

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

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Центр детской хирургии со стационаром на 150 коек

Обучающийся	Т.И. Николаева (Инициалы Фамилия)	
Руководитель	канд. экон. наук, доцент О.В. Зимовец (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	Д.А. Кривошеин (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	канд. экон. наук, доцент П.В. Воробьев (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	В.Н. Чайкин (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	Т.А. Журавлева (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	канд. экон. наук, доцент О.В. Зимовец (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Аннотация

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства центра детской хирургии со стационаром на 150 коек.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 120 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 16 рисунков, 23 таблицы, 23 литературных источника, 3 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также сведения о фундаменте, теплотехнический расчет.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе «Организация строительства» представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя расчет объемов работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

Безопасность и экологичность технического объекта. В этот раздел включены безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, меры пожарной безопасности и экологической безопасности» [1, 13].

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно планировочное решение здания	9
1.4 Конструктивное решение.....	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет	15
1.7 Инженерные системы.....	17
1.7.1 Теплоснабжение.....	17
1.7.2 Отопление	17
1.7.3 Вентиляция.....	17
1.7.4 Водоснабжение	17
1.7.5 Электротехнические устройства.....	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	19
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования	19
2.2 Сбор нагрузок.....	19
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)	21
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях	21
2.5 Расчет по несущей способности.....	27
3 Технология строительства	39
3.1 Область применения	39
3.2 Организация и технология выполнения работ	39
3.3 Требования к качеству и приемке работ	42

3.4	Потребность в материально-технических ресурсах	44
3.5	Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность	44
3.6	Технико-экономические показатели	46
4	Организация строительства	49
4.1	Краткая характеристика объекта	49
4.2	Определение объемов работ	49
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	50
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	50
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	53
4.6	Разработка календарного плана производства работ	53
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	54
4.8	Проектирование строительного генерального плана	59
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	62
5	Экономика строительства	68
5.1	Определение сметной стоимости строительства	68
5.2	Расчет стоимости проектных работ	69
	Выводы по разделу	70
6	Безопасность и экологичность технического объекта	71
6.1	Конструктивно-технологическая характеристика объекта	71
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	73
6.4	Пожарная безопасность технического объекта	74
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара	74

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности	75
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	75
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	79
Заключение	86
Список используемой литературы и используемых источников	87
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	92
Приложение Б Дополнения к разделу организации и планированию строительства	97

Введение

Тема бакалаврской работы: «Центр детской хирургии со стационаром на 150 коек».

Строительство центра детской хирургии является актуальным по нескольким причинам:

- демографические изменения (с увеличением продолжительности жизни и улучшением медицинского обслуживания, растет число людей, нуждающихся в хирургическом лечении. Это может привести к увеличению спроса на хирургические услуги);
- недостаток медицинских учреждений (в некоторых регионах может быть недостаток медицинских центров или отделений хирургии, что делает строительство нового центра актуальным);
- технологические инновации (с развитием медицинских технологий, таких как роботизированная хирургия, потребность в специализированных медицинских учреждениях может возрасти);
- улучшение доступа к медицинской помощи (наличие специализированного хирургического центра может облегчить доступ к медицинской помощи для жителей отдаленных районов или тех, кто не имеет возможности получить лечение в другом месте);
- увеличение инвестиций в здравоохранение (в связи с растущим осознанием важности здоровья, инвесторы могут проявлять интерес к строительству новых медицинских центров, включая центры хирургии).

Цель работы – получение качественного строительного объекта, который удовлетворяет всем современным требованиям в сфере промышленного и гражданского строительства.

Для достижения цели в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых действующих требований по проектированию объектов, зданий и помещений медицинского профиля.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Санкт-Петербург.

«Пожарно-техническая классификация здания:

- уровень ответственности здания — II (нормальный);
- огнестойкость здания — I;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- класс функциональной пожарной опасности:
- административные помещения – Ф 4.3» [17].

Состав грунтов

- ИГЭ-1. Насыпной грунт.
- ИГЭ-2. Песок мелкий желто-бурый
- ИГЭ-3. Песок мелкий желто-бурый
- ИГЭ-4. Супесь желто-бурая
- ИГЭ-5. Супесь желто-бурая
- ИГЭ-6. Песок мелкий с прослоями средней крупности/

1.2 Планировочная организация земельного участка

Инженерной подготовкой территории предусматривается приспособление существующего рельефа для решения архитектурно-планировочной задачи по посадке зданий и обеспечения сопряжения проектируемого рельефа с прилегающей территорией.

Проектируемый корпус размещается в границах земельного участка площадью 75427 м².

Участок проектирования составляет 7015 м²: зона реконструкции охватывает прилегающую территорию вокруг корпуса, занимая угол между

улицей Ал. Матросова и Б. Сампсониевским пр., а также проезд с газоном вдоль улицы Ал. Матросова.

Площадка строительства относится ко II климатическому району.

На участке не содержатся потенциально опасных для человека химических и биологических веществ, биологических и микробиологических организмов в почве (грунте).

Участок с проектируемым под центр детской хирургии корпусом Санкт-Петербургской педиатрической медицинской академии находится в Выборгском районе на территории объекта культурного наследия бывшей детской больницы в память Св. коронования их Императорских величеств и ограничен:

- с севера – ул. Александра Матросова;
- с запада – Большим Сампсониевским пр.;
- с востока – участком железной дороги;
- с юга – ул. Литовской.

Подъезд к корпусу центра детской хирургии осуществляется со стороны ул. Литовская и ул. Александра Матросова по существующим на территории.

Сбор бытового мусора и отходов осуществляется в контейнеры, находящиеся во встроенном помещении, с последующим вывозом спецтранспортом. Для участка характерна высокая насыщенность инженерными сетями по большей части амортизированными.

Ведомость проездов, тротуаров в таблице 1.

Таблица 1 – Ведомость проездов, тротуаров

Наименование	Площадь покрытия, м ²
Асфальтобетонное покрытие	5012
Асфальтобетонная отмостка	260
Тротуарная плитка	1050
Итого	6322

Технико-экономические показатели по генплану представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технико-экономические показатели по генплану

Наименование показателей	Единицы измерения	Показатели по проекту	
		Площадь	%
Площадь участка под застройку	м ²	20088	100
Площадь застройки	м ²	7097,5	35,3
Площадь озеленения	м ²	1820	9,3
Площадь твердого покрытия	м ²	6668,5	33,2

1.3 Объемно планировочное решение здания

Проектируемый центр детской хирургии – лечебно-профилактическое учреждение, предназначенное для оказания всех видов квалифицированной высокотехнологичной медицинской стационарной помощи в области акушерства, гинекологии, неонатологии и хирургии новорожденных, а также для амбулаторной, консультативно-диагностической помощи женщинам и детям раннего возраста.

Общий коечный фонд проектируемого Центра составляет 150 коек.

Численность персонала составляет 330 человек в сутки (220 человек в максимальную смену).

Режим работы палатных отделений – круглосуточно. Режим работы лечебных и вспомогательных подразделений – двухсменный.

Структура проектируемого центра.

Подвал: центральное стерилизационное отделение; отделение утилизации медицинских отходов, включая кладовые временного хранения отходов группы Б и Г; отделение разведения сухих молочных смесей; постирочная; служебные и бытовые помещения персонала, включая гардеробные верхней, домашней и рабочей одежды.

Первый этаж: приемное отделение на три потока (взрослый — прием рожениц в акушерско-физиологическое отделение и отделение патологии беременности; детский – прием детей до 1 месяца жизни в отделения патологии новорожденных и реанимации новорожденных и подростковый гинекологический); клиничко-диагностическое отделение на 50 посещений в смену с дневным стационаром на 6 коек; отделения КТ и МРТ; отделение экстренной помощи; администрация.

«Второй этаж: отделение патологии беременности на 14 коек; отделение реанимации и интенсивной терапии новорожденных на 18 коек; отделение вспомогательных репродуктивных технологий.

Третий этаж: отделение патологии для новорожденных, на 50 коек и акушерско-физиологическое отделение на 26 коек» [16].

Четвертый этаж: операционный блок на 4 операционных (две неонатальные и две акушерские); родовое отделение на 5 родовых палат и отделение реанимации и анестезиологии на 6 коек.

Пятый этаж: отделение гинекологии на 26 коек; учебный центр с лекционным залом на 500 мест, конференц-залом, учебными кабинетами.

Отделения и помещения внутри отделений расположены с учетом организации в пространстве и времени непересекающегося трафика людских и материальных потоков. Вертикальные связи обеспечены достаточным числом лестниц и лифтов, предназначенных для выполнения строго определенных функций.

Здание центра запроектировано с учетом строгого соблюдения дифференцирования «чистых» и «грязных» потоков, а также потоков «персонал-пациенты». Входные вестибюльные группы помещений приемного отделения стационара и клиничко-диагностического отделения обеспечивают необходимую логистическую комфортность как для пациентов и сопровождающих лиц, так и для персонала лечебного учреждения. Все вертикальные связи и технологические потоки продублированы лифтовыми группами и лестницами.

Для персонала предусмотрен необходимый набор санитарно-бытовых помещений.

Для маломобильных групп населения проектом предусмотрено оснащение здания всеми необходимыми современными системами жизнеобеспечения, в том числе: соответствующим образом оборудованные лифты при пожаробезопасных зонах, входные площадки, коридоры оснащенные поручнями и специально оборудованные туалетные кабины.

В основных коммуникационных узлах предусмотрены информационные плиты покрытия пола и тротуара.

1.4 Конструктивное решение

«Запроектировано новое здание в монолитных железобетонных конструкциях по каркасной конструктивной схеме с жесткими дисками перекрытий, разделенное деформационным швом на два блока.

Шаг колонн нерегулярный, принят исходя из планировочных решений.

Общая устойчивость и жесткость здания обеспечивается пространственной работой вертикальных, горизонтальных диафрагм жесткости и конструктивных элементов каркаса.

Роль вертикальных диафрагм жесткости выполняют стены лестниц и лифтовых узлов толщиной 200 мм.

Горизонтальными диафрагмами жесткости являются перекрытия» [18].

1.4.1 Фундаменты

Конструкция фундамента – монолитная железобетонная плита толщиной 800 мм на свайном основании.

Сваи буронабивные диаметром 450 мм, длиной 24,74 м от низа ростверка. В основании свай – супеси пылеватые, твердые с модулем общей деформации $E = 240 \text{ кгс/см}^2$.

Расположение свай: кустовое – под колоннами и рядовое – под стенами здания. Сопряжение свай с фундаментной плитой – жесткое.

Предусмотрены испытания свай статической нагрузкой.

В целях обеспечения устойчивости существующего корпуса литеры Я в проекте предусмотрено ограждение котлована виде незаанкеренной подпорной стенки из стального шпунта Ларсен IV длиной 9,0 м.

Относительная отметка 0,000 соответствует абсолютной отметке 5,880 м.

1.4.2 Колонны

Колонны – сечением 500 x 500 мм (подвал); 400 x 400 мм.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Плиты перекрытий – толщиной 220 мм по балкам сечением 400 x 500 (h) мм.

1.4.4 Стены и перегородки

«Наружные стены здания – ненесущие, поэтажной разрезки с опиранием на перекрытия и состоят из слоя лицевого кирпича толщиной 250 мм, слоя газобетонных блоков плотностью 400 кг/м³ толщиной 400 мм.

Стены подвала – монолитные железобетонные.

Крепление облицовки к основной кладке стен и к несущим конструкциям осуществляется гибкими связями.

Материал надземных конструкций - бетон класса В25, арматура класса А-400» [18].

1.4.5 Окна, двери

«Окна и витражи лоджий и балконов из металлопластиковых конструкций по ГОСТ 30674-99 с однокамерными стеклопакетами по ГОСТ 24866-99, Предусмотрены также витражи индивидуальные из алюминиевых конструкций (с термомостом) с однокамерными стеклопакетами по ГОСТ 24866-99 с мягким низкоэмиссионным покрытием на внутреннем стекле, энергосберегающие и ударостойкие

Остекление оконных проемов принято их двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau» (таблица А.1 приложения А)» [2].

1.4.5 Перемычки

Перемычки – брусковые по серии 1.038.1-1 вып.1, металлические из стальных профилей, фибропенобетонные по ТУ 5828-004-27216490-2010.

1.4.6 Полы

«Надземные этажи:

- коридоры, процедурные, лаборатории, прием и хранение анализов и пр. - плитка керамическая ГОСТ 6787-2001.
- коридоры 2-4 этажи – керамогранитная плитка.
- кабинеты, палаты – гомогенное ПВХ покрытие по типу Tarkett “Primo Plus”, стыки и соединения необходимо загерметизировать сварным швом.
- помещения с влажным режимом - плитка керамическая ГОСТ 6787-2001 с дополнительной гидроизоляцией.
- лестничные клетки, лифтовые холлы, зоны безопасности - плитка керамическая ГОСТ 6787-2001.
- рентгендиагностические кабинеты – токопроводящее гомогенное покрытие Tarkett TORO SC, в помещениях 2.18, 2.21 требуется дополнительная баритобетонная стяжка» [18].

1.4.7 Лестничные марши

«Лестничные марши и площадки выполнены из железобетонных конструкций.

Лестничные марши сборные, ступени 300×150(h) мм, площадки монолитные. Ограждение лестничного марша – металлическое с полимерным покрытием высотой 1200 мм. Стены лестничной клетки, лифтовых шахт железобетонные толщиной 200 мм» [18].

1.4.8 Кровля

Кровля – двускатная с двумя уклонами. Форма кровли связана с необходимостью размещения на техническом этаже вентиляционного оборудования.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Фасады запроектированного здания решены в стиле, характерном для архитектуры 30-х годов XX века. Вертикальное и горизонтальное членение фасадов сохранено.

Центральные входы главного фасада оформлены профилированными наличниками из гранитных брусков. Стены главного и боковых фасадов в пределах первого этажа оштукатурены темно-серым цветным декоративным раствором с шероховатой фактурой с рустовкой под каменные плиты, выше - штукатурка с гладкой фактурой под руст окрашенная в светло-коричневый цвет.

Облицовка цоколя – путиловский камень.

В отделке помещений применены качественные, долговечные материалы, имеющие паспорта соответствия, сертификаты пожарной и санитарно-гигиенической безопасности.

Двери внутренние – пластиковые, металлические и деревянные.

Полы

– вестибюли, холлы, технические помещения, – плитка керамическая.

– кабинеты – линолеум.

Стены и перегородки

– лестничные клетки, технические помещения, тамбуры, зоны безопасности, служебные помещения, – ГКЛ и окраска водо-дисперсионной краской;

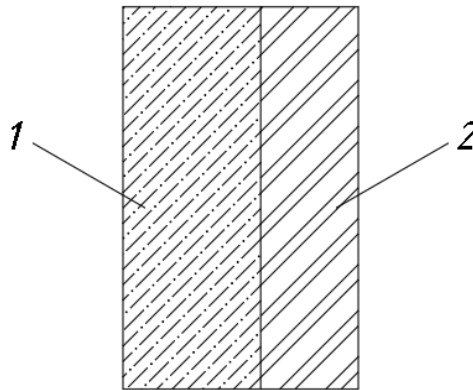
– душевые, санузлы, комнаты уборочного инвентаря, – глазурированная керамическая плитка.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Санкт-Петербург.

Эскиз ограждающей конструкции на рисунке 1.



1 – слой газобетонных блоков плотностью 400 кг/м^3 толщиной 400 мм.

2 – лицевой кирпич толщиной 250 мм

Рисунок 1 – Эскиз конструкции

Состав стены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

Наименование	γ , кг/м^3	δ , м	λ , $\text{Вт/(м}\cdot^\circ\text{C)}$,
Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе)	-	0,005	0,93
Слой газобетонных блоков плотностью 400 кг/м^3	-	0,40	0,42
Лицевой кирпич	-	0,25	0,72

«Проверим выполняется ли условие (1):

$$R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}}, \quad (1)$$

где R_0 – значение сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из характеристик теплопроводности;

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [14].

Определим значение градусо-суток (2):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (2)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-1,2)) \cdot 211 = 4473,2 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (3)» [14]:

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (3)$$

«где a , b – коэффициенты, принимаемые в соответствии с СП 50.13330 – 2012 «Тепловая защита зданий» [14].

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4473,2 + 1,4 = 2,97 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче из (4):

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}} \quad (4)$$

Выразим из формулы (4) δ_3 и получим:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,40}{0,42} + \frac{0,25}{0,72} + \frac{1}{23} = 3,21 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,21 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,97 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

Источник теплоснабжения - котельная ГУП «ТЭК СПб».

1.7.2 Отопление

Отопительные приборы – радиаторы фирмы «Kermi».

Регулирующая арматуры на подводках к радиаторам – вентили с термостатическими элементами.

Предусмотрена возможность отключения системы отопления по ветвям и слива воды из них. Для прокладки магистральных трубопроводов и стояков систем отопления выбраны стальные водогазопроводные и электросварные трубы. Прокладка магистральных трубопроводов – под потолком цокольного этажа.

1.7.3 Вентиляция

Системы вентиляции - отдельные с учетом функционального назначения помещений и с учетом разделения «чистых» и «грязных» зон.

Самостоятельные системы вентиляции предусмотрены для операционных и родильных блоков, реанимационных, палатных отделений, лечебных кабинетов, рентген кабинета, столовой, конференц-зала, ЦСО, санузлов, душевых и других помещений.

В проекте предусмотрены системы центрального кондиционирования воздуха для операционных блоков, палат интенсивной терапии, реанимации, палат для новорожденных, родильных блоков.

1.7.4 Водоснабжение

Водоснабжение – от существующей внутриплощадочной закольцованной сети по двум вводам 160 и 100 мм.

Гарантированный напор в сети 25 м.в.ст. Потребные напоры на объединенных системах водопроводов ХПВ и пожарном 38,06 и 42,13 м.в.ст. соответственно.

Потребный напор создается повысительной установкой.

Горячее водоснабжение – от тепловых сетей существующей отдельно-стоящей газовой котельной, через внутреннюю систему теплоснабжения после ИТП, расчетный расход – 24,09 м³/сут. Потребный напор создается насосом в ИТП, циркуляционная система обеспечивает расчетную температуру воды – 55°C.

Отвод сточных вод предусматривается в коммунальную сеть общесплавной канализации через проектируемую сеть 300 и 250 мм внутриплощадочной канализации. Отведение дождевых стоков – в общесплавную внутриплощадочную канализацию в существующие и проектируемые дождеприемные колодцы.

1.7.5 Электротехнические устройства

Электроприемники всех категорий в нормальном и послеаварийном режимах согласно договору со сбытовой компанией, обеспечиваются питанием от системы централизованного электроснабжения, полная расчетная мощность – 1427 кВА, точки присоединения – кабельные наконечники выключателей питающих линий 0,4 кВ в РУНН ТП 10/0,4 кВ.

В после аварийном режиме непрерывное питание электроприемников первой категории мощностью 348 кВА предусматривается от источника, независимого от нормального режима по отдельному вводу.

