

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 «Детская поликлиника»

Обучающийся

В.П. Смирнов

(Инициалы Фамилия)



(личная подпись)

Руководитель

старший преподаватель Л.Н. Грицкив

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

Консультанты

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

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

канд. техн. наук, доцент Д.С. Гошин

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

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

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

канд. техн. наук, доцент М.В. Безруков

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

канд. техн. наук, доцент В.Н. Шишканова

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

канд. техн. наук, доцент А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

В квалификационной работе рассмотрено строительство детской поликлиники в г. Санкт-Петербурге.

Бакалаврская работа содержит 72 листа пояснительной записки и приложений на 23 листах, 16 таблиц, 7 рисунков и графической части включающей 8 листов формата А1.

Работа состоит из введения, основной части, содержащей разработанные разделы по проектированию детской поликлиники архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технологический, организации и экономики строительства объекта, безопасности и экологичности, заключения, перечня используемой литературы и приложений.

Проектом предусматривается применение современных технологий строительства, конструкций, материалов и передового медицинского оборудования.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел детской поликлиники	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка строительства детской поликлиники.....	9
1.3 Объемно-планировочные решения детской поликлиники.....	11
1.4 Конструктивные решения здания детской поликлиники.....	13
1.4.1 Фундаменты.....	13
1.4.2 Колонны	13
1.4.3 Перекрытия и покрытия	14
1.4.4 Стены и перегородки	14
1.4.5 Лестницы.....	15
1.4.6 Окна, двери	15
1.4.7 Перемычки	15
1.4.8 Полы	15
1.5 Архитектурно - художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания детской поликлиники.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания детской поликлиники.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания поликлиники.....	18
1.7 Инженерные системы детской поликлиники.....	19
1.7.1 Теплоснабжение	19
1.7.2 Отопление	20
1.7.3 Вентиляция	20
1.7.4 Водоснабжение и водоотведение	20
1.7.5 Электроснабжение	21

2	Расчетно-конструктивный раздел детской поликлиники	22
2.1	Конструктивная схема ребристого монолитного перекрытия	22
2.2	Расчет монолитной плиты перекрытия.....	23
2.3	Расчет второстепенной неразрезной балки.....	24
3	Технология строительства детской поликлиники	32
3.1	Организационно – технологическая схема работ.....	32
3.2	Каменные работы.....	33
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	39
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах.....	41
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	41
4	Организация и планирование строительства детской поликлиники.....	43
4.1	Определение объемов работ.....	43
4.2	Потребность в материалах, изделиях и конструкциях.....	43
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	43
4.4	Определение требуемых затрат труда и машинного времени	46
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	46
4.5.1	Определение нормативной продолжительности строительства... ..	46
4.5.2	Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов.....	47
4.6	Потребность в складах, временных зданиях и сооружениях.....	47
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	48
4.6.2	Расчет площадей складов	49
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения.....	49
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	51
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	52
4.8	Технико-экономические показатели ППР.....	53
5	Экономика строительства детской поликлиники	55
5.1	Оценка ресурсов и нормативы стоимости строительства	55
5.2	Сметный расчет стоимости строительства.....	56

6	Безопасность и экологичность объекта здравоохранения	60
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта здравоохранения.....	60
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	61
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	62
6.4	Обеспечение пожарной безопасности объекта здравоохранения.....	63
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта здравоохранения..	64
	Заключение	66
	Список используемой литературы	67
	Приложение А Дополнительные материалы к Архитектурно-планировочному разделу.....	73
	Приложение Б Дополнительные материалы к разделу Организация и планирование строительства.....	76

Введение

Развитие детского здравоохранения, включая создание современной инфраструктуры оказания медицинской помощи детям – одно из приоритетных направлений в Российской Федерации. Оно нацелено на строительство новых поликлиник, больниц, капитального ремонта и улучшения материально - технической базы объектов здравоохранения. Не случайно, что данные мероприятия реализуются в рамках национального проекта «Здравоохранение».

Учреждения здравоохранения – это основные центральные объекты охраны здоровья, в том числе и детей. Они бесплатны и оказывают любую необходимую медицинскую помощь на бесплатной основе на всей территории Российской Федерации. При анализе учреждений медицинского характера особое внимание уделяется диспансеризации, оказанию разных видов медицинской помощи, лечению разных заболеваний детей и их родителей.

Проект направлен на строительство нового здания детской поликлиники.

Цель детской поликлиники – оказание своевременной, бесплатной, квалифицированной помощи и при необходимости консультирование детей и их родителей.

Новый проект детской поликлиники позволит обеспечить:

- профилактика новорожденных,
- наблюдение и профилактика респираторных заболеваний,
- диспансеризация и профилактика,
- домашнее медицинское обслуживание,
- профилактика, лечение, профилактика здорового образа жизни.

Общая структура проектируемой поликлиники представляется в следующем виде:

- Входная группа помещений;
- Отделение травматологии;

- Педиатрическое отделение. Помещения для грудных детей;
- Отделение реабилитации;
- Отделение водолечения, лечебный бассейн;
- Консультационно-диагностическое отделение;
- Отделение функциональной диагностики;
- Центральное стерилизационное отделение;
- Клинико-диагностическая лаборатория;
- Административная группа помещений;
- Служебно-бытовых и вспомогательных помещений;
- Участок обезвреживания медицинских отходов класса Б;
- Участок обработки емкостей для отходов класса А.

1. Архитектурно-планировочный раздел детской поликлиники

1.1 Исходные данные

Строительство осуществляется в северо-западном регионе Российской Федерации в южном районе г. Санкт-Петербурге

Климатический район строительства детской поликлиники – второй,

Уровень и класс ответственности здания детской поликлиники - КС-2,

Степень огнестойкости здания детской поликлиники – второй,

Класс конструктивной пожарной опасности здания детской поликлиники – С1 (конструкции с применением слабо горючих материалов, имеющих невысокую способность выделения токсических веществ и распространения огня)

Класс конструкций по пожарной опасности планируемого объекта здравоохранения – детской поликлиники:

- К1 – перекрытия, перегородки и т.д.,
- К2 – наружные стены,
- К0 – лестничные площадки

Согласно ГОСТ ГОСТ 27751-2014, Табл.1, расчетный срок службы объекта составляет не менее 50 лет.

Послойно состав грунта включает с себя:

- ИГЭ – 1а) мощность слоя 0,3 м;
- ИГЭ – 1) мощность слоя 1,4 м.
- ИГЭ – 2) мощность слоя 2,1 м;
- ИГЭ – 3) мощность слоя 7,6 м

Ветровой район – II.

Далее представим расчет ветрового давления:

$$w_0 = 30 \text{ кгс/см}^2$$

1.2 Планировочная организация земельного участка строительства детской поликлиники

Земельный участок для строительства здания детской поликлиники, расположен в южной части города Санкт-Петербурга.

Основной вид использования земельного участка для размещения объекта капитального строительства – детская поликлиника

Организация рельефа площадки решена в увязке с существующими отметками окружающей жилой застройки, существующих дорог и проездов.

Вертикальная планировка выполнена в абсолютных отметках от +104.70 до +106.10.

Генеральный план участка застройки решен с максимально возможным использованием территории, с учетом особенностей земельного участка, а также в соответствии с противопожарными и санитарными нормами и правилами.

С трех сторон предусмотрено ограждение территории вдоль границы отвода и существующей застройкой. Ограждение предусмотрено высотой 1,23 м (2000x1230), Векаfor Classic. Для въезда на территорию, в ограждении предусмотрены распашные ворота.

Детская поликлиника имеет три въезда – хозяйственный, для служебного пользования, для вывоза мусора и отходов. Вокруг здания предусмотрен круговой объезд для пожарных машин шириной 6.0м.

Подъезд пожарных машин к зданию обеспечивается свободным от строений, ограждений, деревьев и кустарников пространством.

Вдоль проездов предусмотрены пешеходные тротуары шириной 1,2 – 2,0 м. Вокруг здания предусмотрена отмостка шириной 1.0 м. Высота бордюров по краям пешеходных дорожек и газонов принята 0,05 м, проезды запланированы на 0.15 м ниже пешеходных путей.

Мощение выполняется с учетом вертикальной планировки участка. Для мощения предусмотрено использование асфальтобетона для проездов, плитка ФЭМ для пешеходных дорожек, площади перед главным входом.

Территория детской поликлиники благоустраивается, озеленяется посадкой декоративных кустарников, а также устройством клумб и газонов. Клумбы и газоны выполняются путем частичного восстановления, срезанной в отвал и завозом дополнительной плодородной земли, с последующей укладкой толщиной 0,20 м. Посев травосмесей проводят из расчета 40 грамм семян на 1 квадратный метр газона. Цветочные культуры высаживаются рассадой.

Декоративные кустарники используются без колючек, не имеющих ядовитых частей (плоды, цветы, листья и т.п.).

Озеленение составляет 30 процентов от площади участка.

Территория оборудуется набором малых архитектурных форм: скамейками для отдыха, урнами.

У входа на территорию устанавливаются указатели о пути движения ко входу в здание поликлиники и таблички с информацией по выходу с территории объекта здравоохранения.

Наружные инженерные сети: водоснабжения, водоотведения, отопления, электроснабжения выполняются в соответствии с ТУ выданными эксплуатирующими организациями и выполняются в подземном исполнении. Сети связи выполняются воздушным путем.

Водоотведение в дождевые приемные колодцы ливневой канализации и далее в городскую сеть общесплавной канализации.

В соответствии с СП 59.13330.2012 предусмотрен ряд мер для доступности посещения поликлиники маломобильными группами населения. Главный вход в поликлинику оборудован кнопкой вызова медицинского персонала и двумя пандусами для удобного посещения инвалидов-колясочников.

Покрытия тротуаров не допускают чрезмерного скольжения, что необходимо для передвижения лиц с нарушением двигательных функций. Высота бортового камня не превышает 2,5 см, ширина пути не менее 2,0 м, поперечный уклон тротуаров 2 процента, а продольный не превышает 5 процентов.

Для посетителей с нарушением зрения предусматриваются дорожки с тактильным покрытием.

1.3 Объемно-планировочные решения детской поликлиники

Здание детской поликлиники двух-трехэтажное с цокольным этажом. П-образной формы в плане, состоящей из прямоугольных частей - центральной трехэтажной, боковых - двухэтажных. Здание без чердака. Кровля плоская неэксплуатируемая, с внутренними водостоками. Покрытие из битумных материалов. Уклон кровли 0,015 м в сторону водосточных воронок. Водосток – внутренний, организованный через водосточные воронки диаметром 200 мм.

Цокольный этаж выполнен под все здание высотой 3,3м. На этаже размещаются: гардеробные персонала, подсобные помещения, инженерно-технические помещения (ИТП, ГРЩ), кладовые. Для связи с надземной частью здания предусмотрены вертикальные коммуникации - лестничные клеткам и лифтами. Предусмотрены выходы непосредственно наружу.

Надземная часть состоит из трех этажей. Два этажа предусмотрены для посещений лечебных кабинетов. Третий этаж административный.

Пандусы ММГ располагаются на главном входе и с восточной стороны здания.

Здание детской поликлиники состоит из следующих медицинских отделений:

- педиатрического,
- спец. приема,

- травматологическое,
- реабилитационное,
- физиотерапия, ЛФК,
- диагностическое,
- стоматологическое,
- профилактическое (бассейн),
- административное

На первом этаже располагаются помещения вестибюля, аптеки с кабинетом фармацевтической информации, регистратура, отделения стоматологии, травматологии, реабилитации, водолечения и лечебно-физкультурный комплекс с бассейном на 10 человек (СП 158.13330.2014, Таблица Ж.1)

На втором этаже располагаются кабинеты педиатрического отделения (врачей общей практики) и отделения специализированного приема (помещения врачей специалистов) и функциональной диагностики.

На третьем этаже находятся кабинеты администрации, буфет, вспомогательные и технические помещения.

Высота этажей надземной части 3,1 м.

В здании предусмотрены 2 лестницы шириной марша 1,5 м, имеющие выходы непосредственно наружу. В здании предусмотрен вертикальный транспорт - 3 лифта: один для посетителей, второй для маломобильных групп населения, третий – служебный. Для буфета и отработанных материалов предусмотрены подъемники.

Внутренняя структура этажей – коридорная, вдоль которых располагаются кабинеты. В центральных частях этажей сосредоточены подсобные помещения, санитарные узлы, гардеробные.

Для естественного освещения в коридорах предусмотрены световые карманы и оконные проемы в торцах коридоров.

Фасад здания вентилируемый, цветовая гамма желтого, бежевого и синего цвета.

- Площадь застройки: 2660 м²
- Строительный объем: 26525 м³

Оборудование объекта детской поликлиники проектируется согласно медицинскими и технологическими особенностями, с учетом современным тенденций в данной области.

1.4 Конструктивные решения детской поликлиники

Для проектирования принималась конструктивная схема, а именно – каркас с покрытием (монолитно-ребристым), балки – главных и второстепенных. Главные балки принимают нагрузку от второстепенных и передают их на колонны.

Для предотвращения неравномерной осадки между блоками и предупреждения разрушения конструкций, здание разделено на комплекс из 4 блоков: 1 блок в осях Д-К/1-7, 2 блок в осях Д-К/7'-13, 3 блок в осях А-Г/1-4, 4 блок в осях А-Г/10-13, которые разделены между собой деформационными швами 400-580 мм. Сетка колонн от 3,6 до 6,6 метров.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент здания детской поликлиники - монолитная железобетонная плита, толщиной 600 мм, из тяжелого промышленного бетона (марки М350) класс В25 F200 W6.

Под фундамент предусматривается подбетонка 100 мм, применяем товарный бетон В 7,5 по уплотненному основанию.

1.4.2 Колонны

Шаг колонн – от 3,6 до 6,6 м.

Армирование - это арматура класса А400 и А240.

Вывески арматуры соединяются плитой с перекрытием и арматурой.

Колонны в подвале состоят из монолитных с сечением 450 на 450.

В 1-м блоке в осях Д-К/1-7, во 2-м блоке в осях Д-К/7'-13 сечение 450 на 450, в 3-м блоке в осях А-Г/1-4 и в 4-м блоке в осях А-Г/10-13 сечение 350 на 350мм.

1.4.3 Перекрытия и покрытия

На проектируемом объекте все виды перекрытий и перегородок осуществлено из ребристо-монолитной плиты (класс бетона В25), высота сечения 80 мм, данные показатели обеспечивают хорошую сцепку с колоннами, тем самым обеспечивая устойчивость строительного объекта.

Армирование перекрытий - арматура класса А240, А400.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены подвала детской поликлиники - монолитный железобетон толщиной 250. Наружные стены 1-го этажа поликлиники для детей выполняем из кирпича ГОСТ 530-2012 толщиной 380, 2-го и 3-го этажей из газобетонных блоков толщиной 400, разделяющие кабинеты и кабинеты общего пользования – кирпич толщиной 250 и 120, спецификация стеновых конструкций детской поликлиники приведена в спецификации Приложение А, таблица А.4.

Потолки в помещениях кабинетов и коридоров – плиты АРМСТРОНГ, в технических помещениях затирка и окраска водоэмульсионными красками.

Для создания архитектурно-градостроительного облика здания принят вентилируемый фасад из керамогранитных плит на металлическом каркасе. Для утепления здания принт утеплитель из минераловатных плит Rockwool толщиной 100 мм.

1.4.5 Лестницы

Монолитные лестничные марши и площадки подобраны, исходя из принятой конструктивной схемы здания для обеспечения жесткого соединения с плитой перекрытия, в результате которого достигается устойчивость здания.

1.4.6 Окна, двери

Окна металлопластиковые ГОСТ 30674-99 размерами 1800x1800 и 1500x1800 с остеклением из двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau».

Алюминиевые сплавы для витражей по требованиям ГОСТ 21519-2003.

Дверные проемы проектируются из двойного стеклопакета с усиленной защитой из алюминиевых сплавов, внутренние двери изготовлены из деревянного щита с глянцевой поверхностью с высококачественной окраской.

