.01-87) «Несущие и ограждающие конструкции»:

- бетонирование монолитных участков – по разделу 5 и таблицам 5.2, 5.3, 5.10, 5.11, 5.12;
- монтаж сборных бетонных и железобетонных конструкций, замоноличивание стыков – по разделу 6 и таблице 6.1;
- монтаж стальных конструкций каркаса и сварочные работы – по разделам 4, 10 и таблицам 4.9, 4.10, 10.7, 10.8, 10.9.

«Обязательному промежуточному освидетельствованию и приемке с составлением акта на скрытые работы подлежат следующие работы, конструкции и конструктивные элементы:

- качество применяемых в конструкции материалов ;
- фактическую прочность бетона;
- качество поверхности конструкции;

- геометрические размеры, соответствие конструкции рабочим чертежам;
- отверстия, каналы, проемы, состояние закладных деталей.

Все исходные материалы должны отвечать требованиям ГОСТ. Показатели свойств материалов определяют в соответствии с единой методикой, рекомендованной для строительных лабораторий.

Окончательная оценка качества бетона может быть получена лишь на основании испытания его прочности на сжатие до разрушения образцов-кубиков, изготавливаемых из бетона одновременно с его укладкой и выдерживаемых в тех же условиях, в которых твердеет бетон бетонируемых блоков. В зимних условиях осуществляют дополнительный контроль.

В процессе приготовления бетонной смеси контролируют не реже чем через каждые 2 часа:

- отсутствие льда, снега и смерзшихся комьев в неотогреваемых заполнителях, подаваемых в бетоносмеситель, при приготовлении бетонной смеси с противоморозными добавками;
- температуру воды и заполнителей перед загрузкой в бетоносмеситель;
- концентрацию раствора солей;
- температуру смеси на выходе из бетоносмесителя.

В зимних условиях также необходимо проверять прочность бетона в конструкции неразрушающими методами или путем испытания высверленных кернов, если контрольные образцы не могут быть выдержаны при режимах выдерживания конструкций.

На все операции по контролю качества выполнения технологических процессов и качества материалов составляют акты проверок (испытаний), которые предъявляют комиссии, принимающей объект. В ходе производства работ оформляют актами приемку основания, приемку блока перед укладкой бетонной смеси и заполняют журналы работ контроля температур по установленной форме.

3.4 Определение требуемых параметров крана

Перечень максимальных грузов представлен в таблице 5.

Таблица 5 - Перечень максимальных грузов, для башенного крана

«Наименование элемента	Масса, т
1	2
Связка арматурных стержней	8
Лестничный марш	1,4
Поддон с кирпичом»[4]	1,25

Установка башенных кранов должна производиться на спланированной и подготовленной площадке с учетом категории и характера грунта, также произвести лабораторные исследования уплотнения грунта. Устанавливать кран для работы на свеженасыпанном не утрамбованном грунте, а также на площадке с уклоном, превышающим указанный в паспорте, не разрешается.

Требуемая минимальная грузоподъемность крана по формуле (11):

$$Q_{гр.} = Q_{эл.} + q_{г.п.} + q_{ус.} + q_{м.п.} = 8 + 0,585 + 0 + 0 = 8,585\text{т}, (11)$$

где: $Q_{эл.}$ - наибольшая масса монтируемого элемента, т;

$q_{г.п.}$ - масса грузозахватных приспособлений для монтажа наиболее тяжелого элемента, т;

$q_{ус.}$ - масса временного усиления, т;

$q_{м.п.}$ - масса монтажных приспособлений, закрепленных на элементе до его монтажа, т.

Высота подъема крюка крана по формуле (12):

$$H_{кр} = H_{м} + h_0 + h_э + h_т = 25,6 + 0,5 + 3,3 + 2,3 = 31,7\text{м}, (12)$$

где: $H_{м}$ - высота монтажного горизонта от уровня стоянки крана (высота здания);

h_0 - высота подъема элемента над опорой (высота запаса);

$h_э$ - высота (толщина) монтируемого элемента (щит опалубки);

h_m - высота такелажного приспособления (строповка).

«Определение вылета стрелы крана - $L_{тр}$ по формуле (13):

$$L_{тр} = a + c, \quad (13)$$

где: a - расстояние от оси вращения крана до наружной стены здания;

c - расстояние от наиболее выступающей наружной стены здания со стороны крана до центра тяжести монтируемого сборного элемента или поднимаемого штучного груза, м.

Расстояние от оси вращения крана по формуле (14):

$$a = k / 2 + b + d = 5 / 2 + 1,5 + 1 = 5,5 \text{ м}, \quad (14)$$

где: k - ширина крана (расстояние между осями рельсов подкранового пути), м;

b - габарит поворотной части крана, выступающей за ось рельса;

d - минимально безопасное допустимое расстояние по горизонтали от наиболее выступающих частей здания до поворотной части крана. Принимается из СНиП III-4-80 (3) равным не менее 1 м.»[4]

Определение требуемого вылета стрелы крана для:

для поддона с блоками:

$$L_{тр1} = 8 + 5,5 = 13,5 \text{ м};$$

для щитов опалубки:

$$L_{тр2} = 6 + 5,5 = 11,5 \text{ м}$$

Определение опасной зоны работы крана

Границы опасных зон при перемещении грузов краном определены по формуле (15):

$$S_{оп.з.} = Br + Lr + X, \quad (15)$$

где: Br - 0,5 наименьшего габарита перемещаемого груза;

Lr - наибольший габарит перемещаемого груза;

Х - минимальное расстояние отлёта (СНиП 12-03-01, прил. Г, табл.

Г1.)

Опасная зона при монтаже щитов опалубки:

$$S_{\text{оп.з.}} = 0,5 \times 1 \text{ м} + 1,8 \text{ м} + 6,0 \text{ м} = 8,3 \text{ м};$$

Опасная зона при монтаже поддона с блоками:

$$S_{\text{оп.з.}} = 0,5 \times 0,52 \text{ м} + 1,03 \text{ м} + 8,0 \text{ м} = 9,29 \text{ м};$$

Таким образом принимаем башенный кран QTZ-105.

Таблица 6 - Технические характеристики башенного крана QTZ-105

Основные технические характеристики башенного крана QTZ-105						
Исполнение	30	35	40	45	50	55
Грузовой момент, тм	163.8	162.4	162.4	152.2	138	129.8
Грузоподъемность максимальная	8	8	8	8	8	8
Грузоподъемность на максимальном вылете	8	8	8	8	8	7.5
Вылет минимальный м	3					
Вылет максимальный м	30	35	40	45	50	55
Вылет при максимальной грузоподъемности	25	28	30	20	15	25
Максимальная высота подъема	170					
Глубина опускания, м	10					
Скорость подъема груза наибольшей массы, м/мин	30					
Скорость подъема груза максимальная, м/мин	60					
Скорость плавной посадки, м/мин	4					
Скорость изменения вылета, м/мин	0..55					
Частота вращения, об/мин	0,7					
Угол поворота, °	188 (ограничение по проекту)					
Опорный контур, м	5x5					
Задний габарит, м	12.2					
Масса крана общая, т	146.6					
Масса противовеса на поворотной платформе, т	14,75					
Температура рабочего состояния	-40..+40 °С					

Основные характеристики башенного крана приведены в таблице 6.

3.5 Техника безопасности

При строительстве следует соблюдать требования всех нормативных документов: СНиП 12-04-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

Правил противопожарного режима в РФ, ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов», и нормативных документов пожарного и санитарного надзора, согласно норм и правил.

К производству работ допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие медицинское освидетельствование и соответствующую профессиональную подготовку. Всех рабочих, занятых на выполнении СМР, проинструктировать на рабочем месте с записью в журнал и личной подписью инструктированного. Работа крана должна производиться под непосредственным руководством, лица ответственного за безопасное производство работ кранами. Для ведения работ назначить крановщиков с высокими разрядами и стажем работы не менее трёх лет. Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой и другими средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011-89.

За техническим состоянием крана, грузозахватных приспособлений и тары, надёжностью монтажных петель установить повышенный технический контроль. Все лица, находящиеся на строительной площадке, должны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-84.

Складирование производить в соответствии с требованиями СНиП 12-03-01 п.6.3. Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод. Запрещается осуществление складирования материалов, изделий на насыпных не уплотнённых грунтах.

Между штабелями на складских площадках предусмотреть проход не менее 1 м. Горючие строительные материалы, изделия и конструкции из горючих материалов, а так же грузы в горючей упаковке завозить на

строительную площадку в количестве необходимом на 1 рабочую смену и сразу же их использовать. Ширина проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота в свету не менее 1,8 м.

Опасную зону крана выгородить и обозначить предупредительными знаками. Вывесить на видном месте, на ограждении знаки безопасности по ГОСТ Р12.4.026-2001 "Внимание!", "Опасная зона", "Работает кран". Все сигналы подаются только одним лицом, кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах, при скорости ветра 10 м/сек и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ. Для строповки грузов применять только испытанные грузозахватные приспособления, имеющие бирку с обозначением грузоподъемности и датой испытания. Грузозахватные приспособления хранить в закрытых складах.

Крюки грузозахватных средств и приспособлений должны быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение груза. При подъеме груза он должен быть поднят предварительно на высоту 20-30 см для проверки правильности и надежности строповки. Все конструкции при монтаже удерживать оттяжками от разворота и случайных ударов.

Запрещается оставлять поднятые грузы на весу во время перерывов в работе. Запрещается подтягивать элементы грузов при подъеме или опускании. Не допускается нахождение людей под перемещаемым грузом и под стрелой крана.. Сварочные работы выполнять в соответствии с проектом и разделом СП 70.13330.2012 (СНиП 3.03.01-87) "Несущие и ограждающие конструкции". Обеспечить электробезопасность согласно п. 6.4 СНиП 12-03-2001 часть 1.

3.6. Составление калькуляции трудовых затрат

«После установления технологической последовательности строительных процессов составлена калькуляция трудовых затрат. Результаты расчетов сведены в таблицу 6.» [5]

Таблица 6 - Калькуляция трудовых затрат

Обоснование по ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Нормы времени			Затраты на весь объем			Состав звена		
				Нв, чел. - ч.	Нмв, маш. - ч.	Р, руб.	Тр, чел. - дн.	Тм, маш. - см.	ΣЗ, руб.	Профессия	Разряд	Кол-во
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Е4-1-34	Устройство инвентарной опалубки	м ²	1371,3	0,37	-	0-26,5	63,42	-	363,39	Плотник	4,2	3,3
Е4-1-46	Устройство армирования. Монтаж арматуры	т	26,2	14	-	10-01	45,85	-	262,26	Арматурщик	4,2	3,4
Е4-1-48	Укладка бетонной смеси бетононасосами в опалубку	100 м ³	2,743	18	-	13-32	6,17	-	36,54	Машинист, Бетонщик	4,2	1,1
Е4-1-34	Разборка опалубки (распалубливание)	м ²	1371,3	0,15	-	0-10,1	25,71	-	138,50	Плотник	4,2	3,3
-	-	-	-	-	-	Σ	141,16	-	800,69	-	-	-

«Суммируя затраты труда и заработную плату на весь комплект работ и выбрав конечный измеритель продукции, определяем укрупненную норму времени в чел.-ч. и укрупненную расценку в рублях.» [22].

3.7 Техничко-экономические показатели по технологической карте

«Исходными данными для определения технико-экономических показателей являются калькуляция и график выполнения работ.» [22]

1. Продолжительность работ (по графику): $T_{дн} = 19$ дней.

2. «Затраты труда на приведенную единицу работ по формуле (16):

$$T_e = \Sigma M / V, \quad (16)$$

где ΣM – затраты на весь объем работ, чел.-дн.; V - объем работ.» [22]

$$T_e = 141,16 / 301,73 = 0,468 \text{ чел. -дн. / м}^3$$

3. Себестоимость конструкции и приведенные удельные затраты по формуле (17):

$$C_e = (1,08 \times C_{м^{пр}} \times T_{см} + 1,5 \times \Sigma Z) / V, \quad (17)$$

где $C_{м^{пр}}$ – производственная себестоимость машино-смены, руб.;

$T_{см}$ – продолжительность работ, см.;

ΣZ – заработная плата рабочих занятых ручным трудом, руб.

$$C_e = (1,08 \times 24,85 \times 38 + 1,5 \times 800,69) / 301,73 = 7,361 \text{ руб. / м}^3$$

4. Выработка на одного рабочего в смену в физическом выражении по формуле (18):

$$B = \Sigma M / V, \quad (18)$$

$$B = 301,73 / 141,16 = 2,138 \text{ м}^3 / \text{чел. -дн.}$$

«После установления всех показателей, результаты расчетов сводятся в таблицу 7. [5]

Таблица 7 - Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Единицы измерения	Количество
1	2	3
Продолжительность работ	дни	19
Трудоемкость	чел. – дн. / м ³	0,468
Себестоимость монтажа	руб. / м ³	301,73
Выработка на 1 рабочего	м ³ / чел. –дн.	2,138

На основании данных таблицы 7 и строится график производства работ»

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Проектируемый объект - детская многопрофильная поликлиника, мощностью 500 посещений в смену.