Выводы по разделу

В разделе были описаны решения планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные и конструктивные решения объекта, представлены решения по инженерным сетям. Был произведен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования

Площадка проектируемого строительства расположена в Выборгском районе г. Санкт-Петербурга.

Выделение инженерно-геологических элементов (ИГЭ) производилось в соответствии с геолого-литологическим строением и физико-механическими свойствами грунтов.

В пределах глубины изучения выделены инженерно- геологические элементы в последовательности сверху вниз.

По результатам камеральной обработки грунты основания разбиты на 15 инженерно-геологических элементов по генезису, номенклатуре и состоянию грунта.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок в таблицах 4 – 6.

Таблица 4 – Нагрузки от фундаментов

Наименование нагрузки	Нормативная т/м ²	Коэффициент надежности	Расчетная т/м ²
Нагрузка от веса полов	0,270	1,2	0,324
Нагрузка от веса перегородок	0,200	1,2	0,240
Монолитная ж/б плита (переменной толщины): $\gamma = 2,5 \text{ т/м}^3$; $h = 600 \text{ мм}$	1,500	1,1	2,214
Итого постоянная нагрузка:	1,970	-	3,780
Временная нагрузка (полезная)	0,300	1,2	0,360
Всего:	2,270	-	4,140

Таблица 5 – Нагрузка от перекрытия

Наименование нагрузки	Нормативная т/м ²	Коэффициент надежности	Расчетная т/м ²
Нагрузка от веса полов	0,270	1,2	0,324
Нагрузка от веса перегородок, потолков и коммуникаций	0,200	1,2	0,240
Монолитная ж/б перекрытие: $\gamma = 2,5 \text{ т/м}^3$; $h = 250 \text{ мм}$	0,625	1,1	0,688
Нагрузка от стен	3,000	1,2	3,600
Итого постоянная нагрузка:	1,095	-	1,252
Временная нагрузка (полезная)	0,200	1,2	0,240
Всего:	1,295	-	1,492

Таблица 6 – Нагрузка от покрытия

Наименование нагрузки	Нормативная т/м ²	Коэффициент надежности	Расчетная т/м ²
Нагрузка от кровли	0,350	1,2	0,420
Монолитная ж/б перекрытие: $\gamma = 2,5 \text{ т/м}^3$; $h = 200 \text{ мм}$	0,500	1,1	0,550
Итого постоянная нагрузка:	0,850	-	0,970
Временная нагрузка (снеговая)	0,126	1,43	0,180
Всего:	0,976	-	1,15

Расчетное значение средней составляющей ветровой нагрузки:

$$w = w_g k_c .$$

Расчетное значение ветрового давления на уровне земли в соответствии с указаниями [1]:

$$w_g = 0,23 \text{ кПа} = 0,023 \text{ тс/м}^2.$$

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

Расчетная модель принята пространственной, оболочечно-стержневой (рисунок 2).

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

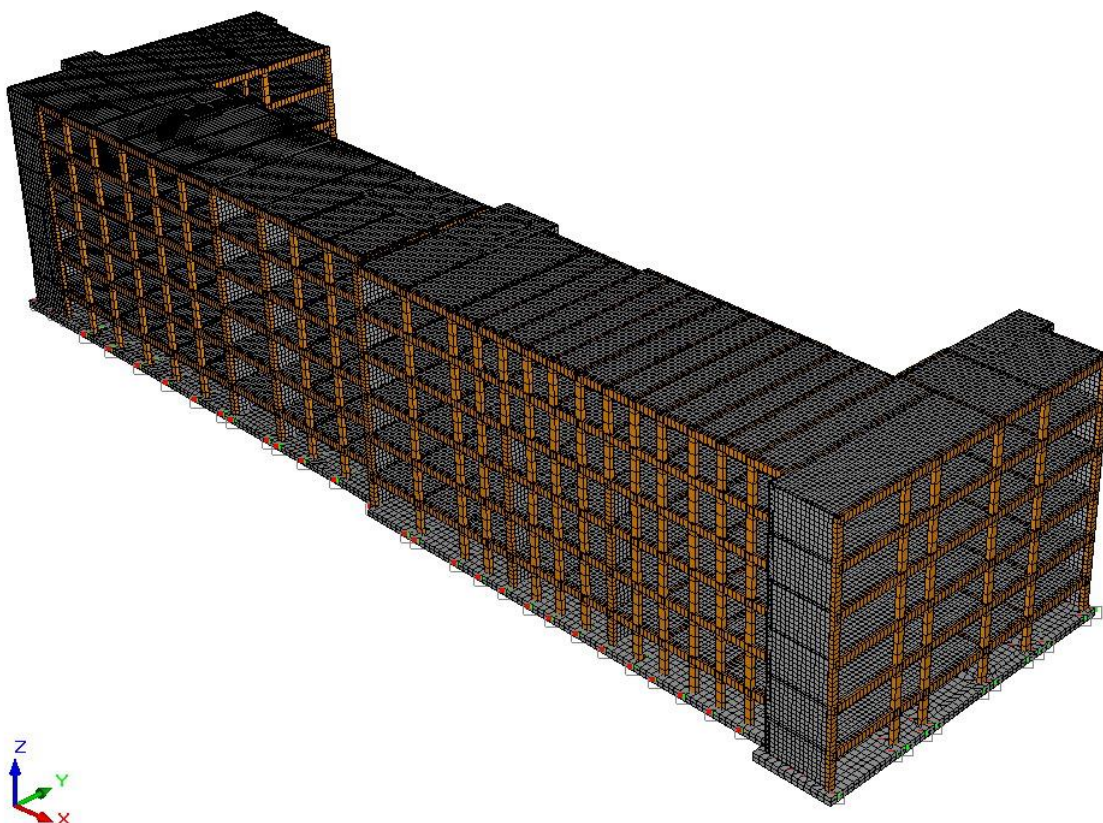


Рисунок 2 – Общий вид расчетной модели здания

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

Полезные нагрузки на перекрытия приняты по заданию технологов: 0.3 т/м^2 .

Нагрузки от веса полов и перегородок:

- расчетная нагрузка от веса полов принята на элементы перекрытий 0.18 т/м^2 ;
- от веса конструкций ограждения 2.2 т/м .

Собственный вес учитывался автоматически, расчетный объемный вес бетона принят 2.75 т/м^3 .

Расчетное значение снеговой нагрузки для III климатического района принято 0.18 т/м^2 .

В местах примыкания к вышележащим секциям учтены снеговые мешки, с повышающим коэффициентом – 4.

Нормативное ветровое давление для II климатического района – 0.03 т/м^2 .

Геометрия здания при определении ветровой нагрузки:

Высота сооружения $h = 23 \text{ м}$.

Отметки:

- отметка точки 1 $Z_1 = 3,83 \text{ м}$;
- отметка точки 2 $Z_2 = 7,66 \text{ м}$;
- отметка точки 3 $Z_3 = 11,49 \text{ м}$.

Схема ветровой нагрузки на рисунке 3.

Отдельно стоящие плоские
сплошные конструкции
вертикальные или
отклоняющиеся
не более 15° от вертикали



1. Наветренные поверхности

Рисунок 3 – Наветренные поверхности

Аэродинамический коэффициент: $c_e = 0,8$.

Пульсационная составляющая - не учитывается.

На отм. 0.000

Тип местности - В.

Коэффициент принимается по табл. 6 в зависимости от z $k = 0,5$.

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки из (5):

$$w_m = w_0 k c = 0,3 \cdot 0,5 \cdot 0,8 = 0,12 \text{ кПа} \quad (5)$$

Нормативное значение ветровой нагрузки:

$$w_H = w_m = 0,12 \text{ кПа} .$$

Расчетное значение ветровой нагрузки из (6):

$$w = g f w_H = 1,4 \cdot 0,12 = 0,168 \text{ кПа} \quad (6)$$

При $z = Z_1 = 3,83 \text{ м}$:

Коэффициент принимается по табл. 6 в зависимости от z

$$k = 0,5 .$$

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки:

$$w_m = 0,3 \cdot 0,5 \cdot 0,8 = 0,12 \text{ кПа} .$$

Нормативное значение ветровой нагрузки:

$$w_H = w_m = 0,12 \text{ кПа} .$$

Расчетное значение ветровой нагрузки:

$$w = 1,4 \cdot 0,12 = 0,168 \text{ кПа} .$$

При $z = Z_2 = 7,66 \text{ м}$:

Коэффициент принимается по табл. 6 в зависимости от z

$$k = 0,5798 .$$

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки:

$$w_m = 0,3 \cdot 0,5798 \cdot 0,8 = 0,13915 \text{ кПа} .$$

Нормативное значение ветровой нагрузки:

$$w_H = w_m = 0,13915 \text{ кПа} .$$

Расчетное значение ветровой нагрузки:

$$w = g f w_H = 1,4 \cdot 0,13915 = 0,19481 \text{ кПа} .$$

При $z = Z_3 = 11,49 \text{ м}$:

Коэффициент принимается по табл. 6 в зависимости от z

$$k = 0,6798 .$$

При $z = Z_4 = 15,32 \text{ м}$:

Коэффициент принимается по табл. 6 в зависимости от z

$$k = 0,7564 .$$

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки:

$$w_m = 0,3 \cdot 0,7564 \cdot -0,6 = -0,13615 \text{ кПа} .$$

Нормативное значение ветровой нагрузки:

$$w_H = w_m = -0,13615 \text{ кПа} .$$

Расчетное значение ветровой нагрузки:

$$w = 1,4 \cdot -0,13615 = -0,19061 \text{ кПа} .$$

При $z = Z_5 = 19,15 \text{ м}$:

Коэффициент принимается по табл. 6 в зависимости от z

$$k = 0,833 .$$

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки:

$$w_m = 0,3 \cdot 0,833 \cdot -0,6 = -0,14994 \text{ кПа} .$$

Нормативное значение ветровой нагрузки:

$$w_H = w_m = -0,14994 \text{ кПа} .$$

Расчетное значение ветровой нагрузки:

$$w = 1,4 \cdot -0,14994 = -0,20992 \text{ кПа} .$$

При $z = Z_6 = 23 \text{ м}$:

Коэффициент принимается по табл. 6 в зависимости от z

$$k = 0,8875 .$$

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки:

$$w_m = 0,3 \cdot 0,8875 \cdot -0,6 = -0,15975 \text{ кПа} .$$

Нормативное значение ветровой нагрузки:

$$w_H = w_m = -0,15975 \text{ кПа} .$$

Расчетное значение ветровой нагрузки:

$$w = 1,4 \cdot -0,15975 = -0,22365 \text{ кПа} .$$

В расчете принято 2 сочетания загружений:

– сумма вертикальных (включая полезную и снег) + ветер вдоль цифровых осей; в расчетной модели – сочетание С1;

– сумма вертикальных (включая полезную и снег) + ветер вдоль цифровых осей в обратном направлении; в расчетной модели – сочетание С2.

Горизонтальные перемещения представлены на рисунках 4 – 7.

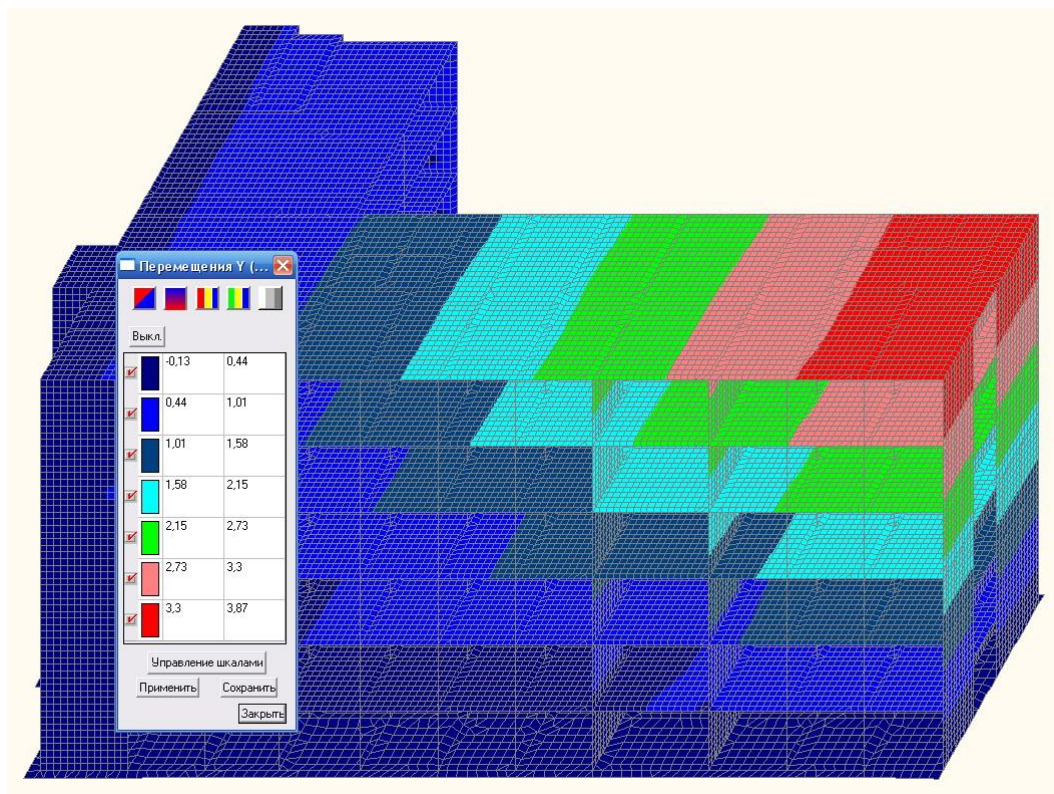


Рисунок 4 – Горизонтальные перемещения вдоль цифровых осей от комбинации С1 первая секция. (максимальное перемещение $h/500=46\text{мм}$)

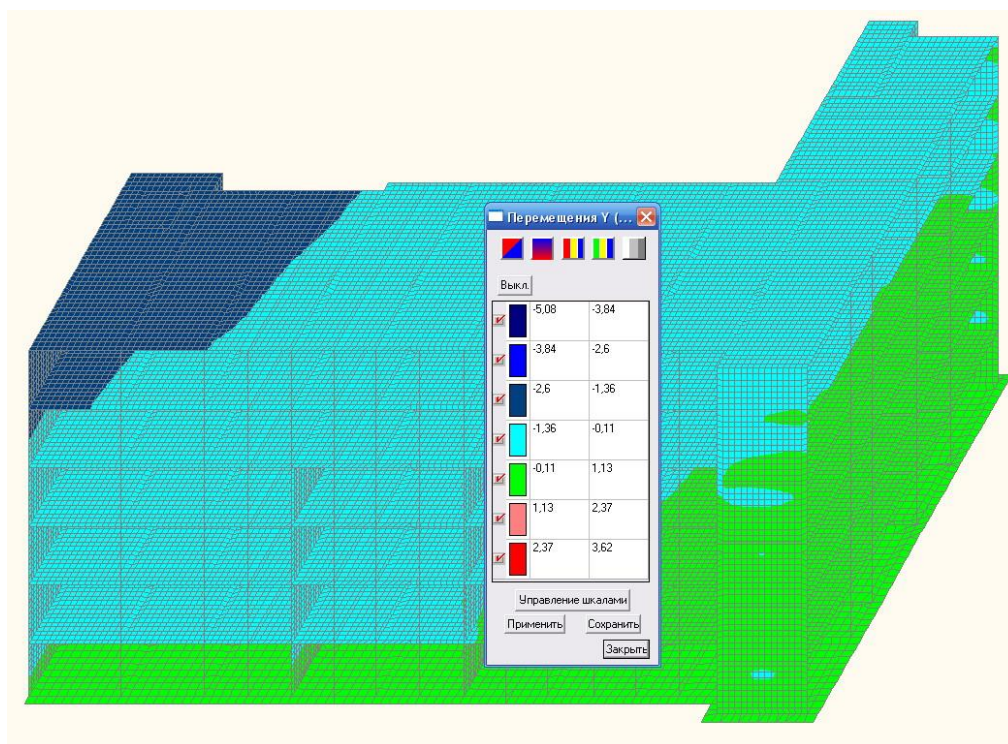


Рисунок 5 – Горизонтальные перемещения вдоль цифровых осей от комбинации С1 вторая секция (максимальное перемещение $h/500=46\text{мм}$)

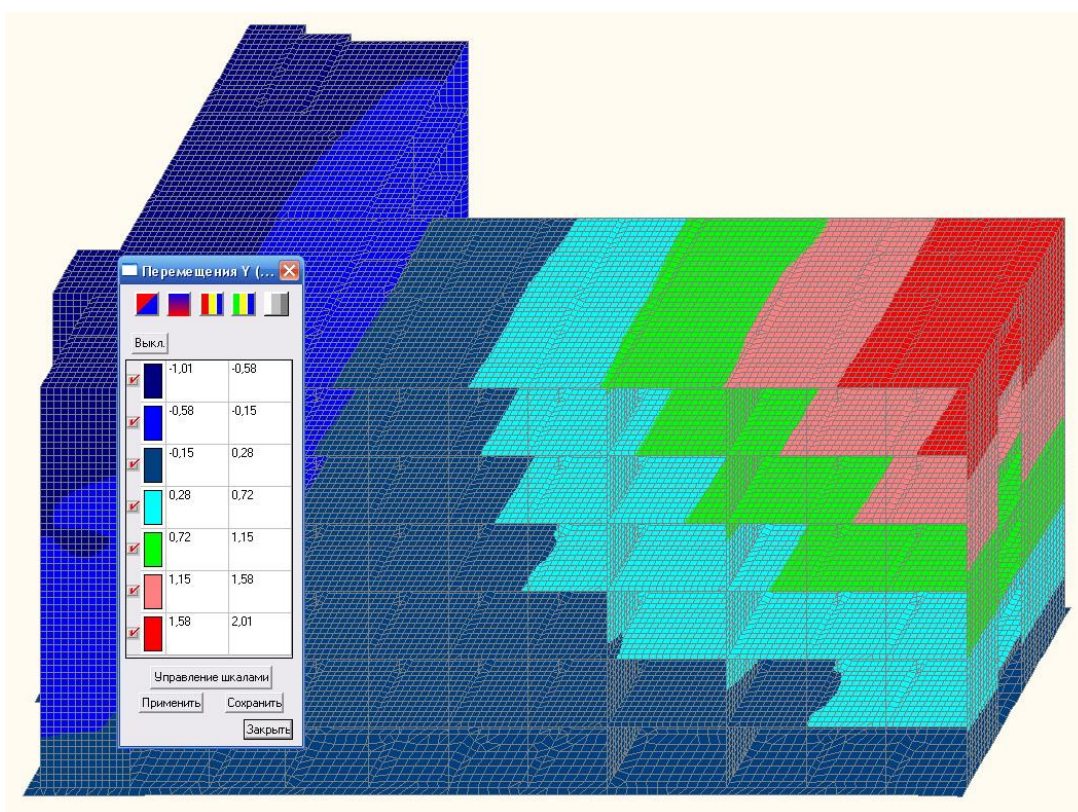


Рисунок 6 – Горизонтальные перемещения вдоль цифровых осей от комбинации С2 первая секция (максимальное перемещение $h/500=46\text{мм}$)