Ведомость заполнения проемов указана в приложении А, таблица А.1

1.4.7 Перемычки

Перемычки железобетонные из бетона В15 шириной 120 мм и высотой 140 и 220 мм по ГОСТ 948-2016. Перемычки устанавливаются по ширине проема и заделываются на глубину 250-350 мм.

Ведомость и спецификация перемычек прилагается в приложении А, таблицах А.2 и А.3

1.4.8 Полы

В санузлах, коридорах, бассейне, во влажных помещениях, полы из керамической плитки. В кабинетах натуральный линолеум (мармолеум)

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.5

1.5 Архитектурно - художественное решение здания

Для создания узнаваемого здания с характерными чертами, при оформлении фасадов принят образ конструктора «Лего». Для придания объему здания соответственного образа, выбран набор из ярких элементов различных форм и габаритов.

Крупные «яркие» вертикальные элементы облицованы керамическим гранитом желтого, бежевого и синего цвета.

Для облицовки стен с оконными проемами, создающими фоновую поверхность, использованы керамогранитные плиты различной нарезки. Крупные – квадратные и мелкие – прямоугольные. За основной фоновый цвет принят бежевый, с включением желтого и синего цвета.

Отделка цоколя – керамический гранит темно коричневого цвета.

Внутренние интерьеры выполняются с учетом того, что поликлиника предназначена для детей. В пространствах вестибюля, бассейна и коридоров использованы яркие цвета и трафаретные рисунки. В кабинетах использованы спокойные пастельные цвета без рисунков.

Раскладка керамических полов - геометрические фигуры.

В зале лечебной физкультуры укладывается спортивное напольное покрытие.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания детской поликлиники

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания детской поликлиники

Детская поликлиника проектируется в Красносельском районе города Санкт-Петербург;

- группа зданий – гражданская,

- внутренняя температура здания +20°C;
- влажность воздуха в здании поликлиники $\phi = 55$ процентов;
- влажность помещений поликлиники – нормальный.

Таблица 1 – Состав стены детской поликлиники

Наименование	$\gamma, \text{кг/м}^3$	$\delta, \text{м}$	$\lambda, \text{Вт/(м} \cdot \text{°C)}$,	$R = \frac{\delta}{\lambda}, \text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$
Штукатурка	-	0,03	0,93	0,03
Газобетонные блоки	600	0,4	0,19	1,05
Утеплитель минераловатные плиты из каменной ваты Rockwool	-	-	0,05	0,05
Вентзазор навесного фасада	-	0,07	0,18	0,38
Керамогранитные плиты	2800	0,01	3,49	0,002

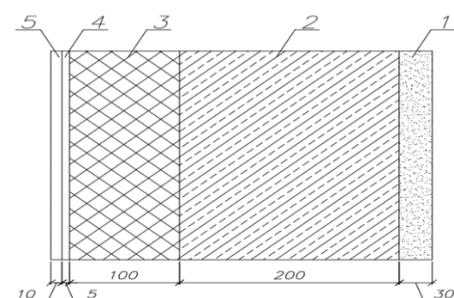


Рисунок 1 - Схема конструкции стены.

- 1 – штукатурка, 2– газобетонные блоки D600, 3 – минераловатные плиты,
4 – вентилируемый зазор фасада, 5 – керамогранитные плиты

Далее определяем (ГСОПдп):

$$\text{ГСОПдп} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (1)$$

$$\text{ГСОПдп} = (20 - (1,3)) \cdot 213 = 4537^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Сопротивление теплопередачи наружных ограждающих конструкций детской поликлиники, из условия энергосбережения $R_{\text{ТР}}$ от ГСОПдп:
 $a = 0,00035$; $b = 1,4$

$$R_{\text{ТР}} = a \cdot \text{ГСОПдп} + b \quad (2)$$

$$R_{\text{ТР}} = 0,00035 \cdot 4537 + 1,4 = 3,08 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Вычисляем общее сопротивление наружной стеновой конструкции поликлиники для детей с учетом условия $R_0 \geq R_{TP}$:

$$R_0 = R_{TP} = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H \quad (3)$$

$$R_k = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3 \quad (4)$$

$$R_i = \delta_i/\lambda_i; R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_H \quad (5)$$

Вычисляем фактическое сопротивление наружной стены:

$$R_i = 1/8,7 + 0,07/0,18 + 0,1/0,05 + 0,4/0,19 + 1/23 = 3,58 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_0 = 3,58 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт} \geq R_{TP} = 3,08 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт} - \text{условие выполняется}$$

В соответствии с полученным расчетом, в качестве утеплителя стен здания детской поликлиники применяем плиты Rockwool толщиной 100 мм

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания поликлиники

Далее представим расчеты по материалам покрытия зданий проектируемого строительного объекта.

В таблице 2 представлены материалы покрытия поликлиники

Таблица 2 – Материалов покрытия здания детской поликлиники

Материалы покрытия	Количество слоя, мм	Плотность у, кгс/см ²	Коэффициент теплопроводности Л, Вт/(м ⁰ С)
Изоляционный материал (Изопласт)	8	400	0,17
Праймер из битума	2	1200	0,52
ЦПС	50	1800	0,76
Гравий из керамзита	40	600	0,17
Изоляционный материал (Пергамин)	-	-	-
Isover (Утеплитель)	30	165	0,045
Изоляционный материал (Изопласт)	4	400	0,17
Праймер из битума	2	1200	0,52
Стяжка выравнивающая (ЦПС)	20	1800	0,76
Конструкции ж\б (плита)	80	2500	1,92

Вычисляем нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_{o}^{норм} = 0,0005 \cdot 4537 + 2,2 = 4,47 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

$$R_o = 1/\alpha_{в} + 1/\alpha_{н} + \delta_{жб}/\lambda_{жб} + \delta_{ут}/\lambda_{ут} \quad (6)$$

$$R_{ут} = 4,47 - 1/8,7 - 1/23 - 0,004/0,17 - 0,05/0,76 - 0,004/0,17 - 0,22/1,92 - 0,05/0,22 = 4,12 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

$$\delta_{ут} = 4,12 \cdot 0,045 = 0,185 \text{ м}$$

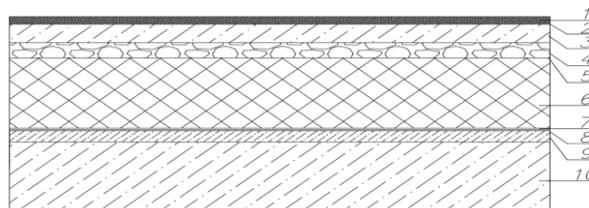


Рисунок 2 - Конструкции покрытия

- 1 - изопласт, 2 - битумный праймер, 3 - ЦПС, 4 - керамзитовый гравий, 5 – разделительный слой, 6 - утеплитель Isover, 7 - изопласт, 8 - праймер из битума, 9 - ЦПС, 10 - железобетонная плита

1.7. Инженерные системы детской поликлиники

1.7.1 Теплоснабжение

Источником теплоснабжения является городская квартальная котельная с температурой теплоносителя $150^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C}$

Подключение от городской тепловой сети на границе земельного участка (постановление правительства РФ от 05.07.2018 №787). Способ прокладки к ИТП – подземная в непроходных каналах из стальных труб диаметром 80 в ППУ изоляции ГОСТ 30732-2006 с отключающей запорной арматурой диаметром 80 ГОСТ Р 52720-2007

1.7.2 Отопление

Система отопления – двухтрубная с верхней разводкой с трубами по ГОСТ 3262-75 и запорной арматурой по ГОСТ Р 52720-2007.

Отопительные приборы – стальные панельные радиаторы. Регулирование системы осуществляется кранами. В верхних точках системы устанавливаем воздушные клапаны. Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, стен и перегородок монтируются в гильзах.

1.7.3 Вентиляция

Вентиляция здания, приточно-вытяжная с механическим побуждением и естественная. Приток воздуха в кабинеты предусматривается приточной системой П1, в остальные помещения приточной системой П2.

Вытяжка предусмотрена для кабинетов, технических помещений и санузлов.

1.7.4 Водоснабжение и водоотведение

На строительном объекте источником воды является система водоснабжения. Вода поступает на противопожарные нужды, хозяйственно-питьевое обеспечение, полив территории, заполненные бассейна.

Водомерный узел по типовому альбому ЦИРВ02А.00.00.00 с счетчиками диаметром 80 и 100 устанавливаем на вводе в здание детской поликлиники.

Водоотведение в поликлинике осуществляется:

- хозяйственно-бытовой канализацией (К1);
- ливневой канализацией (К2)

Сточные ливневые воды отводятся в внутривоздушную сеть канализации.

1.7.5 Электроснабжение

Электроснабжение осуществляется от двух трехфазных вводов ≈ 380 В, прокладываемых от трансформаторной подстанции.

Схема электроснабжения проектируется по норме II категории надёжности электроснабжения.

Питание потребителей в здании производится от щита ГРЩ.

Аварийное освещение выполнено светодиодными светильниками.

Сетевые извещения установлены на выходе и путях эвакуации, что позволяет в экстренных ситуациях покинуть помещение, здание.

Учет потребляемой электроэнергии выполняется на вводах в главный распределительный щит через 2-х тарифные счетчики типа ЦЭ2727, 380/220В, 3х5-10А, настраиваемые в однотарифном режиме.

1.8 Вывод по разделу

Планировочные решения по вопросу архитектуры основаны на своде правил городских и сельских помещений СП 42.133300.2011. Использование данного свода способствует обеспечению устойчивости здания на стадии возведения, в период эксплуатации.

Архитектурно - художественное решение принято на основании анализа существующей застройки квартала и предназначения объекта здравоохранения – здания детской поликлиники.

$$1/16 \times 6000 = 400 \text{ мм}$$

Для главных балок – $(1/8 \dots 1/15) \cdot l_{\text{гл}}$, т.е. $1/11 \cdot l_{\text{гл}}$, $1/11 \times 6000 = 600 \text{ мм}$

Ширину сечения ребер балок принимаем в соответствии с допустимыми значениями $b = 0.4 \dots 0.5 h$.

Ширина балки принята 300 мм, второстепенная – 200 мм.

Расположение второстепенной балки детской поликлиники с шагом $l_1/3 = 2 \text{ м}$ по координационным осям, толщина в расчетах 80 мм.

2.2 Расчет монолитной плиты перекрытия

За расчетный пролет плиты l_{02} здания поликлиники принимаем расстояние в свету между второстепенными балками: $l_{02} = 2,0 - 0,20 = 1,80 \text{ м}$

Плиту 2 этажа детской поликлиники опираем свободно, при этом расчетный пролет равен $l_{01} = 2,0 + 0,225 - 0,20/2 - 0,12/2 = 2,065 \text{ м}$

Таблица 3 - Нагрузки на плиту 2-го этажа детской поликлиники

Нагрузки	Значение, кН/м ²	Коэффициент надежности, γ_f	Расчетное значение, кН/м ²
Постоянная			
1. ж/б плиты $h_{\text{пл}} = 80 \text{ мм}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$	2	1,2	2,4
2. Пол керамогранит на клею $\delta = 15 \text{ мм}$ $18 \cdot 0,015 \cdot 1 = 0,27$	0,27	1,3	0,351
3. ЦПС с армированием $\delta = 35 \text{ мм}$, $20 \cdot 0,035 \cdot 1 = 0,70$	0,70	1,3	0,91
4. Засыпка из керамзита 120 мм $6 \cdot 0,12 \cdot 1 = 0,72$	0,72	1,3	0,936
Итого:	$g_n = 3,69$		$g_p = 4,597$
Временная			
5. Кратковременная часть	2	1,2	2,4
Итого:	$p_n = 2,0$		$p_p = 2,4$
Полная нагрузка на плиту 2-го этажа	5,69		6,997

Нагрузка на расчетную полосу плиты здания детской поликлиники шириной 1 м: $q = (g + v) \cdot 1 \cdot \gamma_n = 9,529 \cdot 1,0 = 6,997$ кН/м

Изгибающие моменты плиты 2-го этажа детской поликлиники определяем с учётом перераспределения моментов, как для многопролетной неразрезной балки – в средних пролетах и на средних опорах (Байков В.Н., Э. Е. Сигалов " Железобетонные конструкции. Общий курс"):

$$M_1 = \pm q \cdot l^2_{02}/16 = \pm 6,997 \cdot 1,8^2/16 = \pm 1,4 \pm 2 \text{ кН}\cdot\text{мм}$$

При отношении $h/l \geq 1/30$, получаем $h/l = 180/1800 = 1/10 > 1/30$, следовательно воздействие распора учитывается.

При расчете плиты 2-го этажа изгибающий момент составит:

$$M_0 = 1,42 \cdot 0,8 = 1,14 \text{ кН}\cdot\text{мм}$$

Расчет плиты 2-го этажа Детской поликлиники 1-ой группе предельных состояний.

Расчетное сопротивление проектируемого промышленного бетона В25 на сжатие составляет $R_b=14,5$ МПа/ Расчетное сопротивление проектируемой арматуры В 500 составляет $R_s = 415$ МПа

Рассчитываем сечения арматуры средних пролетов

Рабочая высота сечения $h_0 = h - a = 80 - 15 = 65$ мм.

Определяем коэффициент α_m по формуле: где

$$\alpha_m = M_1/R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 1,42 \cdot 10^6 / 14,5 \cdot 1000 \cdot 65^2 = 0,023$$

Высота сжатой зоны: $\xi = x/h_0 = 0,023$

Требуемую площадь сечения растянутой арматуры A_s определяем по формуле: где $A_s = R_b \cdot b \cdot h_0 \xi / R_s = 14,5 \cdot 1000 \cdot 65 \cdot 0,023 / 415 = 52,23$ мм²

Для армирования принимаем: 10 ØВ500 с $A_s=283$ мм², арматурную сетку марки 6В500-100/4В500-200 · 2960xL 55/20

2.3 Расчет второстепенной неразрезной балки

Нагрузка постоянная: $q_1 = g(1 + 1/3)\gamma_n = 4,597 \cdot 6,0/3 \cdot 1,0 = 9,194$ кН/м;

Нагрузка постоянная от ребра сечением: $0,2 \cdot 0,22 (0,4 - 0,08) = 0,014$;

$$q_2 = b \cdot h \cdot \rho \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 0,2 \cdot 0,22 \cdot 25 \cdot 1,2 \cdot 1,0 = 1,98 \text{ кН/м};$$

Полная постоянная нагрузка определяется, как сумма $q_1 + q_2$:

$$q_g = q_1 + q_2 = 9,194 + 1,98 = 11,174 \text{ кН/м};$$

временная нагрузка: $q_v = v(1_1/3)\gamma_n = 2 \cdot 6/3 \cdot 1,0 = 4,0 \text{ кН/м};$

Согласно электронному учебно-метод. пособию Филиппов В.А. «Проектирование конструкции железобетонных многоэтажных промышленных зданий» полную расчетную нагрузку можно выразить суммой постоянной и временной нагрузок: $q = q_g + q_v = 11,174 + 4,0 = 15,174 \text{ кН/м}$

Для расчета второстепенных балок, пролет поликлиники равен расстоянию между главными балками: $l_0 = 6,0 - 0,3 = 5,7 \text{ м}$

$$l_{01} = 6,0 - 0,30/2 = 5,85 \text{ м}, 0,225 - \text{от грани колонны до центра}$$

Изгибающий момент рассчитываем, как для многопролетной балки методом предельного равновесия с учетом перераспределения усилий. (Байков В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс.)