Район строительства - г. Иркутск.

«Представляет собой здание, размерами в осях 18,9 x 72,56м, состоящее из шести наземных этажей, эксплуатируемого подземного этажа, одного цокольного этажа, одного надземного технического этажа (чердак).

Подземный этаж высотой 3,3 м, цокольный этаж - 3,3 м, этажи с 1 по 6 - 3,3м, чердачный этаж - 3,5 м» [2].

Фундаменты состоят из свайного основания (забивные сваи с размерами поперечного сечения 400 x 400 мм). По забивным сваям предусмотрена монолитная ж. б. плита, по плите выполнены монолитные ж. б. стены подвальной части блока № 1.

«Конструктивные решения основного каркаса:

- колонны монолитные ж. б. с поперечными размерами (300 x 300 мм);
- ригеля каркаса монолитные ж. б. с опиранием монолитных ж. б. плит перекрытия и покрытия;
- перекрытие и покрытие монолитные ж. б.;
- основные стены здания заполнение кирпичной кладки толщиной 250 мм. Наружные стены утеплены и облицованы навесными фасадными системами типа "Краспан ВСтН" или иными сертифицированными системами;
- перегородки внутренние кирпичная кладка толщиной 120 мм (конструктивная армированная штукатурка с двух сторон), армированные с двух сторон металлической сеткой слоями штукатуркой толщиной не менее 25,0 мм во всех помещениях» [2]. Также имеются

перегородки легкие из гипсокартонных листов по металлическому каркасу комплексной системы «КНАУФ» марки типа C112 по серии 1.031.9-2.00.1 или аналог по СП 163.1325800.2014;

- лестничные марши монолитные ж. б.;
- диафрагмы жёсткости каркаса, стены лифтовых шахт монолитные ж. б.;
- кровля мягкая плоская рулонная в виде состава:
- балласт-гравий или щебень фракцией - 20 мм.;
- «иглопробивной термообработанный геотекстиль ТЕХНОНИКОЛЬ не менее 150 г/м².;
- полимерная мембрана LOGICROOF V-GR;
- разделительный слой стеклохолст ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE;
- экструзионный пенополистерол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 300-530 мм» [2];
- слой ралонного материала биополь ЭПП;
- выравнивающая цементно-песчаная стяжка - 40 мм.;

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

Подсчет основных объемов строительно-монтажных работ при строительстве здания детской поликлиники на 500 мест приведены в таблице Б.1 приложения Б.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Согласно подсчитанным объемам строительно-монтажных работ, составляется ведомость потребности в строительных материалах. Данная ведомость приведена в таблице Б.2 приложения Б» [2].

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Расчет и подбор крана приведен в разделе «Технология строительства».

Строительство ведется в два периода:

Первый - подготовительный период, предусматривающий выполнение комплекса подготовительных работ, в том числе устройство сетей водоснабжения, теплоснабжения и канализации.

Второй - основной период, включающий в себя строительство всех зданий и сооружений по проекту и благоустройство территории.

Работы основного периода производить в следующей последовательности:

- устройство фундамента;
- бетонирование конструкций ниже отм. 0.000;
- бетонирование конструкций выше отм. 0.000;
- устройство железобетонных элементов ;
- кирпичная кладка;
- устройство кровли;
- отделочные работы;
- благоустройство территории.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН)» [2]. «Трудоемкость работ в чел-сменах и машино-сменах рассчитывается по формуле (19):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{см (маш} - \text{см)} \quad (19)$$

где V - объем работ;

$N_{вр}$ - норма времени;

8 - продолжительность смены, час» [2].

«Все расчеты по трудозатратам сводятся в таблицу Б.3 приложения Б в порядке технологической последовательности их выполнения» [2].

4.4 Разработка календарного плана производства работ

«В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы.

Для построения календарного графика, необходимо определить продолжительности выполнения работ.

Ее можно рассчитать по формуле (20):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (20)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню» [2].

«Формула (21) для расчета коэффициента равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{max}} = \frac{21}{33} = 0,63 \quad (21)$$

где $R_{ср}$ – среднее число рабочих на объекте, формула (22);

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [2]

$$R_{ср} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k} = \frac{4318}{204} = 21 \text{ чел} \quad (22)$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику» [2].

4.5 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.5.1 Расчет площадей складов

«Для расчета необходимой площади складов, и для дальнейшего размещения складов на стройгенплане, необходимо определить запас хранимого материала.

Его можно найти по формуле (23):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т} \quad (23)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида;

T – продолжительность работ с использованием этих материалов;

n – норма запаса (примерно 1-5 дней);

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов ($k_1 = 1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_2 = 1,3$)»

[2].

«После этого, производится расчет полезной площади для складирования каждого материала, формула (24):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (24)$$

где q – норма складирования» [2].

«Общая площадь склада с учетом проходом и проездов, формула (25):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (25)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [2].

Расчет временных зданий приведен в таблице Б.4 приложения Б.

4.5.2 Расчет и подбор временных зданий

«Удельный вес всех работающих принимается:

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равным $R_{\max}$ из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
 - численность ИТР, служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП) определяется в процентном соотношении от $R_{\max}$ » [2]
- «Общее количество работающих определяем по формуле (26):

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \text{ »} \quad (26)$$

Расчет временных зданий сводится в таблицу 8, 9.

Таблица 8 - Расчет потребности в административных и бытовых помещениях

«Наименование	Нормативный показатель на 1 чел., м ²	Кол-во работающих в смену	Общая площадь, м ²
1	2	3	4
Контора прораба	4	2	8
Гардеробная	0,7	33	23,1
Душевые комнаты	0,54		17,82
Умывальные	0,2		6,6
Сушилка	0,2		6,6
Помещение для обогрева	0,1		3,3
Туалет» [2]	0,1		3,3

Таблица 9 - Временные здания и сооружения

«Наименование	Ед.изм.	Количество шт./м ²	Состав помещений, оборудование
1	2	3	4
Контора прораба (6x2,7)	шт./м ²	1/18	Рабочий кабинет (столы, стулья). Установка с питьевой водой
Бытовые помещения для рабочих с умывальником (3x5)	шт./м ²	2/72	Гардеробная домашней одежды. Гардеробная рабочей одежды. Установка с питьевой водой
Туалет	шт.	1	Биотуалет» [2]

4.5.3 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды по формуле (27):

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} \frac{\text{л}}{\text{с}}, \quad (27)$$

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

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

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

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену;

$n_{\text{н}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду, рассчитываемый по формуле (28):

$$n_{\text{н}} = \frac{V}{t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}}}, \quad (28)$$

где $t_{\text{дн}}$ – число дней монтажа;

$n_{\text{см}}$ – число смен;

V – объем работ, м³» [2].

«Самым нагруженным процессом, требующим большого расхода воды, является бетонирование фундаментов.

$$n_{\text{н}} = \frac{49}{4 \cdot 1} = 12,25 \text{ м}^3,$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 12,25 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,23 \text{ л/с}.$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей, определяется по формуле (29):

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} \text{ л/сек}, \quad (29)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

n_p – максимальное число работающих в смену;

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

t_d – продолжительность пользования душем;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [2]:

$$n_d \cdot 0,8 = 12 \cdot 0,8 = 10 \text{ чел};$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 17 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 10}{60 \cdot 45} = 0,22 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ составляет 10 л/сек при степени огнестойкости здания II, категории пожарной опасности В и объема здания.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления определяется по формуле (30):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \text{ л/сек [8]}, \quad (30)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,23 + 0,2 + 10 = 10,43 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле (31):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} \text{ мм}, \quad (31)$$

где $\pi - 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам» [2].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,43}{3,14 \cdot 1,5}} = 94,12 \text{ мм.}$$

«Принимаем ближайший условный диаметр водопроводной трубы $D_y = 100$ мм.

Диаметр временной сети канализации рассчитывается по формуле (32):

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \text{ мм} [2], \quad (32)$$
$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр труб временной канализации $D_{\text{кан}} = 140$ мм» [2].

4.5.4 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Проектирование электроснабжения строительной площадки начинаем с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяем в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения.

Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса по формуле (33):

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right) \text{ кВт}, \quad (33)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери электросети в зависимости от протяженности и сечения проводов и т.п.;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неодновременность их работы» [2];

$P_c, P_m, P_{ов}, P_{он}$ – «установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт.

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности» [2].

«Потребность в энергоресурсах (электроэнергии, и воде), рассчитана в соответствии с требованием п. 4.14.3 МДС 12-46.2008 (Методической документации в строительстве при составлении проектной документации ПОС).

Потребность в электроэнергии.

а) типовые вагончики (6м × 3м × 2,8м(н)) = 8 шт.(отапливаемых) и неотапливаемых склада 2 шт:

1) электрический радиатор - 2 шт. на 1 вагончик; мощность одного электрического радиатора - 2 кВт; на 1 вагончик потребность – 2кВт × 2 = 4 кВт; на 8 отапливаемых вагончиков потребность - 4кВт × 8 = 32,0 кВт,

2) электролампочки - 2 шт. на 1 вагончик; мощность одной электролампочки (энергосберегающие лампы) - 0,015 кВт; на 1 вагончик - 0,015 кВт × 2 = 0,03 кВт; на 10 вагончиков потребность - 0,030 кВт × 10 = 0,30 кВт;

общая потребная мощность на 10 вагончиков:

$$P_{o.v.} = 32 \text{ кВт} + 0,30 \text{ кВт} = 32,30 \text{ кВт} \text{ [2];}$$

в) «вибратор глубинный Красный маяк ЭПК 1300045-0261 - 3 шт:

1) мощность 1-го вибратора: составляет - 3 кВт,

$$P_M = 3 \times 3,0 = 9,0 \text{ кВт};$$

г) электропрогрев в зимнее время:

1) на электропрогреве бетона предусматривает оборудование (аппарата) - 3 шт. Один аппарат предусматривается как резервный.

2) потребная мощность на три аппарата для прогрева бетона мощностью 80,0 кВт (каждый) $P_M = 80 \times 3 = 240 \text{ кВт};$

д) виброрейка (R350000172029) - 4 шт:

1) мощность 1-й виброрейки: 3 кВт (P_M),

2) на 4 виброрейки потребность составляет $P_M = 4 \times 3,0 = 12,0 \text{ кВт};$

е) прожекторная мачта - 8 шт:

Мощность 1-го светильника: 0,12 кВт/час (энергосберегающие лампы).

Общая потребная мощность на 5 мачт: $P_{o.n.} = 0,12 \text{ кВт} \times 8 = 0,96 \text{ кВт}.$

Общая потребность в электроэнергии, кВт, определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле (34):

$$P = L_x \times (K_1 P_M / \cos E + K_3 \times P_{o.v.} + K_4 \times P_{o.n.}) \text{ [2],} \quad (34)$$

« $P_{об.} = 1,05 \times [0,5 \times (12,0 + 240 + 9) / 0,7 + 0,8 \times 32,30 + 0,9 \times 0,96] = 213,0 \text{ кВт}$
с учетом непредвиденных потреблений (от 7,0 до 10 кВт) общая мощность составит: $P_{об.} = 220 \text{ кВт}.$

где $L_x = 1,05$ – коэффициент потери мощности в сети;

P_M - сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (бетоноломы, трамбовки, вибраторы, электропрогрев и т.д.)» [2];

4.6 Проектирование строительного генерального плана

«На генеральном плане строительства должны быть тщательно обозначены ключевые элементы для организации и проведения строительных работ»[14]. Важными составляющими являются:

- кран - элемент, который необходимо детально отобразить, включая марку крана, QTZ-125, и точки размещения его стоянок. Расположение этих стоянок должно соизмеряться с требованиями проведения монтажных работ по всему зданию;
- временные строения и склады. В соответствии с ранее произведенными расчетами, временные здания и складские помещения следует также указать на плане. Открытые склады должны располагаться за пределами монтажной зоны, однако в зоне досягаемости крана, для обеспечения легкости доступа;
- временные дороги. На генплане следует отразить временные дороги с шириной в 3,5 метра, предназначенные для одностороннего движения транспорта, что обеспечит бесперебойную логистику на объекте;
- безопасности и ограничения. Все временные здания, въезды/выезды, а также пункты мойки колес и ограждения стройплощадки должны быть спроектированы так, чтобы находиться вне зоны, потенциально опасной из-за эксплуатации крана;
- инженерные сети. Необходимо четко отметить сети указывающие на размещение электропроводки, системы водоснабжения и канализации, а также расположение и количество пожарных гидрантов для обеспечения пожарной безопасности на территории;
- предупреждающие знаки и меры безопасности. Строительная площадка должна быть оснащена соответствующей сигнальной и

предупреждающей разметкой и знаками, необходимыми для обеспечения безопасности работников и посетителей.