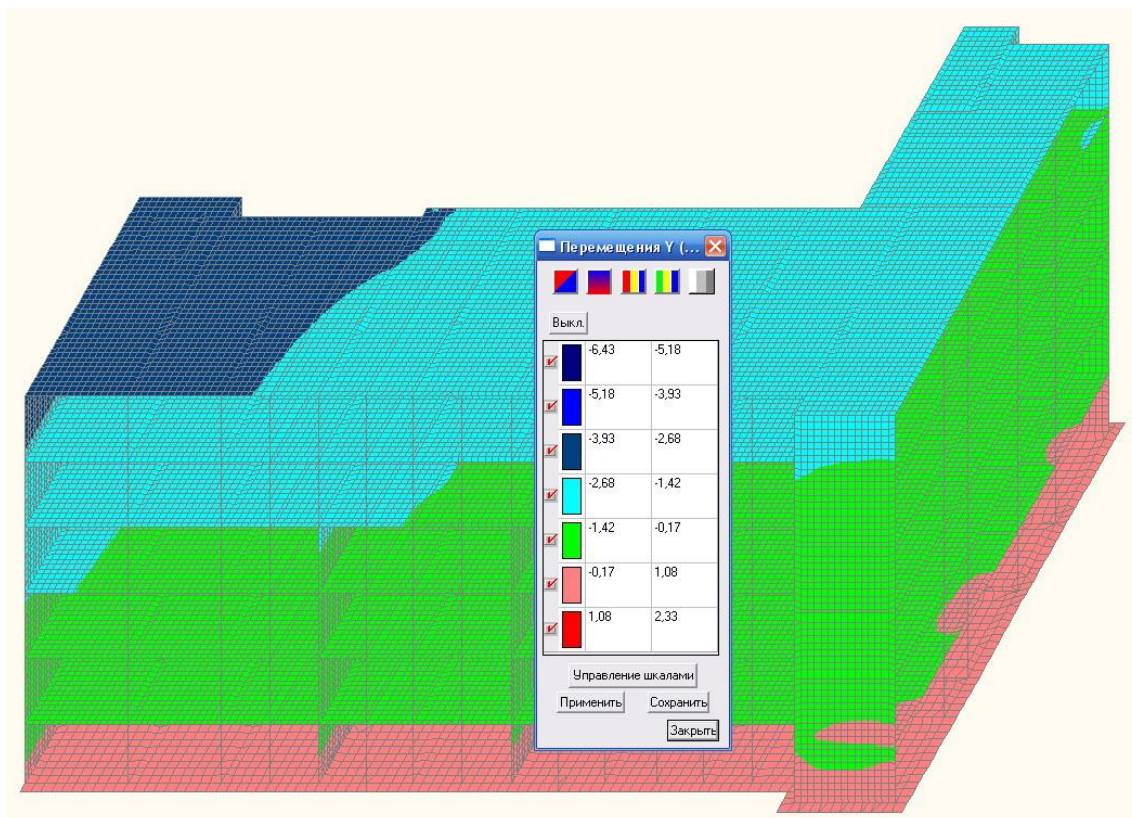


Рисунок 7 – Горизонтальные перемещения вдоль цифровых осей от комбинации С2 вторая секция (максимальное перемещение $h/500=46\text{мм}$)

Вывод: нагрузки, определенные расчетным путем и вычисленные с помощью программного комплекса SCAD, отличаются незначительно. Это позволяет говорить о правильности произведенных расчетов.

2.5 Расчет по несущей способности

Исходные данные:

- толщина слоя 1 $h_1 = 250 \text{ см} = 250 / 100 = 2,5 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 1 $z_1 = 125 \text{ см} = 125 / 100 = 1,25 \text{ м}$;
- показатель текучести грунта слоя 1 $i_{l1} = 1$.

Параметры слоя 2:

- толщина слоя 2 $h_2 = 140 \text{ см} = 140 / 100 = 1,4 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 2 $z_2 = 320 \text{ см} = 320 / 100 = 3,2 \text{ м}$.

Параметры слоя 3:

- толщина слоя 3 $h_3 = 60 \text{ см} = 60 / 100 = 0,6 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 3 $z_3 = 420 \text{ см} = 420 / 100 = 4,2 \text{ м}$;
- показатель текучести грунта слоя 3 $i_{л3} = 1$.

Параметры слоя 4:

- толщина слоя 4 $h_4 = 290 \text{ см} = 290 / 100 = 2,9 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 4 $z_4 = 595 \text{ см} = 595 / 100 = 5,95 \text{ м}$;
- показатель текучести грунта слоя 4 $i_{л4} = 0,9$.

Параметры слоя 5:

- толщина слоя 5 $h_5 = 1460 \text{ см} = 1460 / 100 = 14,6 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 5 $z_5 = 1470 \text{ см} = 1470 / 100 = 14,7 \text{ м}$;
- показатель текучести грунта слоя 5 $i_{л5} = 0,3$.

Параметры слоя 6:

- толщина слоя 6 $h_6 = 150 \text{ см} = 150 / 100 = 1,5 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 6 $z_6 = 2275 \text{ см} = 2275 / 100 = 22,75 \text{ м}$;
- показатель текучести грунта слоя 6 $i_{л6} = 0,2$.

Параметры слоя 7:

- толщина слоя 7 $h_7 = 270 \text{ см} = 270 / 100 = 2,7 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 7 $z_7 = 2485 \text{ см} = 2485 / 100 = 24,85 \text{ м}$;
- показатель текучести грунта слоя 7 $i_{л7} = 0,46$.

Параметры слоя 8:

- толщина слоя 8 $h_8 = 30 \text{ см} = 30 / 100 = 0,3 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 8 $z_8 = 2635 \text{ см} = 2635 / 100 = 26,35 \text{ м}$.

Параметры слоя 9:

- толщина слоя 9 $h_9 = 115 \text{ см} = 115 / 100 = 1,15 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 9 $z_9 = 2700 \text{ см} = 2700 / 100 = 27 \text{ м}$;
- показатель текучести грунта слоя 9 $i_{л9} = 0,2$.

Коэффициент надежности $g_k = 1,4$.

Размеры сваи: диаметр или сторона поперечного сечения $d = 45 \text{ см} = 45 / 100 = 0,45 \text{ м}$;

Нагрузка:

Вертикальная нагрузка $N = 100 \text{ тс} = 100 / 0,10197162123 = 980,665 \text{ кН}$;

Количество слоев:

Количество слоев $k = 9$;

Результаты расчета:

Несущая способность висячих набивных и буровых свай

Коэффициент условия работы сваи в грунте: $g_c = 1$.

Грунты слоя - супесь.

Вид свай - 3.а) Буровые, бетонируемые при отсутствии воды в скважине (сухим способом), а также при использовании обсадных инвентарных труб.

Коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи:

$g_{cR} = 1$.

Определение характеристик сечения

Сечение сваи – круглое.

Наружный периметр из (7):

$$u = \pi d = 3,14159 \cdot 0,45 = 1,41372 \text{ м} \quad (7)$$

Площадь опирания на грунт из (8):

$$A = \pi d^2 / 4 = 3,14159 \cdot 0,45^2 / 4 = 0,15904 \text{ м}^2 \quad (8)$$

Определение расчетного сопротивления грунта под нижним концом сваи

Свая - буровая.

Расчетного сопротивление грунта под нижним концом сваи

Расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи принимается по табл. 7 в зависимости от z и I_L

$$R = 3065 \text{ кПа}$$

Продолжение расчета по п. 4.6

$k > 0$ - условие выполнено

$k_r 15$ (60% от предельного значения) - условие выполнено .

Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 1 (по табл. 2)

Грунты слоя 1 - пылевато-глинистые.

По табл. 2 в зависимости от z и I_L

$f = 2,5$.

Определение коэффициента условия работы сваи для слоя 1 (по табл. 5)

Грунты слоя 1 - суглинок.

По табл. 5 $g_{cf} = 0,7$.

Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 2 (по табл. 2)

Грунты слоя 2 - песчаные.

Грунты слоя 2 - песчаные плотные.

Вид песчаных грунтов слоя 2 - пылеватые.

По табл. 2 в зависимости от z $f = 33,02$.

Определение коэффициента условия работы сваи для слоя 2 (по табл. 5)

По табл. 5 $g_{cf} = 0,7$.

Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 3 (по табл. 2)

Грунты слоя 3 - пылевато-глинистые.

По табл. 2 в зависимости от z и I_L $f = 5,2$.

Определение коэффициента условия работы сваи для слоя 3 (по табл. 5)

Грунты слоя 3 - суглинок.

По табл. 5 $g_{cf} = 0,7$.

Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 4 (по табл. 2)

Грунты слоя 4 - пылевато-глинистые.

По табл. 2 в зависимости от z и I_L

$f = 7$.

Определение коэффициента условия работы сваи для слоя 4 (по табл. 5)

Грунты слоя 4 - суглинок.

По табл. 5 $g_{cf} = 0,7$.

Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 5 (по табл. 2)

Грунты слоя 5 - пылевато-глинистые.

По табл. 2 в зависимости от z и I_L $f = 50,7$.

Определение коэффициента условия работы сваи для слоя 5 (по табл. 5)

Грунты слоя 5 - супесь.

По табл. 5 $g_{cf} = 0,7$.

Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 6 (по табл. 2)

Грунты слоя 6 - пылевато-глинистые.

По табл. 2 в зависимости от z и I_L $f = 82,85$.

Определение коэффициента условия работы сваи для слоя 6 (по табл. 5)

Грунты слоя 6 - супесь.

По табл. 5 $g_{cf} = 0,7$.

Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 7 (по табл. 2)

Грунты слоя 7 - пылевато-глинистые.

По табл. 2 в зависимости от z и I_L

$f = 36,728$.

Определение коэффициента условия работы сваи для слоя 7 (по табл. 5)

Грунты слоя 7 - суглинок.

По табл. 5 $g_{cf} = 0,7$.

Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 8 (по табл. 2)

Грунты слоя 8 - песчаные.

Грунты слоя 8 - песчаные средней плотности.

Вид песчаных грунтов слоя 8 - крупные.

По табл. 2 в зависимости от z $f = 87,89$.

Определение коэффициента условия работы сваи для слоя 8 (по табл. 5)

По табл. 5 $g_{cf} = 0,7$.

Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 9 (по табл. 2)

Грунты слоя 9 - пылевато-глинистые.

По табл. 2 в зависимости от z и I_L $f = 88,8$.

Определение коэффициента условия работы сваи для слоя 9 (по табл. 5)

Грунты слоя 9 - супесь.

По табл. 5 $g_{cf} = 0,7$.

Несущая способность сваи из (9):

$$F_d = g_c (g_{cR} R_A + u (g_{cf1} f_1 h_1 + g_{cf2} f_2 h_2 + g_{cf3} f_3 h_3 + g_{cf4} f_4 h_4 + g_{cf5} f_5 h_5 + g_{cf6} f_6 h_6 + g_{cf7} f_7 h_7 + g_{cf8} f_8 h_8 + g_{cf9} f_9 h_9)) \quad (9)$$

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 3065 \cdot 0,15904 + 1,41372 \cdot (0,7 \cdot 2,5 \cdot 2,5 + 0,7 \cdot 33,02 \cdot 1,4 + 0,7 \cdot 5,2 \cdot 0,6 + 0,7 \cdot 7 \cdot 2,9 + 0,7 \cdot 50,7 \cdot 14,6 + 0,7 \cdot 82,85 \cdot 1,5 + 0,7 \cdot 36,728 \cdot 2,7 + 0,7 \cdot 87,89 \cdot 0,3 + 0,7 \cdot 88,8 \cdot 1,15)) = 1643,3602 \text{ кН}.$$

Расчет одиночной сваи по несущей способности

$N = 980,665 \text{ кН}$ $r \quad F_d / g_k = 1643,36 / 1,4 = 1173,82857 \text{ кН}$ (83,54% от предельного значения) - условие выполнено.

Диаметр сваи – 450 мм.

Сваи выполняются из тяжелого бетона класса В25 по прочности на сжатие.

Продольное армирование – шесть стержней $\varnothing 20 A400$. Арматура класса А400.

Площадь поперечного сечения продольной арматуры $A_s = 14,8 \text{ см}^2$.

Расчетная нагрузка на сваю – 108 тс.

Расчет по прочности материала сваи выполняется по формуле (10)

$$N \leq \phi (R_b A + R_{sc} A_s), \quad (10)$$

где N – расчетная нагрузка на сваю,

ϕ – коэффициент продольного изгиба, принимаемый равным единице, – для свай полностью погруженных в глинистые грунты полутвердой и твердой консистенции с модулем деформации $E > 100$ кгс/см²,

Расчетное сопротивление бетона класса В30 в соответствии с СП 52-101-2003

$$R_b = \gamma_{b1} \Rightarrow \gamma_{b3} \Rightarrow \gamma_{cb} \Rightarrow 145 = 0,9 \times 0,9 \times 0,8 \times 145 = 75 \text{ кгс/см}^2,$$

где γ_{b1} – коэф. условий работы при продолжительном действии нагрузок,

γ_{b3} – коэф. условий работы для конструкций, бетонируемых в вертикальном положении (СП 52-101-2003, п. 5.1.10),

γ_{cb} – коэф. условий работы для буронабивных свай, изготавливаемых с применением извлекаемых обсадных труб (СНиП 2.02.03-85, п. 3.8).

Несущая способность сваи по материалу из (11)

$$N_{b,s} = \phi (R_b A + R_{sc} A_s) = 1,0 (75 \times 1600 + 3550 \times 14.8) = 172 \text{ 000 кгс}, \quad (11)$$

$$N_{b,s} = 172 \text{ тс.}$$

Несущая способность сваи по материалу 172т.

Принятая расстановка свай и усилия на сваи, рисунки 8 и 9.

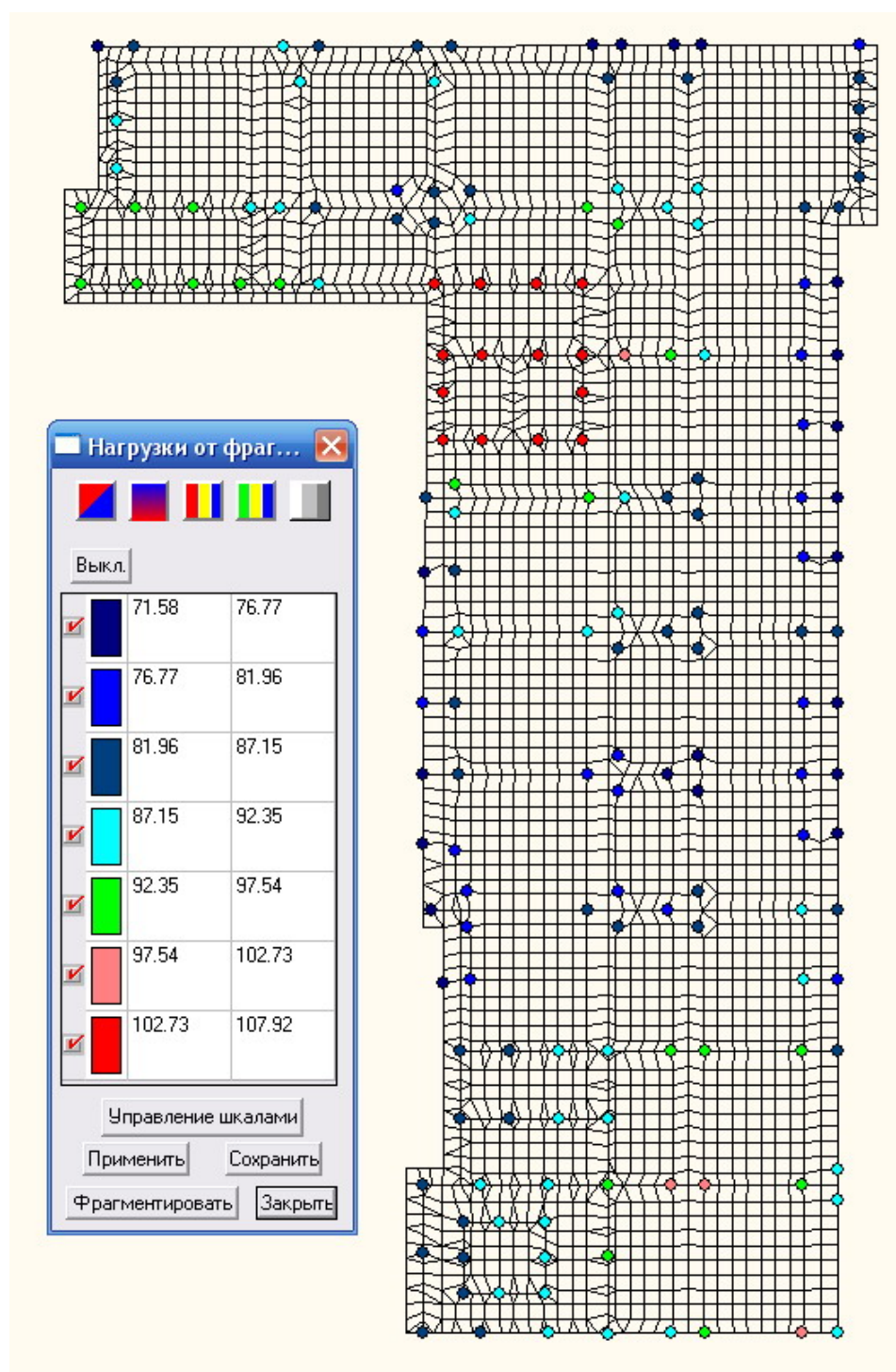


Рисунок 8 – Секция в осях 1-16

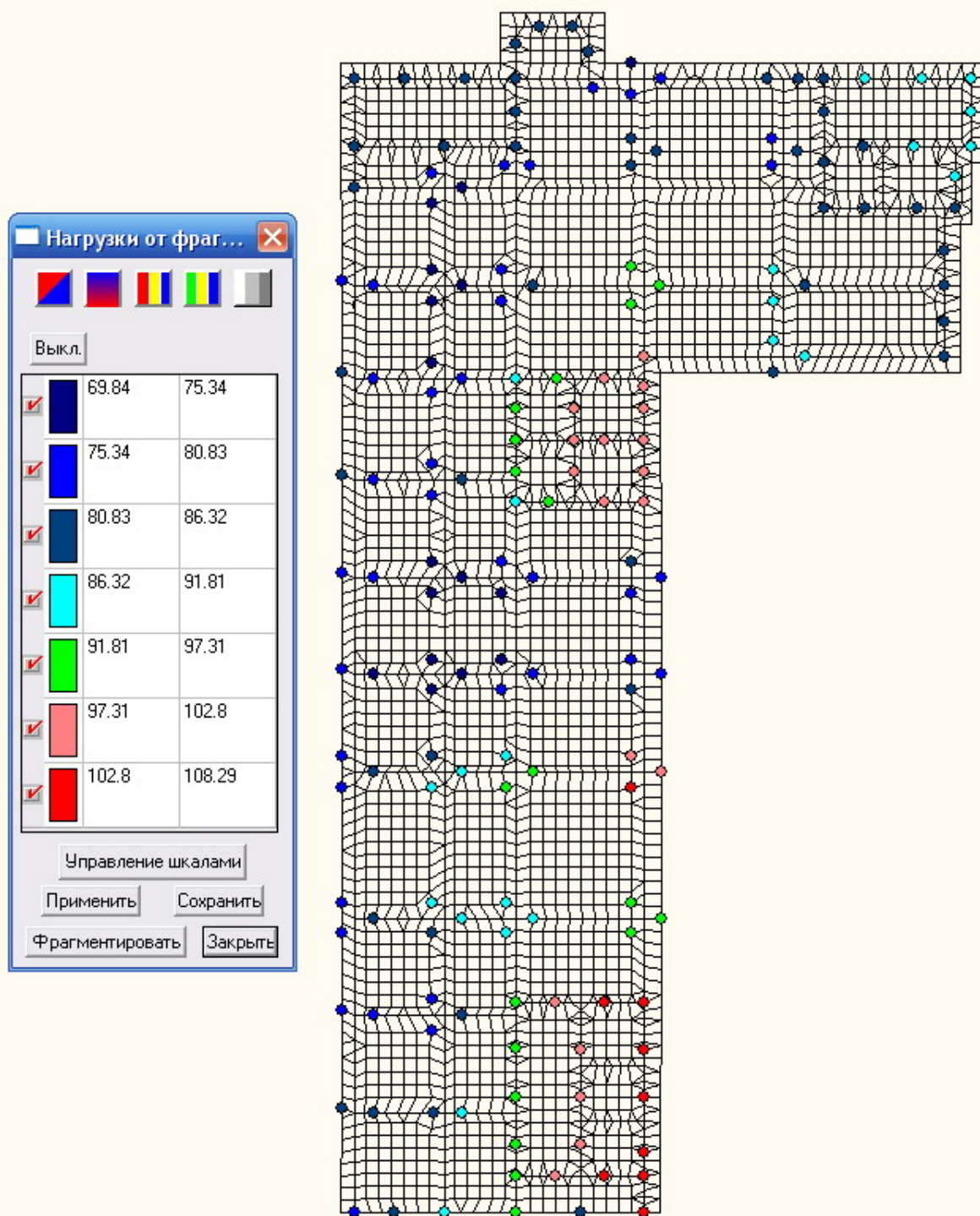


Рисунок 9 – Секция в осях 17-27

Расчет осадки

Параметры слоя 1:

- толщина слоя 1 $h_1 = 250 \text{ см} = 250 / 100 = 2,5 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 1 $z_1 = 125 \text{ см} = 125 / 100 = 1,25 \text{ м}$;
- показатель текучести грунта слоя 1 $I_{L1} = 1$.

Параметры слоя 2:

- толщина слоя 2 $h_2 = 140 \text{ см} = 140 / 100 = 1,4 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 2 $z_2 = 320 \text{ см} = 320 / 100 = 3,2 \text{ м}$.

Параметры слоя 3:

- толщина слоя 3 $h_3 = 60 \text{ см} = 60 / 100 = 0,6 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 3 $z_3 = 420 \text{ см} = 420 / 100 = 4,2 \text{ м}$;
- показатель текучести грунта слоя 3 $i_{l3} = 1$.

Параметры слоя 4:

- толщина слоя 4 $h_4 = 290 \text{ см} = 290 / 100 = 2,9 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 4 $z_4 = 595 \text{ см} = 595 / 100 = 5,95 \text{ м}$;
- показатель текучести грунта слоя 4 $i_{l4} = 0,9$.

Параметры слоя 5:

- толщина слоя 5 $h_5 = 1460 \text{ см} = 1460 / 100 = 14,6 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 5 $z_5 = 1470 \text{ см} = 1470 / 100 = 14,7 \text{ м}$;
- показатель текучести грунта слоя 5 $i_{l5} = 0,3$.

Параметры слоя 6:

- толщина слоя 6 $h_6 = 150 \text{ см} = 150 / 100 = 1,5 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 6 $z_6 = 2275 \text{ см} = 2275 / 100 = 22,75 \text{ м}$;
- показатель текучести грунта слоя 6 $i_{l6} = 0,2$.

Параметры слоя 7:

- толщина слоя 7 $h_7 = 270 \text{ см} = 270 / 100 = 2,7 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 7 $z_7 = 2485 \text{ см} = 2485 / 100 = 24,85 \text{ м}$;
- показатель текучести грунта слоя 7 $i_{l7} = 0,46$.

Параметры слоя 8:

- толщина слоя 8 $h_8 = 30 \text{ см} = 30 / 100 = 0,3 \text{ м}$;
- глубина погружения слоя 8 $z_8 = 2635 \text{ см} = 2635 / 100 = 26,35 \text{ м}$.

Параметры слоя 9:

- толщина слоя 9 $h_9 = 115 \text{ см} = 115 / 100 = 1,15 \text{ м}$;

- глубина погружения слоя 9 $z_9 = 2700 \text{ см} = 2700 / 100 = 27 \text{ м}$;
- показатель текучести грунта слоя 9 $i_9 = 0,2$;
- коэффициент надежности: $g_k = 1,4$.

Размеры сваи:

- длина сваи $l = 2500 \text{ см} = 2500 / 100 = 25 \text{ м}$;
- диаметр или сторона поперечного сечения $d = 45 \text{ см} = 45 / 100 = 0,45 \text{ м}$.

Определение осадки на рисунке 10.

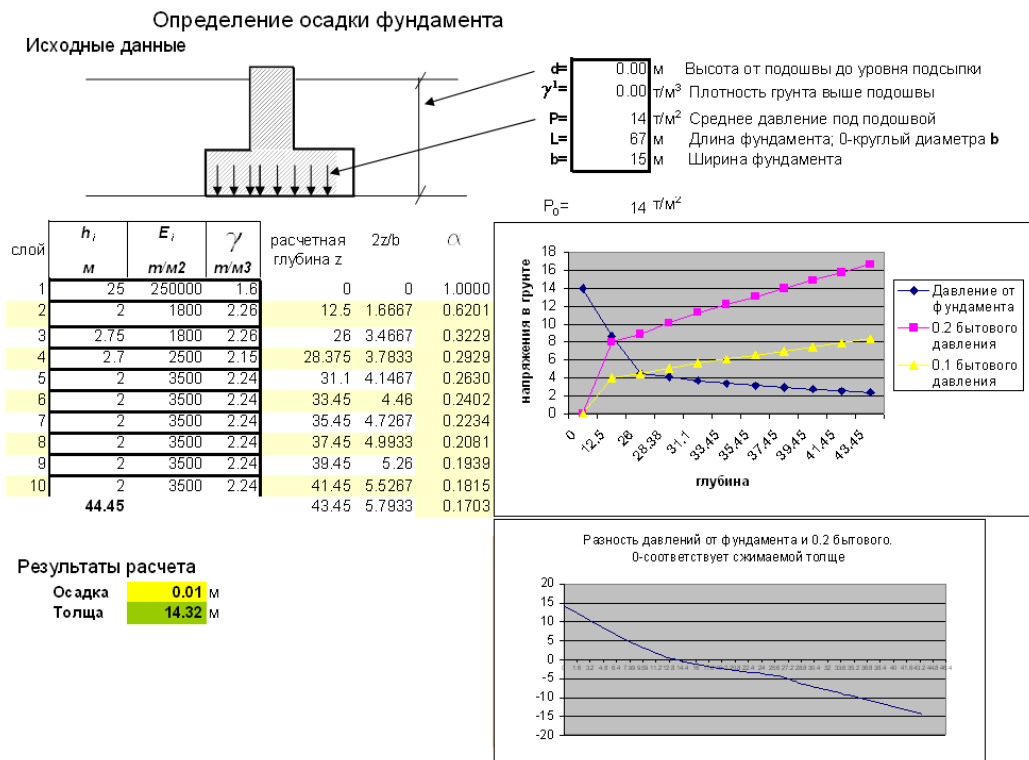


Рисунок 10 – Определение осадки

Определение предельной осадки основания по прил. 4 СНиП 2.02.01-83

Определение осадки одиночной сваи

$l/d = 25/0,45 = 55,55556 > 5$ - условие выполнено.

$G_1 \cdot l / (G_2 \cdot d) = 5790 \cdot 25 / (6670 \cdot 0,45) = 48,22589 > 1$ (4822,58871% от предельного значения) - условие выполнено.

Сечение свай – круглое.

Наружный периметр из (12):

$$u = p \cdot d = 3,14159 \cdot 0,45 = 1,41372 \text{ м} \quad (12)$$

Площадь опирания на грунт:

$$A = p \cdot d^2/4 = 3,14159 \cdot 0,45^2/4 = 0,15904 \text{ м}^2 \quad (13)$$

Коэффициент Пуассона:

$$n = (n_1 + n_2)/2 = (0,322 + 0,3)/2 = 0,311 \quad (14)$$

$$k_n = 2,82 - 3,78 \cdot n + 2,18 \cdot n^2 = 2,82 - 3,78 \cdot 0,311 + 2,18 \cdot 0,311^2 = 1,85527 .$$

Коэффициент k_{n1} определяется при $n=n_1$:

$$k_{n1} = 2,82 - 3,78 \cdot n_1 + 2,18 \cdot n_1^2 = 2,82 - 3,78 \cdot 0,322 + 2,18 \cdot 0,322^2 = 1,828 .$$

$$a' = 0,17 \ln(k_{n1} \cdot l/d) = 0,17 \cdot \ln(1,82887 \cdot 25/0,45) = 0,785 . \quad (15)$$

$$\begin{aligned} b' &= 0,17 \ln(k_n \cdot G_1 \cdot l/(G_2 \cdot d)) = \\ &= 0,17 \cdot \ln(1,85527 \cdot 5790 \cdot 25/(6670 \cdot 0,45)) = 0,76397 . \end{aligned}$$

Класс бетона - В25

Относительная жесткость свай:

$$x = E \cdot A/(G_1 \cdot l^2) = 300000000 \cdot 0,15904/(5790 \cdot 25^2) = 1,31847 \quad (16)$$

$$\begin{aligned} l_1 &= 2,12 \cdot x^{0,75}/(1 + 2,12 \cdot x^{0,75}) = 2,12 \cdot 1,31847^{0,75}/(1 + 2,12 \cdot 1,31847^{0,75}) = \\ &= 0,72288 . \end{aligned}$$

Осадка из (17):

$$s = b \cdot N/(G_1 \cdot l) = 1,07771 \cdot 1068,92485/(5790 \cdot 25) = 0,00796 \text{ м} \quad (17)$$

$$s = 0,00796 \text{ м} < s_u = 0,08 \text{ м} \text{ — условие выполнено.}$$

Выводы по разделу

Выполнен расчет фундаментов здания. Расчетom установлено, что осадка фундамента не превышает предельно допустимых значений для данного типа зданий.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологическая карта разработана устройство свайного фундамента из буронабивных железобетонных свай, диаметром 450 мм, под здание хирургического детского корпуса в г. Санкт-Петербурге.

Проектом предусмотрено устройство свайных фундаментов.

Общее количество свай 381 шт.

Несущая способность одной сваи 108 т. Техкарта разрабатывается в соответствии с МДС 12-29.2006» [9].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

«Выделить площади для складирования материалов и конструкций, покрытие должно исключать замачивание хранящихся изделий.

Установить знаки безопасности, дорожного движения, запрещающие и предупреждающие плакаты, выполнить сигнальные ограждения опасных зон.

Смонтировать наружное освещение строительной площадки. Для освещения строительной площадки в вечернее и ночное время предусмотрена система временного освещения – мачты с прожекторами» [9].

В районе строительства развита сеть дорог с твердым покрытием. Строительные машины и механизмы на гусеничном ходу должны перевозиться на трейлерах. На въезде на стройплощадку устанавливается шлагбаум, предусматривают допуск к эксплуатируемым зданиям.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ

Определение объемов монтажных работ представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Определение объемов монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ
1	2	3
Бурение скважин диаметром 450 мм	м	2954
Уборка грунта от бурения скважин	м ³	198,4
Перемещение и складирование каркасов	100шт	3,81
Установка каркасов в скважины	1 шт	381
Бетонирование скважин	м ³	512,4
Уход за бетоном	м ³	512,4

3.2.3 Методы и последовательность производства работ

Буронабивные сваи устраивают следующим образом (рисунке 11).

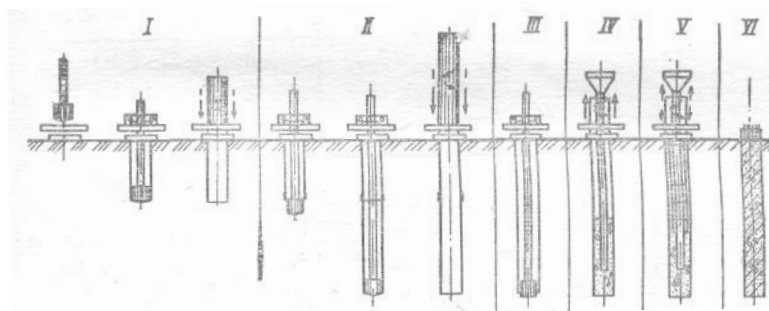


Рисунок 11 – Технологическая схема устройства буронабивных свай с применением обсадных труб

Где при вращательном бурении скважин:

«I – монтаж ротора и забуривание скважины с одновременным погружением обсадных труб;

II – бурение скважины, наращивание секций обсадной трубы;

III – зачистка забоя скважины;

IV – заполнение скважины бетонной смесью методом ВПТ;

V – извлечение обсадных труб с уплотнением бетона и установка арматурного каркаса;

VI – формирование головы сваи в инвентарном кондукторе» [9].

Производство работ предусмотрено в летнее время в одну смену.

Схема производства работ представлена на рисунке 12.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Дефекты при устройстве буронабивных свай в таблице 8, контроль качества выполнения работ – в таблице 9.

Таблица 8 – Возможные дефекты при устройстве буронабивных свай и способы их устранения

«Дефект	Возможные причины появления дефектов	Способ предупреждения или устранения
Искривление и изломы стволов свай	Велика частота трамбования бетонной смеси	Уменьшить частоту трамбования бетонной смеси
Появление шеек на поверхности стволов свай	Неравномерное трамбование бетонной смеси по высоте ствола сваи	Обеспечить равномерное трамбование бетонной смеси
Выход арматуры из ствола сваи	Арматурный каркас деформирован; установка его в скважину выполнена со смещением в сторону	Следить за центровкой арматурного каркаса в скважине. Не допускать его смещения в сторону стенки скважины по ее высоте
Образование на дне буровой скважины слоя осадка (бурового шлама)	Большой перерыв от момента завершения буровых работ до начала бетонирования ствола сваи	Не допускать больших перерывов между окончанием буровых работ и началом бетонирования. Зачистить забой скважины» [9]

Таблица 9 – Контроль качества выполнения работ

«Наименование работ	Предмет контроля	Инструмент для контроля	Периодичность контроля	Ответственный контролёр	Технический критерий оценки качества
1	2	3	4	5	6
Разработка котлована	Угол откоса	Рулетка, метр	В процессе выполнения	Прораб	Угол откоса
	Размеры котлована	Рулетка, Нивелир, теодолит	В процессе выполнения	Прораб	$a, b \pm 0,1 \text{ м}$ $h \pm 0,05 \text{ м}$
Разбивка осей	Разбивка осей	Теодолит	До начала работ	Прораб	отклонение –10мм
	Отметка подошвы фундамента	Нивелир	В процессе выполнения	Прораб	$\pm 4 \text{ мм}$
Бурение	Установка буровой желонки на центр скважины	Шаблон-кондуктор	До бурения	Прораб	$\pm 5 \text{ мм}$
	Глубина скважины	Мерная лента с грузиком	После бурения	Прораб	$\pm 5 \text{ мм}$
	Диаметр ствола скважины (через 2м)	Измеритель диаметра	После бурения	Прораб	$\pm 5 \text{ мм}$
Бетонирование	Класс бетона и состав бетонной смеси	Паспорт бетонной смеси	Перед бетонированием	Прораб	Соответствие проекту
	Подвижность бетонной смеси	Стандартный конус	В процессе бетонирования	Прораб Лаборатория	Осадка конуса (4–6мм)
	Объём уложенного бетона	Суммирование объёмов уложенных порций	После бетонирования	Прораб	Соответствие проекту» [9]

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в материально-технических ресурсах представлена на листе 6 графической части.

3.5 Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность

При длине транспортного средства превышающей 20,0 м, перевозка грузов может осуществляться только на основании специальных разрешений, выдаваемых в установленном порядке органами Госавтоинспекции и др. контролирующими структурами.

Защиту наружных электрических сетей (ВЛ-0.4кВ) при работе грузоподъемных механизмов предлагается осуществить путем выполнения соответствующих разделов техники безопасности при работе крана. Вокруг опор (стоек) инженерных сетей установить ж.б. рубашки (из блоков ФБС) на высоту 1.2 м.

Защиту транзитных коммуникаций водопровода предлагается осуществить с помощью ограждения охранных зон сигнальной лентой с установкой предупредительных табличек с указанием запрета земляных работ.

В местах пересечения подземных трасс коммуникаций с временными строительными дорогами, последние выполнять только из железобетонных дорожных плит на песчаном основании.

Проектируемые инженерные сети в местах пересечения с существующими и проектируемыми автодорогами и проездами укладываются в футлярах.

Территория стройплощадки оборудуется первичными средствами пожаротушения.

Работы по сносу строений, расчистке территории строительной площадки, перекладке существующих инженерных коммуникаций необходимо выполнять в установленный нормами подготовительный период. Работы подготовительного периода могут частично совмещаться с работами основного периода.

На строительной площадке устанавливают инвентарные помещения для: сушки спецодежды, обогрева и отдыха, укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков.

Отопление вагончиков производится от электрообогревателей заводского изготовления.

В качестве туалетов применяются биотуалеты. Туалеты располагают отдельно от бытовых помещений.

Для курения выделяются места, удаленные от зданий и мест хранения горючих материалов и обеспеченные бачками с водой, огнетушителями и ящиками с песком.

Генподрядная организация вправе определять и договариваться с муниципальными службами здравоохранения для обеспечения необходимых требований к медико-профилактическому обслуживанию работников.

Временные сооружения группируются в виде строительных городков, которые размещаются в пределах строительных площадок (см. стройгенплан).

Рекомендуемый набор проектов мобильных временных сооружений передвижного и контейнерного типа по сериям УТС-42 Госстроя РФ-420.

Прием пищи возможно организовать вне строительной площадки: в специализированных кафе и столовых (столовые при административных учреждениях, администрации, а так же столовые предприятий).