Рассчитываем изгибающий момент в первом пролете 2-го этажа поликлиники: $M = q \cdot l_{01}^2/11 = 15,174 \cdot 5,85^2/11 = 47,2 \text{ кН/м}$

Рассчитываем изгибающий момент на первой промежуточной опоре 2-го этажа поликлиники: $M = 144,6 \text{ кН/м}$

Изгибающий момент в центральных пролетах и на центральных промежуточных опорах: $M = q \cdot l_0^2/16 = 15,174 \cdot 5,7^2/16 = 30,81 \text{ кН/м}$

Рассчитываю изгибающий момент в 1-м пролете поликлиники:

$$M = q_y \cdot l_{01}^2/11 = 12,174 \cdot 5,85^2/11 = 37,87 \text{ кНм}$$

Рассчитываю изгибающий момент в средних пролетах поликлиники:

$$M = q_y \cdot l_0^2/16 = 12,174 \cdot 5,7^2/16 = 24,7 \text{ кНм}$$

Рассчитываю отрицательный изгибающий момент во 2-м пролете 2-го этажа поликлиники: $M = -(144,6 + 30,81)/2 + 24,7 = -63,0 \text{ кНм}$.

Получаем отрицательные изгибающие моменты в следующих пролетах: $M = -30,81 + 24,7 = -6,11 \text{ кНм}$

Огибающая эпюра изгибающих моментов второстепенной балки представлена на рисунке 4

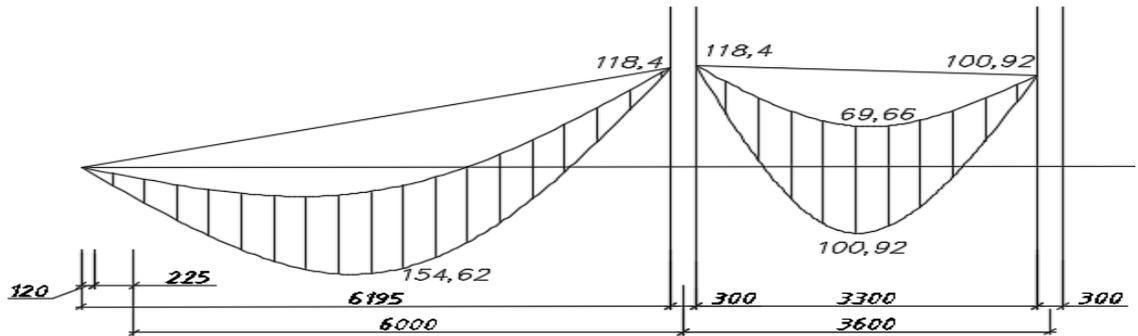


Рисунок 4 - Эпюра изгибающих моментов второстепенной балки

Мы вычисляем силы, действующие на вторичные силы через потолочные балки 2-го этажа клиники:

- последняя опора: $Q1 = 0,4 \cdot q \cdot L01 = 0,4 \cdot 15,174 \cdot 5,85 = 35,51 \text{ кН}$,

1-ая промежуточная опора слева:

$Q2_{\text{левая}} = 0,6 \cdot q \cdot 101 = 0,6 \cdot 15,174 \cdot 5,85 = 53,26 \text{ кн.}$,

- 1-ой промежуточной правой опоре:

$Q2_{\text{правая}} = 0,5 \cdot q \cdot 102 = 0,5 \cdot 15,174 \cdot 5,7 = 43,25 \text{ кн.}$

(В. А. Филиппов.-Способ. вспомогательные средства (статья 86)

Проверка высоты поперечного сечения балки 2-го этажа детской поликлиники в поперечном направлении $A400 R = 355 \text{ МПа}$, $A400 R3 = 285 \text{ Мпа}$

По опорному моменту проверяем высоту сечения $M = 144,6 \text{ кНм}$, при $\xi = 0,35$.

$$h_0 = \sqrt{M / 0,289 R_b \cdot b_{вб}} = \sqrt{144,6 \cdot 10^6 / 0,289 \cdot 14,5 \cdot 200} = 415,37 \text{ мм}$$

Высота проектируемой балки перекрытия 2-го этажа детской поликлиники будет $h = h_0 + a = 415,37 + 50 = 465,37 \text{ мм}$. Принятая высота балки перекрытия 2-го этажа поликлиники 500 мм, при этом рабочая высота балки плиты 2-го этажа поликлиники в опорном сечении: $h_0 = 500 - 50 = 450 \text{ мм}$.

Далее мы покажем расчет нормальной силы и поперечного сечения на оси длины.

В целях правильного расчета из образовательного ресурса был использован автор Б. Н. Байков. Возьмем Т-часть, приблизительную ширину выхода полки по вокруг неба, в то время как ребер составляет не более половины расстояния до фонарика между с вторым баллом и не более 1/6 расчетного пролета.

В нашем случае при $h'_f = 180 > 0,1h = 0,1 \cdot 400$ длина свесов, введенных в наш расчет поликлиники, не более $(2000 - 200)/2 = 900$ мм и не более $l_2/6 = 6000/6 = 1000$ мм, полная ширина полки 2-го этажа детской поликлиники, вводимая в расчет, $b'_f = 2000$ мм

Тогда сечение в первом пролете: $M=500-40=460$ мм

Сжатая зона в пределах полки. Вычисляем коэффициент α_m .

$$\alpha_m = M/R_b \cdot b_f \cdot h_0^2 = 47,2 \cdot 10^6 / 14,5 \cdot 2000 \cdot 460^2 = 0,01$$

Вычисляем относительную высоту сжатой зоны:

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - 2 \cdot 0,01 = 0,01$$

$$\xi = 0,01 < \xi_R = 0,531 \text{ - условие выполняется.}$$

Рассчитываем высоту сжатой зоны бетона:

$$x = \xi \cdot h_0 = 0,01 \cdot 460 = 4,6 < h_f = 80 \text{ мм}$$

По результату расчета нижнего предела, зоны сжатия проходит в полке, сечение рассчитываем, как прямоугольное:

$$A_s = R_b \cdot b_f \cdot x / R_s = 14,5 \cdot 2000 \cdot 4,6 / 355 = 375,77 \text{ мм}^2$$

Принимаем 2Ø16А400 с площадью $A_s = 402,2$ мм²

Рассчитываю сечение в промежуточных опорах здания детской поликлиники: $M=30,81$ кНм, $h_0=500-40=460$ мм

Вычисляем коэффициент α_m :

$$\alpha_m = M/R_b \cdot b_f \cdot h_0^2 = 30,81 \cdot 10^6 / 14,5 \cdot 2000 \cdot 460^2 = 0,005$$

Относительная высота сжатой зоны: $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,005} = 0,005$

$\xi = 0,005 < \xi_R = 0,531$ - условие выполняется.

Вычисляем относительную высоту сжатой зоны:

$$X = \xi \cdot h_0 = 0,005 \cdot 460 = 2,3 \text{ мм} < h_f = 80 \text{ мм}$$

$$A_s = R_b \cdot b_f \cdot x / R_s = 14,5 \cdot 2000 \cdot 2,3 / 355 = 187,89 \text{ мм}^2$$

Принимаем 2Ø12А400 с $A_s = 226,2 \text{ мм}^2$. Полка находится в растянутой зоне, сечение работает как прямоугольное $h_0=500-50=450 \text{ мм}$ (Филлипов В.А. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных промышленных зданий, ст.87)

Тогда сечение во втором пролете равно: $M = - 63,0 \text{ кН} \cdot \text{м}$

$$\alpha_m = |M| / R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 63,0 \cdot 10^6 / 14,5 \cdot 200 \cdot 450^2 = 0,107$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,107} = 0,11$$

$$A_s = R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \xi / R_s = 14,5 \cdot 200 \cdot 450 \cdot 0,11 / 355 = 404,37 \text{ мм}^2$$

Принимаем 2Ø18А400 с $A_s = 309 \text{ мм}^2$

Сечение в третьем пролете: $M = - 6,11 \text{ кН} \cdot \text{м}$

$$\alpha_m = |M| / R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 6,11 \cdot 10^6 / 14,5 \cdot 200 \cdot 450^2 = 0,01$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01} = 0,01$$

$$A_s = R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \xi / R_s = 14,5 \cdot 200 \cdot 350 \cdot 0,01 / 355 = 28,59 \text{ мм}^2$$

Принимаем 2Ø12А400 с $A_s = 226,2 \text{ мм}^2$

Сечение первой промежуточной опоры:

$$M = - 118,4 \text{ кН} \cdot \text{м}, h_0 = 500 - 50 = 450 \text{ мм}$$

Согласно СП 63.13330.2018 для армирования опорного сечения, применяем две арматурные сетки, ширину которых принимаем:

$$(0,33 + 0,25) l_2 = 0,58 \cdot 6 = 3,48 \text{ м}$$

Рассчитываем армирование в арматурных сетках на изгибающий момент

$$M = -118,64 / 2 = - 59,2 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\alpha_m = |M| / R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 59,2 \cdot 10^6 / 14,5 \cdot 200 \cdot 350^2 = 0,167$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,167} = 0,184$$

$$A_s = R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \xi / R_s = 14,5 \cdot 200 \cdot 350 \cdot 0,184 / 355 = 526,09 \text{ мм}^2$$

Принимаем 7Ø10А400 с $A_s = 550 \text{ мм}^2$ и две арматурные сетки марки 6В500-300/10А400-300·3500х39000·20/100

Сечение на промежуточных опорах: $M = - 100,92 \text{ кН} \cdot \text{м}$

$$h_0 = 400 - 50 = 350 \text{ мм}$$

Расчетный момент на арматурную сетку для армирования плиты 2-го этажа поликлиники составит: $M = - 100,92 / 2 = - 50,46 \text{ кН} \cdot \text{м}$

$$\alpha_m = |M|/R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 50,46 \cdot 10^6 / 14,5 \cdot 200 \cdot 350^2 = 0,142$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,142} = 0,154$$

$$A_s = R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \xi / R_s = 14,5 \cdot 200 \cdot 350 \cdot 0,154 / 355 = 440,31 \text{ мм}^2$$

Принимаем 7Ø10А400 с $A_s = 550 \text{ мм}^2$ и две арматурные сетки марки БВ500-300/10А400-300·3500х39000·20/100

Проверка по сжатой наклонной полосе $Q = 174,45 \text{ кН}$

$$Q_{\max} = 174,45 \leq \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0, \text{ где: } \varphi_{b1} = 0,3$$

$$Q = 174,45 \text{ кН} \leq 0,3 \cdot 14,5 \cdot 200 \cdot 350 = 304,5 \text{ кН}$$

Прочность полосы обеспечивается.

Диаметр поперечных стержней принимаем из условия свариваемости с стержнями $d = 32 \text{ мм}$ класса А240. Шаг поперечных стержней:

$$S_w = 0,5 \cdot h_0 = 0,5 \cdot 350 = 175 \text{ мм}$$

Шаг в перекрытии 2-го этажа поликлиники $s_w = 150 \text{ мм}$, $A_s = 50,3 \text{ мм}^2$. Согласно СП 63.13330.2018 в каждой второстепенной балке перекрытия 2-го этажа поликлиники устанавливаем пространственный каркас, состоящий из двух плоских, при этом: $A_{sw} = 50,3 \cdot 2 = 101,6 \text{ мм}^2$. Определяем интенсивность хомутов: $q_{sw} = q_{sw} - q_{sw}/s = 101,6 \cdot 170 / 150 = 115,15 \text{ Н/мм}$

проверяем условие $q_{sw} \geq 0,25 R_{bt}$ $b = 0,25 \cdot 1,05 \cdot 200 = 52,5 \text{ Н/мм}$. Условие выполняется и хомуты полностью учитываются в расчете. Рассчитываем M_b :

$$M_b = 1,5 R_{bt} \cdot b h_0^2 = 1,5 \cdot 1,05 \cdot 200 \cdot 350^2 = 38,59 \text{ кН} \cdot \text{мм}$$

Поскольку $q_{sw}/R_{bt} \cdot b = 115,15 / 1,05 \cdot 200 = 0,548 < 2$, значение c определяем по формуле: $c = \sqrt{M_b/q_1} = \sqrt{38,59 \cdot 10^6 / 29,7} = 1140 \text{ мм} < 3h_0 = 1050$, где:

$$q - 0,5 q_v = 49,7 - 0,5 \cdot 40 = 29,7 \text{ кН/м}$$

Принимаем $c_0 = 2 \cdot 350 = 700 \text{ мм}$. Тогда:

$$Q_b = M_b/c = 38,59 \cdot 10^6 / 1140 = 33,85 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

$$Q_{sw} = \varphi_{sw} \cdot q_{sw} \cdot c_0, \text{ где } \varphi_{sw} = 0,75;$$

$$Q_{sw} = 0,75 \cdot 115,15 \cdot 700 = 60,45 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

$$Q = Q_{\max} - q_1 c = 174,45 - 29,7 \cdot 1,14 = 140,6 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

$$Q_b + Q_{sw} = 33,85 \cdot 10^3 + 60,45 \cdot 10^3 = 94,3 \cdot 10^3 \text{ Н} > Q = 140,6 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

По СП 63.13330.2018 прочность наклонных сечений соответствует.

$$S_{\max} = R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 / Q = 1,05 \cdot 200 \cdot 350^2 / 174,45 \cdot 10^3 = 147,46 \text{ мм} > S_w = 150 \text{ мм}$$

Принятый шаг хомутов в рамках максимального значения. В центральной части второстепенной балки, шаг поперечных стержней примем равным: $s_{w2} = 300 \text{ мм}$.

Определяем интенсивность хомутов в пролете по формуле:

$$q_{sw} = q_{sw} - q_{sw}/s = 101,6 \cdot 170/300 = 57,57 \text{ Н/мм}$$

Проверяем условие $q_{sw2} \geq 0,25R_{bt}b = 0,25 \cdot 1,05 \cdot 200 = 52,5 \text{ Н/мм}$

Так как:

$$\Delta q_{sw} = 0,75 (q_{sw1} - q_{sw2}) = 0,75 (115,15 - 57,57) = 43,19 \text{ Н/мм} > q_1 = 29,9 \text{ Н/мм}$$

значение l_1 вычисляем по формуле, принимая:

$$Q_{b,\min} = 0,5R_{bt} \cdot b h_0 = 0,5 \cdot 1,05 \cdot 200 \cdot 350 = 36,75 \text{ кН} \cdot \text{мм}$$

$$l_1 = Q_{\max} (Q_{b,\min} + 1,5q_{sw2}h_0) / q_1 - 2h_0 = 174450 - (36750 + 1,5 \cdot 57,57 \cdot 350) / 29,7 - 2 \cdot 350 = 2919 \text{ мм}$$

Участки с шагом хомутов $s_{w1} = 150 \text{ мм}$ равны 3 м. Поперечная сила в средних пролетах второстепенных балок 2-го этажа поликлиники равна $Q = 141,65 \text{ кН}$. Проверку проводим по сжатой наклонной полосе $Q = 141,65 \text{ кН}$.

$$Q_{\max} = 141,65 \leq \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0, \text{ где } \varphi_{b1} = 0,3$$

$$Q = 141,65 \text{ кН} \leq 0,3 \cdot 14,5 \cdot 200 \cdot 350 = 304,5 \text{ кН}$$

$$S_w = 0,5 \cdot h_0 = 0,5 \cdot 350 = 175 \text{ мм}$$

Отсюда шаг $s_w = 150 \text{ мм}$, $A_s = 50,3 \text{ мм}^2$. В второстепенных балках принимаем арматурный каркас из двух плоских, при этом:

$$A_{sw} = 50,3 \cdot 2 = 101,6 \text{ мм}^2$$

$$Q_{sw} = A_{sw} \cdot R_{sw}/s = 101,6 \cdot 170/150 = 115,15 \text{ Н/мм}$$

Проверяем tv условие $q_{sw} \geq 0,25R_{bt}b = 0,25 \cdot 1,05 \cdot 200 = 52,5 \text{ Н/мм}$.