Такая организация строительного генерального плана обеспечит эффективное и бесперебойное ведение строительных работ, соблюдение техники безопасности и здоровья работников.

4.7 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

- а) объем здания - 3597,3 м³;
- б) общая трудоемкость цикла работ - $T_p = 4318$ чел-см;
- в) усредненная трудоемкость работ - 1,2 чел-см/м³;
- г) общая площадь строительной площадки – 5643 м²;
- д) общая площадь застройки - 760,8 м²;
- е) площадь временных зданий - 126,2 м²;
- ж) площадь складов:
 - 1) открытых - 167,89 м²,
 - 2) под навесом - 19,81 м²,
 - 3) закрытых - 76,73 м²;
- з) протяженность временных инженерных сетей:
 - 1) водопровода - 170 м,
 - 2) осветительной линии - 290 м;
- и) протяженность временных автодорог - 220 м;
- к) количество рабочих на объекте:
 - 1) максимальное - 33 человека,
 - 2) среднее - 21 человек,
 - 3) минимальное - 4 человека;
- л) коэффициент равномерности потока:
 - 1) по числу рабочих $\alpha = 0,63$,

- 2) по времени $\beta = 0,67$;
- м) продолжительность строительства:
 - 1) фактическая $T_1 = 204$ дн» [9].

Выводы по разделу

В разделе был создан детализированный план разработки складского комплекса. Этот план включал в себя расписание трудовых ресурсов и обзор генерального строительного плана. Работа разбита на этапы общей продолжительностью в 204 дня, с учетом привлечения при необходимости до 33 рабочих. Выбор оборудования для строительства был сделан осознанно, включая подъемный кран. В графической части разработаны календарный план и стройгенплан.

5. Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект - Здание детской поликлиники на 500 мест.

Район строительства - Иркутская область, г. Иркутск.

Общая площадь здания составляет 11128,07 м².

Сметная документация была выполнена в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» (утв. Приказом Минстроя от 4 августа 2020г №421/пр).

«Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- укрупненные нормативы цены строительства,
- НЦС 81-02-04-2024 «Объекты здравоохранения»,
- НЦС 81-02-16-2024 «Малые архитектурные формы»,
- НЦС 81-02-17-2024 «Озеленение»,
- государственные элементные сметные нормы ГЭСН-2020

Общий объем капитальных вложений на строительство детской поликлиники ОГАУЗ «ИГКБ №10» на бульваре Рябикова, 31 Свердловского района Иркутска определен объектной сметой.

При составлении локальной сметы на общестроительные работы согласно нормативным документам приняты начисления:

- накладные расходы в соответствии с Методикой по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. Утверждена приказом

министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21 декабря 2020 № 812/пр.;

– сметная прибыль в соответствии с Методикой по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11 декабря 2020г. № 774/пр.;

– налог НДС - 20% (принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации).»[17]

5.2 Сметная стоимость строительства объекта

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-04-2024.

Сборники НЦС применяются с 1 января 2024 г.

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 01.01.2024 г. для базового района (Московская область).»[17]

Показателями НЦС 81-02-04-2024 в редакции 2024 г. 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 проектноисследовательские работы и экспертизу проекта. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения,

обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

«Для определения стоимости строительства здания в сборнике НЦС 81-02-04-2024 выбираем таблицу 04-04-003. Объектом-аналогом проектируемого здания по этой таблице является детская поликлиника. Выбираем показатель НЦС таблицу 04-04-003-02 и определяем стоимость 1 посещения нашего проектируемого объекта - 1065,07 тыс. руб.

При расчете стоимости объекта, показатель НЦС умножается на мощность объекта строительства и на коэффициенты (ценообразующие, усложняющие, поправочные) учитывающие особенности осуществления строительства в соответствии с формулой (35):

$$C = \text{НЦС}_i \times M \times K_{\text{пер.}} \times K_{\text{пер/зон.}} \times K_{\text{рег.}} (\text{без НДС}), \quad (35)$$

где «М - мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству. Здесь $M = 500$ посещений в смену;

$K_{\text{пер.}}$ - коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен Архангельской области. Здесь $K_{\text{пер.}} = 1,08$;

$K_{\text{пер/зон.}}$ - коэффициент перехода от цен первой зоны Архангельской области к уровню цен частей территории, которые определены как самостоятельные ценовые зоны. Здесь $K_{\text{пер/зон.}} = 1,10$;

$K_{\text{рег.}}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в Архангельской области отношению к базовому району. Здесь $K_{\text{рег.}} = 1,02$.» [22]

$$C = 1065,07 \times 500 \times 1,08 \times 1,1 \times 1,02 = 645304,612 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице Б.1 приложение Б.

Сметные расчеты определения стоимости, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта представлены в таблицах Б.2, Б.3 приложения Б.»[17]

5.3 Техничко-экономические показатели

Сводно представлены технико-экономические показатели в таблице 10.

Таблица 10 - Техничко-экономические показатели

«Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
2	3		4
Продолжительность строительства	мес.	по проекту	22
Общая площадь здания	м ²	по проекту	11128,07
Объем здания	м ³	по проекту	36311,5
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	645304,61
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	818738,21
Стоимость 1 м ²	тыс.руб/м ²	818738,21/11128,07	73,58
Стоимость 1 м ³ »[23]	тыс.руб/м ³	818738,21/36311,5	22,55

Выводы по разделу

Выполнены главные расчеты по определению сметной стоимости строительства. Осуществлены сводный сметный и объектный сметный расчеты на основной объект строительства. Сводно отображены технико-экономические показатели стоимости строительства в таблице.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

В дипломной работе представлен разработанный проект строительства детской поликлиники мощностью 500 помещений в смену, расположенной в г. Иркутск. Проект выполнен в соответствии требуемым строительным, санитарным и противопожарным нормам и правилам с учетом сейсмических и климатических условий земельного участка строительства. Участок, отведенный под предполагаемое строительство расположен в Свердловском районе города Иркутска по адресу: Бульвар Рябикова. Площадь участка составляет 4304 кв.м. По проекту планировки участок относится к зоне ОД-3 (Зона учреждений здравоохранения).

Проект поликлиники представляет из себя строительство двух блоков здания, непосредственно соединенных между собой общим техническим этажом ниже отметки уровня земли.

Блок №1 представляет собой здание, размерами в осях 18,9 х 72,56м, состоящее из шести наземных этажей, эксплуатируемого подземного этажа, одного цокольного этажа, одного надземного технического этажа (чердак).

Предусмотрены следующие этажи и их характеристики:

- подземный этаж (высота 3,3м) предназначен для расположения помещений административно-хозяйственного назначения: гардеробные, рабочей и домашней одежды, комнаты персонала со шкафами для уличной одежды, комнаты для приема пищи, помещения для технического персонала. Предусмотрены помещения технического и вспомогательного характера: электрощитовая, водомерный узел, тепловой пункт, венткамера, технические помещения бассейна;

- цокольный этаж (высота 3,3м) предусмотрено расположение рентгенкабинета, гардеробная диагностического отделения, помещений технического характера;
- 1-й этаж (высота 3,3м) расположение входной группы, гардероб посетителей и регистратура, кабинет неотложной помощи, помещения забора анализов на исследования, помещение поста охраны. Также располагаются группа помещений врача-инфекциониста с отдельным входом с улицы и входом с коридора через санитарный пропускник с одной душевой сеткой. Аптечный киоск с одним входом с коридора и отдельным входом с улицы;
- 2-й этаж (высота 3,3м) педиатрическое отделение (кабинеты врачей), кабинет заведующей детской поликлиникой, комната матери и ребенка, игровая комната и помещения вспомогательного помещения;
- 3-й этаж (высота 3,3м) здесь расположены кабинеты консультативно-диагностического отделения; процедурные и вспомогательные помещения педиатрического отделения;
- 4-й этаж (высота 3,3м) проектом предлагается разместить отделение стоматологии и физиотерапевтическое отделение (зал ЛФК, кабинеты электролечения, светолечения и УВЧ-терапии, галокамера), помещения стерилизационной для стоматологического отделения;
- 5-й этаж (высота 3,3м) расположение помещения отделения функциональной диагностики в одной части здания , и изолировано, в другой части здания, предусмотрено размещение клинико-диагностической лаборатории для манипуляций и взаимодействий с микроорганизмами 3 и 4 группы патогенности;
- 6-й этаж (высота 3,3м) в одной части здания, предусмотрена группа помещений административно-хозяйственного отделения (конференц-зал и при нем фойе), информационно-аналитического отделения (архивы и др. помещения), отделение медико-социальной помощи. В другой части здания проектом предлагается разместить

бактериологическую лабораторию, в том числе с группой помещений для ПЦР-исследований. В лаборатории выделены две зоны: «чистая» и «заразная», с размещением на границе зон сан-пропускника на две душевые сетки;

– чердачный этаж (высота 3,5м) расположение помещений венткамер и машинных отделений лифтов.

Блок №2 представляет собой 2-х этажное (с цокольным этажом и подвалом) монолитный каркас с кирпичным заполнением, отапливаемое здание. Здание размерами в осях 36,0 × 19,0 м и высотой от чистого пола до самой высшей отметки 10,0 м.

– подземный этаж (высота 3,3м) размещены помещения прачечной и транспортной части. Имеется стоянка на 4 автомобиля скорой помощи;

– 1-й этаж (высота 3,3м) расположены помещения производственного назначения по обращению с медицинскими отходами класса Б и помещения отдыха шоферов транспортной части.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В соответствии с Приказом Минтруда России от 28.12.2021 N 926, для идентификации профессиональных рисков выбран метод анализа сценариев в связи с тем, что данный метод, не требует значительных временных и финансовых затрат, и применяется для оценки рисков на всех уровнях: предприятия, проекта/отдела, а также для конкретного оборудования или процесса, для рисков, действующих в среднесрочном и краткосрочном временном диапазоне.

Метод анализа сценариев - это структурированный подход к выявлению и оценке потенциальных рисков, основанный на создании различных сценариев, которые могут произойти в процессе работы. Подробный план действий по применению этого метода:

- определение цели анализа, оценить риски при выполнении определенных строительных работ или внедрении нового оборудования;
- сбор данных о текущих процессах, условиях работы и возможных рисках и их изучение (документы, отчеты о происшествиях, результаты предыдущих оценок рисков);
- идентификация ключевых факторов, которые влияют на безопасность (тип выполняемых работ, используемое оборудование, квалификация работников, климатические условия и т.д.);
- разработка сценариев, включает как «лучший случай», так и «худший случай»;
- оценка последствий для каждого сценария и определение рисков, которые могут возникнуть в каждом сценарии и их влияние на безопасность работников, сроки выполнения работ и финансовые затраты;
- анализ вероятности наступления каждого сценария при помощи экспертных оценок, статистических данных или результата аналогичных проектов;
- разработка стратегий управления рисками по предотвращению или минимизации рисков;
- подготовка отчета с описанием проведенного анализа и результаты по каждому сценарию, оценки вероятности и предложенные меры по управлению рисками;
- мониторинг для отслеживания изменений в условиях работы и эффективности принятых мер, так же периодический пересмотр сценариев и обновление анализа в соответствии с изменениями в проекте или законодательстве.

Пример применения метода

- а) цель: Оценить риски при монтаже кровли;
- б) сбор данных: Изучение предыдущих проектов и инцидентов;

- в) ключевые факторы: Погодные условия, опыт рабочих, тип используемого оборудования;
- г) сценарии:
 - 1) лучший случай: Работы завершены без происшествий,
 - 2) худший случай: Рабочий упал с крыши из-за сильного ветра;
- д) оценка последствий: Потеря времени, медицинские расходы, юридические последствия;
- е) вероятность: Высокая для плохих погодных условий;
- ж) стратегии: Введение строгих правил по приостановке работ при неблагоприятной погоде;
- з) отчет: Документ с анализом и рекомендациями;
- и) мониторинг: Регулярные проверки соблюдения правил безопасности.