Возможна замена указанных вагончиков/бытовок строителей на бытовки (в том числе сблокированные в 2 этажа) со встроенными сушилками, обогревательными, душевыми кабинами и т.п.. Подрядная организация вправе применять на стройплощадке любые сертифицированные блок-контейнеры или вагончики-бытовки с требуемым набором помещений, в том числе со

встроенными местами для приема пищи (марки и количество бытовок будут корректироваться при разработке рабочих ППР исходя из реальных возможностей подрядных строительных организаций).

На строительной площадке устанавливают инвентарные помещения для: сушки спецодежды, обогрева и отдыха, укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков.

Отопление вагончиков производится от электрообогревателей заводского изготовления.

В качестве туалетов применяются биотуалеты. Туалеты располагают отдельно от бытовых помещений.

Для курения выделяются места, удаленные от зданий и мест хранения горючих материалов и обеспеченные бачками с водой, огнетушителями и ящиками с песком.

Генподрядная организация вправе определять и договариваться с муниципальными службами здравоохранения для обеспечения необходимых требований к медико-профилактическому обслуживанию работников.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице 10.

Численно-квалификационный состав звеньев в таблице 11.

Таблица 10 – Калькуляция трудовых затрат

«Обоснование по ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Нвр, чел-ч маш-ч	Затраты труда, чел-ч маш-ч	Состав звена
1	2	3	4	5	6	7
§Е 14-1	Бурение скважин диаметром 450 мм	м	2954	<u>0,30</u> (0,13)	<u>987,0</u> 427,7	МШ6р-2, Б5р-2, Б4р-2
§Е 2-1-31	Уборка грунта от бурения скважин	м³	198,4	<u>0,6</u> -	<u>119,04</u> -	32р-1, 31р-1
§Е 12-52	Перемещение и складирование каркасов	100 шт	3,81	<u>21,3</u> -	<u>112,3</u> -	МК6р-1, М6р-1, Т5р-1
§Е 12-52	Установка каркасов в скважины	1 шт	381	<u>0,3</u> 0,1	<u>121,2</u> 38,7	МК6р-1, М6р-1, Т5р-1
§Е	Бетонирование скважин	м³	512,4	<u>1,2</u> 0,5	<u>172</u> 71,2	МК6р-1, Бет.6р-1
§Е	Уход за бетоном	м³	512,4	<u>0,1</u> -	<u>14,5</u> -	Бет.3р-1» [9]

Таблица 11 – Численно-квалификационный состав звеньев

Основная профессия рабочего	Разряд	Шифр рабочего	Смежная профессия рабочего	Разряд по смежной профессии	Работа, выполняемая рабочим
2	3	4	5	6	7
Машинист	6	М1	Монтажники, бетонщики, водитель	6,5,3 , категория “D”	Перемещение и складирование каркасов, установка опалубки, бетонирование ростверков
Машинист	6	МШ1	Бурильщик	5,4	Бурение скважин

3.6.2 График производства работ

«График производства работ составляется по данным таблицы 3.7 и представлен на листе 6 графической части.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

При разработке данного раздела определяем следующие технико-экономические показатели:

- общая продолжительность работ составила 36 дней.
- проектные затраты труда $\theta_{\pi} = 192,0$ чел.-дн.
- машинного времени $\theta_{\pi} = 26,8$ маш.-см.» [9]

Выводы по разделу

Технологическая карта разработана устройство свайного фундамента из буронабивных железобетонных свай, диаметром 450 мм, под здание хирургического детского корпуса в г. Санкт-Петербурге. Выполнен подсчет объемов работ, калькуляция трудозатрат, определены технико-экономические показатели по техкарте.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Санкт-Петербург.

Проектируемый центр детской хирургии – лечебно-профилактическое учреждение, предназначенное для оказания всех видов квалифицированной высокотехнологичной медицинской стационарной помощи в области акушерства, гинекологии, неонатологии и хирургии новорожденных, а также для амбулаторной, консультативно-диагностической помощи женщинам и детям раннего возраста.

Общий коечный фонд проектируемого Центра составляет 150 коек.

Запроектировано новое здание в монолитных железобетонных конструкциях по каркасной конструктивной схеме с жесткими дисками перекрытий, разделенное деформационным швом на два блока.

Шаг колонн нерегулярный, принят исходя из планировочных решений.

Общая устойчивость и жесткость здания обеспечивается пространственной работой вертикальных, горизонтальных диафрагм жесткости и конструктивных элементов каркаса.

Роль вертикальных диафрагм жесткости выполняют стены лестниц и лифтовых узлов толщиной 200 мм.

Горизонтальными диафрагмами жесткости являются перекрытия.

—

4.2 Определение объемов работ

«Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу Б.1 приложения Б)» [5].

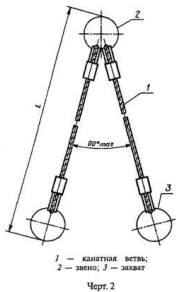
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в таблице Б.2 приложения Б» [5].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×		2	0,04	9,0
Арматурные каркасы 6 м	0,9	Строп облегченный СКК- 2,0/2000 ГОСТ 25573-82 РД 10-33-93×		3,2	2,0	2,0» [5]

Рассчитаем параметры крана.

Высота подъема крюка определяется по формуле (18):

$$H_{кр.тр.} = h_o + h_3 + h_3 + h_n , \quad (18)$$

«где h_0 – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки монтажного крана, м;

h_3 – запас по высоте над местом установки;

h_9 – высота монтируемого элемента, м;

h_c – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м;

h_n – минимальное расстояние от низа крюка до головки стрелы, м.

$$H_{кр.тр} = 18,1 + 1,1 + 0,5 + 4 + 2 = 25,7 \text{ м.}$$

Длина стрелы крана без гуська определяется по формуле (19):

$$L_{стр}^{тр} = \frac{h_0 - h_{ш}}{\sin \alpha} + \frac{b + 2 \cdot S}{2 \cos \alpha}, \quad (19)$$

где $h_{ш}$ – высота шарнира пяты стрелы от уровня стоянки крана, м;

α – угол между горизонталью и осью стрелы, при котором ее проекция будет наименьшей, град;

b – ширина (длина) элемента, м;

S – расстояние от края здания до оси стрелы, м» [7].

«Номинальная длина стрелы крана обеспечивается при наклоне ее оси под углом α .

Определяем его из значения тангенса по формуле (20):

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{2(h_0 - h_{ш})}{b + 2S}} = \sqrt[3]{\frac{2(7,1 - 1,5)}{12 + 2 \cdot 8,1}} = 0,71. \quad (20)$$

$$\alpha = 40^\circ; \sin \alpha = 0,643; \cos \alpha = 0,766.$$

$$L_{стр}^{тр} = \frac{17,7 - 1,5}{0,643} + \frac{12 + 2 \cdot 8,1}{2 \cdot 0,766} = 43,6 \text{ м.}$$

Вылет стрелы определяется по формуле (21):

$$l_{стр}^{тр} = \frac{h_0 - h_{ш}}{\operatorname{tg} \alpha} + \frac{b}{2} + S + d, \quad (21)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси шарнира пяты стрелы крана, м» [7].

$$l_{\text{стр}}^{\text{тр}} = \frac{17,7 - 1,5}{0,839} + \frac{12}{2} + 8,1 + 2,8 = 30,2 \text{ м}.$$

Момент для монтажа основных элементов определяется по формуле (22):

$$M_{\text{гр}}^{\text{тр}} = P_{\text{э}} (l_{\text{стр}}^{\text{тр}} - d) \quad (22)$$

где $P_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента, т.

$$M_{\text{гр}}^{\text{тр}} = 0,366(30,2 - 2,8) = 10,03 \text{ т} \cdot \text{м}.$$

Выбираем кран РДК-250.

В таблице 13 представлен выбор методов производства работ и требуемых для этого механизмов.

Таблица 13 – Ведомость потребности в основных строительных машинах и механизмах

«Наименования машин и средств механизации строительства»	Тип, марка	Кол-во шт.	Примечание
2	3	4	5
Кран	РДК-250	1	Монтаж конструкций надземной части
Бульдозер	Hitachi FD 175	2	Планировочные работы
Подъемник грузовой	ТП-14	2	Вертикальный транспорт материалов
Автосамосвал	МАЗ-503А	-	Доставка сыпучих материалов
Автомобиль бортовой	КамАЗ-5320	-	Доставка материалов
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	ЗИФ-55	2	Подача сжатого воздуха
Каток дорожный самоходный	ДУ-51	-	Уплотнение грунта и асфальта
Асфальтоукладчик	ДС-48	-	Укладка дорожного покрытия
Автобетоносмеситель	Tigarbo	-	Транспортировка бетона» [7]

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Норма времени $H_{вр}$ применяются на основании ЕНИР/ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов.

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Б.3 приложения Б» [7].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле (23).

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (23)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

k – сменность» [5].

«Коэффициент неравномерности потока по числу рабочих α определяется по формуле (24).

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (24)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.» [5]

$$\alpha = \frac{88 \text{ чел.}}{56 \text{ чел}} = 1,5$$

«Среднее количество рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле (25).

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \quad (25)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

Π – продолжительность строительства по графику, дн;

k – сменность» [5].

$$R_{cp} = \frac{13029,23 \text{ чел. см.}}{236 \text{ дн.} \cdot 1} = 56 \text{ чел.}$$

«Равномерность потока во времени β определяется по формуле (26).

$$\beta = \frac{\Pi_{уст}}{\Pi}, \quad (26)$$

где $\Pi_{уст}$ – период установившегося потока, дн» [5];

$$\beta = \frac{235 \text{ дн}}{468 \text{ дн}} = 0,52$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Общее количество работающих из (27):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}, \quad (27)$$

$$N_{общ} = 108 + 1 + 1 + 1 = 111 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих из (28):

$$N_{расч} = 1,05 N_{общ} \quad (28)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 111 = 118 \text{ чел}$$

Исходя из нормативной площади, подберем временные здания (таблица 14).

Таблица 14 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий и сооружений	Общая площадь требуемая (м²)	Фактическая площадь (м²)
Контора прораба и служащих	24	24.3
Гардеробная с помещениями для обогрева, в том числе:	48	48.6
Помещение для обогрева рабочих;	4.0	-
Умывальные на 3 крана	8.0	-
Помещение сушки одежды	8.0	-
Биотуалет (3шт.)	4.0	4.3

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов $Q_{\text{зап}}$ определяется по формуле (29).

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (29)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество ресурсов;

T – расчетный период;

n – запас по норме;

k_1 – коэффициент неравномерности доставки ресурсов на склад, $k_1 = 1,1$ - для автомобильного транспорта;

k_2 – коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$ » [5]

Ведомость потребности в складах смотри таблицу 15.

Таблица 15 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия конструкции	Продолжи- тельность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые склады									
Опалубка металлическая	30,0	4723,1	157,4	5,00	78,2	10.00	78,7	92,6	штабель
Арматура	30,0	68,8	2,29	5,00	11,5	1.00	11,5	13,5	навалом
Газобетонный блок 200х200х600, тыс. шт.	11,00	46.50	4,23	5,00	21,2	0.40	52,9	62,2	в пакетах на поддонах
Закрытые склады									
Оконные и дверные блоки, м2	10,00	551,0	55,1	2.00	110,2	20,00	5,56	6,7	штабель в вертикальном положении
Цемент, т	11,00	17,0	1.55	3.00	6.63	1,30	5,10	6.12	штабель
Утеплитель плитный, м2	10,00	677,2	67,7	1.00	67,7	4,00	16,9	19,9	штабель
Изоляционный материал	10,00	1480,0	148,0	1.00	148,8	4,00	37,2	43,8	штабель» [5]

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Общий расход воды из (30)

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} \quad (30)$$

$Q_{пр}$ - расход воды на производственные нужды

$Q_{хоз}$ - расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$Q_{пож}$ - расход воды на противопожарные нужды» [5]

«Расход воды на производственные нужды определяется по формуле (31)

$$Q_{пр} = 1.2 \sum \frac{V_{см} q_{ср} k_1}{8 \cdot 3600} \quad (31)$$

$V_{см}$ - сменный объем работы в натуральном измерении

1.2 - коэффициент на неучтенные расходы

$q_{ср}$ - средний производственный расход воды в смену

k_1 - коэффициент неравномерности потребления воды в смену, $k_1 = 1.6$

8 – количество часов в смену» [5]

Водопотребление в таблице 16.

Таблица 16 – Водопотребление

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во в смену	Удельн. расх.	К-т неравн.	Расход воды, л/с
Автомашина	шт	10	300	1,6	0,20
Штукатурные работы	м ²	57,9	8	1,6	0,03
Малярные работы	м ²	236,6	1	1,6	0,02» [5]

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды из (32):

$$Q_{хоз} = \left(\frac{N_{пвх}}{3600} \right) \left[\frac{q_1 k_2}{8} + q_2 k_3 \right] \quad (32)$$

$N_{\max}$ - наибольшее количество работающих в смену, $N_{\max}=108$ чел.

q_1 - норма потребления воды на 1 чел. в смену, $q_1 = 15\text{л}$

q_2 - норма потребления воды на прием одного душа, $q_2 = 30\text{л}$

$k_3 = 0.4$

k_2 - коэффициент неравномерности потребления воды, $k_2 = 1.25$ » [5]

$$Q_{\text{хоз}} = 88/3600 \cdot (15 \cdot 1.25/8 + 30 \cdot 0.4) = 0.28\text{л/с}$$

Расход воды на противопожарные нужды $Q_{\text{пож}} = 10\text{л/с}$

Общий расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = 0.26 + 0.28 + 0.1 = 0.64\text{л/с}$$

Диаметр труб из (33):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} \quad (33)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10 \cdot 1000}{3.142 \cdot 1.5}} = 92\text{мм}$$

Диаметр трубопровода принимаем 100 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Расчет по установленной мощности из (34)

$$P_p = a \cdot \left[\sum \left(\frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} \right) + \sum \left(\frac{k_{2c} P_T}{\cos \varphi} \right) + \sum k_{3c} P_{ОВ} + \sum P_{ОН} \right] \quad (34)$$

где a - коэффициент, учитывающий потери в сети, $a = 1.05$

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} - коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей

P_c - мощность силовых потребителей

P_T - мощность для технологических нужд

$P_{ОВ}$ - мощность устройств внутреннего освещения

$P_{ОН}$ - то же, наружного освещения» [5].

Потребители электроэнергии в таблице 17.

Таблица 17 – Потребители электроэнергии

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Уд. мощн.	Коэф. спроса	Коэф. мощн.	Устан. мощн.
«Силовая электроэнергия:						
Силовое оборудование	шт	1	50	0,7	0,5	35
Сварочный трансформатор	шт	2	300	0,35	0,6	126
Итого	-	-	-	-	-	161
Внутреннее освещение:						
Адм. и быт. помещения	м ²	72,9	0,015	0,8	1	0,87
Душевые и туалеты	м ²	4,3	0,003	0,8	1	0,10
Итого	-	-	-	-	-	4,17
Наружное освещение:						
Территория строительства	100м ²	69	0,015	1	1	1,035
Итого	-	-	-	-	-	1,035
Всего	-	-	-	-	-	163» [5]

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-180/10/6/0,4 мощностью 180 кВт.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

В связи с имеющимися размерами строительной площадки и рациональным расположением проектируемого сооружения на ней, строительство ведется не в условиях стесненной городской застройки.

На участке достаточно свободного места для размещения площадок складирования материалов. Разгрузку автотранспорта производить с временной автодороги.

Расположение временных зданий, автодорог, ограждений строительной площадки и границы монтажных зон показаны на строительном генеральном плане.

Защиту наружных электрических сетей (ВЛ-0.4кВ) при работе грузоподъемных механизмов предлагается осуществить путем выполнения соответствующих разделов техники безопасности при работе крана. Вокруг опор (стоек) инженерных сетей установить ж.б. рубашки (из блоков ФБС) на высоту 1.2 м.

Защиту транзитных коммуникаций водопровода предлагается осуществить с помощью ограждения охранных зон сигнальной лентой с установкой предупредительных табличек с указанием запрета земляных работ.

В местах пересечения подземных трасс коммуникаций с временными строительными дорогами, последние выполнять только из железобетонных дорожных плит на песчаном основании.

На строительной площадке устанавливают инвентарные помещения для: сушки спецодежды, обогрева и отдыха, укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков.

Отопление вагончиков производится от электрообогревателей заводского изготовления.

Генподрядная организация вправе определять и договариваться с муниципальными службами здравоохранения для обеспечения необходимых требований к медико-профилактическому обслуживанию работников.

Временные сооружения группируются в виде строительных городков, которые размещаются в пределах строительных площадок (см. стройгенплан).

Рекомендуемый набор проектов мобильных временных сооружений передвижного и контейнерного типа по сериям УТС-42 Госстроя РФ-420.

Прием пищи возможно организовать вне строительной площадки: в специализированных кафе и столовых (столовые при административных учреждениях, администрации, а так же столовые предприятий).

Возможна замена указанных вагончиков/бытовок строителей на бытовки (в том числе заблокированные в 2 этажа) со встроенными сушилками, обогревочными, душевыми кабинами и т.п.. Подрядная организация вправе применять на стройплощадке любые сертифицированные блок-контейнеры или вагончики-бытовки с требуемым набором помещений, в том числе со встроенными местами для приема пищи (марки и количество бытовок будут корректироваться при разработке рабочих ППР исходя из реальных возможностей подрядных строительных организаций).

На участке строительства слесарные, арматурные и столярные мастерские устраиваются рядом с площадками хранения материалов. На данных площадках выполняется резка арматуры, сварка, подготовка конструкций к монтажу и т.п.

На стройплощадке, эти материалы разгружают на площадки складирования, либо подают к месту работ, т.е. монтаж производится "с колес".

Для негабаритных конструкций и материалов имеются открытые площадки складирования, а так же закрытые склады-инструментальные (1 шт.).

Временные здания и сооружения складского назначения размещаются в пределах строительной площадки, вне опасных зон.

На строительной площадке устанавливают инвентарные помещения для: сушки спецодежды, обогрева и отдыха, укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков.

Отопление вагончиков производится от электрообогревателей заводского изготовления.

В качестве туалетов применяются биотуалеты. Туалеты располагают отдельно от бытовых помещений.

Генподрядная организация вправе определять и договариваться с муниципальными службами здравоохранения для обеспечения необходимых требований к медико-профилактическому обслуживанию работников.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

На данном объекте капитального строительства проектными решениями не предусматривается использование негабаритного оборудования, исходя из этого, какие либо решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования, укрупненных модулей и в проекте организации строительства не предусматриваются.

При длине транспортного средства превышающей 20,0 м, перевозка грузов может осуществляться только на основании специальных разрешений, выдаваемых в установленном порядке органами Госавтоинспекции и др. контролирующими структурами.