Условие $115,15 \text{ Н/мм} \geq 52,5 \text{ Н/мм}$ выполняется, следовательно, хомуты учтаны в расчете. Рассчитываем M_b :

$$M_b = 1,5R_{bt} \cdot b h_0^2 = 1,5 \cdot 1,05 \cdot 200 \cdot 350^2 = 38,59 \text{ кН} \cdot \text{мм}$$

Поскольку $q_{sw}/R_{bt} \cdot b = 115,15/1,05 \cdot 200 = 0,548 < 2$, значение c определяем по формуле: $c = \sqrt{M_b/q_1} = \sqrt{38,59 \cdot 10^6/29,7} \text{ мм} = 1140 < 3h_0 = 1050$, где $q_1 = q - 0,5q_v = 49,7 - 0,5 \cdot 40 = 29,7 \text{ кН/м}$

Принимаем $C_0 = 2 \cdot 350 = 700$ мм. Тогда:

$$Q_b = M_b/c = 38,59 \cdot 10^6/1140 = 33,85 \cdot 10^3 \text{Н};$$

$$Q_{sw} = 0,75 \cdot 115,15 \cdot 700 = 60,45 \cdot 10^3 \text{Н};$$

$$Q = Q_{\max} - q_1 c = 141,65 - 29,7 \cdot 1,14 = 107,8 \cdot 10^3 \text{Н};$$

$$Q_b + Q_{sw} = 33,85 \cdot 10^3 + 107,8 \cdot 10^3 = 141,65 \cdot 10^3 \text{Н} > Q = 107,8 \cdot 10^3 \text{Н}$$

Прочностная способность наклонных сечений удовлетворяет расчетам.

Проверяем требование:

$$S_{\max} = R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2/Q = 1,05 \cdot 200 \cdot 350^2/141,65 \cdot 10^3 = 181,61 \text{мм} > S_w = 150 \text{мм}$$

Шаг хомутов находится в пределах максимального значения. Отсюда принимаем шаг поперечных стержней $s_{w2} = 300$ мм в средней части второстепенной балки перекрытия 2-го этажа поликлиники интенсивность хомутов в пролете равна: $q_{sw} = A_{sw} \cdot R_{sw}/s = 101,6 \cdot 170/300 = 57,57 \text{Н/мм}$

Проверяем условие $q_{sw2} \geq 0,25R_{bt}b = 0,25 \cdot 1,05 \cdot 200 = 52,5 \text{Н/мм}$,

Учитывая, что $57,57 \text{Н/мм} \geq 52,5 \text{Н/мм}$, условие выполняется.

Согласно Филипову В.А. определяем длину участка l_1 с интенсивностью хомутов q_{sw}

$$\Delta q_{sw} = 0,75 (q_{sw1} - q_{sw2}) = 0,75 (115,15 - 57,57) = 43,19 \text{Н/мм} > q_1 = 29,9 \text{Н/мм}$$

Вычисляем значение l_1 :

$$Q_{b,\min} = 0,5R_{bt} \cdot b h_0 = 0,5 \cdot 1,05 \cdot 200 \cdot 350 = 36,75 \text{кН} \cdot \text{мм}$$

$$l_1 = Q_{\max} (Q_{b,\min} + 1,5q_{sw}h_0) / q_1 - 2h_0 = 141650 - (36750 + 1,5 \cdot 57,57 \cdot 350) / 29,7 - 2 \cdot 350 = 18114 \text{мм}$$

2.4 Вывод по разделу

В расчетно-конструктивном разделе приведено описание выполнения расчетной схемы и расчет перекрытия проектируемого здания детской поликлиники. Определены усилия в расчетном сечении плиты перекрытия.

Результаты работы показали, что несущей способности достаточно для восприятия нагрузок.

3 Технология строительства детской поликлиники

3.1 Организационно – технологическая схема работ

В настоящей работе разработана технологическая карта на производство каменных работ. Каменные работы представлены кирпичной кладкой стен первого этажа, внутренних стен и перегородок.

Планируем работы на площадке строительства с двухсменным режимом работы.

I смена – время работы с 8-00 до 17-00; II смена – с 16-00 до 23-00.

Поставки на стройплощадку конструкций, материалов и изделий предусматривается с предприятий заводов – изготовителей города Санкт-Петербурга с доставкой автотранспортом.

Строительство здания подразделяется на 2 периода: подготовительный и основной. На подготовительном этапе строительства объект выполняется работы:

- ограждение строительной площадки временным защитным ограждением по ГОСТ 23407-78, включая организацию охраны строительного объекта;
- установка информационного щита и схемы движения автотранспорта, знаков безопасности;
- срезка растительного слоя земли и вывоз в отведенное место;
- вырубка деревьев, планировка территории участка строительства;
- организация подъезда на строительную площадку по существующим дорогам и устройство временных дорог из дорожных плит;
- устройство санитарно-бытовых помещений для нужд работающих;
- создание общеплощадочного складского хозяйства;
- обеспечение строительства электроэнергией и водой;
- установка мойки колес автотранспорта типа «Мойдодыр»;

- обеспечение строительства комплектом первичных средств пожаротушения и установка пожарного щита;
- разбивка и закрепление геодезической основы.

Для выполнения геодезических работ и своевременного контроля при возведении здания поликлиники привлекается организация, оснащенная необходимыми приборами и оборудованием.

Постоянные знаки геодезической разбивочной основы сохраняются до конца строительства.

Точность измерений принимаются в соответствии с СП 126.13330.2017 «Геодезические работы в строительстве»

Таблица 4 - Выполнение геодезических работ

Вид геодезических работ	Величины средних квадратичных погрешностей			
	Угловые измерения	Линейные измерения	Определение превышений мм.	
Построение разбивочной основы	5	1/10000	6	
Построение внешней и внутренней разбивочных сетей:	45	1/1000	10	
При отрывке котлована		1/3000		
При устройстве подземной части		30		3
При устройстве надземной части		30		3

По окончании подготовительного этапа, будет составлен акт, который позволит сделать выводы, определить дальнейшее выполнение внутри площадных и внутриплощадочных работ.

3.2 Каменные работы

Требования СанПин № 13330. 2012 регламентируют производство работ по работе с камнем.

Прежде чем начать работу с камнем необходимо выполнить весь спектр подготовительных мероприятий, начиная с нулевого цикла, до бетонной работы, подготовить все материалы для строительства.

На место стройки доставка кирпича осуществляется поддонами.

Хранение кирпича делается на открытом воздухе: пакеты на поддонах в 2 яруса, контейнеры на 1 уровне и не более 1,7 м в высоту.

Работы по разгрузке и доставке материалов для работы место изготовлено краном QY25K KSMK.

Разгрузка кирпичных поддонов из транспортного средства на склад, а затем на рабочее место изготавливаются универсальные стропы 4SK-5.04000, кв. 5 тонн.

При каменных работах по возведению стен детской поликлиники используем шарнирные и башенные платформы.

Рабочая зона монтажных работ кладки кирпича 600-700 мм.

Технологические операции кладки детской поликлиники:

- разметка основания на плите перекрытия 1-го, 2-го и 3-го этажей детской поликлиники, установка и перестановка причалки поэтажно рисунок 5;

- подача кирпичей и раскладка их на стене для выполнения кладочных работ стен и внутренних перегородок детской поликлиники;

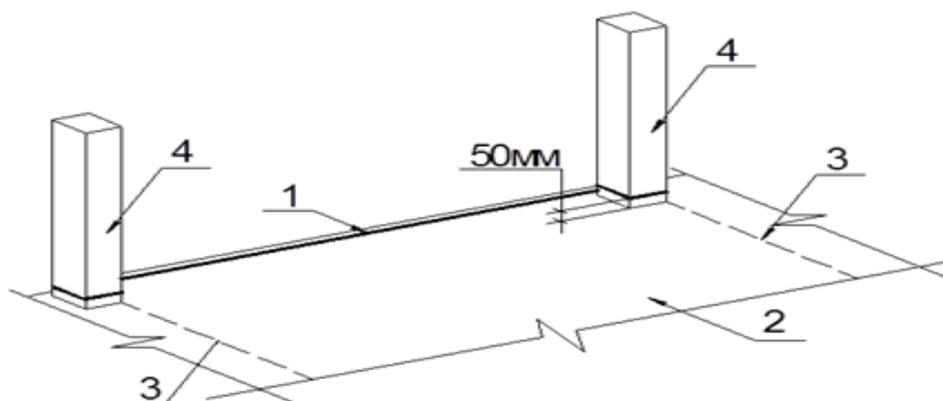


Рисунок 5 - Разметка, установка и перестановка причалки.

1- причалка, 2- плита перекрытия 2-го этажа,

3 – разметка под кладку наружной стены, 4 – ж/б колонны

- расшивка швов внутренних и наружных стен поликлиники;
- строительный контроль выложенной кладки объекта здравоохранения.

Выполнение кладочных работ поликлиники для детей проводится в следующем порядке:

При производстве работ по кирпичной кладке здание детской поликлиники разбивается на захваты, а захваты на деланки. В графической части проекта по строительству детской поликлиники предусмотрено 4 захватки, так же поэтажная кирпичная кладка 1-го, 2-го и 3-го этажа, по высоте, разбивается на ярусы высотой не более 1,2 метра.

Выполнив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус. Установку шарнирно-пакетных подмостей выполняют в следующем порядке.

Разбивка кладки стены 1-го этажа по ярусам представлена на рисунке 6

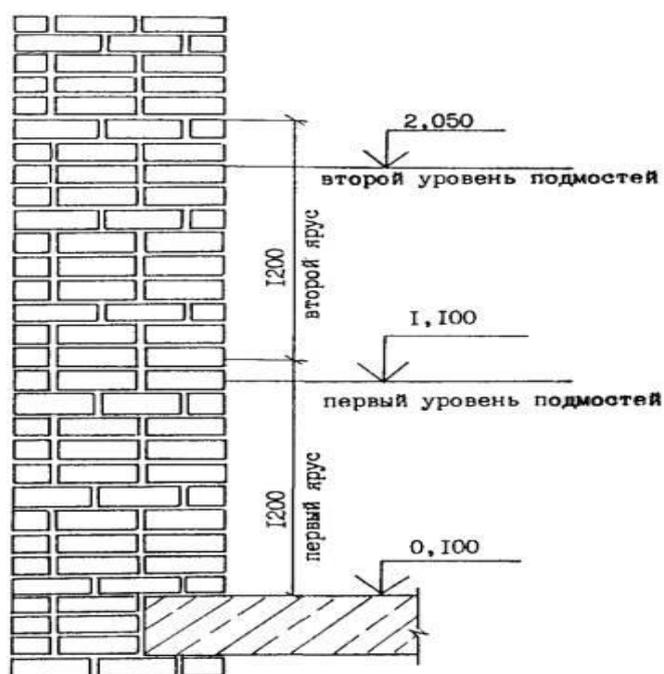


Рисунок 6 – разбивка кладки по ярусам 1-го этажа поликлиники

Для выполнения каменных работ детской поликлиники привлекается команда специалистов-каменщиков из 5 человек.

1-й каменщик устанавливает направляющую, натягивая соединительную проволоку, чтобы обеспечить ровность кирпича, 2-ой вынимает камни из поддона и укладывает их. Кирпичные стены детской поликлиники укладываются в определенном порядке. Для наружных верст кладут кирпич на внутреннюю часть стены, а для внутренних верст - в середину стены. Затем 3-й каменщик распределяет раствор.

В это время 1-й каменщик производит кладку путем "прессования" объекта здравоохранения - наружной и внутренней верст.

При укладке через каждые 4-5 кирпичей (блоков) наружных и внутренних стен поликлиники излишки раствора, выдавленные на поверхность стены из горизонтального шва, вырезает кирпичной нитью 1-й каменщик. Одновременно с укладкой стен поликлиники 4-й каменщик вышивает швы, сначала вертикальные, затем горизонтальные. Зашивку швов наружных и внутренних стен здания поликлиники для детей выполняет 4-й каменщик. Он делает сначала широкую часть шва (припуск на шов), а затем узкую часть стен детской поликлиники.

Поверхность, обращенная внутрь здания, превращается в "пустое пространство" для последующего выполнения внутренних штукатурных работ поликлиники.

При кладке стен с устройством дверных проемов детской поликлиники 5-й каменщик ставит антисептические деревянные пробки в каждом шестом ряду по высоте, для последующего закрепления дверных блоков.

После завершения кладки стен поликлиники 1-й каменщик проверяет правильность и горизонтальность рядов кладки.

Толщина стен, длина стен, ширина оконных и дверных проемов измеряются в метрах. В случае несоответствий в выполненной работе 1-й каменщик исправляет брак стен детской поликлиники с помощью правила и молотка.

5-й каменщик устанавливает арматурные сетки по схеме армирования и предварительно распределяет под ними раствор.

После завершения кирпичных работ каменщики переходят к следующей захватке. Для этого устанавливают шарнирно-панельные подмости.

Такелажник визуально проверяет исправность опор подмостей и при необходимости устраняет неисправности. Оператор крана передает опоры на место установки по сигналу. Рабочие такелажники принимают стойки, регулируют их положение над местом установки и аккуратно направляют их на место, контролируя плотность контакта соседних стоек, корректируя их положение, как показано на рисунке 7.

Монтаж опор из первого положения во второе производится следующим образом.

Такелажники устанавливают опоры на 4 внешних крюка, переходят к следующим опорам, сигнализируют крановщику о подъеме и следят за равномерным открыванием опор и их переходом в вертикальное положение, устанавливают опоры на земле, при необходимости корректируют их положение.

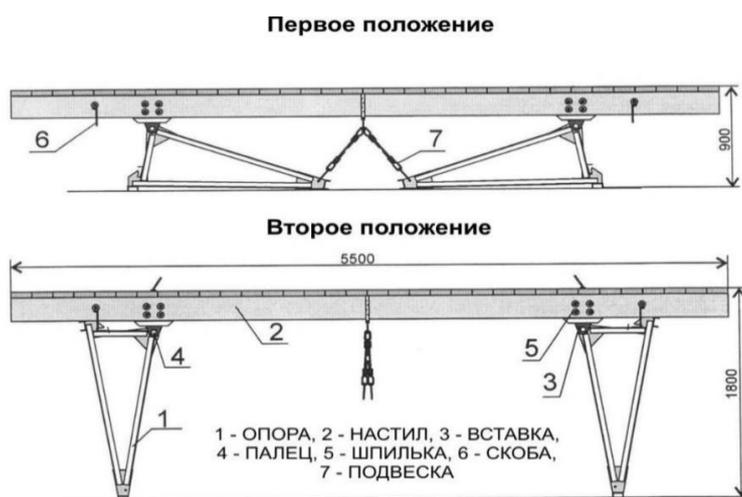


Рисунок 7 - Шарнирно-сочлененные сборочные платформы.

Установка первая и вторая позиции.

В случае перерывов в работе нанесение раствора сверху не допускается набор кирпичей. Для защиты от льда и снега в течение всего времени перерыв в работе закрывает верхнюю часть кирпича.

Кладка укладывается в зимних условиях следующими способами:

- применение антифриза в фирменных растворах не ниже 50;
- в простых растворах, а затем нагревание;
- способ замораживания обычных растворов данной марки не ниже 10.

При условии, что в течение этого периода будет обеспечена достаточная грузоподъемность.

Оттаивание. Способ утепления осуществляется с требованиями, предъявляемыми к каменной кладке:

- Изолированная часть здания должна иметь вентиляцию. Влажность воздуха в период прогрева не превышает 70 процентов;
- Заполнение каменной кладки не допускается;
- Температура в отапливаемом помещении, наиболее охлажденном состоянии.

В помещениях на высоте 0,5 метра от пола, нужно обеспечить температуру не менее 10°C.