Особенности условий труда на строительной площадке:

- вижущиеся механизмы и их части;
- возможность падения материалов, сырья, оборудования, частей конструкций при демонтаже;
- высотные работы;
- загазованность, запыленность;
- чрезмерно высокая или низкая температура воздуха;
- несоответствующая влажность воздуха;
- риск от электричества;
- неблагоприятно воздействующие вещества, в том числе токсические и химические;
- тяжелые физические нагрузки;
- нервно-психическое напряжение.

Производственная среда - это часть окружающей человека среды, включающая природно-климатические факторы и факторы, связанные с профессиональной деятельностью, называемые вредными и опасными факторами.

Факторы делятся на 4 группы: физические, химические, биологические и радиационные. На строительном объекте присутствуют два фактора производственной среды - физические и химические.

Тяжесть труда - показатель, характеризующий нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма. Тяжесть труда характеризуется: физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, характером рабочей позы, глубиной и частотой наклона корпуса, перемещениями в пространстве. Все выполняемые работы по тяжести делятся на три категории: легкие, средней тяжести и тяжелые и приведены в таблице. Деление на категории осуществляется в зависимости от энергозатрат организма. Профессии по тяжести труда приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Профессии по тяжести труда

Категория тяжести труда	Характеристика	Профессия
1	2	3
I а легкие физические работы	Работа сидя, небольшие физические усилия	Машинист.
I б легкие физические работы	Работы, производимые сидя, стоя или связанные постоянной ходьбой, перемещением мелких предметов, массой до 1 кг	Инженер ПТО; Архитектор; Маляр.
II а физические работы средней тяжести	Работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких до 1 кг изделий в положении сидя или стоя и требующие определенного физического напряжения, энергозатраты для этой категории 175-232 Вт	Электро-сварщик; Гидро-изолировщик.
II б физические работы средней тяжести	Работы, связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением, энергозатраты для категории IIб – 233-290 Вт	Монтажник конструкций; Каменщик; Слесарь.

Продолжение таблицы 11

1	2	3
III тяжелые физические работы	Работы с постоянными передвижениями, перемещением и переноской тяжестей свыше 10 кг и требующие больших физических усилий, с энергозатратами организма 290 Вт.	Бетонщик; Землекоп; Арматурщик.

Напряжённость труда - характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника. К факторам относятся:

- интеллектуальные - работники преимущественно решают простые задачи следуя инструкциям, работают по установленному графику;
- сенсорные;
- эмоциональные нагрузки - несут ответственность за функциональное качество работ, с возможным количеством конфликтных ситуаций;
- степень монотонности нагрузок - монотонные работы проявляются при демонтаже, монтаже новых конструкций;
- режим работ - работы ведутся в две смены, без ночных смен.

Когда реальные уровни факторов среды и трудового процесса не превышают гигиенических нормативов, условия труда считаются безопасными. Если фактические значения хотя бы одного фактора производственной среды или трудового процесса не соответствуют гигиеническому нормативу, условия труда в данном случае будут относиться к вредным или опасным.

Исходя из вышеописанного, можно сделать вывод о том, что напряженность труда на стройке соответствует II категории - напряженность труда средней степени, и классу условий труда - допустимому.

Опасный производственный фактор - фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного ухудшения здоровья, а также к смерти работника.

Таблица 12 - Список опасных и вредных производственных факторов

Место проведения рабочей операции	Название опасных и вредных производственных факторов	Характер действия на организм человека	Нормируемое значение или ссылка на документ
1	2	3	4
Электросварочные работы, электрические инструменты	Электрический ток, разница электрических потенциалов, высоковольтный разряд в виде дуги	Образованием электростатических зарядов, электромагнитных полей промышленных частот (порядка 50-60 Гц), повышенная яркость света, прямая и отраженная блескость	Допустимое значение по СанПиН 1.2.3685-21.
Сварочные работы, отделочные работы, антикоррозионные работы	Опасность и вредность воздействия аэрозолей, движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты	Токсичный, раздражающий, sensibilizing: - органы дыхания (ингаляционный путь), - кожные покровы и слизистые оболочки (кожный путь)	ПДК не должны превышать указанных в СанПиН 1.2.3685-21.
Работы по уплотнению бетонной смеси при помощи вибротрамбиров	Повышенный уровень локальной вибрации	Воздействует на центральную нервную систему, органы равновесия (вестибулярный аппарат), вызывает головокружение, онемение конечностей, заболевание суставов.	СанПиН 1.2.3685-21.
Монтажные, отделочные работы	Действие силы тяжести	Падение работающего с высоты, и/или работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность, падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего	СНиП 12.04-2002.
Работы с пневматическим инструментом	Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума	Заболевание слухового аппарата, головные боли, снижение или полная утрата слуха.	Оценка уровня шума должна производиться в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21.

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
Работы в ночное время	Отсутствие или недостаток необходимого естественного и искусственного освещения	Снижение производительности труда, снижение остроты зрения, усталость, головные боли	СанПиН 1.2.3685-21
Отделочные работы по устройству полов, работы по очистке опалубки, бетонной поверхности.	Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты	Токсичный, раздражающий, sensibilizing: - органы дыхания (ингаляционный путь), - кожные покровы и слизистые оболочки (кожный путь)	Предельно допустимые концентрации (ПДК) не должны превышать указанных в СанПиН 1.2.3685-21.

Вредный производственный фактор - фактор среды и трудового процесса, который может вызвать, профессиональную патологию или стойкое снижение работоспособности и приведены в таблице 12.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Строительная площадка является опасным местом работы. Работники подвержены обширному списку вредных производственных факторов – среды и трудового процесса, который может вызвать, профессиональную патологию или стойкое снижение работоспособности. В зависимости от рода деятельности на строительном объекте, каждый работник обязан иметь средства индивидуальной защиты, а также средства коллективной защиты непосредственно участвуя в коллективных процессах. Помимо этого, работникам должны быть предоставлены оптимальные условия труда в различное время суток, учитывая климатические и сезонные особенности региона. При недостатке естественного освещения требуется проводить работы с использованием вспомогательных средств освещения территории и

локальных мест работы на строительной площадке.

Освещение строительной площадки проектируется в соответствии с требованием СП 52.13330.2016. Расчет по освещению на площадь всей строительной площадки - общее равномерное, не менее $E_n = 2$ лк.

Расчёт наружного освещения строительной площадки бетонирования колонн, балок, плит покрытия.

Число прожекторов для освещения строительной площадки по формуле (36):

$$N = m \cdot E_n \cdot k \cdot \frac{A}{P_{\text{л}}} = 0,13 \cdot 2 \cdot 1,7 \cdot \frac{6400}{700} = 4, \quad (36)$$

где: m – коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света, 0,13

E_n – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности площадки, 2лк;

k – коэффициент запаса, принимаемый для газоразрядных ламп равным 1,7

A – Площадь освещения, 6400 м²

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы ПСМ-50, 700 Вт

Освещение рабочего места

Число прожекторов для освещения рабочего места по формуле (36):

$$N = m \cdot E_n \cdot k \cdot \frac{A}{P_{\text{л}}} = 0,13 \cdot 2 \cdot 1,7 \cdot \frac{900}{700} = 0,56 = 1$$

где: m – коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света, 0,13

E_n – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности площадки, 2лк;

k – коэффициент запаса, принимаемый для газоразрядных ламп равным 1,7

A – Площадь освещения, 900 м² $P_{\text{л}}$ – мощность лампы ПСМ-50, 700 Вт.

Охранное освещение применяется тем же, что и общее рабочее с частичным включением.

Таким образом, выполнение всех обязательных требований безопасности, соблюдение норм и правил, установленных нормативной документацией, а именно строительных норм и правил, учитывающих всевозможные факторы производственной среды, влияющие на или

способные повлиять на здоровье и жизнь работника, категорически необходимо при выполнении строительно-монтажных работ, независимо от типа и назначения рабочего процесса на участке строительства.

Постановление Госстроя РФ от 4 августа 2020 г. N 1181 О Своде правил Безопасность труда в строительстве. Свод правил по проектированию и строительству, безопасность труда в строительстве, отраслевые типовые инструкции по охране труда.

Бетонщики:

а) работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки по выполнению бетонных работ, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- 1) обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России,
- 2) обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда;

б) бетонщики обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- 1) расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более,
- 2) острые кромки, углы, торчащие штыри,
- 3) вибрация,
- 4) движущиеся машины, механизмы и их части,
- 5) повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека,

- б) самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций;
- в) для защиты от механических воздействий, воды, щелочи бетонщики обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные или брезентовые, сапоги резиновые или ботинки кожаные, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода. При нахождении на территории стройплощадки бетонщики должны носить защитные каски:
- 1) помимо этого, в зависимости от условий работы бетонщики обязаны использовать дежурные средства индивидуальной защиты, в том числе,
 - 2) при применении бетонных смесей с химическими добавками для защиты кожи рук и глаз - защитные перчатки и очки,
 - 3) при работах на уклонах более 20 градусов, а также отсутствии ограждений рабочего места на высоте - предохранительный пояс,
 - 4) при работе с отбойными молотками - антивибрационные рукавицы и защитные очки,
 - 5) при работе с электровибраторами, а также работах по электропрогреву - диэлектрические перчатки и сапоги;
- г) находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, бетонщики обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается;
- д) в процессе повседневной деятельности бетонщики должны:

- 1) применять в процессе работы средства малой механизации, машины и механизмы по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей,
 - 2) поддерживать порядок на рабочих местах, очищать их от мусора, снега, наледи, не допускать нарушений правил складирования материалов и конструкций,
 - 3) быть внимательным во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда;
- е) бетонщик обязан немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

Машинисты машин для забивки и погружения свай:

- а) работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:
- 1) обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России,
 - 2) обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда;
- б) машинисты обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:
- 1) движущиеся машины, механизмы и их подвижные части,
 - 2) передвигающиеся изделия, конструкции,

- 3) разрушающиеся конструкции,
 - 4) повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте,
 - 5) эмоциональные перегрузки;
- в) для защиты от механических воздействий и загрязнений машинисты обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно комбинезоны хлопчатобумажные, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода. При нахождении на территории стройплощадки машинисты должны носить защитные каски;
- г) находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается;
- д) в процессе повседневной деятельности машинисты должны:
- 1) применять в процессе работы машины и механизмы по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей,
 - 2) поддерживать порядок на рабочих местах, очищать их от мусора, снега, наледи, не допускать нарушений правил складирования материалов и конструкций,
 - 3) быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда;
- е) машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

Машинисты башенных кранов:

а) работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие II группу по электробезопасности и профессиональные навыки, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- 1) обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России,
- 2) обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда;

б) допуск к работе машинистов и их помощников должен оформляться приказом владельца крана. Перед назначением на должность машинисты должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы в порядке, установленном правилами Госгортехнадзора России. При переводе крановщика с одного крана на другой такой же конструкции, но другой модели администрация организации обязана ознакомить его с особенностями устройства и обслуживания крана и обеспечить стажировку;

в) машинисты обязаны соблюдать требования настоящей инструкции, а также требования инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- 1) шум,
- 2) вибрация,
- 3) повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ,

- 4) нахождение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более,
 - 5) повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека,
 - 6) движущиеся машины, механизмы и их части,
 - 7) опрокидывание машин, падение их частей;
- г) для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий машинисты обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно комбинезон хлопчатобумажный, сапоги резиновые, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода. При нахождении на территории стройплощадки машинисты должны носить защитные каски. При обслуживании электроустановок машинист обязан использовать диэлектрические перчатки;
- д) находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается;
- е) в процессе повседневной деятельности машинисты должны:
- 1) применять в процессе работы грузоподъемный кран по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей,
 - 2) поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена,
 - 3) быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда;

ж) Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Строители должны быть обеспечены средствами коллективной и индивидуальной защиты для эффективной и безопасной трудовой деятельности согласно таблице 13.

Таблица 13 - Выбор средств индивидуальной защиты по вида работ

«Виды работ (профессия)»	Средства защиты	
	индивидуальные (СИЗ)	коллективные (СКЗ)
1	2	3
Каменщик	Респиратор ШБ-1 «Лепесток» (ГОСТ 12.4.028-76); Пояс предохранительный «Строитель» (ТУ 401.07.82-78).	Инвентарные средства подмащивания (ГОСТ 24258-88); Применение знаков безопасности на границе опасных зон работы крана (ГОСТ 12.4.026- 2015).
Машинист крана	Противошумовые наушники ВЦНИИОТ 2М (СанПиН 1.2.3685-21).	Рациональный режим работы.
Работа на открытом воздухе	Спецодежда, спецобувь.	Санитарно-бытовые помещения.
Работа крана	Противошумные наушники или каска противошумная (СанПиН 1.2.3685-21).	Подбор крана и его безопасная эксплуатация (ГОСТ 12.3.033-84); Определение схемы движения и стоянок крана; Применение знаков безопасности на границе опасных зон работы крана (ГОСТ 12.4.026- 2015); Заземление, зануление.