Защиту наружных электрических сетей (ВЛ-0.4кВ) при работе грузоподъемных механизмов предлагается осуществить путем выполнения соответствующих разделов техники безопасности при работе крана. Вокруг опор (стоек) инженерных сетей установить ж.б. рубашки (из блоков ФБС) на высоту 1.2 м.

Защиту транзитных коммуникаций водопровода предлагается осуществить с помощью ограждения охранных зон сигнальной лентой с установкой предупредительных табличек с указанием запрета земляных работ.

В местах пересечения подземных трасс коммуникаций с временными строительными дорогами, последние выполнять только из железобетонных дорожных плит на песчаном основании.

На строительной площадке устанавливают инвентарные помещения для: сушки спецодежды, обогрева и отдыха, укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков.

Отопление вагончиков производится от электрообогревателей заводского изготовления.

В качестве туалетов применяются биотуалеты. Туалеты располагают отдельно от бытовых помещений.

Для курения выделяются места, удаленные от зданий и мест хранения горючих материалов и обеспеченные бачками с водой, огнетушителями и ящиками с песком.

Генподрядная организация вправе определять и договариваться с муниципальными службами здравоохранения для обеспечения необходимых требований к медико-профилактическому обслуживанию работников.

Временные сооружения группируются в виде строительных городков, которые размещаются в пределах строительных площадок (см. стройгенплан).

Рекомендуемый набор проектов мобильных временных сооружений передвижного и контейнерного типа по сериям УТС-42 Госстроя РФ-420.

Прием пищи возможно организовать вне строительной площадки: в специализированных кафе и столовых (столовые при административных учреждениях, администрации, а так же столовые предприятий).

Возможна замена указанных вагончиков/бытовок строителей на бытовки (в том числе сблокированные в 2 этажа) со встроенными сушилками, обогревательными, душевыми кабинами и т.п.. Подрядная организация вправе применять на стройплощадке любые сертифицированные блок-контейнеры или вагончики-бытовки с требуемым набором помещений, в том числе со встроенными местами для приема пищи (марки и количество бытовок будут корректироваться при разработке рабочих ППР исходя из реальных возможностей подрядных строительных организаций).

На строительной площадке устанавливают инвентарные помещения для: сушки спецодежды, обогрева и отдыха, укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков.

Отопление вагончиков производится от электрообогревателей заводского изготовления.

В качестве туалетов применяются биотуалеты. Туалеты располагают отдельно от бытовых помещений.

Для пожаротушения используются существующие пожарные гидранты, расположенные на действующем водопроводе.

Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости следует хранить в отдельно стоящих негорючих зданиях, оборудованных вентиляцией. Хранить легковоспламеняющиеся и горючие жидкости в полуподвальных и подвальных помещениях не разрешается. Запрещается хранить легковоспламеняющиеся и горючие жидкости в открытой таре.

Для обеспечения нормативных требований охраны труда, при выполнении строительных работ, выполняются следующие мероприятия:

- временные здания и сооружения располагаются за пределами монтажной зоны кранов;
- выполняется ограждение строительной площадки;
- перед строительством на каждом последующем этапе, выполняются временные подъездные пути.

Обеспечение безопасности достигается своевременным обнаружением пожара от запроектированной системы адресной АПС из помещения дежурного персонала (ВОХР), с поступлением сигнала на пульт ПСЧ и прибытием пожарного подразделения.

Проектируемое здание размещается на расстоянии 10-ти минут прибытия первого пожарного подразделения пожарной части.

Подъезд для пожарной техники с асфальтобетонным покрытием с шириной проезда 6м (4,5м+1,5м) предусмотрен с 2-х сторон здания. Доступ пожарных подразделений обеспечен в любое помещение проектируемого здания.

Наружное пожаротушение проектируемого объекта здания II степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0, строительным объемом более 5000 но не более 25000м³ (в данном случае 9387,7 м³) принято из расчета 15л/с, предусматривается от четырех противопожарных резервуаров РГС-50 объемом 50 м³ (общий объем составит 200 м³)

расположенных на территории детского сада с учетом требований СП 8.13130.2009

К противопожарным резервуарам обеспечиваются подъезды с твердым покрытием для пожарных автомобилей и световыми указателями на стенах проектируемого здания (п.8.6 СП8.13130.2009).

При проектировании проездов и пешеходных путей обеспечена возможность проезда пожарных машин (с конструкцией покрытия выдерживающего нагрузку не менее 15 тонн на одну ось) и доступ пожарных к любому помещению с автолестниц или автоподъемников (переносных лестниц).

На кровле по периметру здания предусмотрено негорючее ограждение высотой 0,8 м. по ГОСТ Р 53254-2009.

Внутренне пожаротушение помещений предусмотрено в соответствии с требованиями п.4 табл. № 1 СП 10.13130.2009 внутренним противопожарным водопроводом из расчета орошения 1 струи по 2,5 л/с. Пожарные краны принимаются Ø 50 мм с диаметром spryska 13 мм и длиной рукава 20м (п.4.1.14 СП 1.13130.2009).

Противопожарный водопровод запроектирован совмещённо с хозяйственно-питьевым диам. 50 мм из стальных труб.

Пожарные краны устанавливаются в специальных сертифицированных шкафчиках (обеспеченных приспособлениями для проветривания и опломбирования) на отметке 1,35м от уровня чистого пола. В этих же шкафчиках устанавливаются по 1 ручному огнетушителю марки ОП-5.

Водомерный узел обеспечивается обводной линией на которой устанавливается задвижка с электроприводом для пропуска противопожарного расхода воды при возможном пожаре. Кнопки пуска воды монтируются у каждого пожарного крана.

К системам противопожарного водоснабжения обеспечен постоянный доступ для пожарных подразделений и их оборудования.

Для тушения электроустановок в электрощитовой предусмотрено оборудование этих помещений самосрабатывающими огнетушителями ОСП-1.

Между маршами лестниц и поручнями ограждений лестничных маршей предусмотрен зазор шириной 100 мм необходимый для прокладки пожарных рукавов.

Для оповещения обслуживающего персонала устанавливаются звуковые оповещатели ТОН-1С-24.

Проектом решено, в помещениях с возможным пребыванием детей установить речевые оповещатели АРТ-03, что позволит оповестить персонал работающий непосредственно с детьми.

Звуковые оповещатели не должны иметь регуляторов громкости и не должны отключаться.

Сеть оповещения выполняется кабелем ШВВП 2х0,75, прокладываемым в электротехническом коробе по этажам здания и в гофрированной трубе по подвалу. Ответвительные коробки устанавливаются в поэтажных слаботочных шкафах, а также в электротехнических коробах или открыто на стенах..

Очередность оповещения в здании включается по этажам и одновременно по всему зданию.

Проектом предусмотрена обратная связь зоны оповещения помещений с помещением дежурного поста.

Для светового оповещения предусмотрены светильники указателя «ВЫХОД» обеспеченные по 1 группе надежности электроснабжения, которые устанавливаются над всеми выходами непосредственно наружу и выходах в лестничные клетки на расстоянии не более 2,3м от пола.

Указатели направления движения устанавливаются, где необходима дополнительная информация движения к эвакуационному выходу.

Монтаж кабеля, динамиков оповещения, световых табло и пожарных извещателей выполнен в соответствии с ПУЭ и технической документацией

завода изготовителя, на расстоянии не ближе 0,5м от светильников и силовых кабелей.

Уровень звука во всех местах постоянного или временного пребывания людей обеспечивается не менее 75дБ на расстоянии 3 м от оповещателя. Резервное питание прибора СОУЭ осуществляется от резервированного источника вторичного электропитания (аккумулятор 12В, емкостью 26А/ч).

Кабельные линии СОУЭ прокладываются по самостоятельным линиям и выполняются сертифицированными в России электрическими проводами, обеспечивают работоспособность соединительных линий в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону (в сертифицированном металлическом кабель-канале «Урал» с пределом огнестойкости EI 30).

На путях эвакуации (у выходов из здания, у выходов на лестничные клетки) установлены световые указатели "Выход", которые подключены непосредственно к прибору ПС.

Абонентская проводка речевого и светового оповещения о пожаре выполнена кабелем КСПВ 8х0,5 в сертифицированном металлическом коробе 15х12 мм с пределом огнестойкости EI 30.

Выводы по разделу

В данном разделе проработаны вопросы организации строительства объекта, вычислены объемы основных работ, трудоемкость, по результатам которых построен календарный план строительства. Разработаны решения стройгенплана в составе работ по определению потребности во временных зданиях, складах, электро-, и водоснабжении.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Район строительства – г. Санкт-Петербург.

Проектируемое здание – центр детской хирургии со стационаром на 150 коек.

Проектируемый центр детской хирургии – лечебно-профилактическое учреждение, предназначенное для оказания всех видов квалифицированной высокотехнологичной медицинской стационарной помощи в области акушерства, гинекологии, неонатологии и хирургии новорожденных, а также для амбулаторной, консультативно-диагностической помощи женщинам и детям раннего возраста.

Общий коечный фонд проектируемого Центра составляет 150 коек.

Численность персонала составляет 330 человек в сутки (220 человек в максимальную смену).

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-02-2024. Сборники НЦС применяются согласно приказу Минстроя России от 16 февраля 2024 г. № 106/пр.

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 01.03.2024 г. для базового района (Московская область).

«Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории центра детской хирургии со стационаром на 150 коек были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-04-2024 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2024 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2024 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства здания центра детской хирургии со стационаром на 150 коек в сборнике НЦС 81-02-04-2024 выбираем таблицу 04-01-001 и методом интерполяции определяем стоимость 1 м² общей площади здания – 68,92 тыс. руб.» [11]

Общая площадь $F = 12890,0 \text{ м}^2$.

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 68,92 \times 12890,0 \times 0,96 \times 1,02 = 869900,52 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где 0,96 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Ленинградской области;

1,02 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации, связанный с регионально-климатическими условиями.

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.08.2024 г. и представлен в таблице В.1 приложения В.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах В.2. и В.3 приложения В.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Категория сложности – II.

«Норматив стоимости проектных работ к расчетной стоимости строительства в процентах согласно категории сложности объекта

– для п. 11 при $S = 350,0$ млн. руб. $\alpha = 7,20$

– для п. 12 при $S = 950,0$ млн. руб. $\alpha = 6,42$.

Расчетная стоимость проектных работ в текущем уровне цен» [11]:

$$869900,52 \times 6,48 / 100 = 56359,55 \text{ тыс. руб.}$$

Выводы по разделу

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

Сметная стоимость строительства здания центр детской хирургии со стационаром на 150 коек составляет 1056880,18 тыс. руб., в т ч. НДС – 176146,70 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 81,99 тыс. руб.» [11]

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания центра детской хирургии со стационаром на 150 коек.

В таблице 18 приведена конструктивно-технологическая характеристика на устройство монолитных стен.

Таблица 18 – Технологический паспорт технического объекта» [4]

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитных стен	Арматурные работы	Арматурщик, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни, каркасы, соединит. элементы
	Опалубочные работы	Плотник, 16671	Шуруповерт, молоток, плоскогубцы, ножовка по дереву	Комплект опалубки
	Бетонные работы	Бетонщик, 11196	Вибратор	Бетонная Смесь» [4]
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран	-

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Идентификация профессиональных рисков

«Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3
Арматурные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте третьего этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные каркасы
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Кран Бетононасос
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций	Кран Бетононасос
Опалубочные работы	Подвижные части производственного оборудования	Кран Бетононасос
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Кран Бетононасос
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Смазка для опалубки, краска масляная, присадки для бетона
Бетонные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте третьего этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные каркасы
	Вибрация	Глубинный вибратор» [4]

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 20.

Таблица 20 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов» [4]

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Арматурные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса	Костюмы брезентовые, ботинки кожаные с жестким подноском, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные очки
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентового костюма	
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией	
Опалубочные работы		
Подвижные части производственного оборудования	Устройство подвесных подмостей подмостей, применение приставных лестниц	Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки, защитные каски» [4]
Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ	Использование рукавиц	

Продолжение таблицы 20

1	2	3
«Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Использование респиратора при смазывании поверхности опалубки	-
Бетонные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство подвесных подмостей, использование предохранительного пояса	Брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентовых курток	или брезентовые, сапоги резиновые или ботинки кожаные, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные» [4]
Вибрация	Использование виброзащитных рукавиц, перчаток, наколенников, сапог	
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций	Использование рабочими касок.	

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Класс пожарной опасности установлен на основании СП 12.13130.2009.

Основные источники пожара приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание центра детской хирургии со стационаром на 150 коек	Поверхностные и глубинные вибраторы.	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания,	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Технические средства обеспечения пожарной безопасности представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)
1	2	3	4	5	6	7
Огнетушители (2 шт.), ведро (2 шт.) резервуар с водой, ящик с песком 0,5 м.	Пожарные машины, Пожарный кран	Пожарные гидранты, пожарный водопровод	На строительной площадке отсутствуют	Пожарные гидранты, пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Эвакуационные выходы, респираторы; защитная спецодежда, маски.	Песок, багор (2 шт.), лопата (2 шт.), лом, вода

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности
Здание центра детской хирургии со стационаром на 150 коек	Устройство монолитных стен	Устройство системы пожарной сигнализации.
		Устройство на строительной площадке противопожарного водопровода.
		Обеспечение свободного проезда к проектируемому объекту и местам складирования материалов.
		Наличие на стройплощадке первичных средств пожаротушения
		Наличие средств связи на территории строительства
		В ночное время дороги и проезды должны быть освещены.
		Системы временного электроснабжения, проводка должны быть заизолированы» [4]

При проектировании проездов и пешеходных путей обеспечена возможность проезда пожарных машин (с конструкцией покрытия выдерживающего нагрузку не менее 15 тонн на одну ось) и доступ пожарных к любому помещению с автолестниц или автоподъемников (переносных лестниц).

На кровле по периметру здания предусмотрено негорючее ограждение высотой 0,8 м. по ГОСТ Р 53254-2009.

Внутренне пожаротушение помещений предусмотрено в соответствии с требованиями п.4 табл. № 1 СП 10.13130.2009 внутренним противопожарным водопроводом из расчета орошения 1 струи по 2,5 л/с. Пожарные краны принимаются Ø 50 мм с диаметром spryska 13 мм и длиной рукава 20м (п.4.1.14 СП 1.13130.2009).

Противопожарный водопровод запроектирован совмещённо с хозяйственно-питьевым диам. 50 мм из стальных труб.

Пожарные краны устанавливается в специальных сертифицированных шкафчиках (обеспеченных приспособлениями для проветривания и

опломбирования) на отметке 1,35м от уровня чистого пола. В этих же шкафчиках устанавливаются по 1 ручному огнетушителю марки ОП-5.

Водомерный узел обеспечивается обводной линией на которой устанавливается задвижка с электроприводом для пропуска противопожарного расхода воды при возможном пожаре. Кнопки пуска воды монтируются у каждого пожарного крана.

К системам противопожарного водоснабжения обеспечен постоянный доступ для пожарных подразделений и их оборудования.

Для тушения электроустановок в электрощитовой предусмотрено оборудование этих помещений самосрабатывающими огнетушителями ОСП-1.

Между маршами лестниц и поручнями ограждений лестничных маршей предусмотрен зазор шириной 100 мм необходимый для прокладки пожарных рукавов.

В соответствии с требованиями табл. № 2 СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией при пожаре» для всех помещений функционального назначения Ф–1.1 предусмотрено СОУЭ 2-го типа.

Проектом решено, в помещениях с возможным пребыванием детей установить речевые оповещатели АРТ-03, что позволит оповестить персонал работающий непосредственно с детьми.

Звуковые оповещатели не должны иметь регуляторов громкости и не должны отключаться.

Сеть оповещения выполняется кабелем ШВВП 2х0,75, прокладываемым в электротехническом коробе по этажам здания и в гофрированной трубе по подвалу. Ответвительные коробки устанавливаются в поэтажных слаботочных шкафах, а также в электротехнических коробах или открыто на стенах..

Очередность оповещения в здании включается по этажам и одновременно по всему зданию.

Проектом предусмотрена обратная связь зоны оповещения помещений с помещением дежурного поста.

Для светового оповещения предусмотрены светильники указателя «ВЫХОД» обеспеченные по 1 группе надежности электроснабжения, которые устанавливаются над всеми выходами непосредственно наружу и выходах в лестничные клетки на расстоянии не более 2,3м от пола.

Указатели направления движения устанавливаются, где необходима дополнительная информация движения к эвакуационному выходу.

Монтаж кабеля, динамиков оповещения, световых табло и пожарных извещателей выполнен в соответствии с ПУЭ и технической документацией завода изготовителя, на расстоянии не ближе 0,5м от светильников и силовых кабелей.

Уровень звука во всех местах постоянного или временного пребывания людей обеспечивается не менее 75дБ на расстоянии 3 м от оповещателя. Резервное питание прибора СОУЭ осуществляется от резервированного источника вторичного электропитания (аккумулятор 12В, емкостью 26А/ч).

Кабельные линии СОУЭ прокладываются по самостоятельным линиям и выполняются сертифицированными в России электрическими проводами, обеспечивают работоспособность соединительных линий в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону (в сертифицированном металлическом кабель-канале «Урал» с пределом огнестойкости EI 30).

На путях эвакуации (у выходов из здания, у выходов на лестничные клетки) установлены световые указатели "Выход", которые подключены непосредственно к прибору ПС.

Абонентская проводка речевого и светового оповещения о пожаре выполнена кабелем КСПВ 8х0,5 в сертифицированном металлическом коробе 15х12 мм с пределом огнестойкости EI 30.

Все работы по монтажу и сдаче в эксплуатацию установки пожарной сигнализации выполнены в соответствии с руководящим документом

"Системы и комплексы охранной пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приемки работ РД78.145-93" и технической документацией.

В помещении заведующей предусматривается установка городского телефона, обеспечивающая связь с Центральным пунктом пожарной связи ЕДДС-01.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В целях усиления охраны природы на время производства СМР генеральной подрядной и субподрядными организациями необходимо предусмотреть мероприятия по:

- водоотведению поверхностных вод в ливневую канал., либо в пониженные места рельефа;
- рекультивации обработанных земель после прокладки внеплощадочных инженерных коммуникаций, организации карьера или грунтового отвала и пр.

Обтирочный материал, загрязненный маслами, образуется в результате обслуживания строительных машин и механизмов собирается в специальный металлический контейнер с надписью "Огнеопасно", оборудованный крышкой, после чего передается для обезвреживания в специализированную организацию.

Песок и грунт загрязненный бензином, а так же пленка нефтепродуктов, улавливается очистными сооружениями "Каскад-Мини" передается в специализированную организацию для обезвреживания.

Остатки и огарки сварочных электродов собирается в контейнеры с ТБО и вывозится на свалку.