При кладке в холодный период (зимнее время) необходимо соблюдать метод замораживания растворов и следующие требования:

- Чтобы предотвратить замерзание раствора, его больше не следует наносить; Как два соседних камня в исполнении одной версты и не более 6-8;
- Выдерживать раствор не более 30-40 минут

Таблица 5 – Температура раствора при укладке в зимнее время

Температура наружного воздуха	Температура раствора, °С	
	При слабом ветре (до 6 м/с)	При сильном ветре (более 6 м/с)
Выше 10	+10	+15
От 11 до 20	+15	+20
Ниже 30	+20	+25

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Кладку стен из кирпича выполняют в соответствии с Правилами производства и приемки работ СП 15.13330.2012, соблюдение которых обеспечивает требуемую прочность конструкций и высокое качество работ

Таблица 6 – Операционный контроль

Этапы работ	Контролируемые операции	Метод контроля
Подготовительные работы	Наличие документов на материалы: кирпич, раствор.	Визуальный, лабораторный
	Приемка основания под кладку, отсутствие мусора, грязи, снега, наледи	Визуальный
	Правильность разбивки осей	Измерительный
Кладка стен	Отметки опорных поверхностей, толщину стен	Измерительный, после каждых 10 м ³ кладки
	Шарина простенков, проемов	Измерительный, после каждых 10 м ³ кладки
	Толщину швов кладки	Измерительный, после каждых 10 м ³ кладки
	Смещение вертикальных осей проемов от вертикали	Измерительный, каждый проем
	Смещение осей стен от разбивочных осей	Измерительный на каждую ось
	Отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали	Измерительный, после каждых 10 м ³ кладки
	Отклонение рядов кладки от горизонтали	Измерительный, после каждых 10 м ³ кладки
	Неровности на вертикальной поверхности кладки;	Визуальный, измерительный, после каждых 10 м ³ кладки
	Правильность перевязки швов, их заполнение;	Визуальный, измерительный, после каждых 10 м ³ кладки
	Правильность устройства деформационных швов	Визуальный, измерительный, после каждых 10 м ³ кладки
Приемка выполненных работ	геометрические размеры и положение стен	Измерительный
	качество фасадных поверхностей стен	Визуальный, измерительный
	правильность перевязки швов, их толщину и заполнение	Визуальный
	горизонтальность рядов, вертикальных углов кладки	Визуальный, измерительный

Для того, чтобы проверить качество кладки применяются соответствующие инструменты.

Правильность укладки определяется деревянным треугольником, горизонтальность полученных рядов - уровнем.

Для определения правильности кладки, ставят уровень, его выравнивают по горизонту, выявляют погрешности, и если она не превышает нормы, отклонение устраняют при кладке следующих рядов.

Вертикальность углов и поверхностей стен также проверяется уровнем, отвесом на каждом ярусе кладки. Выявленные погрешности также исправляются на следующем ярусе.

По окончании кладки всех этажей проводится строительный контроль, инструментально проверяются отметки верхов кладок, независимо от проверок при выполнении кладочных работ.

Допустимое отклонение:

- Толщина внутренних и наружных стен поликлиники ± 15 мм;
- Ширина простенков внутренних стен поликлиники до -15 мм;
- Ширина проемов стен поликлиники ± 15 мм;
- Смещение оси стены от центральной разбивочной оси - 10 мм;
- Вертикальная поверхность каменной кладки 1-го, 2-го и 3-го этажа 3,100 м детской поликлиники толщиной 10 мм;

Толщина швов каменной кладки:

- Горизонтальное- 12 мм Предельное отклонение от -2 до $+3$ мм;
- По вертикали - 10 мм; предельное отклонение составляет 22 мм.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Средства производства на бригаду из 5 каменщиков

Таблица 7 – Средства производства

Наименование	Марка, характеристика	Кол-во
Установка для перемешивания раствора	УБ-342.00.00.000	1
Мульда для раствора	V=0,27м ³	5
Шарнирно-пакетные подмости	5500x2500x1100	5
Строп четырехветвевой	4СК-5,0/4000 Q = 5 т ГОСТ 25573-82*	2
Строп двухветвевой	2СК-5,0/2200 Q = 5 т ГОСТ 25573-82	2
Молоток-кирочка	ГОСТ 11042-83	10
Кельма каменщика	ГОСТ 9533-81	10
Расшивки для выпуклых швов	ГОСТ 12803-76	5
Расшивки для вогнутых швов	ГОСТ 12803-76	5
Отвес строительный	ГОСТ 7948-80	5
Уровень строительный	ГОСТ 9416-83	5
Рейка-порядовка	-	5
Правило	-	5
Рулетка	-	5
Кувалда прямоугольная	ГОСТ 11401-75	2
Топоры плотничные	ГОСТ 18578-73	2
Лопата растворная	ГОСТ 3620-76	5
Линейка измерительная	ГОСТ 427-75	5
Лом монтажный	ГОСТ 1405-83	5
Шнур причальный	ГОСТ 18408-73	100 п/м
Угольник для каменных работ		5
Ножовка по дереву	ГОСТ 26215-84	5
Контейнер для инструмента	-	1
Пухто для строительного мусора, 1 м3	-	1
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	5
Пояс монтажный	ГОСТ 12.4.089-80	5

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

При выполнении каменных работ необходимо выполнять требования техники безопасности, которые установлены приказом Министерства труда Российской Федерации от 11.12.2020 года № 883н

В рабочий процесс должен быть следующим меры предосторожности:

- запрещается располагать рабочие места вблизи перепада по высоте 1,8 метров и более на расстоянии ближе 2 метров от границы перепада по высоте в условиях отсутствия защитных ограждений либо при высоте защитных ограждений менее 1,1 метров;

- для выполнения работ необходимо применять средства подмащивания обеспечивающие безопасное производство работ;

- размещать кирпич и раствор на перекрытиях или средствах подмащивания при кладочных работах стен детской поликлиники необходимо таким образом, чтобы между ними и стеной здания поликлиники оставался проход шириной не менее 0,6 метров и не допускался перегруз рабочего настила;

- выполнять кладку, находясь на стене здания детской поликлиники;

- при кладке стен на высоту до 0,7 метров от рабочего настила обязательн применять ограждающие устройства, а при невозможности их применения - предохранительный пояс;

- при подаче на рабочее место каменщиков грузоподъемными кранами кирпича, блоков, необходимо применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, исключающие падение груза при подъеме.

4 Организация и планирование строительства детской поликлиники

4.1 Определение объемов работ

Строительство объекта детской поликлиники имеет свои стадии, и подразделяется на подготовительную, нулевую, монтажные работы надземной части и плоской кровли, отделка (внутренняя внешняя), установка инженерных сетей. В архитектурно-планировочном разделе отражены все характеристики.

Объемы работ определяются по правилам подсчета и формулам, на базе разработанных чертежей архитектурно-планировочного раздела, с последующим внесением данных в таблицу.

Технологические операции соответствуют наименованию позиций ГЭСН, их перечень содержится в сметной документации или в калькуляции трудозатрат.

Определение основных видов и объемов работ детской поликлиники в таблице Б.1, Приложения Б.

4.2 Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

Количество конструкций, изделий и материалов для объекта здравоохранения изложены в Приложении Б, таблице Б.2

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Работы по возведению детской поликлиники проводятся с помощью машин и механизмов.

Земляные работы по разработке грунта проводим экскаваторами и скреперами, планировке площадки, засыпке котлованов бульдозерами

и погрузчиками, уплотнение грунта – трамбовками и катками. Для выполнения работ по монтажу подземной и надземной части здания детской поликлиники подбираем кран XCMG QY25k.

Подбор крана XCMG QY25k проводим по трем основным параметрам: грузоподъемности, высоте подъема и вылету стрелы:

Расчет высоты поднимаемого груза краном XCMG QY25k:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_5 + h_c \quad (7)$$

$$H_k = 13,1 + 1,8 + 1,2 + 3 = 19,1 \text{ м}$$

h_0 – превышение монтажного горизонта детской поликлиники над уровнем стоянки крана XCMG QY25k на стройплощадке, м (высота до верха смонтированного элемента);

h_3 – запас по высоте элементов строительства поликлиники для обеспечения безопасности монтажа (не менее $1 \div 2,5$ м);

h_5 – высота монтируемого элемента, м;

h_c – высота строповки (от верха элемента до крюка крана XCMG QY25k на колесном ходу), м

Определяем оптимальный угол наклона стрелы автомобильного крана XCMG QY25k к горизонту.

$$\text{tg } \alpha = 2 \cdot (h_{\text{ст}} + h_{\text{п}}) / (b_1 + 2 \cdot S) = 2 \cdot (3 + 4) / (6 + 2 \cdot 1,5) = 1,56 \quad \alpha = 57^\circ.$$

где $h_{\text{ст}}$ – высота строповки, м;

$h_{\text{п}}$ – длина грузового полиспаста крана XCMG QY25k (от 2 до 5 м);

b_1 – длина или ширина элемента (железобетонные конструкции), м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы крана.

Длина стрелы крана XCMG QY25k без гуська:

$$L_c = (H_k + h_{\text{п}} - h_c) / \sin \alpha \quad (8)$$

$$L_c = (19,1 + 4 - 3) / \sin 57 = 24 \text{ м}$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана XCMG QY25k (~1,5 м);

$h_{\text{п}}$ – длина грузового полиспаста крана XCMG QY25k.

Расчитаем вылет крюка крана XCMG QY25k по формуле:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d \quad (9)$$

$$L_k = 24 \cdot \cos 57 + 1,5 = 14,6 \text{ м}$$

здесь d – расстояние от оси вращения крана XCMG QY25k до оси крепления его стрелы (около 1,5 м).

Выбираем кран XCMG QY25k (г/п 25,0 т, длина стрелы 38,5 м).

Грузозахватные приспособления стропы 4СК-5,0/4000 Q = 5 т и 2 СК-5,0/2200 Q = 5 т ГОСТ Р 58753-2019.

На основании расчетов принимаем кран XCMG QY25k грузоподъемностью 25,0 т, длиной стрелы 38,5 м. Грузовые характеристики крана указаны в графической части лист 8.

Для выполнения технологических операций предусматриваем строительную технику и механизмы

Таблица 8 – Машины, механизмы для строительства поликлиники

Наименование машин и механизмов	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
Бульдозер	ДЗ-25	Мощность 95,6кВт	Земляные работы	1
Экскаватор	НИТАСН ZX 350	Vковша=1м ³	Земляные работы	1
Кран	XCMG QY25k	Q=25т, H=32м	Для монтажных работ	1
Электротрамбовка	ИЭ-4502А	масса 80кг, мощн=1,6кВт	Для обратной засыпки	1
Вибратор глубинный	ИВ-117	0,75кВт	Бетонные работы	2
Вибратор общего назначения	ИВ-98Б	0,55кВт	Для бетонных работ	1
Сварочный трансформатор	2ТД-200	7,5кВт	Для сварочных работ	1
Автосамосвал	КАМАЗ-5511	г/п 10т 240лс	Перевозка инертных материалов	2
Автомашина бортовая	ГАЗ-3307	125лс	Перевозка грузов	1
Автобетоносмеситель	СБ-92	V=4м ³	Бетонные работы	1
Автобетононасос	Штеттер	Производительность в 80м ³ /час.	Для бетонных работ	1
Машина штукатурно-затирачная	СО-85	Подача 2-4м ³ /час	штукатурка	2
Окрасочный агрегат	СО-5А	Произв. - 400м ² /час	окраска	2

4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

Расчет трудоемкости и машиноемкости работ детской поликлиники выполнен в таблице Б.3, прилагаемой в Приложении Б.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план детской поликлиники представляет собой документ, отражающий последовательность и продолжительность выполняемых работ.

План строительства поликлиники для детей разрабатывается по ведомости трудоемкости выполняемых строительных и архитектурных работ.

Календарный план представлен в графической части ВКР лист 7.

4.5.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Срок выполнения работ на детской поликлинике:

$$T = T_p / (n \cdot k) \quad (10)$$

$$T = 11188 / (12 \cdot 2) = 466 \text{ дн.}$$

Где: T_p – трудозатраты строительства объекта здравоохранения (чел-дн);

n – количество рабочих в звене на строительной площадке;

k – сменность работы на строительстве детской поликлиники.

Степень поточности строительства поликлиники по числу людских ресурсов:

$$\alpha = R_{\text{ср}} / R_{\text{max}} \quad (11)$$

$$\alpha = 25 / 35 = 0,7$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте здравоохранения.

$$R_{\text{ср}} = \Sigma T_p / (T_{\text{общ}} \cdot k) \quad (12)$$

$$R_{\text{ср}} = 11188 / (223 \cdot 2) = 25 \text{ рабочих}$$

где ΣTr – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

Тобщ – общий срок строительства по графику

4.5.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов

Календарный плана детской поликлиники и графика движения людей строительства объекта здравоохранения указан в Приложении Б, таблице Б.4

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

Здания и сооружения (временные) первыми появляются на строительной площадке детской поликлиники, устанавливаются до начала строительства. Временные здания устанавливают на период строительства поликлиники и подразделяют на административные, санитарно-бытовые, производственные и складские, общественные.

В таких зданиях размещают помещения для отдыха и обогрева рабочих, санитарные узлы, помещения для рабочих мест инженерно-технического персонала, работающих на объекте строительства детской поликлиники.

Соотношение работающих на объекте здравоохранения принимаем: рабочие – 84,5%, ИТР - 11%, служащие – 3,2%, МОП и ПСО – 1,3%.

Общая численность персонала, занятая на строительстве в смену:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп, псо}} \quad (13)$$

$$N_{\text{общ}} = 107 + 12 + 4 + 2 = 125$$

Расчетное количество рабочих на площадке строительства детской поликлиники: $N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 125 = 131$

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

Состав временных зданий при строительстве детской поликлиники определяется в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.3.1384-03 и позволяет определить состав временных зданий, п.12.2 СанПиН 2.2.3.1384-03 – состав помещений, в которые входят санузлы, кабинеты, умывальни, душевые гардеробные, помещение обогрева и охлаждения, склад спецодежды, устройство питьевого водоснабжения.

Таблица 9 – Ведомость временных зданий поликлиники

Наименование инвентарных зданий	Персонал	Норма площади на 1 чел	Расчетная площадь, м ²	Принятая площадь, S _ф , м ²	Размеры в плане А×В, м	Здания	Показатель
Прорабская, диспетчерская	12	3,0	36,0	43,3	6,0×2,4	3	контейнер БК 03
Гардеробная	107	0,7	74,9	72	6,0×2,4	5	контейнер БК 02
Душевая	131	0,54	15,05	28,8	6,0×2,4	2	контейнер СБК 02
Умывальная	131	0,065	8,5	14,4	6,0×2,4	1	контейнер СБК 01
Помещение для обогрева	107	0,75	80,25	72	6,0×2,4	5	контейнер БК 05
Помещение для сушки спец. одежды и обуви	107	0,2	21,4	28,8	6,0×2,4	2	Блок-контейнер для сушки одежды и обуви
Помещения централизованного склада	107	0,06 0,02	6,42	14,4	6,0×2,4	1	контейнер БКС 04
Столовая	131	1,0	131	135	9,0×15	1	контейнер
Медицинский пункт	131	0,05	1,75	14,4	6,0×2,4	1	контейнер БК 03
Туалет	131	0,07	9,17	1,32	1,2×1,1	7	контейнер

По окончании строительства временные бытовые здания демонтируются и перевозятся на площадку нового строительства. Территория, подлежит рекультивации, благоустройству и озеленению.

4.6.2 Расчет площадей складов

Для строительных нужд и обеспечения бесперебойной работы на объекте строительства предусматриваем приобъектные склады. В них организовываем временное хранение материалов, полуфабрикатов, конструкций, изделий и оборудования.