Продолжение таблицы 13

1	2	3
Монтажные работы	Каска строительная (ГОСТ 12.4.087-84); Пояс предохранительный (ГОСТ 32489-2013); Очки защитные (ГОСТ 12.0.004-2015).	Инвентарные средства подмащивания (ГОСТ Р 58752-2019); Применение знаков безопасности на границе опасных зон работы крана (ГОСТ 12.4.026- 2015).
Сварочные работы	Респиратор ШБ-1 “Лепесток” (ГОСТ 12.4.010-75); Маска сварщика (ГОСТ 12.4.011-89); Каска строительная (ГОСТ 12.4.087-84); Пояс предохранительный (ГОСТ 32489-2013); Рукавицы специальные (перчатки диэлектрические) (ГОСТ 12.4.010-75); Сапоги резиновые диэлектрические (ТУ 38-106-097-76);	Инвентарные средства подмащивания с ограждениями (ГОСТ Р 58752-2019); Заземление средств подмащивания; Заземление сварочных трансформаторов (ГОСТ 12.3. 003-86).
Устройство фасада	Каска строительная (ГОСТ 12.4.087-84); Пояс Предохранительный (ГОСТ 32489-2013).	Инвентарные средства подмащивания с ограждениями (ГОСТ Р 58752-2019).»[19]

Здания и сооружения поддаются воздействию опасных природных и человеческих факторов, например пожары, наводнения, землетрясения, ураганы и т.д. При проектировании должны учитываться все возможные воздействия. Они делятся на две основные группы:

- техногенных и техно-природных аварий и катастроф;
- опасных природных явлений и стихийных бедствий.

В таблице 14 приведены возможные ситуации ЧС техногенного характера, их причины, мероприятия по их исключению.

Таблица 14 - Перечень возможных чрезвычайных ситуаций (ЧС)

ЧС	Причина	Мероприятия по исключению ЧС, нормативный документ
1	2	3
Обрушение конструкций	Неправильная разборка; Перегрузка конструкций дополнительными нагрузками.	Соблюдение техники безопасности.
Опрокидывание автокрана	Скорость ветра; Неустановленные или установленные неправильно выносные опоры; Неорганизованная площадка для автокрана, провалы и просадка грунта.	Должна быть обеспечена устойчивость крана путем его полной стабилизации в пространстве; Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане; Не превышать грузоподъемности крана.
Пожар и взрыв	Замыкание электропроводки.	Противопожарные системы и установки должны постоянно содержаться в исправном рабочем состоянии.

Согласно методическим рекомендациям по разработке инструкций по охране труда (утв. Минтрудом РФ 13.05.2004) требования безопасности:

- при поломке оборудования, угрожающей аварией на рабочем месте, прекратить его эксплуатацию, а также подачу к нему электроэнергии, груза, товара и т.п. Доложить о принятых мерах непосредственному руководителю (работнику, ответственному за безопасную эксплуатацию оборудования) и действовать в соответствии с полученными указаниями;
- в аварийной обстановке оповестить об опасности работников, находящихся рядом, доложить непосредственному руководителю о случившемся и действовать в соответствии с планом ликвидации аварий;
- если в процессе работы произошло загрязнение места разгрузки жирами или просыпанными порошкообразными веществами (мукой,

цементом и т.п.), работу прекратить до удаления загрязняющих веществ;

- пролитый жир удалить с помощью ветоши или других жиропоглощающих материалов. Загрязненное место промыть нагретым (не более чем до 50 °С) раствором кальцинированной соды и вытереть насухо;
- для удаления большого количества просыпанных пылящих порошкообразных веществ надеть очки и респиратор;
- пострадавшему при травмировании, отравлении и внезапном заболевании необходимо оказать первую (доврачебную) помощь и, при необходимости, организовать его доставку в учреждение здравоохранения.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Основными факторами вредного воздействия на окружающую среду при строительстве проектируемых зданий поликлиники несомненно будут являться:

- строительная, дорожная техника;
- дизельные установки и установки с применением ДВС;
- проведение лако-покрасочных работ.

«Процесс строительства не должен оказывать негативного воздействия на близлежащие территории.

При эксплуатации строительных машин, транспортных средств и другого оборудования не допускается загрязнение территории строительства горюче-смазочными материалами и другими отходами, сжигание мусора, закапывание бракованных конструкций и изделий.

Строительный мусор транспортируется автотранспортом Подрядчика на санкционированные свалки – полигоны ТБО ближайшей доступности»[2]

«При производстве работ недопустимо:

- работа двигателей машин и механизмов со сверхнормативным выбросом выхлопных газов (ГОСТ 12.1005-88);
- образование задымленности рабочей зоны выхлопными газами и запыленности отработанным воздухом пневмосистемы;
- подача без необходимости звуковых сигналов;
- выбрасывание на почву бракованных и обтирочных материалов (ГОСТ 17.4.304-85);
- попадание горюче-смазочных материалов и рабочих жидкостей на маслянистых основах в почву;
- сжигание отходов при проведении строительных работ;
- применение открытого огня при техобслуживании и пуске строительных машин.

Территория, используемая в процессе строительства, по окончании работ приводится в состояние, соответствующее состоянию, пригодному для дальнейшего хозяйственного использования территории.

При выполнении строительно-монтажных работ на территории площадки строительства следует соблюдать действующее законодательство в области охраны окружающей природной среды, документы, регламентирующие охрану окружающей природной среды при производстве строительно – монтажных работ.»[8]

«К работе допускаются строительные машины только серийного производства в технически исправном состоянии, имеющие документальное подтверждение их исправности и соответствии техническим параметрам от производителя. Состояние должно исключать утечку топлива и масла и не превышать нормы выброса в атмосферу вредных веществ в газообразном состоянии.

Техническое обслуживание и заправка строительных машин и автотранспорта производится вне строительной площадки, в местах

доступных автозаправочных станций общего гражданского назначения и станций технического обслуживания.

При эксплуатации строительных машин с двигателями внутреннего сгорания категорически запрещено допускать пролива на почвенный слой горюче-смазочных материалов, их проникновения в сточные воды, поверхностные и глубинные грунтовые водосодержащие слои.»[11]

6.5.1 Воздействие объекта строительства на атмосферный воздух

Основные источники выбросов и загрязнений воздуха на объекте в период строительства являются следующие объекты и виды работ:

- а) автотранспорт и дорожно-строительная техника:
 - 1) экскаватор HUNDAI 330,
 - 2) бульдозер KOMATSU-D355,
 - 3) кран башенный QTZ-105,
 - 4) автомобильный кран SANY PALFINGER QY25C,
 - 5) гидромеханическая копровая установка БМ-811,
 - 6) асфальтоукладчик ДС-195,
 - 7) вибрационный каток SANY XCMG XC 142J,
 - 8) автоцистерна на базе ЗиЛ-130,
 - 9) автомобиль бортовой КАМАЗ-5410,
 - 10) автосамосвал КАМАЗ-55111,
 - 11) автомобиль – тягач КАМАЗ-5512,
 - 12) автобетоносмеситель HOWO ZZ5327,
 - 13) автобетононасос Nissan Diesel UD;
- б) установки механизированные:
 - 1) сварочный агрегат АДС-300-V,
 - 2) виброрейка Impulse-R350000172029,
 - 3) глубинный вибратор ЭПК13000045-0261;
- в) лако-покрасочные работы.

Вышеперечисленные источники по своему типу являются неорганизованными.

При работе ДВС дорожно-строительной механизированных установок и техники в воздух (атмосферный) выделяются пары и другие продукты от сжигания топлива и его составляющих, а именно, к ним можно отнести: оксид азота, диоксид азота, сажу, диоксид серы, оксид углерода, сернистый ангидрид, керосиновые пары, углеводороды бензина и дизельного топлива. Свинец в выбросах автотранспорта отсутствует.

При лакокрасочных работах атмосфера наполняется испарениями и взвесями касательно химической составляющей краски, испарения спиртосодержащих продуктов.

При сварочных работах в основном осуществляется выброс оксида феррума (оксид железа Fe), газообразующих фторидов, марганца и его соединений.

По результатам анализа расчетов рассеивания загрязняющих веществ получено, что в период эксплуатации проектируемого объекта, превышения санитарных нормативов качества атмосферного воздуха не наблюдается.

Используя полученные данные, можно утверждать, что данное строительство в выбранном районе не будет иметь критического и опасного уровня загрязнения для окружающей среды. Выбросы загрязняющих веществ в период строительства будут являться кратковременными и незначительными.

6.5.2 Мероприятия по экологической безопасности

При ведение СМР необходимо уделять особое внимание охране окружающей среды и выполнять мероприятия по экологической безопасности.

Временные автодороги и площадки устраивать по месту существующих и проектируемых дорог (где это возможно), оставляя за их пределами естественный рельеф.

Накопление строительных отходов осуществлять в металлическом контейнере объемом 1,1 м³, твердых коммунальных отходов в металлическом контейнере объемом 0,75 м³, отходов стали и отходов проводов и кабелей в

металлическом контейнере объемом 1,5 м³ с последующим транспортированием на объект размещения отходов или передачей специализированным организациям для утилизации и обезвреживания.

Для бытовых нужд и личной гигиены работающих на строительной площадке устанавливаются туалетные кабины. Для отведения хозяйственно-бытовых сточных вод от умывальников и душевых предусмотрена накопительная емкость хозяйственно-бытовых сточных вод объемом 15 м³. По мере наполнения емкостей туалетных кабин и накопительной емкости стоки предусмотрено откачивать и вывозить ассенизационным транспортом на очистные сооружения по договору с организацией, осуществляющей очистку хозяйственно-бытовых сточных вод.

Водоотведение ливневых и талых стоков от атмосферных осадков (дождей, таяния снега) производится по заранее устроенным временным канавам, из которых поток воды поступает в проектируемый колодец (с комбинированным фильтрующим патроном ФПКЦ-1420-В после очищенные стоки поступают в накопительную емкость, объемом 15 м³, расположенную в пониженной части рельефа. По мере наполнения данной емкости.

Водоотведение сточных вод от мойки колес предусмотрено в специальную емкость данной мойки «Мойдодыр», которая включена в заводской комплект оборудования. Вода из мойки колес не откачивается, а используется только для повторного потребления (мойки колес). По мере потребности в емкость добавляют требуемое количество воды. Вода на мойку колес расходуется безвозвратно, кроме 0,7 м³, которые остаются в установке по окончании теплого периода строительства. Оставшиеся стоки от пункта мойки колес в количестве 0,7 м³ повторно пропускаются через установку (через фильтр установки) для снижения концентрации нефтепродуктов и повторно используются на производственные нужды строительной площадки (разведение сухих смесей и т.д.).

Избыток грунта от разработки котлована и траншей перевозится на объект Луговое-8.

«Запрещается сжигание отходов и мусора на строительной площадке;

При перерывах в работе машины и механизмы не оставлять с включённым двигателем, сохраняя атмосферу от выхлопных газов.

При эксплуатации двигателей внутреннего сгорания нельзя орошать почвенный слой маслами и горючим.»[7]

Все используемые машины, механизмы и агрегаты на строительной площадке должны быть исправными.

Ответственные за исполнением закона об охране природы должны принимать руководители всех подразделений, осуществляющих работы на объекте.

6.5.3 Воздействие отходов объекта строительства на состояние окружающей природной среды

«Производственный процесс по строительству комплекса зданий, состоящего из двух блоков, представляет собой суммарную совокупность критериев, выполнение которых, полностью обеспечивает планировку территории, возведение конструкций всех зданий, выполнение отделочных и других работ, входящих в состав СМР.

Строительные процессы характеризуются многофакторностью и специфическими особенностями, например, повышенной опасностью, высокой требовательностью к исполнителю работ, что обуславливается многообразием строительной продукции и, безусловно, разнообразием создаваемых и получаемых материальных строительных элементов и объектов.»[11]

По итогам строительно-монтажных работ на объекте образуются строительные отходы согласно списка:

- огарки электродов;
- лом и отходы (стальная стружка, метизы, МК) стальные в кусковой форме незагрязненные;

- деревянные отходы от опалубки одноразового типа, древесная щепа от упаковок строительных конструкций, материалов и оборудования;
- отходы изолированных проводов и кабелей, средств связи;
- полиэтиленовая тара, загрязненная лакокрасочными материалами, либо материалами на основе горюче-смазочных материалов и их производных;
- бой бетонных изделий, бой камня природного, бой при срубке свай;
- лом асфальтобетонных покрытий и их производных при демонтаже сетей коммуникаций и земляных работах в черте уже существующей инфраструктуры;
- бой строительного кирпича различного типа;
- отходы стекловолокнистые, бой стекла, остатки мотков ваты изоляционной стеклосодержащей;
- отходы рубероида и его аналогов при обрезке участков кровельного покрытия;
- осколки керамические или ее аналогов;
- гипс в форме кусков;
- асбоцемента в форме кусков;
- бытовых ТБО и офисных помещений, отходы жизнедеятельности-упаковки от продуктов, моющих средств;
- хозяйственно-бытовая канализация.