Проектом предусмотрены следующие мероприятия по исключению и снижению отрицательного воздействия на окружающую среду:

- своевременный вывоз строительного мусора на утилизацию, организацией, имеющей соответствующую лицен-зию;
- применение готовых мастик для кровельных и гидроизоляционных работ;
- временный водоотвод производить с сохранением существующего почвенного покрова;
- оснащение автотранспорта и строительной техники нейтрализаторами выхлопных газов (работать на ис-правной технике);
- снабжение техники глушителями;
- исключение внезапных шумовых всплесков в ночное время;
- транспортировка и хранение порошкообразных материалов в специальных бункерах и таре;
- располагать механизмы с учетом существующего оборудования;
- установить знаки, запрещающие подачу звуковых сигналов, применять радиосвязь;
- использовать прокладки (подкладки) при транспортировке оборудования;
- обязательное выполнение границ территории, отведенной под строительство;
- после окончания строительных работ восстановить системы (дороги, водоотводные каналы, дренажные системы и т.д.).

В результате производственной деятельности объекта ежегодно образуется 9 видов отходов 1, 4 и 5 классов опасности для окружающей природной среды в количестве 248,5665 тонн, в том числе:

- отходы 1 класса опасности – 1 вид (объем отходов – 0,051 т/год);
- отходы 4 класса опасности – 3 вида (объем отходов – 83,3755 т/год);
- отходы 5 класса опасности – 5 видов (объем отходов 165,14 т/год).

Таким образом, доля отходов 1 класса опасности составляет 0,02052 % общего объема образования отходов, доля отходов 4 класса опасности – 33,5 % от общего объема образования отходов, доля отходов 5 класса опасности – 66,4 % от общего объема образования отходов.

Все отходы, образующиеся на предприятии твердые, отходы 1 класса опасности обладают токсичностью, отходы 4 и 5 классов опасности не опасны, либо практически неопасны при правильном хранении.

Отходы хранятся на специальных площадках в контейнерах ТБО, объемом 0,75 м³, по мере накопления отходы вывозятся на полигон. Своевременный вывоз исключает гниение, поэтому загрязнение воздуха при хранении отходов также не происходит.

Практика показывает, что полностью избежать аварийных ситуаций не удается.

Основными причинами аварий являются:

- некачественное строительство;
- отступление от проектных решений;
- механические повреждения;
- нарушение техники безопасности.

Загрязнение воздушного бассейна возможно также в случае обращения с отходами, в состав которых входят летучие компоненты. К таким отходам можно отнести: ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанных и брак (в случае их боя пары ртути могут проникнуть в воздушное пространство помещения). Чтобы предотвратить отрицательное воздействие отходов, в состав которых входят летучие компоненты необходимо предусмотреть их хранение в закрытых помещениях, не имеющих свободного доступа посторонних лиц и транспортирование в индивидуальных коробках.

При обращении с данными отходами отрицательное воздействие на атмосферный воздух на предприятии отсутствует, т. к. строго соблюдаются условия обращения с ними. Ртутные лампы, люминесцентные

ртутьсодержащие трубки отработанные и брак планируется хранить в коробке в складском помещении, защищенном от химически агрессивных сред, атмосферных осадков, поверхностных и грунтовых вод. Доступ лиц в помещение ограничен.

Транспортировка отработанных ламп до предприятия – переработчика ламп будет осуществляться в упаковке завода изготовителя ртутных ламп, каждая лампа упакована в манжет из гофрокартона, что исключает их поломку при транспортировке. Договор с предприятием – переработчиком будет заключен при накоплении транспортной партии ламп.

Обеззараживание воды обеспечивается дезинфектантом – гипохлоритом натрия, с дополнительной ультрафиолетовой обработкой; осветление и обесцвечивание воды – коагулянтом – сернокислотным алюминием или полимерными коагулянтами смешанного действия.

Противоаварийными мероприятиями являются:

Гидроизоляция дождеприемных колодцев, изоляция трубопроводов, прокладка сетей канализации с герметизацией швов и соединений с канализационными колодцами;

Организация временного хранения отходов с установкой закрывающихся металлических контейнеров на площадках с твердым покрытием ,

Своевременный вывоз отходов и замена фильтров в системах очистки поверхностного стока.

Значительные источники загрязнения поверхностных вод (открытые склады, емкости с загрязняющими веществами) на проектируемом объекте отсутствуют. Дополнительные противоаварийные мероприятия кроме вышеперечисленных не требуются.

Во время эксплуатации объекта состояние подземных и поверхностных вод не ухудшится.

Стандартная комплектация мойки колес серии «Каскад» производства ООО «ЭкоПром» (г.Мытищи Московской обл.):

очистная установка с насосом высокого давления (220 вольт), обогрев насосного отсека, погружной насос, гидроциклон, комплект шлангов и один моечный пистолет.

На установки мойки колёс грузовых автомобилей ООО «ЭкоПром» получены необходимые согласования и разрешения контролирующих организаций: санитарно-эпидемиологическое заключение в соответствии требованиям санитарных норм с гигиенической характеристикой продукции; сертификат соответствия требованиям нормативных документов №СТ RU.1.001.C00165.

Пункт мойки колес оборотного водоснабжения «Каскад» имеет замкнутую систему очистки воды от взвешенных частиц и нефтепродуктов, без образования загрязнённых сточных вод. Образующиеся отходы периодически собираются с последующим удалением (вывозом) с места временного хранения со строительной площадки.

Бытовой мусор и нечистоты удалять с территории строительной площадки регулярно, в соответствии с требованиями санитарных норм.

К началу сдачи объекта в эксплуатацию на территории выполнить благоустройство с рекультивацией нарушенных земель и выполнить озеленение.

В период строительства на объекте возможно возникновение следующих аварийных ситуаций:

- проливы нефтепродуктов при заправке техники, при неисправности механизмов техники,
- нарушение герметичности емкостей по сбору сточных вод,
- разливы жидких строительных материалов,
- превышение ПДК для рабочей зоны по загрязняющим веществам, выбрасываемым в атмосферу строительными механизмами, при возникновении неблагоприятных метеорологических условий или использовании неисправной техники.

В период строительства на объекте предусмотрены следующие мероприятия по минимизации возникновения аварийных ситуаций и последствий их воздействия на окружающую среду:

- заправка строительных механизмов предусматривается только на специализированных рассматриваемого объектах города,
- тяжелая строительная техника, движение которой за территорией стройплощадки запрещено, заправляется в специально оборудованном месте на территории стройплощадки, имеющем твердое покрытие, бордюрное ограждение, емкость с песком для засыпки проливов нефтепродуктов, емкость для сбора нефтепродуктов, емкость для временного хранения песка, загрязненного нефтепродуктами,
- использование на площадке только исправной техники,
- для стоянки техники организованы площадки с твердым покрытием,
- производится постоянный контроль состояния и количества накопления жидких отходов в емкости биотуалетов, производится своевременный вывоз жидких отходов,
- при возникновении НМУ использование одновременно ограниченного количества строительных механизмов,
- доставка жидких строительных материалов в готовом виде, использование сразу по прибытию.

Для исключения возможности возникновения пожара необходимо оборудовать объект средствами пожарной безопасности, назначить ответственного за пожарную безопасность на объекте, разработать инструкцию по пожарной безопасности, регулярно проводить обучение персонала по противопожарному минимуму.

Выводы по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» даны характеристики производственно-технологического процесса строительства, технологические операции, позиции численности работающих, используемого

производственно-технического и инженерного оборудования, используемого сырья, технологических и расходных веществ и материалов, комплектующих изделий и выпускаемой продукции.

Выявление возникающих профессиональных рисков проведено по производственно-технологическому процессу, выполняемым технологическим операциям, видам выполняемых основных и вспомогательных работ.

Для работников, занятых в производственно-технологическом процессе, подобраны специальные, технически обоснованные средства индивидуальной защиты.

«Разработаны организационные и технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности данного технического объекта, соответствующие действующим (перспективным) нормативным требованиям.

Выявлены негативные экологические факторы, связанные с осуществлением производственно-технологического процесса (изготовление, транспортировка, хранение, эксплуатация) и разработаны соответствующие организационные и технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности» [1].

Заключение

При выполнении ВКР достигнута цель работы – выполнена разработка проектных архитектурных, конструктивных и организационно-технологических решений по строительству центра детской хирургии со стационаром на 150 коек.

«В первом разделе были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также объемно-планировочные и конструктивные решения для здания центра детской хирургии со стационаром на 150 коек. Также были представлены решения для инженерных систем и произведен теплотехнический расчет для наружной стены и перекрытия.

Во втором разделе выполнен расчет и проектирование фундаментов здания, определение расчетного сечения, трещиностойкости и прочности конструкции здания.

В третьем разделе разработана технологическая карта на устройство свайного фундамента из буронабивных железобетонных свай, диаметром 450 мм. В технологической карте описаны основные виды и объемы работ, потребность в машинах и механизмах, составлен календарный план выполнения работ и график поставки материалов.

В четвертом разделе выполнен расчет объемов работ при возведении здания, выбор рабочих механизмов, подсчет трудозатрат. По результатам данных вычислений спроектирован календарный план и строительный генеральный план.

В пятом разделе выполнен расчет сметной стоимости строительства. Сметная документация составлена в текущих ценах по состоянию на 3 квартал 2024 года.

В шестом разделе оценены возможные риски при работе и разработали меры по их минимизации» [4, 11].

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
2. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
4. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.02.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
5. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 01.02.2024). - Режим

доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.

6. Лебедев В.М. Технология реконструкции зданий и сооружений : учеб. пособие / В. М. Лебедев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 200 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98482.html> (дата обращения: 02.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9729-0433-4. - Текст : электронный.

7. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2022. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.

8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 02.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

9. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 12.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

10. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 26.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

11. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

12. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

16. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и

жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2022 г. : дата введения 04.07.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 76 с. – Текст : непосредственный.

17. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

18. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

19. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

20. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 16.01.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-04-2023. Сборник № 04. Объекты здравоохранения : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2023 г. N 98/пр: дата введения

15.02.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. – 104 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2023. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2023 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. – 57 с. – Текст : непосредственный.

23. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2023 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация дверных и оконных проемов

«Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Прим.
1	2	3	4	5
-	Оконные блоки	-	-	-
ГОСТ16289-80	ОРС 15-15	54	36,5	2070
ГОСТ16289-80	ОРС 15-12	44	32,4	2070
ГОСТ16289-80	ОРС 15-21	18	24,8	2070
ГОСТ16289-80	ОРС 15-9	62	22,1	2070
ГОСТ16289-80	ОРС 15-18	18	26,2	2070
-	Дверные блоки	-	-	-
ГОСТ 6629-88	ДГ 21-13	54	42,4	2070
-	ДГ 21-12	10	40,5	2070
ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10	99	38,3	2070
ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7	90	32,4	2070
ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9	37	30,8	2070
ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10	9	31,2	2070
ГОСТ16289-80	ДВГ 21-10	3	38,3	2070
ГОСТ16289-80	ДВГ 21-15	9	36,5	2070
ГОСТ 6629-88	БРС 22-7.5	54	28,6	2170» [1]

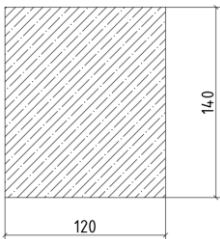
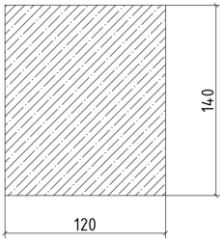
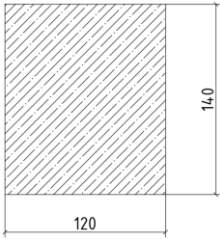
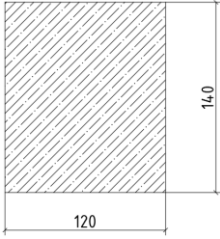
Продолжение приложения А

Перемычки

Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 10-1 L=1030	56	18,3	из бет. В15
ПР2	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 14-1 L=1440	26	19,1	из бет. В15
ПР3	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 19-1 L=1940	12	26,3	из бет. В15
ПР4	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 7-1 L=740	36	13,2	из бет. В15

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

Продолжение приложения А

Внутренняя отделка помещений

Таблица А.4 – Внутренняя отделка помещений

«Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера						Примечание
	Потолки (в том числе подвесные)	Площадь, м ²	Стены и перегородки	Площадь, м ²	Низ стен и перегородок (панель)	Площадь, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8
Кабинеты, коридоры, помещение дежурного	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионным составом	5078,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под оклейку обоями Оклейка обоев	11346,0	-	-	-
Санитарно-технические помещения	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионным составом	878,0	Улучшенная штукатурка раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	1756,0	Керамическая плитка	348,0» [11]	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8
«Сан. узлы, помещение уборочного инвентаря	Окраска известковым раствором	178,0	Улучшенная штукатурка цементно- известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионн ым составом	292,0	Керамическая плитка	76,0	-
Лестничная клетка, тамбур, холл, коридоры	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионн ым составом	362,0	Улучшенная штукатурка цементно- известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионн ым составом» [11]	720,0	-	-	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8
«Электрощитовая	Окраска известковым раствором	22,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	58,0	-	-	-
Технические помещения	Окраска известковым раствором	38,0	Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	72,0	Улучшенная масляная окраска	12,6» [11]	-

Приложение Б

Дополнения к разделу организации и планированию строительства

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	2	3	4
1 Земляные работы			
«Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	3,696	$F_{\text{ср.}} = 3696 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	3,696	$F_{\text{пл.}} = 3696 \text{ м}^2$
Разработка грунта экскаватором 0,65 м ³			Для суглинка при глубине выемки 3,350 м $\alpha=53^\circ$, $m=0,75$ $H_{\text{кот}} = 4,0 - 0,65 = 3,35 \text{ м}$ $A_{\text{н}} = A_{\text{констр}} + 1,2 = 57,0 + 1,2 = 58,2 \text{ м}$ $B_{\text{н}} = B_{\text{констр}} + 1,2 = 28,8 + 1,2 = 30,0 \text{ м}$ $F_{\text{н}} = 1746 \text{ м}^2$ $F_{\text{в}} = 2048,0 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot H_{\text{кот.л}} (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 1,33 \cdot (1746,0 + 2048,0 + \sqrt{1746 \cdot 2048}) = 1178,0 \text{ м}^3$
- навывет	1000м ³	0,166	
- с погрузкой	1000м ³	1296,0	Объем конструкций, лежащих в котловане. $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{фунд.}}$ $V_{\text{бет.подг.}} = 225,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{фунд.}} = 1353,0 \text{ м}^3$ Разработка грунта в котловане экскаватором - навывет $V_{\text{обр}} = (V_0 - V_k) \cdot k_p = (1296 - 1178) \times 1,2 = 166,0 \text{ м}^3$ - с погрузкой $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot K_p - V_{\text{обр.зас}} = 1178 \times 1,2 - 166 = 1296 \text{ м}^3 \gg [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Ручная зачистка дна котлована	100м ³	0,589	$V_{Р.з.} = 0,05 \cdot V_{кот.}$ $V_{Р.з.} = 0,05 \cdot 1178,0 = 58,9 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,2 \text{ м.}$	1000м ²	1,746	$F_{упл.} = F_H$ $F_{упл} = F_H = 1746,0 \text{ м}^2$
Обратная засыпка котлована	1000м ³	0,166	$V_{обр} = 166 \text{ м}^3 \text{ см. п. 3}$
2 Основания и фундаменты			
Устройство свайного поля	100м ³	2,25	$V = (18,5 \times 15,5 + 18,5 \times 15,5 + 24,5 \times 68,6) \times 0,1 = 225,4 \text{ м}^3$
Устройство фундаментной плиты	м ³	962,0	Из спецификации свай
Устройство монолитных стен подвала	100 м ³	3,53	$V_{фунд} = (18,5 \times 15,5 + 18,5 \times 15,5 + 24,5 \times 68,6) \times 0,4 = 353,0 \text{ м}^3$
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	22,54	$F_{гор} = (18,5 \times 15,5 + 18,5 \times 15,5 + 24,5 \times 68,6) = 2254 \text{ м}^2$
4 Надземная часть			
Устройство монолитных колонн	100м ³	1,123	Колонна 400х400 мм $V_{эт} = 0,45 \times 0,45 \times 3,6 \times 32 \times 3 + 0,35 \times 0,35 \times 3,6 \times 32 \times 3 = 112,3 \text{ м}^3$
Устройство монолитных стен	100м ³	1,027	$V_{стен. подв} = (A_{констр} + B_{констр}) \cdot H \cdot \delta_{стен}$ $= (6,0 + 6,0 + 6,0 + 6,0 + 4,2 + 4,2 + 4,0) \times 14,1 \times 0,2 = 102,7 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из кирпича 250 мм	1 м ³	182,0	$F = (66,0 + 39,6 + 39,6 + 15,0 + 15,0 + 18,0 + 18,0 + 6 + 6 + 24) \times 3,6 - 136 - 25,7 = 728,2 \text{ м}^2$ $V_{общ} = 728,2 \cdot 0,25 = 182 \text{ м}^3 \gg [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Кладка наружных стен из газоблоков	1 м ³	571,0	$F = (66,0 + 39,6 + 39,6 + 15,0 + 15,0 + 18,0 + 18,0 + 6 + 6 + 24) \times 7,2 - 253,7 - 98,6 = 1428 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 1428 \cdot 0,3 = 571 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из керамического кирпича	м ³	557,3	$F_{\text{ст}} = F_{\text{пер}} - F_{\text{пр}} = (244,5 \times 10,7 - 387,0) = 2229,2 \text{ м}^2$ $V = 2229,2 \times 0,25 = 557,3 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	1,805	$V_{\text{лест}} = n_{\text{эт}} \cdot n_{\text{лест}} \cdot n_{\text{маршей}} \cdot S_{\text{попереч.сеч.}} \cdot b = 6,4 \text{ м}^3$ $V = 6,4 \times 2 \times 14,1 = 180,5 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,468	$V_{\text{площадок}} = n_{\text{эт}} \cdot n_{\text{площадок}} \cdot l \cdot b \cdot h = 4 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 3 \cdot 0,28 + 4 \cdot 7 \cdot 2,1 \cdot 3 \cdot 0,28 + 1,5 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 0,28 = 46,8 \text{ м}^3$
Устройство перегородок из керамического кирпича	100м ²	2,26	$V = (0,27 + 1,01 + 0,54 + 0,53 + 0,98 + 0,06 + 0,25 + 0,17 + 0,72 + 0,55 + 0,63 + 0,93 + 0,94 + 0,27 + 0,37 + 0,24 + 0,18 + 0,8 + 0,53 + 0,53 + 0,8 + 0,62 + 0,54 + 0,41 + 0,87 + 0,73 + 0,41 + 0,17 + 0,07 + 0,48 + 0,58 + 0,15 + 0,72 + 0,6 + 0,41 + 0,15 + 0,95 + 0,1 + 0,49 + 0,69 + 0,99 + 0,6 + 0,22 + 1,98 + 0,51 + 0,26 + 0,34 + 0,87 + 0,83 - 251) \cdot 10,6 = 226,2 \text{ м}^2$
Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	7,282	$\delta = 180 \text{ мм} = 0,18 \text{ м}$ $V = 2023 \times 0,18 = 364,1 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 364,1 \times 2 = 728,2 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	3,641	$\delta = 200 \text{ мм} = 0,18 \text{ м}$ $V = 2023 \times 0,18 = 364,1 \text{ м}^3$
5 Кровля			
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	20,23	Толщина стяжки - 20 мм $F = 2023,0 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100 м ²	20,23	Слой – нетканое полиэфирное полотно "Техноэласт Вент-ЭКВ"– 4 мм» [7] $F = 2023,0 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство теплоизоляции	100 м ²	20,23	ISOVER RKL F = 2190,0 м ²
Устройство разделительного слоя - пергамином	100 м ²	20,23	Пергамин F = 2023,0 м ²
Устройство гравийного слоя	100 м ²	20,23	Графий керамзитовый F = 2023,0 м ²
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	20,23	Толщина стяжки - 50 мм F = 2023,0 м ²
Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м ²	20,23	Полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" – 8 мм F = 2023,0 м ²
Устройство ограждений кровли	100м	2,47	Logp = 66,0 + 39,6 + 39,6 + 15,0 + 15,0 + 18,0 + 18,0 + 6 + 6 + 24 = 247 м
6 Пола			
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм 1 яруса	100м ²	60,69	$\Sigma F_{\text{эт}} = 5361/2,65 = 2023 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 2023 \times 3 = 6069 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	20,23	$\Sigma F_{\text{подв}} = 5361/2,65 = 2023 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство пола из керамогранита	100м ²	23,28	«1.04 – 9,08 м ² , 1.05 – 10,08 м ² , 1.08 – 13,89 м ² , 1.09 – 42,2 м ² , 1.10 – 14,17 м ² , 1.11 – 10,29 м ² , 1.17 – 18,0 м ² , 1.18 – 18,0 м ² , 1.19 – 20,25 м ² , 1.20 – 15,6 м ² , 1.21 – 24,0 м ² , 1.25 – 17,67 м ² , 1.26 – 13,14 м ² , 1.27 – 14,22 м ² , 1.32 – 16,55 м ² , 1.33 – 28,06 м ² , 1.36 – 19,01 м ² , 1.37 – 15,57 м ² , 1.38 – 18,41 м ² , 1.39 – 15,90 м ² , 1.40 – 15,07 м ² , 1.43 – 15,4 м ² , 1.44 – 16,83 м ² , 1.45 – 16,5 м ² , 1.57 – 24,31 м ² , 1.60 – 22,1 м ² , 1.62 – 31,4 м ² , 1.63 – 10,55 м ² , 1.67 – 16,83 м ² , 1.80 – 15,28 м ² , 1.81 – 10,45 м ² , 1.85 – 14,10 м ² , 1.86 – 16,02 м ² , 1.87 – 16,02 м ² , 1.90 – 16,1 м ² , 1.91 – 15,87 м ² » [3] F _{эт} = 1442,7 м ² ΣF = 1442,7х3 = 2328,0 м ²
Устройство полимерцементных полов	100м ²	13,94	Из экспликации полов F = F _{общ} – F _{лин} – F _{плитки} = 8092 – 4328,0 – 2370,0 = 1394 м ²
Устройство керамической плитки пола	100м ²	2,37	В вестибюлях, коридорах, санузлах, помещениях с повышенной влажностью Пом. 1.01, 1.02, 1.03, 1.06, 1.07, 1.11, 1.12, 1.14, 1.16, 1.21, 1.23, 1.24, 1.28-1.31, 1.42, 1.46-1.48, 1.50-1.56, 1.58, 1.59, 1.61, 1.69-1.79, 1.83, 1.84, 2.11, 2.12, 2.14, 2.15, 2.25 ΣF = 1370,0 м ²
7 Окна, двери			
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	3,89	ОРС 15-15 54 ОРС 15-12 44 ОРС 15-21 18 ОРС 15-9 62 ОРС 15-18 18 F = 1,5×1,5×54+1,5×1,2×44+1,5×2,1×18 +1,5×0,9×62+1,5×1,8×18 = 389,7 м ² Окна в стенах из кирпича F _{кирп} = 136,0 м ² Окна в стенах из блоков» [7] F _{бл} = 253,7 м ²