По способу хранения склады различаются на открытые, под навесом, закрытые, специализированные

Таблица 10 - Ведомость временных складов площадки строительства

Маериалы изделия, контсрукций	Продолжительность в потребления, дн	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размеры склада
		Общая тыс.шт	суточная	Насколько дней	Кол-во	Нормативна я на 1м2	Полезная F _{пол} , м2	Общая F _{общ} , м2	
Открытых									
Инертные материалы	117	982	8,4	3	33,2	0,8	41,5	51,9	10x14
Кирпич, шт	30	54,9	1800	10	25740	400	64,3	80,4	
Навес									
арматура								40	4x10
Закрытый склад									
Линолиум	5	1100	220	2	572	80	7,15	10	3x5
Плитка	41	4350	106	5	759	52	14,5	15	3x5

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

Основой для определения сроков объекта строительства, отдельных периодов строительных процессов, требующих необходимого водопотребления, является календарный график. С целью определения

данного периода необходимо просчитать расход воды с учетом пиковых нагрузок на производственно-строительные нужды строительства детской поликлиники:

$$Q_{\text{пр}} = (K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}) / 3600 \cdot t_{\text{см}} \quad (14)$$

$$Q_{\text{пр}} = (1,2 \cdot 1480 \cdot 1,5) / 3600 \cdot 8,2 = 0,09 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{пр}} = (K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}) / 3600 \cdot t_{\text{см}} \quad (15)$$

$$Q_{\text{пр}} = (1,2 \cdot 1480 \cdot 1,5) / 3600 \cdot 8,2 = 0,09 \text{ л/с}$$

Где: $K_{\text{ну}}$ – неучтенная вода на строительные нужды. $K_{\text{ну}} = 1,2 \div 1,3$,

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену = 8,2 ч.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, при работе максимального количества людей на строительстве детской поликлиники.

$$Q_{\text{хоз}} = (q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}) / 3600 \cdot t_{\text{см}} + (q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}) / 60 \cdot t_{\text{д}} \quad (16)$$

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

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке детской поликлинике в сутки при пиковом водопотреблении:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (17)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,09 + 0,3 + 10 = 10,39 \text{ л/сек.}$$

По расходу воды рассчитываем диаметр трубопровода временной водопроводной сети строительной площадки детской поликлиники:

$$D = \sqrt{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}} / \pi \cdot v}, \text{ мм} \quad (18)$$

$$D = \sqrt{4 \cdot 1000 \cdot 10,39 / 3,14 \cdot 2} = 81 \text{ мм}$$

v – скорость движения воды, для больших 1,5-2,0 м/с, малых 0,7-1,2 м/с.

Принимаем диаметр водопровода 100 мм. Используем полиэтиленовую трубу ПЭ100 SDR17 110x6,6 ГОСТ 18599-2001.

Диаметр труб временной канализации рассчитываем по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \quad (19)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр трубы 150 мм из полиэтиленовых труб

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Обеспечение электроснабжения строительной площадки осуществляется от городской сети электроснабжения

Для распределения электрической энергии в пределах площадки проектируем трансформаторную подстанцию, мощность которой рассчитываем по формуле:

$$P_p = \alpha \cdot ((\sum p_c \cdot k_c / \cos \varphi) + (\sum p_t \cdot k_t / \cos \varphi) + \sum P_{ов} \cdot K_о + \sum P_{он}) \quad (4.13)$$

Мощность трансформаторной подстанции составит:

$$P_p = 1,1 \cdot (38,8 \cdot 0,5/0,85 + 7,75 \cdot 0,5/0,85 + 1,32 \cdot 1 + 82,95) = 112,17 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию КТПМ 160 кВт.

На строительных площадках необходимо устраивать равномерное освещение, при этом величина освещенности должна быть не менее 2 люкс

Таблица 11 – Потребители электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность
Мощность потребителей электроэнергии для технологических процессов				
Сварочный аппарат	<u>шт</u>	7,5	2	15
Штукатурная станция	<u>шт</u>	5,5	1	5,5
Окрасочный агрегат	<u>шт</u>	1,5	2	3
Вибратор глубинный	<u>шт</u>	0,75	1	0,75
Вибратор общего назначения	<u>шт</u>	0,55	1	0,55
Различные мелкие механизмы	<u>шт</u>	0,5	30	15
			Итого	38,8
Мощность устройств внутреннего освещения				
Прорабская	<u>шт</u>	0,18	3	0,54
Помещение обогрева	<u>шт</u>	0,36	5	1,8
Гардеробная с душевой	<u>шт</u>	0,36	8	2,88
Сушильная	<u>шт</u>	0,43	2	0,86
Столовая	<u>шт</u>	0,41	1	0,41
Туалет	<u>шт</u>	0,18	7	1,26
			Итого	7,75
Мощность устройств наружного освещения				
Строительная площадка	-	82,95	-	-

Количество прожекторов, для освещения площадки:

$$n = p \cdot E \cdot s / P_n \quad (20)$$

$$n = 0,4 \cdot 20 \cdot 2013,85 / 1500 = 10,7$$

Для освещения используем прожектора марки ПЗС – 45 с лампами накаливания. Количество прожекторов составит 11 шт.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

По месту разрабатываем стройгенплан детской поликлиники с нанесением всех существующих объектов, существующих сетей и временных дорог.

- ограждение территории стройплощадки;
- въезд-выезд, временные дороги;
- места установки крана XCMG QY25k, строительных машин, механизмов;
- площадки складирования;
- место расположения административно-бытовых зданий;
- точки подключения инженерных сетей для обеспечения нужд строительства.

В стройгенплане детской поликлиники указываем мероприятия по безопасному ведению работ:

- ограждение опасных зон;
- установка запрещающих знаков и знаков безопасности;
- установка защитных козырьков;
- установка лесов в качестве защитного экрана.

Стройгенплан разработан в графической части ВКР, лист 8.

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

В генеральном плане детской поликлиники указываем технические и экономические показатели, среди которых:

- 1) Объем здания детской поликлиники, м³ – 26525м³;
- 2) Общая трудоемкость работ по поликлинике, Тр - 11188,03 чел/дней;
- 3) Усредненная трудоёмкость работ строительства детской поликлиники - 0,4 чел-дн/м³;
- 4) Общая трудоемкость работ машин по строительству поликлиники для детей – 10510,82 маш-смен;
- 5) Общая площадь строительной площадки объекта здравоохранения - 7440 м²;
- 6) Общая площадь застройки детской поликлиники - 2660,0 м²;
- 7) Площадь временных зданий на строительной площадке объекта детской поликлиники - 244,8 м²;
- 8) Площадь складов для размещения материалов для строительства здания детской поликлиники указана в графической части.
- 9) Количество и протяженность временных инженерных сетей для возведения здания объекта здравоохранения указано в графической части (водопровода - 235,14 м, наружного освещения - 2021,06 м, временного водоотведения (канализации) - 50 м)
- 10) Потребность в людях на объекте здравоохранения:
 - максимальное число $R_{max} = 35$
 - среднее число $R_{cp} = 25$
 - минимальное число $R_{min} = 10$
- 11) Коэффициент равномерности потока пребывания строителей на площадке строящегося объекта здравоохранения:
 - по количеству рабочих $\alpha=0,7$
 - по пребыванию (времени) $\beta=T_{уст}/T_{общ} = 466/223=2,1$

12) Продолжительность строительства здания детской поликлиники включая благоустройство, Тобщ, дн.

- нормативная (директивная) T2 - 466 дней

- фактическая (двухсменка) T1 – 223 дня

4.9 Вывод по разделу

В настоящей работе рассмотрена организация и планирование работы по строительству Детской поликлиники. Определены основные объемы работ, потребность в материалах, изделиях и строительных конструкциях. Проведен подбор крана и основных строительных машин и механизмов для выполнения монтажных работ. Выполнен расчет временных зданий, площадей складов, запроектированы временные сети водопотребления, водоотведения и электроснабжения. Разработан календарный план строительства и строительный генеральный план объекта здравоохранения.

Принятые проектные решения и проведенные расчеты определяют эффективную организацию и планирование строительства детской поликлиники

5 Экономика строительства детской поликлиники

5.1 Оценка ресурсов и нормативы стоимости строительства

Площадь застройки 0,66 гектаров.

Проектируемое здание 2-3 этажное, с размерами в плане 39 х 66 м, высота этажа 3.1 м, с внутренним двором.

Конструктивная схема здания - каркас из монолитных железобетонных колонн, ригелей, плит перекрытия и стен.

Фундаменты - монолитная железобетонная плита из бетона класса В 25.

Колонны - монолитные железобетонные подземной части здания 450х450мм, надземной - 350х350мм.

Перекрытия и покрытие - монолитные железобетонные толщиной 80 мм, образующие жесткие горизонтальные диски.

Сметный расчет детской поликлиники разработан на основе упрощенных нормативов цен строительства НЦС 81-02-04-2021 «Объекты медицинского обслуживания», утвержденных постановлением Минстроя России N 131-пр. 2021 от 11.03.2013

НКЦ рассчитаны в уровне цен на 1 января 2021 года для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-2021 учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатация строительной техники, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, расходы на выполнение работ в зимний период, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Эти показатели разработаны для объектов капитального строительства, отвечающих требованиям градостроительного и объемного планирования к современным объектам и обеспечивают оптимальный уровень комфорта.

Для расчета стоимости объекта здравоохранения, благоустройства территории проектируемых объектов Красносельского района г. Петербурга использованы упрощённые нормативы стоимости:

- НЦС 81-02-04-2021 Сборник N04 Объекты здравоохранения;
- НЦС 81-02-16-2021 Сборник N16 МАФы;
- НЦС 81-02-17-2021 Сборник N17 Озеленение.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – города Санкт-Петербурга): $C = 1350,87 \cdot 400 \cdot 0,92 = 497120,16$ тыс. руб. (без НДС), где 0,92 – (Кпер) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен города Санкт-Петербурга.

5.2 Сметный расчет стоимости строительства

Сводный сметный расчет детской поликлиники сделан в ценах по состоянию на 01.07.2023 года и представлен в таблице 12

Объектные сметные расчеты стоимости объекта здравоохранения, благоустройство и озеленение детской поликлиники представлены в таблицах 5.2. и 5.3 в ценах на 01.07.2023 года. Полученная стоимость детской поликлиники 620 346,89 тысяч рублей.

Таблица 12 - Сводный сметный расчёт стоимости детской поликлиники

№ п.п.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Здание Детской поликлиники	497120,16
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	19835,58
		Итого	516955,74
3		НДС 20%	103391,15
		Всего по смете	620346,89

Таблица 13 - Объектный сметный расчет детской поликлиники

Объект		Объект: Детская поликлиника				
		(наименование объекта)				
Общая стоимость		497120,16				
В ценах на		01.01.2021 г.				
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	НЦС 81-02-02-2023 Таблица 04-04-001	Детская поликлиника	1 посещение в смену	400	1350,87	1350,87х х400х0,92= =497120,16
		Итого:				497120,16

Таблица 14 – Объектный сметный расчет детской поликлиники
 Благоустройство и озеленение объекта здравоохранения

Объект		Объект: Детская поликлиника				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		19835,58 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2023 г.				
N п/п	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	7
1	НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 до 2,5м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	15,8	248,25	15,8x248,25x x0,95= =3726,23
2	НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-003-01	Малые архитектурные формы для объектов Здравоохранения	100м ²	4,94	155,71	4,94x155,71x x0,95= =730,75
3	НЦС 81-02-17-2021 Таблица 17-02-002-02	Озеленение территорий учреждений амбулаторного лечения	1 посещение в смену	400	40,47	40,47x400x x0,95= =15378,6
		Итого:				19835,58

На основании норм налогового законодательства принято НДС в размере 20 %.

Сметная стоимость строительства детской поликлиники на расчетное 400 посещений в смену составляет 620346,89 тысяч рублей, в том числе НДС – 103391,15 тысяч рублей.

Стоимость за 1 м² составляет 620346,89/8410 = 73,76 тысячи рублей

Стоимость 1 м³ составляет 620346,89/27059 = 22,92 тысячи рублей

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в пособиях по укреплению нормативов строительства и его утверждение, регламентировано в Приказе Министерства строительства и Жилищно-коммунальной инспекцией № 314 от 29.05.2019 г.

Сводим в таблицу 15 показатели стоимости детской поликлиники включая НДС

Таблица 15 – Основные показатели стоимости строительства

№ п.п.	Показатели	Стоимость на 01.01.2021, тыс. руб.
1	Стоимость строительства всего	620346,89
	в том числе:	
1.1	Стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	157588,32
1.2	Стоимость технологического оборудования	196799,99
2	Общая площадь здания	8410 м ²
3	Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	73,76
4	Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	22,92

6 Безопасность и экологичность объекта здравоохранения

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

Проектируется здание поликлиники, временная стоянка на 8 автомашин для обслуживающего персонала, временная стоянка для родителей детей на 9 автомашин, контейнерная площадка площадью, внутренний двор.

Главный вход располагается со стороны внутреннего двора, оборудован пандусом для маломобильных групп и являющийся главным эвакуационным выходом при пожаре. Также для эвакуации людей предусматриваются 2 лестницы на улицу.

Конструктивная схема здания - каркас из монолитных железобетонных колонн, ригелей, плит перекрытия и стен.

Несущие железобетонные конструкции здания запроектированы из бетона класса В25, армированные сварными и вязанными арматурными каркасами.

Класс пожарной опасности конструкций, указанный в таблице 16, принят в соответствии с Федеральным Законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Таблица 16 – Класс конструктивной пожарной опасности конструкций

Класс конструктивной пожарной опасности здания	Класс конструктивной пожарной опасности строительных конструкций				
	Несущие стержневые элементы (ригели, колонны)	Наружные стены внешней стороны	Стены, перегородки, перекрытия и <u>бесчердачные</u> покрытия	Стены лестничных клеток	Марши и площадки лестниц в лестничных клетках
С0	К0	К0	К0	К0	К0

Для въезда на территорию поликлиники предусматриваются 3 въезда, для въезда служебного транспорта, вывоза отходов и для въезда пожарной команды. Въезды оборудованы распашными воротами.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация рисков представляет собой процесс выявления рисков, которые могут повлиять на работников при строительстве объекта Детская поликлиника и документирование их характеристик.

Для рабочих общестроительных специальностей бетонщиков, каменщиков, плотников, такелажников, штукатуров–маляров, машинистов строительной техники действуют следующие факторы:

- физические – повышенная и пониженная температура воздуха, освещение рабочего места, вибрационная нагрузка, уровень шума, масса поднимаемого, переносимого груза, движущие машины и механизмы, повышенный уровень электромагнитных излучений;

- химические – токсические, запыленность и загазованность воздуха (краска, спирты, оксиды углерода);

- биологические – микроорганизмы (грибки);

- психофизиологические – однотипные движения, рабочая поза, монотонность трудовых процессов, интеллектуальные и эмоциональные нагрузки.

С целью уменьшения профессиональных рисков проводятся следующие мероприятия:

- проводится осмотр рабочих мест для выявления опасных и вредных факторов рабочей среды, постоянных или возникающих в процессе работ;

- анализируются производственные процессы, при которых работники подвергаются опасным факторам, включая работу с оборудованием, техникой и средствами малой механизации;

- рассматриваются возможные причины возникновения заболеваний связанных с работой на строительной площадке детской поликлиники;
- разрабатываются мероприятия по недопущению причин травматизма;
- составляется список видов работ, рабочих мест с отражением опасных и вредных факторов, влияющих на охрану труда строительства поликлиники.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Основной функцией оценки профессиональных рисков для строительства объекта здравоохранения – детской поликлиники является обеспечение безопасности и сохранение здоровья работников в повседневной трудовой деятельности на площадке строительства.

В целях предупреждения возникновения профессиональных заболеваний, работники, занятые в строительном производстве на выполнении опасных и вредных работ детской поликлиники, должны проходить обязательные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры за счет фирмы подрядчика. Допуск к работам выполняется только после положительного результата медицинского освидетельствования.

Все работающие обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ) согласно отраслевым нормативам.

Для оказания первичной медицинской помощи на строительных участках строительства детской поликлиники, все бытовые помещения комплектуются аптечками первой помощи.

Искусственное освещение строительных площадок и рабочих мест строительных и монтажных работ внутри зданий должно отвечать требованиям ГОСТ 12.1.046-2014.

Работающие в условиях мороза, для предотвращения охлаждения, обеспечиваются теплыми рукавицами, обувью и головными уборами.

При малярных работах рабочие обеспечиваются респираторами и масками для защиты органов дыхания.

Места производства работ ограждаются, вывешиваются предупреждающие знаки

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта здравоохранения

В целях полноценного функционирования детской поликлиники помещение класса пожарной безопасности разрешено Ф.3.4, здание имеет II – степень огнестойкости, Со – класс конструктивной противопожарной безопасности.