«В целях снижения отрицательного воздействия строительного производства на окружающую среду, категорически запрещается сжигание горючих отходов строительных материалов и мусора на строительной площадке, особенно в черте городской застройки, а также вблизи лесополос и сельскохозяйственных угодий;

Ремонтные работы автотранспорта и дорожно-строительной техники, находящейся на территории комплекса общежитий, производятся за территорией строительной площадки. В связи с чем, отходы, связанные с ремонтными работами автотранспорта и дорожно-строительной техники, на территории объекта не предусмотрены.» [11]

Характеристика отходов и способы их удаления (складирования), образующихся при строительстве комплекса общежитий приведены в таблице 15.

Таблица 15 - Характеристика отходов и способы их удаления

«Наименование отходов	Код, класс опасности	Физико-химическая характеристика отходов	Количество отходов (всего) т/год	Примеч.
1	2	3	4	5
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	9 19 100 01 20 5 5 кл.	Твердые	0,08	-
Лом стали углеродистых марок в кусковой форме незагрязненный	4 61 200 02 21 5 5 кл.	Твердые	0,90	-
Отходы деревянных конструкций	8 12 101 01 72 4 4 кл.	Твердые	0,24	Полигон ТБО
Отходы изолированных проводов и кабелей	4 82 302 01 52 5 5 кл.	Твердые	0,13	Полигон ТБО
Шлам лаков и красок	4 38 111 01 51 3 3 кл.	Твердые	0,06	Полигон ТБО
Отходы бетона в кусковой форме	3 46 200 01 20 5 5 кл.	Твердые	82,66	Полигон ТБО
Отходы асфальтобетона в кусковой форме	8 30 200 01 71 4 4 кл.	Твердые	4,13	-
Бой строительного кирпича	3 43 210 01 20 5 5 кл.	Твердые	1,09	Полигон ТБО
Отходы стекловолокна	3 41 400 01 20 5 5 кл.	Твердые	0,26	Полигон ТБО
Отходы рубероида	8 26 210 01 51 4 4 кл.	Твердые	1,54	Полигон ТБО
Отходы керамики в кусковой форме	3 43 100 02 20 5 5 кл.	Твердые	0,82	Полигон ТБО
Отходы гипса в кусковой форме	2 31 122 01 21 5 5 кл.	Твердые	3,63	Полигон ТБО

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5
Отходы асбоцементных труб	3 46 420 01 42 4 4 кл.	Твердые	0,38	Полигон ТБО
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4 4 кл.	Твердые	7,08	Полигон ТБО»[9]

«Отходы, образующиеся в период строительства объекта, передаются организации ООО «РТ-НЭО-Иркутск» занимающейся размещением и обезвреживанием отходов III-V классов опасности.»[9]

Выводы по разделу

В данном разделе представлена характеристика производственно-технологических процессов, включая описание технологических операций, используемого производственно-технического и инженерно-технического оборудования, а также расходных веществ и материалов. Проведена идентификация производственных рисков, связанных с осуществляемыми процессами. Разработаны организационно-технические мероприятия для обеспечения пожарной безопасности на указанном техническом объекте. Также выявлены негативные экологические факторы и предложены соответствующие организационно-технические мероприятия для обеспечения экологической безопасности в соответствии с действующими и перспективными требованиями нормативных документов.

Заключение

Задание на выпускную квалификационную работу на тему «Детская поликлиника на 500 мест» в г. Иркутск выполнено полностью. Дипломный проект выполнен на основе технической, нормативной и учебной литературы.

1. Архитектурно-планировочный раздел: В данном разделе были рассмотрены архитектурные и планировочные решения для создания детской поликлиники на 500 мест. Были определены основные принципы планировки помещений, учет потребностей пациентов разного возраста, а также обеспечение комфортных условий для работы персонала.

2. Расчетно-конструктивный раздел: В этом разделе проводились расчеты несущих конструкций здания, с учетом требований прочности и безопасности. Результаты расчетов определяют надежность и долговечность здания.

3. Технология строительства: Здесь были рассмотрены современные технологии строительства, применяемые при создании детской поликлиники. Описаны последовательность работ, особенности строительных процессов, выбор оборудования и материалов.

4. Организация и планирование строительства: В данном разделе была описана организация рабочего процесса на строительной площадке, расстановка оборудования, планирование времени и ресурсов.

5. Экономика строительства: В этом разделе проводился анализ бюджета проекта, расходов на материалы и оборудование, трудозатрат. Оценивалась экономическая целесообразность строительства детской поликлиники на 500 мест.

6. Безопасность и экологичность технического объекта: Здесь рассматривались вопросы обеспечения безопасности для пациентов и персонала, а также экологические аспекты строительства и эксплуатации объекта.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Промышленная безопасность и производственный контроль [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Л.Н. Горина, Т.Ю. Фрезе. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. 154 с. URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf (дата обращения: 05.05.2023).
2. ГОСТ 25100-20. «Грунты. Классификация» / Минстрой России— М.: ИПК Издательство стандартов 2021. 41 с.
3. ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые»/ структурным подразделением ОАО "НИЦ "Строительство" Научно-исследовательским, проектно-конструкторским и технологическим институтом бетона и железобетона им.А.А.Гвоздева (НИИЖБ). 2016. 16с.
4. ГОСТ 28570-2019 «Бетоны .Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций» 2019. 22 с.
5. ГОСТ 31108-2020 «Портландцемент и шлакопортландцемент» ТУ. 2020. 28 с.
6. ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ» Федеральным государственным унитарным предприятием "Научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт по проблемам добычи, транспорта и переработки минерального сырья в промышленности строительных материалов" (ФГУП "ВНИПИИстромсырье") 2015. 10 с.
7. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва: МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с.
8. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Пром. и гражд. стр-во» ТГУ. Тольятти : ТГУ, 2012. 104 с. : ил. Библиогр.: с. 63–64. Прил.: с. 65–102. URL:

<https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/361/1/Маслова%202-22-12.pdf> (дата обращения: 18.03.2023).

9. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. 2-е изд. Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. 300 с.

10. Михайлов А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. 2-е изд. Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. 200 с. ISBN 978-5-9729-0461-7

11. Семенов А.А. Габитов А.И. Проектно-вычислительный комплекс SCAD в учебном процессе. М.: Изд-во АСВ, 2005. – 152с.

12. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования: [Электронный ресурс]: База данных Техэксперт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901794520> (дата обращения: 26.05.2023).

13. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 135с. : ил. - Прил.: с. 97-134. - Библиогр.: с. 94-96.

14. СП 14.13330.2018. «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования» / АО "НИЦ "Строительство" - ЦНИИСК им. А.Кучеренко, 2018. 114 с.

15. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» - исполнители - АО "НИЦ "Строительство" - ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко, МГСУ, СПбГАСУ, 2017. 151с.

16. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1). Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2018. 86 с.

17. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» / Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/ с 17 июня 2017 г. 193с.

18. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2020-06-25. М.: Минрегион РФ, 2020. 69 с.
19. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»/ приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 и введен в действие с 1 июля 2013 г. 96 с.
20. СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»./ приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 7 ноября 2016 г. N 777/пр и введен в действие с 8 мая 2017 г. 92 с.
21. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 2021-07-01. М. : Стандартиформ, 2021. 76 с.
22. СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»/. М.: СантехНИИпроект, 2017. 73 с.
23. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52.01-2003. Введ. 2019-06-20. М.:Минрегион России, 2013. 143 с.
24. СП 70.13330.2012. «Несущие и ограждающие конструкции»/ Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС и введен в действие с 1 июля 2013 г. 198с.
25. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2020. 146 с.
26. Тимофеева С.С., Шешуков. Ю.В. Безопасность жизнедеятельности. Иркутск Изд-во ИрГТУ, 2003. 312с.
27. Филиппов В.А. Основы расчета железобетона : электрон. учеб. пособие / В. А. Филиппов, Д. С. Тошин ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 216 с. : ил. - Библиогр.: с. 216.

Приложение А

Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 - Основные характеристики района строительства

Наименование показателей	Размерность	Величина
1	2	3
Климатический район строительства (СП 131.13330.2012)	-	ІВ
Зона влажности территории (СП 131.13330.2012)	-	сухая
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки - обеспеченностью 0,92	°С	-43
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки - обеспеченностью 0,98	°С	-46
Температура воздуха наиболее холодных суток - обеспеченностью 0,92	°С	-46
Температура воздуха наиболее холодных суток - обеспеченностью 0,98	°С	-47
Расчётное значение веса снегового покрова для ІІІ района (СП 20.13330.2011)	кПа (кгс/м²)	1,8 (180)
Нормативное значение ветрового давления для ІІ района (СП 20.13330.2011)	кПа (кгс/м²)	0,30 (30)
Нормативная глубина сезонного промерзания согласно данных инженерно-геологических изысканий составила для грунтов:		
- насыпных (ІГЭ-1) –	см	310
- щебенистых (ІГЭ-2) –	см	273
Сейсмичность района строительства (СП 14.13330.2014) Карта ОСР-2015-А Карта ОСР-2015-В Карта ОСР-2015-С	балл	менее 8 менее 8 8

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 - Основные технико–экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
2	3	4
Блок №1		
Кол-во этажей	Эт.	9
Этажность	Эт.	6
Площадь застройки здания	м2	1657
Общая площадь здания	м2	10111,4
Площадь экспл. кровли	м2	462,5
Строительный объем	м3	36111,5
- надземной части	м3	27589,8
- подземной части	м3	8721,7
Полезная площадь здания	м2	8621,7
Общая полезная площадь	м2	9096,8
Расчетная площадь здания	м2	4964,4
Блок №2		
Кол-во этажей	Эт.	2
Этажность	Эт	1
Площадь застройки	м2	764,8
-надземной части	м2	318,5
-подземной части	м2	446,3
Общая площадь здания	м2	1017,3
Строительный объем	м3	4841,6
-надземной части	м3	1023,6
-подземной части	м3	3818
Полезная площадь здания	м2	948,6
Общая полезная площадь	м2	948,6
Расчетная площадь здания	м2	769,5
ИТОГО:		
Площадь застройки здания	м2	1975,5
Общая площадь здания	м2	11128,7
Строительный объем	м3	41153,1
Общая полезная площадь	м2	10045,4
Расчетная площадь здания	м2	5733,9