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Монтаж витражей	100м ²	0,986	$F_{\text{витр}} = 98,6 \text{ м}^2$
Монтаж дверей	100м ²	6,64	ДГ 21-13 54 ДГ 21-12 10 ДГ 21-10 40 ДГ 21-7 90 ДГ 21-9 37 ДГ 21-10 9 ДВГ 21-10 3 ДВГ 21-15 9 БРС 22-7.5 5 $F = 2,1 \cdot 1,3 \cdot 54 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 10 +$ $2,1 \cdot 1,8 \cdot 40 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 90 +$ $2,1 \cdot 0,9 \cdot 37 + 2,1 \cdot 1 \cdot 13 + 2,1 \cdot 1,5 \cdot 9$ $+ 2,2 \cdot 7,5 \cdot 5 = 664 \text{ м}^2$ Наружные двери в стенах из кирпича $F = 13 \times 0,9 \times 2,2 = 25,7 \text{ м}^2$ Внутренние двери во внутренних стенах $F = 387,0 \text{ м}^2$ Двери в перегородках $F_{\text{пер}} = 664 - 387 - 25,7 = 251 \text{ м}^2$
8 Отделочные работы			
Устройство навесного вентилируемого фасада	100м ²	21,56	$F = (66,0 + 39,6 + 39,6 + 15,0 + 15,0 + 18,0 + 18,0 + 6 + 6 + 24) \times 10,8 - 389,7 - 98,6 - 25,7 = 2156 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	80,92	$F_{\text{подв}} = 2023 \text{ м}^2$ $F_{1\text{эт}} = 2023 \text{ м}^2$ $F_{2-3\text{эт}} = 2023 \cdot 2 = 4046 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 8092 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	21,56	$F_{\text{нар}} = 728,2 + 1428,0 = 2156,2 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	49,11	$F_{\text{внтр}} = 2229,2 + 226,2 = 2455,4 \text{ м}^2$ $F = 2455,4 \times 2 = 4911 \text{ м}^2$ » [7]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Монтаж подвесных потолков	100м ²	52,56	Из внутренней отделка помещений Кабинеты, коридоры, помещение дежурного, сан. узлы, помещение уборочного инвентаря $F = 5078 + 178 = 5256 \text{ м}^2$
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	5,76	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ $F_{\text{стен.плит}} = 576,0 \text{ м}^2$
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	28,36	Из внутренней отделка помещений $F = 8092 - 5256 = 2836 \text{ м}^2$
Окраска водоэмульсионной краской стен	100м ²	34,2	Фокр. стен эт. = 740,0 м ² $F_{\text{н}} = 1140 \times 3 = 3420 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями	100м ²	30,71	$F = F_{\text{штук}} - F_{\text{плитки}} - F_{\text{окр}} = 7067,2 - 576 - 3420 = 3071,2 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории			
Посадка деревьев, кустов	шт	15	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Засев газона	100м ²	2,94	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	2,42	Технико-экономические показатели СПОЗУ» [7]

Подложение приложения Б

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство свайного поля	1 м ²	151,8	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	151,8/1,37
	т	16,7	Арматура А400, А240	т	1	16,7
	1 м ³	225,4	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	225,4/522,0
Устройство монолитных стен	1 м ²	2407	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	2407/21,7
	т	22,1	Арматура А400, А240	т	1	22,1
	1 м ³	353	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	353/728
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	м ²	2254	Битумы строительный БН – 70/30	м ² /т	1/0,001	2254/2,25
Устройство монолитных колонн	1 м ²	236,8	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	236,8/2,13
	т	6,7	Арматура А400, А240	т	1	6,7
	1 м ³	112,3	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	112,3/258,3
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых узлов	1 м ²	236,8	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	236,8/2,13
	т	6,7	Арматура А400, А240	т	1	6,7» [7]
	1 м ³	102,7	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	102,7/236,2

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Кладка стен из кирпича»	м ³	739,3	Кирпич рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	739,3/1331,0
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора V=739,3·0,3 = 222 м ³	м ³ /т	1/1,8	222/399,6
Кладка наружных стен из блоков толщиной 400 мм	1 м ³	571,0	Блок кладочный	м ³ /т	1/1,6	182,0/914,0
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора V=571·0,3 = 171,3 м ³	м ³ /т	1/1,8	171,3/308,3
Устройство монолитных лестничных маршей	1 м ²	345,5	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	345,5/3,1
	т	11,6	Арматура А400, А240	т	1	11,6
	1 м ³	180,5	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	180,5/415,1
Устройство монолитных лестничных площадок	1 м ²	145,5	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	145,5/1,3
	т	7,8	Арматура А400, А240	т	1	7,8
	1 м ³	46,8	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	46,8/107,6
Устройство перегородок из керамического кирпича	100м ²	2,26	Кирпич рядовой одинарный, М – 150 V = 226·0,1 = 22,6 м ³	м ³ /т	1/1,8	22,6/40,7
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора V=22,6·0,3 = 6,8 м ³	м ³ /т	1/1,8	6,8/12,2» [7]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия»	1 м ²	2023,0	Опалубка металлическая DoKa 100 кН/м ²	м ² /т	1/0,009	2023/18,2
	т	34,7	Арматура А400	т	1	34,7
	1 м ³	1092,3	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	1092,3/2513
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки, 20 мм и 50 мм	100 м ²	20,23	Цементно-песчаный раствор М100 $V=2023 \cdot 0,07 = 142 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/2,3	142,0/327,0
Устройство пароизоляции, 3 мм	100 м ²	20,23	Техноэласт Вент-ЭКВ	м ² /т	1/0,006	2023/0,12
Устройство пенополистирола, 100 мм	100 м ²	20,23	ISOVER RKL	м ² /т	1/0,0025	2023/5,1
Устройство керамзитового слоя 100 мм	100 м ²	20,23	Гравий керамзитовый $V=2023 \cdot 0,1 = 202,3 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/0,25	202,3/50,6
Устройство разделительного слоя - пергамином	100 м ²	20,23	Пергамин	м ² /т	1/0,006	2023/0,12
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	20,23	"Техноэласт ЭКП" – 4 мм	м ² /т	1/0,006	2023/1,2
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	20,23	"Техноэласт ЭКП" – 4 мм	м ² /т	1/0,006	2023/1,2
Устройство ограждений кровли	100м	2,47	Металл	м/т	1/0,01	247/2,47
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta = 10 \text{ см}$ 1 яруса	100м ²	60,92	Цементно-песчаный раствор М150 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V=6092 \times 0,1 = 609,2 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,6	609,2/976» [7]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	20,23	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ²	м ² /т	1/0,0015	2023/3,03
Устройство пола из керамогранита	100м ²	23,28	Керамогранит	м ² /т	1/0,008	2328/21,6
Устройство полимерцементных полов	100м ²	13,94	керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ³ /т	1/2,375	139,4/331,1
Устройство керамической плитки пола	100м ²	13,70	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг» [5]	м ² /т	1/0,014	1370/17,8
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерным и стеклопакетами	100м ²	3,89	ОРС 15-15 54 ОРС 15-12 44 ОРС 15-21 18 ОРС 15-9 62 ОРС 15-18 18	м ² /т	1/0,014	389/5,5
Монтаж витражей	100м ²	0,986	Витражи	м ² /т	1/0,014	98,6/1,4» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Монтаж дверей	100м ²	6,64	ДГ 21-13 54 ДГ 21-12 10 ДГ 21-10 40 ДГ 21-7 90 ДГ 21-9 37 ДГ 21-10 9 ДВГ 21-10 3 ДВГ 21-15 9 БРС 22-7.5 5	м ² /т	1/0,018	664,0/12,0
Устройство навесного вентилируемого фасада	100м ²	21,56	Панели навесного вентфасада	м ² /т	1/0,01	2156/21,56
«Оштукатуривание внутренней поверхности потолков и стен	100м ²	151,6	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 15160·0,02=303,2 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	303,2/485,1
Монтаж подвесных потолков	100м ²	52,56	Подвесной потолок Armstrong	м ² /т	1/0,002	5256/10,5
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	5,76	Плитка керамическая 200×300×7 мм	м ² /т	1/0,016	576/9,2
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	28,36	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	2836/2,0» [7]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

2	3	4	5	6	7	8
«Окраска водоэмульсион- ной краской стен	100м ²	34,20	Краска для стен Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	3420/2,4
Оклейка стен обоями	100м ²	20,15	Обои флизелиновые	м ² /т	1/0,0003	2015/0,6
Устройство асфальтобетон- ных покрытий	100м ²	2,42	Асфальтобетон 2420·0,05 = 121 м ³	м ³ /т	1/2,2	121/266,2» [7]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел- час	Маш- час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы								
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01-01-024-02	7,47	0,57	3,696	3,45	0,26	Машинист 5 р.
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	3,696	0,08	0,08	Машинист 5 р. -
Разработка грунта экскаватором								
на вымет	1000м ³	01-01-003-07	7,03	15,3	0,166	0,15	0,32	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
с погрузкой	1000м ³	01-01-013-07	23,2	17,4	1,296	3,76	2,82	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-03	48,0	-	0,589	3,53	-	Разнорабочий 2 р.
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3$ м.	1000м ²	01-02-001-02	1,38	3,74	1,746	0,30	0,82	Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Обратная засыпка котлована	1000м ³	01-03-031-04	-	3,50	0,166	-	0,07	Машинист 5 р.
2. Основания и фундаменты								
Устройство свайного поля	100м ³	06-01-001-01	135	18,12	2,25	37,97	5,10	Бетонщик 4 р. 3 р.
Устройство фундаментной плиты	м ³	05-01-001-04	4,35	2,30	962,0	523,1	276,6	Машинист 5 р. Монтажник 5р, 4р
Устройство монолитных стен	100 м ³	06-01-121-03	891,4	128,9	3,53	148,70	12,53	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	13-03-001-01	14,86	9,2	22,54	41,87	25,92	Изолировщик 4 р. 3 р.» [7]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3. Надземная часть								
«Устройство монолитных колонн	100м ³	06-01-120-02	3170,5	620,21	1,123	445,06	87,06	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Устройство монолитных стен	100м ³	06-01-121-03	891,4	128,9	1,027	114,43	16,55	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Кладка наружных стен из кирпича 250 мм	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	182,0	119,67	2,96	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Кладка наружных стен из блоков толщиной 400 мм	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	571,0	375,43	9,28	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Кладка внутренних стен из керамического кирпича	м ³	08-01-001-07	4,78	0,11	557,3	332,99	7,66	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	1,805	544,34	12,77	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,468	141,14	3,31	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Устройство перегородок из керамического кирпича	100м ²	08-02-002-01	146,32	2,15	2,26	41,34	0,61	Монтажник 4 р 3 р
Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	7,282	865,72	27,10	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	3,641	432,86	13,55	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
4. Кровля								
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	20,23	59,00	3,21	Бетонщики 3 р. 2 р.» [7]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	20,23	17,55	0,53	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство теплоизоляции	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	20,23	40,61	0,20	Теплоизолировщик 4 р 3 р
Устройство разделительного слоя - пергамином	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	20,23	17,55	0,53	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство гравийного слоя	100 м ²	11-01-002-03	8,56	1,52	20,23	21,65	3,84	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	20,23	59,00	3,21	Бетонщики 3 р. 2 р.
Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м ²	12-01-002-08	28,73	7,6	20,23	72,65	19,22	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство ограждений кровли	100 м	09-03-029-01	18,9	2,83	2,47	5,84	0,87	Кровельщик 4 р. 3 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5. Полы								
«Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	60,92	235,98	12,85	Бетонщики 3 р. 2 р.
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	11-01-004-05	25	0,67	20,23	63,22	1,69	Гидроизолировщик 4 р.
Устройство пола из керамогранита	100м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	23,28	729,38	45,89	Монтажник 4 р.
Устройство полимерцементных полов	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	13,94	40,65	2,21	Бетонщики 3 р. 2 р.
Устройство керамической плитки пола	100м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	1,37	91,96	0,51	Плиточники 5 р. 4 р 3 р.
6. Окна, двери								
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	09-04-009-03	219,65	15,49	3,89	106,80	7,53	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.
Монтаж витражей	100м ²	09-04-009-03	219,65	15,49	0,986	27,07	1,91	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж дверей	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	6,64	74,31	10,82	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р.
7. Отделочные работы								
Устройство навесного вентилируемого фасада	100м ²	15-01-090-03	369,21	36,88	21,56	995,02	99,39	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	80,92	664,15	50,47	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	21,56	176,95	13,45	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	49,11	403,07	30,63	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Устройство: подвесных потолков типа "Армстронг"	100м ²	15-01-047-15	102,46	0,76	52,56	673,16	4,99	Монтажник 4р, 3р» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	112,57	-	5,76	81,05	-	Плиточник 5 р. 4р.
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	28,36	154,42	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Окраска вододисперсионной краской стен	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	34,2	200,71	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оклейка стен обоями	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	20,15	118,26	-	Монтажник 4р, 3р
8. Благоустройство территории								
Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	15	29,25	-	Разнорабочий 3 р.
Засев газона	100м ²	47-01-045-01	1,28	-	2,94	0,47	-	Разнорабочий 3 р.
Устройство асфальтобет. покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,12	-	2,42	4,57	-	Дорожный рабочий 4 р. 3 р.
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:	-	-	-	-	-	9870,63	625,38» [5]	-

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Затраты труда на подготовительные работы	%	10	-	-	-	987,06	-	-
Затраты труда на санитарно- технические работы	%	7	-	-	-	690,94	-	-
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5	-	-	-	493,53	-	-
Затраты труда на неучтенные работы	%	10	-	-	-	987,06	-	-
ВСЕГО:	-	-	-	-	-	13029,23	625,38» [5]	-

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу экономика строительства

Таблица В.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.03.2024 г.

Стоимость 1056880,18 тыс. руб.

«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. Центр детской хирургии со стационаром на 150 коек	869900,52
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	10832,97
-	Итого	880 733,49
-	НДС 20%	176 146,70
-	Всего по смете	1 056 880,18» [11]

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

«Объект	Объект: центр детской хирургии со стационаром на 150 коек (наименование объекта)				
Общая стоимость	869900,52 тыс. руб.				
В ценах на	01.08.2024 г.				
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 81-02-04-2024	Центр детской хирургии со стационаром на 150 коек	1 м ²	848	51,36	68,92×12890,0 ×0,96 ×1,02 = 869900,52 тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	869900,52» [11]

Таблица В.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

«Объект	Объект: центр детской хирургии со стационаром на 150 коек				
Общая стоимость	18626,01 тыс.руб.				
В ценах на	01.08.2024 г.				
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 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м	100 м ²	33,15	166,18	166,18 x 33,15 x 0,96 x 1,02 = 9718,02 тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий, устройство газонов	100 м ²	9,45	125,27	125,27 x 9,45 0,96 x 1,02 = 1114,95 тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	10832,97 тыс. руб.» [11]