Структура обеспечения пожарной безопасности состоит из систем:

- 1) предотвращения,
- 2) защиты от пожара,
- 3) мероприятий по обеспечению противопожарной безопасности.

Проанализируем более подробно вышеуказанную структуру:

В здании детской поликлиники, предотвратить пожар можно при условии образования горючей среды, исключение условий источников загорания.

Представим ряд способов, исключающих условия образования горючей среды:

- использование материалов и средств негорючего происхождения,
- ограничение объёмов горючих материалов и средств,
- качественной изоляцией,
- поддержание концентрации,
- автоматизация и механизация систем,
- установка в отдельных помещениях необходимых противопожарных средств,
- удаление от возможного воспламеняющего помещения.

В случае возникновения пожароопасной ситуации, можно воспользоваться следующими условиями:

- использовать соответствующие классу противопожарные средства, материалы,
- использование оборудования, которое поможет исключить статическое электричество,
- использование средства молниеносной защиты,
- поддержание оптимальной для поликлиники температуры,
- использование ряда устройств и средств по ограничению энергии,
- использование искробезопасных инструментов при работе с легковоспламеняющимися жидкостями составами,
- не допускать условий химического, теплового, микробиологического самовыгорания.

Для наружного пожаротушения расход воды применяется по таблице 8, на основании ст. 68 Федерального закона № 123. По условиям данной нормы зона наружного пожаротушения объема свыше 25 тыс. м³ увеличивается в четверть процента.

Для определения расхода воды воспользуемся формулой и подсчитаем объём: $25 \times 1,25 = 31,25$ л/сек

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта здравоохранения

При производстве строительства детской поликлиники проектом предусматриваем мероприятия охраны окружающей среды:

- все применяемые в проекте материалы соответствуют требованиям СанПин 2.1.32630-10
- соответствие санитарным требованиям устройства строительной площадки детской поликлиники и ее содержания;
- бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, сбрасываются по временной канализации, подключенной к действующим сетям (согласно техническим условиям);

- допускается применение только технически исправных машин и механизмов, с отрегулированной топливной системой, исключающей потери ГСМ в грунт;

- размещения рабочих в инвентарных бытовках, оборудованных в соответствии с СанПиН 2.2.3.1384-03;

- использование на строительной площадке биотуалетов;

- запрещение сжигания строительных отходов на площадке.

Складирование и накопление бытовых отходов производится в мусоросборнике - металлическом контейнере с крышкой и объемом не менее 0.75м³, вывоз ежедневно в места утилизации

6.6 Вывод по разделу

В настоящем разделе рассмотрены характеристики опасных производственных процессов, рассмотрены мероприятия по обеспечению безопасности технологических процессов, пожарной безопасности заданного объекта и обеспечения экологической безопасности объекта здравоохранения – детской поликлиники.

Заключение

В настоящей квалификационной работе рассмотрено проектирование здания детской поликлиники, как одной из актуальных тем решения национального проекта «Развитие детского здравоохранения, включая создание современной инфраструктуры оказания медицинской помощи детям».

При проектировании использовалась нормативно - справочная литература и проекты аналоги законченные строительством и проектируемые.

Генеральный план разработан с учетом месторасположения объекта здравоохранения, удобства подъездов посетителей автотранспортом и пешим порядком, включая маломобильные группы населения. Предложенное объемно-планировочное решение позволяет использовать здание детской поликлиники по прямому функциональному назначению.

При проектировании выполнены необходимые архитектурно – строительные расчеты.

Определены основные методы производства строительных работ, расход материально - технических ресурсов, разработан стройгенплан на основной период строительства.

Пояснительная записка содержит все необходимые разделы и части, а графический материал достаточно полно раскрывает тему ВКР.

Список используемой литературы

1. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 501 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-11-3. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html> (дата обращения: 25.11.2022)
2. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 402 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-17-5. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30225.html> (дата обращения: 25.11.2022)
3. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс]: сб. нормативных актов и документов / составил Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-57-1. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html> (дата обращения: 11.04.2023)
4. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта": электронное учебно-методическое пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина; ТГУ; Институт машиностроения; кафедра "Управление промышленной и экологической безопасностью". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст: электронный (дата обращения: 11.04.2023)

5. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург: СПбГАСУ: ЭБС АСВ, 2014. - 117 с. - ISBN 978-5-9227-0508-0. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html> (дата обращения: 01.02.2023)

6. Крамаренко А.В. Технология выполнения кирпичной кладки: учебное пособие / А. В. Крамаренко; ТГУ; Архитектурно-строительный институт; кафедра "Промышленное и гражданское строительство". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2012. - 75 с.: ил. - Прил.: с. 35-75. - Библиогр.: с. 34. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/334>; - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст: электронный (дата обращения: 01.02.2023)

7. Маслова Н.В. Организация строительного производства: электронное учебно-методическое пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич; ТГУ; Архитектурно-строительный институт; кафедра "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти: ТГУ, 2015. - 147 с.: ил. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - Библиогр.: с. 104-106. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0890-8. - Текст: электронный (дата обращения: 01.03.2023)

8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учебное пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с.: ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781>; - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст: электронный (дата обращения: 01.03.2023)

9. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учебное пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с.: ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст: электронный (дата обращения: 01.03.2023)

10. Осипенкова И. Г. Основы организации и управления в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. Г. Осипенкова, Т. Л. Симанкина, Р. Р. Нурғалина. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2013. - 93 с. - ISBN 978-5-9227-0474-8 (дата обращения: 01.03.2023)

11. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве: учебное пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>; - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст: электронный (дата обращения: 01.04.2023)

12. Родионов И.К. Конструктивные решения элементов и узлов рабочих площадок промышленных зданий: электронное учебно-методическое пособие / И. К. Родионов; ТГУ; Архитектурно-строительный институт; кафедра "Городское строительство и хозяйство"; [ред. В. М. Дидковского]. - Тольятти: ТГУ, 2015. - 67 с.: ил. - Глоссарий: с. 66-67. - Библиогр.: с. 65. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2941> - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0894-6. - Текст: электронный (дата обращения: 11.01.2023)

13. Руденко А.А. Производство земляных работ: электронное учебно-методическое пособие / А. А. Руденко, Н. В. Маслова, А. В. Крамаренко; ТГУ; Архитектурно-строительный институт; кафедра "Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2019. - 133 с. - Прил.: с. 73-133. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8826>; - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1401-5. - Текст: электронный (дата обращения: 01.03.2023)

14. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Окна, двери, ворота и приборы к ним [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлисту́н. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 462 с. - (Библиотека архитектора

и строителя). -ISBN978-5-905916-42-7 – Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/30251.html> (дата обращения: 01.03.2023)

15. Составление сметных расчетов в строительстве: учебно-методическое пособие / ТГУ; Архитектурно-строительный институт; кафедра "Промышленное и гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2013. - 135 с.: ил. - Прил.: с. 97-134. - Библиогр.: с. 94-96. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362>; - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст: электронный (дата обращения: 01.04.2023)

16. Стандарты безопасности труда в строительстве [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 762 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-67-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30280.html> (дата обращения: 11.04.2023)

17. Тошин, Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы: электронное учебно-методическое пособие / Д.С. Тошин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2020. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1538-8 (дата обращения: 25.11.2022)

18. Третьякова Е. М. Конструкция промышленных и гражданских зданий. Электронное учебно-методическое пособие. Текстовое (символьное) электронное издание. 1 CD-R. г. Тольятти. ФГБОУ ВО "Тольяттинский государственный университет" 2016. Депозитарий электронных изданий (дата обращения: 25.11.2022)

19. Тошин Д.С. Статический расчет поперечной рамы одноэтажного производственного здания с использованием компьютерных технологий: учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин, В. И. Булгаков; ТГУ; Архитектурно-строительный институт; кафедра "Городское строительство и хозяйство". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2013. - 62 с.: ил. - Прил.: с. 56-61. - Библиогр.: с. 55. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/372>; - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст: электронный (дата обращения: 11.01.2023)

20. Филиппов В.А. Основы расчета железобетона: электронное учебное пособие / В. А. Филиппов, Д. С. Тошин; ТГУ; Архитектурно-строительный институт; кафедра "Городское строительство и хозяйство". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2017. - 216 с.: ил. - Библиогр.: с. 216. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3409>; - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1131. - Текст: электронный (дата обращения: 11.01.2023)

21. Филиппов В.А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий : электронное учебно-методическое пособие / В. А. Филиппов, О. В. Калсанова; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т; каф. "Городское строительство и хозяйство". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2017. - 99 с.: ил. - Прил.: с. 91-99. - Библиогр.: с. 90. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3474>; - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0979-0. - Текст: электронный (дата обращения: 11.01.2023)

22. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-65-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html> (дата обращения: 01.04.2023)

23. Юдина А. Ф. Технология строительного производства в задачах и примерах [Электронный ресурс]: (Производство земляных работ): учебное пособие / А. Ф. Юдина, А. Ф. Котрин, В. Д. Лихачев. - Санкт-Петербург: СПбГАСУ: ЭБС АСВ, 2013. - 90 с. - ISBN 978-5-9227-0458-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26880.html> (дата обращения: 01.03.2023)

24. ГОСТ 21.501-2011 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений: взамен ГОСТ 21.501-93: дата введения 2013.05.01. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45 с. (дата обращения: 25.11.2022)

25. ГОСТ 21.508-93 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов: взамен ГОСТ 21.508-85: дата введения 1994.09.01. – Москва: ГУП ЦПП, 1993. – 29 с. (дата обращения: 25.11.2022)

26. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: дата введения 2013.01.01. – Москва: Минстрой России, 2016. – 94 с. (дата обращения: 25.11.2022)

27. СП 131.13330.2012 Строительная климатология: дата введения 2013.01.01. – Москва: Минстрой России, 2015. – 120 с. (дата обращения: 25.11.2022)

28. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*: дата введения 2017.06.04. – Москва: Минстрой России, 2016. – 80 с. (дата обращения: 25.11.2022)

Приложение А

Дополнительные материалы к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов поликлиники

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Масса ед.кг.	Прим.
			1-13	13-1	А-К	К-А	Всего		
		Озна							
OK1	ГОСТ 21519-2003	ОП В2 1800-1800 (4МП-10)	16	28	21	21	86	1800x1800	
OK2	ГОСТ 21519-2003	ОП В2 1800-1500 (4МП-10)	4		1	1	6	1800x1500	
		Витражи							
В-1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 6000-1800 В1	4	8	5	4	21	6000x1800	
В-2	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 5400-1800 В2	2	2			4	5400x1800	
В-3	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 3600-1800 В3	2	2		1	4	3600x1800	
В-4	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 3300-1800 В4			4	2	6	3300x1800	
В-5	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 3000-1800 В5			1	2	3	3000x1800	
В-6	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1500-1800 В6			1	1	2	1500x1800	
В-7	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 3600-3100 В7	4	4			8	3600x3100	
В-8	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 6000-3100 В8	4				4	6000x3100	
В-9	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 5400-3100 В9	2		2	2	6	5400x3100	
		Дверные блоки							
12	ГОСТ 475-2016	ДВ 1Рл 21-9 Г ПрБ Мл1	14	9			23	910x2070	
13	ГОСТ 475-2016	ДВ 1Рп 21-9 Г ПрБ Мл1	14	10			24	910x2070	
2	ГОСТ 475-2016	ДВ 1Рл 21-10 Г ПрБ Мл1	6	10			16	1010x2070	
3	ГОСТ 475-2016	ДВ 1Рп 21-10 Г ПрБ Мл1	5	8			13	1010x2070	
6	ГОСТ 475-2016	ДВ 1Рл 21-12 Г ПрБ Мл1	44	54			98	1210x2070	
7	ГОСТ 475-2016	ДВ 1Рп 21-12 Г ПрБ Мл1	31	54			85	1210x2070	
9	ГОСТ 31173-2016	ДСН			3	1	4	1310x2070	
10	ГОСТ 475-2016	ДВ 1Рл 21-13 Г ПрБ Мл1		28			28	1310x2070	
11	ГОСТ 475-2016	ДВ 1Рп 21-13 Г ПрБ Мл1	4	30			34	1310x2070	
14	ГОСТ 23747-2015	ДАВ	4	53			57	1510x2070	
15	ГОСТ 23747-2015	ДАН	4	9			13	1874x2385	

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек детской поликлиники

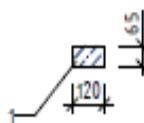
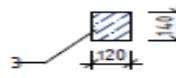
марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек детской поликлиники

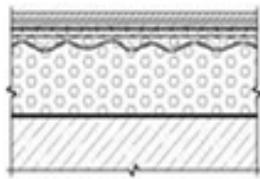
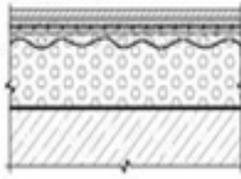
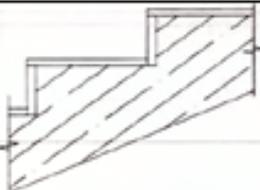
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж				Масса ед.кг
			1	2	3	Всего	
ПР-1	1 ПБ 16-1	ГОСТ 948-2016	24	25	25	74	30
ПР-2	2 ПБ 19-3	ГОСТ 948-2016	82	83	83	248	81
ПР-3	2ПБ 16-2-П	ГОСТ 948-2016	27	35	43	105	65
ПР-4	2 ПБ 19-3-П	ГОСТ 948-2016	-	162	72	234	81

Таблица А.4 - Спецификация стеновых конструкций детской поликлиники

Тип	Описание	Общая толщина, мм	Предел огнестойкости	Площадь, м ²
Тип 1	Перегородки из сплошного глиняного кирпича	120	REI 150	1217,6
Тип 2	перегородки из сплошного глиняного кирпича	250	REI 330	32,4
Тип 3	Стены наружные первого этажа	380	REI 240	380,2
Тип 4	Стены наружные второго и третьего этажей Газобетонные блоки.	400	REI 240	1583,8

Продолжение Приложения А

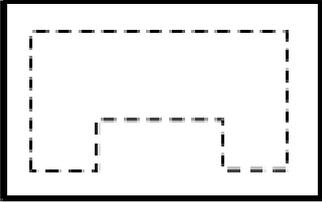
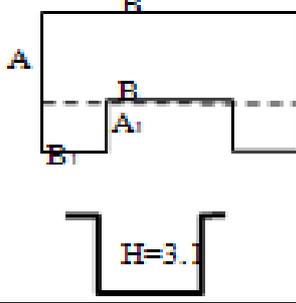
Таблица А.5 – Экспликация полов детской поликлиники

Наименование помещений	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.)	Площадь, м ²
Вестибюль холлы, коридоры, залы ожидания	1		<ul style="list-style-type: none"> - керамическая плитка на клею противоскользящая – 15 мм, - грунтовка - цементно-песчаная стяжка М150 армированная сеткой Ø4ВрI ячейка 100x100-35 мм; - керамзитовый гравий фракции 10-20 с проливкой верхнего слоя цементным молочком - 120 мм; - плита 180 мм. 	4350,0
Регистратура Врачебные кабинеты	2		<ul style="list-style-type: none"> - напольное покрытие натуральный линолеум (мармолеум) на клею – 2 мм, - грунтовка - цементно-песчаная стяжка М150 армированная сеткой Ø4ВрI ячейка 100x100-45 мм; - керамзитовый гравий фракции 10-20 с проливкой верхнего слоя цементным молочком - 120 мм; - плита 180 мм 	1100,0
Лестницы	5		<ul style="list-style-type: none"> - керамическая плитка противоскользящая – 15 мм, - грунтовка; - лестничная площадка 	