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу организация строительства

Таблица Б.1 - Ведомость объемов работ

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание
1	2	3	4	5
I. Земляные работы				
1	«Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м ²	6,66	Для организации проездов берем дополнительно +10 метров с каждой стороны $F=(48+20) \times (78+20)=6664 \text{ м}^2$ [2].
2	Разработка грунта в котловане экскаватором - навывет -с погрузкой	1000 м ³	9,17 14,38	Угол естественного откоса принимаем 1:0,75. $\alpha=53, m=0,75$. Грунт – суглинок. $H_{\text{котл}} = x + H_{\text{констр}} \quad H_{\text{котл}} = 7,78 - 1,7 = 6,08 \text{ м}$ $a' = H_{\text{котл}} \cdot m, \text{ м} \quad a' = 6,08 \cdot 0,75 = 4,56 \text{ м},$ $F_H = A_H \cdot B_H, \text{ м}^2$ $A_H=39+1,2=40,2 \text{ м}$ $B_H=70+1,2=71,2 \text{ м}$ $F_H = 40,2 \cdot 71,2 = 2862,24 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2 \cdot a', \text{ м}$ $A_B = 40,2 + 2 \cdot 4,56 = 49,32 \text{ м}$ $B_B=71,2 + 2 \cdot 4,56=80,32 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B, \text{ м}^2$ $F_B = 49,32 \times 80,32 = 3961,38 \text{ м}^2,$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H}), \text{ м}^3$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} 6,08 \cdot (2862,24 + 3961,38 + \sqrt{2862,24 \cdot 3961,38}) = 20653,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{фунд.}} + V_{\text{подв.}} = 2130 + 2139 \cdot (6,6 - 1,7) = 12611,1 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр.зас}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot k_p, \text{ м}^3$ $V_{\text{обр.зас}} = (20653,5 - 12611,1) \cdot 1,14 = 9168,34 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.зас}}, \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = 20653,5 \cdot 1,14 - 9168,34 = 14376,65 \text{ м}^3$
3	Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	10,33	$V_{\text{ручн.зач.}} = 0,05 \cdot V_k = 0,05 \cdot 20653,5 = 1032,68 \text{ м}^3$
4	Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100 м ³	4,03	$V_{\text{уплот.}} = 0,1 \times F_{\text{низ}} = 0,1 \cdot 2862,24 = 286,2 \text{ м}^3$
5	Обратная засыпка экскаватором	1000 м ³	9,17	$V_{\text{обр.зас}} = (20653,5 - 12611,1) \cdot 1,14 = 9168,34 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
II. Основания и фундаменты				
6	Забивка свай железобетонных	1 м ³	1293,6	Сечением 400×400 735 шт 11 м $V=0,4*0,4*11*735=1293,6 \text{ м}^3$
7	Бетонирование монолитной плиты фундамента	100 м ³	21,3	$V_{\text{пл}} = S_{\text{пл}} * t = 2130 * 1 = 2130 \text{ м}^3$
8	Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов	100 м ²	2,54	$F_{\text{верт.гидр.}} = P * h = 1 * 254 = 254 \text{ м}^2$
III. Возведение конструкций надземной части здания				
9	Устройство железобетонных колонн, 300×300 мм	100 м ³	0,64	$V=0,3*0,3*108*3,3*2=64,15 \text{ м}^3$
10	Устройство монолитных стен	100 м ³	5,03	$V=254*6,6*0,3=502,92 \text{ м}^3$
11	Устройство монолитных плит перекрытия, 200 мм	100 м ³	8,52	$V=2130*2*0,2=852 \text{ м}^3$
IV. Возведение конструкций надземной части здания				
12	Устройство железобетонных колонн, 300×300 мм	100 м ³	2,26	$V=0,3*0,3*108*3,3*6+0,3*0,3*108*3,5=226,48 \text{ м}^3$
13	Кладка наружных стен из керамического кирпича, толщиной 250 мм	100 м ³	13,09	$V=254*20,62*0,25=1309,37 \text{ м}^3$
14	Утепление наружных стен, 2 слоя, 100 мм и 50 мм	100 м ²	104,75	$S=1309,37/0,25*2=10474,96 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
15	Кладка внутренних стен, толщиной 250 мм	100 м ³	17,52	$L_{\text{эт}}=244 \text{ м}$ $L_{\text{тип эт}}=345 \text{ м}$ $L_{\text{техэт}}=146 \text{ м}$ $V=(244*3,3+345*3,3*5+146*3,5)*0,25=1752,18 \text{ м}^3$
16	Кладка перегородок, толщиной 120 мм	100 м ²	46,77	$L_{\text{эт}}=125 \text{ м}$ $L_{\text{тип эт}}=244 \text{ м}$ $L_{\text{техэт}}=68 \text{ м}$ $S=125*3,3+244*3,3*5+68*3,5=4676,5 \text{ м}^2$
17	Кладка перемычек	100 шт	7,5	$N=750 \text{ шт}$
18	Устройство перегородок «КНАУФ»	100 м ²	41,99	$L_{\text{эт}}=180 \text{ м}$ $L_{\text{тип эт}}=210 \text{ м}$ $L_{\text{техэт}}=40 \text{ м}$ $S=180*3,3+210*3,3*5+40*3,5=4199 \text{ м}^2$
19	Устройство монолитных плит перекрытия, 200 мм	100 м ³	25,56	$V=2130*6*0,2=2556 \text{ м}^3$
20	Устройство монолитных плит покрытия, 200 мм	100 м ³	4,26	$V=2130*0,2=426 \text{ м}^3$
21	Устройство монолитных железобетонных лестничных маршей	100 м ³	1,38	$V=2,55*18*3=137,7 \text{ м}^3$
V. Кровельные работы				
22	Выравнивающая цементно-песчаная стяжка - 40 мм	100 м ²	21,3	$S=2130 \text{ м}^2$
23	Слой рулонного материала биополь ЭПП	100 м ²	21,3	$S=2130 \text{ м}^2$
24	Экструзионный пенополистерол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 300-530 мм	100 м ²	21,3	$S=2130 \text{ м}^2$
24	Разделительный слой стеклохолст ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE	100 м ²	21,3	$S=2130 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
26	Полимерная мембрана LOGICROOF V-GR	100 м ²	21,3	S=2130 м ²
27	Иглопробивной термообработанный геотекстиль ТЕХНОНИКОЛЬ	100 м ²	21,3	S=2130 м ²
28	Балласт-гравий или щебень фракцией - 20 мм	100 м ²	21,3	S=2130 м ²
VI. Полы				
29	Устройство цементной стяжки толщиной до 5 см	100 м ²	79,44	По экспликации полов
30	Устройство тепло и звукоизоляции из керамзита	100 м ²	56,77	По экспликации полов
31	Устройство гидроизоляции	100 м ²	56,77	По экспликации полов
32	Устройство покрытий: из линолеума	100 м ²	51,36	По экспликации полов
33	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов одноцветных с красителем	100 м ²	47,24	По экспликации полов
VII. Окна и двери				
34	Установка дверных блоков	100 м ²	7,45	По ведомости заполнения проемов
35	Установка оконных блоков	100 м ²	3,66	По ведомости заполнения проемов

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
VIII. Отделочные наружные и внутренние работы				
36	Штукатурка стен и перегородок	100 м ²	625,1 2	$S=502,92/0,03+10474,96+1752,18/0,2*2+4676,5*2+4199*2=62511,76 \text{ м}^2$
37	Оштукатуривание потолков	100 м ²	191,7	$S=2130*9=19170 \text{ м}^2$
38	Окраска стен и перегородок вододисперсной краской	100 м ²	625,1 2	$S=502,92/0,03+10474,96+1752,18/0,2*2+4676,5*2+4199*2=62511,76 \text{ м}^2$
39	Окраска потолков эмалью	100 м ²	191,7	$S=2130*9=19170 \text{ м}^2$
40	Облицовка фасада металлическими кассетами	100 м ²	104,7 5	$S=10474,96 \text{ м}^2$
41	Облицовка поверхностей фасадными керамическими глазурованными плитками	100 м ²	104,7 5	$S=10474,96 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство территории				
42	Асфальтирование проездов	1000 м2	1,48	$S=1480 \text{ м}^2$
43	Засев газонов механизированным способом	га	0,085	$S=849 \text{ м}^2$

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
1	2	3	4	5	6	7
Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай	м3	200	Бетон	м3	1	200
				т	2,4	480
Устройство бетонной подготовки	100 м3	1,5	Бетон	М3/т	1/2,4	150/360
Устройство бетонных и железобетонных ростверков с помощью автобетононасоса	м3	428	Бетон	м3	1	428
				т	2,4	1027,2
Монтаж ж/б стен подвала	м3	126	Бетон	м3	1	126
				т	0,25	15
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м2	6,8	Битум	м²/т	1/0,003	680/02,04
Кирпичная кладка перегородок	100 м2	24,4	Кирпич	м³/т	1/1,4	292,8/409,92
Монтаж лестничных маршей и площадок	100 шт	0,04	с.1.050.1-2 ЛМП 60.П.15-5, m=2,5 т-4шт. – лестничные марши 2ЛН 14.3, m=0,05 т-4шт. – лестничные площадки	шт/т	1/2,55	4/10,2
Кладка наружных стен из Сибит	м3	1345	Сибит	м3	1	1345
				т	2,55	35,7
Устройство монолитных колонн и перекрытий	м3	480	Бетон	м3	1	480
				т	1,02	489,6»[11]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Монтаж прогонов	т	21,6	Прогоны металлические	т	1	21,6
Теплоизоляция наружных стен	1 м2	1251	Теплоизоляция	М2/т	1/0,0009	1251/1,13
Устройство рулонной кровли	100 м2	14	Рубероид	м2/т	1/3,5	14/4
Устройство цементно- песчаной стяжки толщиной: 50	100 м2	34,3	Бетон	м ³ /т	1/2,4	171,5/411,6
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем	100 м2	5,5	Керамогранитная плитка	м ² /т	1/0,019	550/10,45
Установка блоков оконных с преплетами раздельными в стенах площадью проема: более 2 м2	100 м2	9,76	Оконные блоки	м ² /т	1/0,045	976/43,92
Установка блоков в дверных проемах в площадью до 3 м2	100 м2	14,1	Дверные блоки	м ² /т	1/0,055	1410/77,55
Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа <ФАССТ> на металлическом каркасе	100 м2	53,7	Плитки фасадные	м ² /т	1/0,3	5370/1611
Улучшенная штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: стен	100 м2	12,6	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,009	1260/11,34
Улучшенная окраска поливинилацетатными, подготовленным под окраску: стен	100 м2	1	Водоэмульсионная краска	м ² /т	1/0,0001	100/0,01
Облицовка стен плиткой 150x150 на цементном растворе	100 м2	0,89	Плитка на цементном растворе	м ² /т	1/0,01	89/0,89»[11]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

№	Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Ед.изм.	Объем работ	Нормы времени		Затраты труда		Потребность		Состав звена	Кол-во человек
					ч.-час	м.-час	ч.-час	м.-час	ч.-см	м.-см.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Работы подготовительного периода												
1	Е6-31-2	Устройства ограждений из готовых деревянных щитов высотой 2 м	1 м2	2664	0,18		479,5		59,94		Плотник 4р-1 Плотник 2р-1	6
2	Е6-33	Устройство проходной площадью до 15м	1 м2	79	5,92		467,6		58,46		Плотник 4р-1 Плотник 3р-1 Плотник 2р-1	9
3	Е6-33	Прорабские конторы	1 м2	18	1,6		11,25		1,4		Плотник 4р-1 Плотник 3р-1 Плотник 2р-1	3
4	Е6-40	Помещения для отдыха рабочих (дерев. сборные дома)	1 контейнер	5	18,2	4,56	91	22,8	11,3	2,85	Плотник 4р-2 Плотник 3р-1	3
5	Е6-33	устройство помещений для питания и отдыха	1 м2	12	1,60		19,6		2,4		Плотник 5р-1 Плотник 4р-1 Плотник 3р-1	6
6	Е6-34	Изготовление закрытых складских помещений	1м2	72	0,96		69,12		8,64		Плотник 4р-1 Плотник 2р-1	4
7	Е6-34	Устройство навесов	1м2	60	0,96		57,6		7,2		Плотник 4р-1 Плотник 2р-1	4
8	Е6-35-5	Устройство туалетов на 2	1 строение	2	7,63		15,26		1,9		Плотник 4р-1 Плотник 2р-1	2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	Е6-35-6	Душевые	1 строение	1	10,7		10,7		1,33		Плотник 4р-1 Плотник 2р-1	2
Земляные работы												
10	Е2-1-11	Разработка грунта экскаватором обратная лопата емкостью ковша 0.65 м³	100м³	189,75	0,36	0,3	68,31	56,9	8,5	7,11	Машинист 6р-1	1
11	Е2-1-47	Ручная доработка дна котлована	1м³	102,8	0,41		42,14		5,26		Землекоп 3р-1 Землекоп 2р-1	4
12	Е2-1-34	Обратная засыпка пазух котлована бульдозером ДТ-75 на расстояние 15м	100м³	76,5	0,31	0,3	23,7	22,9	2,96	2,8	Машинист 5р-1	1
13	Е2-1-48	Засыпка вручную пазух котлована	100м³	6,84	0,45		3,078		0,38		Землекоп 3р-1	1
Устройства фундамента												
14	Е12-27	Вертикальное погружение одиночных свай пневмоколесными копрами	1 свая	735		2,76		2028		253	Машинист копра 6р. – 1 Копровщик 5р. – 1 Копровщик 3р.- 1	18
15	Е12-39	Срубка голов одиночных свай сечением 0,3 х 0,3 до 0,1м2	1 свая	735	0,25		183, 7		22,9		Бетонщики 3р. - 2	6
16	Е4-1-34	Установка опалубки фундаментов	1м²	102,55	18,5		1896		237		Плотник 4р.-1 Плотник 2р.-1	16

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
17	Е4-1-46	Устройства арматурных сеток и каркасов	т	70,2	2,7		189,54		23,69		Арматурщик 5р. - 1 Арматурщик 2р. - 1	4
18	Е 4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкцию фундамента	1м ³	1380,4	1,57		2167		270,9		Бетонщик 4р.-1 Бетонщик 2р.-1	4
19		Уход за бетоном										
20	Е4-1-34	Разборка опалубки фундаментов	1м ²	102,55	0,29		29,7		3,7		Плотник 3р-1 Плотник 2р-1	4
21	Е11-37	Гидроизоляция фундамента рулонным материалом на горячий битум.	100м ²	204,4	17		3474		434,3		Изоляторщик 4р. - 1 Изоляторщик 3р. - 1	20
Монолитные колонны												
22	Е4-1-27	Устройство инвентарной опалубки	м3	21,14	0,51		10,78		1,34		Плотник 4р. - 1 Плотник 2р. - 1	4
23	Е4-1-33	Устройство армирования. Монтаж арматуры	т	46,1	2,7		124,4		15,5		Арматурщик 4р. - 1 Арматурщик 2р. - 3	8
24	Е4-1-48	Укладка бетонной смеси бетононасосами в опалубку	100 м3	3,33	18		59,94		7,4		Машинист установки 4р. - 1 Бетонщик 2р.-1	4

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
25		Выдержка бетона 3 дня										
26	E4-1-34	Разборка опалубки (распалубливание)	м3	21,14	0,13		2,74		0,34		Плотник 3р. - 1 Плотник 2р. - 1	2
Стены												
27	E4-1-27	Устройство инвентарной опалубки	м3	12,1	0,51		6,171		0, 77		Плотник 4р. - 1 Плотник 2р. - 1	2
28	E4-1-33	Устройство армирования. Монтаж арматуры	т	58,1	2,7		156,8		19,6		Арматурщик 4р. - 1 Арматурщик 2р. - 3	7
29	E4-1-48	Укладка бетонной смеси бетононасосами в опалубку	100 м3	6,27	18		112,8		14,1		Машинист установки 4р.-1 Бетонщик 2р.-1	4
30		Выдержка бетона 3 дня										
31	E4-1-34	Разборка опалубки (распалубливание)	м3	12,1	0,13		1,573		0,196		Плотник 3р. - 1 Плотник 2р. - 1	2
Монолитные балки												
32	E4-1-27	Устройство инвентарной опалубки	м3	152,3	0,51		77,67		9,7		Плотник 4р. - 1 Плотник 2р. - 1	4
33	E4-1-33	Устройство армирования. Монтаж арматуры	т	6,72	2,7		18,14		2,26		Арматурщик 4р. - 1 Арматурщик 2р. - 3	4

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
34	E4-1-48	Укладка бетонной смеси бетононасосами в опалубку	100 м3	0,34	18		6,12		0,76		Машинист установки 4р.-1 Бетонщик 2р.-1	2
35		Выдержка бетона 3 дня										
36	E4-1-34	Разборка опалубки (распалубливание)	м3	152,3	0,13		19,79		2,47		Плотник 3р. - 1 Плотник 2р. - 1	2
Перекрытие												
37	E4-1-27	Устройство инвентарной опалубки	м3	172,9	0,51		88,17		11,02		Плотник 4р. - 1 Плотник 2р. - 1	4
38	E4-1-33	Устройство армирования. Монтаж арматуры	т	183,3	2,7		494,9		61,86		Арматурщик 4р. - 1 Арматурщик 2р. - 3	6
39	E4-1-48	Укладка бетонной смеси бетононасосами в опалубку	100 м3	0,54	18		9,72		1,215		Машинист установки 4р.-1 Бетонщик 2р. - 1	2
40		Выдержка бетона									7 дней	
41	E4-1-34	Разборка опалубки (распалубливание)	м3	172,9	0,13		22,47		2,8		Плотник 3р. - 1 Плотник 2р. - 1	2
42	E4-1-44	Установка сеток и каркасов в ручную массой до 20 кг	1 элемент	596	0,14		83,44		10,43		Арматурщик 3р. - 1 Арматурщик 2р. - 2	5
43	E22-1-1	Односторонняя сварка стыковых соединений без скоса кромок	10 м шва	10,4	3		31,2		3,9		Сварщик 5р. - 1	2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
44	E8-1-22	Окраска поверхности соединений	100 м2	0,355	4,4		1,562		0,195		Маляр 4р. - 1	1
45	E4-1-26	Устройство герметизации стыков плит	100 м шва	43,35	12		520,2		65,02		Монтажник 4р.-1 Монтажник 3р.-1	6
Лестницы												
46	E4-1-10	Укладка плит лестничных площадок до 2,5 т	1 элемент	21	2,2		46,2		5,775		Монтажник 4р.-2 Монтажник 2р.-2 Машинист 6р.-1	5
47	E4-1-10	Установка лестничных маршей до 2,5 т	1 элемент	21	2,2		46,2		5,775		Монтажник 4р.-2 Монтажник 3р.-1 Монтажник 2р.-1 Машинист 6р.-1	5
48	E4-1-44	Установка сеток и каркасов в ручную массой до 20 кг	1 элемент	63	0,14		8,82		1,1		Арматурщик 3р. - 1 Арматурщик 2р. - 2	3
49	E22-1-1	Односторонняя сварка стыковых соединений без скоса кромок	10 м шва	22	4		88		11		Сварщик 5р. - 1	3
50	E8-1-22	Окраска поверхности соединений	100 м2	1,48	4,4		6,512		0,814		Маляр 4р. - 1	1
Кирпичная кладка												
51	E3-12	Кладка перегородок из кирпича: неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	1 м ² перегородок	3732,3	0,53		1978		247,2		Каменщик 4р.-2 Каменщик 2р.-2	6

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
52	Е3-4	Кладка наружных стен из кирпича	м3	834,5	3,2		2670		333,8		Каменщик 3р.-2	20
Кровля												
53	Е19-43	Устройство цементной стяжки	100 м ²	11,08	23		254,8		31,8		Бетонщик 3р.-2 Бетонщик 2р.-1	6
54	Е7-13	Устройство пароизоляции оклеечной в один слой	100 м ² слоя	11,08	6,7		74,23		9,2		Изолировщик 3р. - 1 Изолировщик 2р. - 1	4
55	Е11-37	Устройство гидроизоляции обмазочной	100 м ²	13,25	4,8		63,6		7,95		Гидроизолиров щик 4р. - 1 Гидроизолиров щик 2р. - 1	4
56	Е7-14	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты	100 м ²	11,08	5		55,4		6,92		Изолировщик 3р. - 1 Изолировщик 2р. - 1	4
57	Е7-3	Устройство кровель скатных из наплавляемых материалов в один слой	100 м ² слоя	7,69	6,5		49,9		6,24		Кровельщик 3р. - 1 Кровельщик 2р. - 1	8
Полы												
58	Е6-9	Устройство цементной стяжки толщиной до 5 см	100м ²	79,44	18,8		1493		186,6		Бетонщик 4р-1 Бетонщик 3р-1	8

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
59	E7-14	Устройство тепло и звукоизоляции из керамзита	100м ²	56,77	5		283		35,48		Изолировщик 3р. - 1 Изолировщик 2р. - 1	8
60	E11-37	Устройство гидроизоляции	100 м ²	56,77	4,8		272		34,06		Гидроизолировщик 4р. - 1 Гидроизолировщик 2р. - 1	8
61	E19-13	Устройство покрытий: из линолеума	1 м ²	5136	0,13		667		83,46		Облицовщики синтетическим материалом 4р. - 1 Облицовщики синтетическим материалом 2р. - 1	8
62	E19-19	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов одноцветных с красителем	1 м ²	4723,5	0,4		1889		236,1		Облицовщик плиточник 4р. - 1 Облицовщик плиточник 3р. - 1	16
Малярные работы												
63	E8-1-1	Подготовка поверхностей под оштукатуривание поверхностей	100 м ²	31,15	28,5		887,7		110,9		Штукатур 3р.-1	10

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
64	E8-1-2	Оштукатуривание поверхностей	100 м ²	31,15	10,5		327		40,88		Штукатур 3р.-1	8
65	E8-1-15	Окрашивание поверхностей внутри помещений водоэмульсионной краской электрокраскопультами	100м ²	31,15	11,0		342,6		42,83		Маляр 4р.-1 Маляр 2р.-1	16
66	E8-1-16	Механизированная отделка потолков синтетической шпаклевкой	100м ²	18,36	13,0	5	238,6	91,8	29,83	11,4	Маляр строитель 4р.-1	8
Окна, двери												
67	E6-13	Установка оконных блоков ПВХ	100 м2 проемов	745	18,5		13782		1722		Плотник 4р. - 1 Плотник 2р. - 1	30
68	E6-13	Установка дверных блоков	100 м2 проемов	366	21		7686		960		Плотник 4р. - 1 Плотник 2р. - 1	32
Отделка фасадов												
69	E8-1-37	Устройство металлических каркасов для облицовки	100 м ²	348,36	11,5	2,28	4006	794	500,7	99,2	Облицовщик вент. фасадов 4р. - 1 Облицовщики вент. фасадов 3р. - 1 Облицовщики вент. фасадов 2р. - 1	18

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
70		Заполнение каркасов минераловатными плитами	100 м ²	274,21	35,5	0,15	9734	41,1	1216	5,14	Изолировщик 4р. - 1 Изолировщик 3р. - 1 Изолировщик 2р. - 1	30
71	E8-1-47	Облицовка фасада металлическими кассетами	1 м ²	215,55	0,47		101,2		12,6		Облицовщики вент. фасадов 4р. - 1 Облицовщики вент. фасадов 3р. - 1 Облицовщики вент. фасадов 2р. - 1	3
72	E8-1-40	Облицовка поверхностей фасадными керамическими глазурованными плитками	1 м2	379,57	2,2		769		96,13		Облицовщик-плиточник 4р. - 1 Облицовщик-плиточник 3р. - 1	8
Специальные работы												
73		IX. Сантехнические работы	%	7			1787				Сантехники	10
74		X. Электрификация	%	47			2043				Электрики	10
Разные работы												
75		XI. Благоустройство	%	30			765				Разнораб.	5

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 - Ведомость потребности в складах

«Наименование материалов	Ед- ца изм- ния	Потребн в мат		Коэф-т неравн погрешности	Коэфф неравн потр мат	Запас мат		Площадь		Коэфф исп площади	Полная площадь
		общая	суточная			норма, дн	расчетный	Норма скл на 1 м2	Склада		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Арматура	т	32,4	0,81	1,1	1,3	12	13,90	1,2	11,58	0,8	14,48
Окна и двери	м2	395	12,10	1,1	1,3	3	51,91	12	4,33	0,5	8,65
Мелкоштучные элементы	тыс. шт	261,33	11,88	1,1	1,3	10	169,86	2	84,93	0,6	141,55
Щиты опалубки	м2	1748	15,40	1,1	1,3	2	44,04	0,1	440,44	0,8	550,55
Цемент	т	2	0,20	1,1	1,3	12	3,43	1	3,43	0,7	4,90
Плитки керамические	м2	548	127,27	1,1	1,3	3	546,00	80	6,83	0,7	9,75
Рулонные материалы	м2	1400	192,86	1,1	1,3	8	2206,29	220	10,03	0,8	12,54
Утеплитель	м3	188	3,57	1,1	1,3	3	15,30	2	7,65	0,6	12,75
Окрасочные материалы» [2]	т	2,5	0,23	1,1	1,3	5	1,67	1	1,67	0,7	2,38

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу экономика строительства

Таблица В.1 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2024 г.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.»
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты Строительства.	645304,61
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	36977,22
	Итого	682281,84
	НДС 20%	136456,37
	Всего по смете	818738,21

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб»
1	2	3	4	5	6
«НЦС 81-02-04-2022 Таблица 04-04-003»	Здание детской поликлиники на 500 мест	1 посещение в смену	500	1065,07	$1065,07 \times 500$ $\times 1,08 \times 1,1 \times 1,02$ $= 645304,612$
	Итого:				645304,612

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 - Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб»
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-16- 2024 Таблица 16-03-001-01	Малые архитектурные формы для объектов Здравоохранения	100 м2 покрытия	61,204	20,34	$20,34 \times 61,204$ $\times 1,04$ $\times 1,08$ $\times 1,02$ $= 1426,23$
НЦС 81-02-16- 2024 Таблица 16-05-004-01	Ограждения по металлическим столбам из готовых металлических панелей решетчатых высотой 1,7 м	100 пог. м	3,1	776,89	$776,89 \times 3,1$ $\times 1,04$ $\times 1,08$ $\times 1,02$ $= 2759,17$
НЦС 81-02-17- 2024 Таблица 17-02-002-02	Озеленение территорий учреждений амбулаторного лечения	1 посещение в смену	500	58,39	$58,39 \times 500$ $\times 1,04$ $\times 1,08$ $= 32791,824$
	Итого:				36977,224