Приложение Б

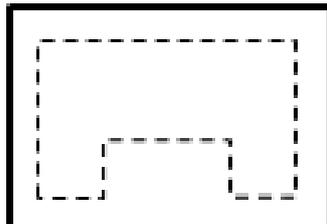
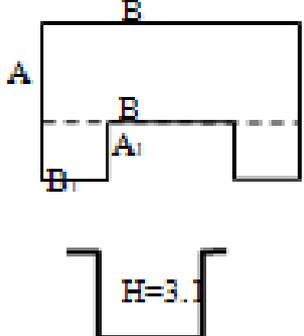
Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства детской поликлиники»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. измер.	Кол-во	Методика расчета и эскиз
1	2	3	4
1. Земляные работы			
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	5,1	<p style="text-align: center;">$B_1 = B + 20$</p>  <p>$A_1 = A + 20$</p> <p>$A = 39 + 20 = 59$ $B = 66 + 20 = 86$ $S_{пл} = 59 \times 86 = 5074$</p>
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	5,1	$S_{пл} = 5074$
Разработка грунта в котловане экскаватором - навдымет - с погрузкой	1000 м ³	6,6 0,86	<p>$V = 2405,42 \text{ м}^2 \times 3,1 \text{ м (H)} = 74,57$</p> <p>$B = 0,45 + 0,25 + 0,35 + 0,25 + 0,35 + 66,0 + 1,0 = 68,65 \text{ м}$ $A = 0,45 + 0,25 + 0,35 + 0,25 + 0,35 + 24,0 + 1,0 = 26,43 \text{ м}$ $B_1 = 15,0 \text{ м}$ $A_1 = 0,45 + 15,0 + 0,25 + 0,35 + 0,25 + 0,35 + 1 = 17,89 \text{ м}$ $F = B \cdot A + B_1 \cdot A_1 - 2 = 68,65 \times 26,43 + 17,89 \times 15,0 \times 2 = 2405,42$</p>  <p>$H = 3,1$</p>
Доработка грунта вручную (дно) котлована	100 м ³	1,2	$V_{р.д.} = V_{котл.} \times 0,05 = 2405,42 \text{ м}^2 \times 0,05 = 120,27 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротамбовкой	100 м ²	2,41	<p>$F_{упл.} = F_n$ $F = 2,41 \text{ м}^2$</p>
Обратная засыпка грунта бульдозером	1000 м ³	0,858	$V_{обр.} = (V_0 - V_k) \cdot k_p = (74,57 - 66,63) \times 1,08 = 8,58$

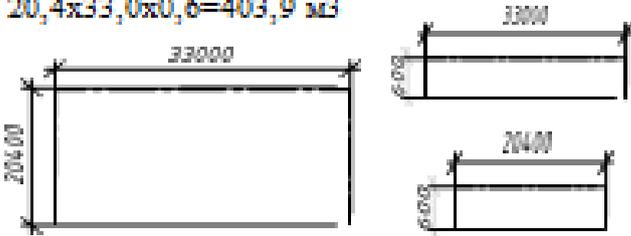
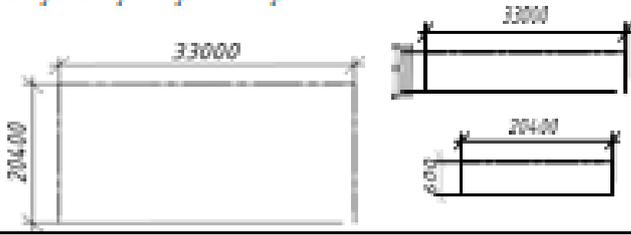
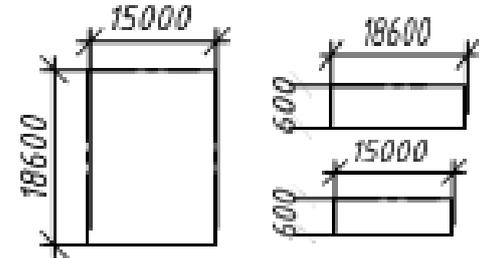
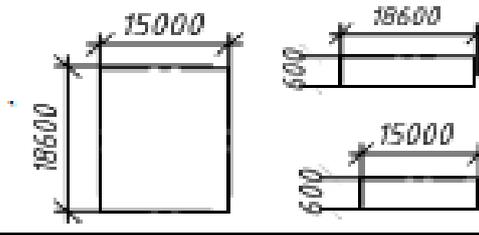
Продолжение Приложения Б

Продолжение Таблицы Б.1

Наименование работ	Ед. измер.	Кол-во	Методика расчета и эскиз
1	2	3	4
1. Земляные работы			
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	5.1	$B_1 = B + 20$ $A_1 = A + 20$  $A = 39 + 20 = 59$ $B = 66 + 20 = 86$ $S_{пл} = 59 \times 86 = 5074$
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	5.1	$S_{пл} = 5074$
Разработка грунта в котловане экскаватором - <u>навьмет</u> - с погрузкой	1000 м ³	6,6 0,86	$V = 2405,42 \text{ м}^2 \times 3,1 \text{ м} (H) = 74,57$ $B = 0,45 + 0,25 + 0,35 + 0,25 + 0,35 + 66,0 + 1,0 = 68,65 \text{ м}$ $A = 0,45 + 0,25 + 0,35 + 0,25 + 0,35 + 24,0 + 1,0 = 26,43 \text{ м}$ $B_1 = 15,0 \text{ м}$ $A_1 = 0,45 + 15,0 + 0,25 + 0,35 + 0,25 + 0,35 + 1 = 17,89 \text{ м}$ $F = B \cdot A + B_1 \cdot A_1 \cdot 2 = 68,65 \times 26,43 + 17,89 \times 15,0 \times 2 = 2405,42$  $H = 3,1$
Доработка грунта вручную (дна) котлована	100 м ³	1,2	$V_{р.д.} = V_{котл.} \times 0,05 = 2405,42 \text{ м}^2 \times 0,05 = 120,27 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта <u>вибротамбовкой</u>	100 м ²	2,41	$F_{упл} = F_n$ $F = 2,41 \text{ м}^2$
Обратная засыпка грунта бульдозером	1000 м ³	0,858	$V_{обр.} = (V_0 - V_k) \cdot k_p = (74,57 - 66,63) \times 1,08 = 8,58$

Продолжение Приложения Б

Продолжение Таблицы Б.1

Наименование работ	Ед. измер.	Кол-во	Методика расчета и эскиз
1. Основания и фундаменты			
Устройство основания под фундамент из песка толщиной 300 мм	100 м ³	6,7	$V_{0,3} = S_k \times 0,3 = 2222 \times 0,3 = 6,7 \text{ м}^3$ 0,3 – высота основания из песка
Устройство бетонной подготовки из бетона класса В7,5 100 мм	100 м ³	2,2	$V_{0,1} = S_k \times 0,1 = 2,2 \text{ м}^3$ 0,1 – высота бетонной подготовки
Устройство монолитного плитного ростверка 600 мм в осях Д-К/ 1-7 размерами 20,4х33,0	100 м ³	4,04	Бетон В25 $20,4 \times 33,0 \times 0,6 = 403,9 \text{ м}^3$ 
Устройство монолитного плитного ростверка 600 мм в осях Д-К/7'-13 размерами 20,4х33,0	100 м ³	4,04	Бетон В25 $20,4 \times 33,0 \times 0,6 = 403,9 \text{ м}^3$ 
Устройство монолитного плитного ростверка 600 мм в осях А-Г/ 1-4 размерами 18,6х15,0	100 м ³	1,67	Бетон В25 $18,6 \times 15,0 \times 0,6 = 167,4 \text{ м}^3$ 
Устройство монолитного плитного ростверка 600 мм в осях А-Г/10-13 размерами 18,6х15,0	100 м ³	1,67	Бетон В25 $18,6 \times 15,0 \times 0,6 = 167,4 \text{ м}^3$ 

Продолжение Приложения Б

Продолжение Таблицы Б.1

Наименование работ	Ед. измер.	Кол-во	Методика расчета и эскиз
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м ²	1,736	$S_{г.д.в.} = P * 0.7(H)$ P-периметр стен = 248 $S_{г.д.в.} = 248 * 0.7 = 173,6$
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100 м ²	21,48	$S_{г.д.н} = S_k$
2. Возведение конструкций подземной части здания			
Устройство колон 450х450 мм подвала высотой 3,3 м 108 шт	100 м ³	0,72	Бетон В25 $108 * (0,45 * 0,45 * 3,3) = 72,2$ м ³
Устройство монолитных стен подвала толщиной 250 мм 3,3 м	100 м ³	2,046	Бетон В25 $V = P * b * H$ P-периметр стен = 248 м b=250мм толщина стены H=3,3- высота стен $248 * 0,25 * 3,3 = 204,6$
Устройство лестничных маршей	шт	4	
Устройство лестничных площадок	шт	2	
Монтаж перекрытия над подвалом 180мм	100 м ³	3,87	Бетон В25 $V = S_k * H$ $2148 * 0,18 = 387$
Гидроизоляция наружной стены подвала	100 м ²	8,184	$S_{г.стен} = P * 3,3(H)$ P-периметр стен = 248 $S_{г.стен} = 248 * 3,3 = 818,4$
3. Возведение конструкций надземной части здания			
Устройство колон в осях 450х450 в осях Д-К/1-7 высотой 3,1 м 1,2,3 этажа 93 шт	100 м ³	0,58	Бетон В25 $93 * (0,45 * 0,45 * 3,1) = 58,4$ м ³
Устройство колон в осях 450х450 в осях Д-К/7'-13 высотой 3,1 м 1,2,3 этажа 93 шт	100 м ³	0,58	Бетон В25 $93 * (0,45 * 0,45 * 3,1) = 58,4$ м ³
Устройство колон в осях 350х350 в осях А-Г/1-4 высотой 3,1 м 1,2 этажа 32 шт	100 м ³	0,12	Бетон В25 $32 * (0,35 * 0,35 * 3,1) = 12,2$ м ³
Устройство колон 350х350 в осях А-Г/10-13 высотой 3,1 м 1,2 этажа 32 шт	100 м ³	0,12	Бетон В25 $32 * (0,35 * 0,35 * 3,1) = 12,2$ м ³

Продолжение Приложения Б

Продолжение Таблицы Б.1

Наименование работ	Ед. измер.	Кол-во	Методика расчета и эскиз
Устройство перекрытия и покрытия 1,2,3 этажа 180 мм	100 м ³	10,733	Бетон В25 $V = S_{k_2} * H * 2 + S_{k_1} * H$ 2148x0,18x2+1667,1x0,18=1073,36
Устройство Перегородок и стен	100 м ³	12,176 0,324 3,802 1583,8	Из кирпича 120 мм Из кирпича 250 мм Из кирпича 380 мм Из газобетонных блоков 400 мм
Устройство наружной стены	100 м ³	15,838	Из газобетонных блоков 400 мм (ограждающие конструкции)
Установка перемычек	шт	74 248 105 234	1 ПБ 16-1 2 ПБ 19-3 2 ПБ 16-2-П 2 ПБ 19-3-П
Устройство лестничных маршей	шт	12	ГОСТ 9818-2015
Устройство лестничных площадок	шт	12	ГОСТ 9818-2015
1. Кровля			
Устройство пароизоляции	100 м ²	19,04	$20,4 \times 66 + 18,6 \times 15 + 18,6 \times 15 = 1346,4 + 279 + 279 = 1904,4$
Устройство теплоизоляции	100 м ²	19,04	$20,4 \times 66 + 18,6 \times 15 + 18,6 \times 15 = 1346,4 + 279 + 279 = 1904,4$
Устройство цементной стяжки по утеплителю	100 м ²	19,04	$20,4 \times 66 + 18,6 \times 15 + 18,6 \times 15 = 1346,4 + 279 + 279 = 1904,4$
Устройство кровельного покрытия из трех слоев <u>изопласта</u> на битумной мастике	100 м ²	19,04	$20,4 \times 66 + 18,6 \times 15 + 18,6 \times 15 = 1346,4 + 279 + 279 = 1904,4$
2. Окна и двери			
Установка окон	шт	6 86	ОП В2 1800-1500(4М1-10-4М1-10-4М1) ОП В2 1800-1800(4М1-10-4М1-10-4М1)
Установка витражей		4 4 2 2 2 2 2	ОАК СПД 4100-3100 В1 ОАК СПД 3600-3100 В2 ОАК СПД 4100-5400 В3 ОАК СПД 3600-5400 В4 ОАК СПД 7200-6000 В5 ОАК СПД 3600-6000 В6 ОАК СПД 3600-6000 В7

Продолжение Приложения Б

Продолжение Таблицы Б.1

Наименование работ	Ед. измер.	Кол-во	Методика расчета и эскиз
Установка дверных блоков в наружных и внутренних стенах	шт	23	ДВ 1Рл 21-9 Г ПрБ Мд1
		24	ДВ 1Рл 21-9 Г ПрБ Мд1
		16	ДВ 1Рл 21-10 Г ПрБ Мд1
		13	ДВ 1Рл 21-10 Г ПрБ Мд1
		98	ДВ 1Рл 21-12 Г ПрБ Мд1
		85	ДВ 1Рл 21-12 Г ПрБ Мд1
		1	ДСН
		28	ДВ 1Рл 21-13 Г ПрБ Мд1
		30	ДВ 1Рл 21-13 Г ПрБ Мд1
		53	ДАВ
9	ДАН		
3. Полы			
Устройство цементно-песчаной стяжки полов на 1,2 и 3 этажах	100 м ²	54,5	5450м ²
Укладка керамической плитки	1 м ²	4350	4350м ²
Устройство полов из линолеума	100 м ²	11	1104 м ²
4. Отделочные работы			
Шпаклевка, грунтовка перегородок	100м ²	2694,52	90,56+237686+31675,5=269452м ²
Окраска стен, перегородок	100м ²	2694,52	2694,52м ²
Монтаж подвесных потолков	100 м ²	54,5	5450м ²
5. Благоустройство территории			
Посадка деревьев кустов	шт	20	
Засев газона	100 м ²	24,9	

Продолжение Приложения Б

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

Выполняемые работы			Изделия, конструкции, материалы			Потребность на весь объем работ
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (Объем)	Наименование работ	Ед. изм.	Вес единицы	
Устройство подушки из песка под фундаментную плиту	м ³	667	Песок по ГОСТ 8736-93 $\gamma=1300$ кг/м ³	м ³ т	1 1,3	867,1
Устройство бетонного основания $\delta=100$ мм	м ³	222,2	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	м ³ т	1 2,5	222,2 556
	м ²	103,2	Опалубка деревянная	м ² т	1 0,01	258 2,58
Устройство монолитного плиты 600 мм	м ³	1142	Бетон В25	М3/т	1/2,5	2857,2
	м ²	155,54	Опалубка	М2/т	1/0,01	155,54/1,56
	м	1142,1	Арматура	м/т	1/0,038	1142,1/43,4
Гидроизоляция фундамента и наружных стен	100 м ²	23,22	Обмазочная гидроизоляция «Технониколь»	м ² т	1/0,005	2322/11,61
Устройство колон подвала высотой 3,3 м	м ³	72	Бетон В25	М3/т	1/2,5	180
	м ²	278	Опалубка	М2/т	1/0,01	20016
	м	71842	Арматура	м/т	1/0,038	2,73
Устройство стен подвала	м ³	204,6	Бетон В25	М3/т	1/2,5	511,5
	м ²	818,4	Опалубка	М2/т	1/0,01	8,2
	м	20290	Арматура	м/т	1/0,038	7,71
Устройство колон высотой 3,1 м	м ³	140	Бетон В25	М3/т	1/2,5	350
	м ²	594	Опалубка	М2/т	1/0,01	5,94
	м	10750	Арматура	м/т	1/0,038	5,32
Устройство перекрытий и покрытия	м ³	1460,36	Бетон В25	М3/т	1/2,50	1460,36/ 3651
	м ²	2150	Опалубка	М2/т	1/0,01	2150/21,5
		1309	Арматура	м/т	1/0,038	1309/49,74
Устройство лестничных маршей	шт	16	Лестничные марш ЛМ	кг	1/2400	16/38400
Устройство лестничных площадок	шт	14	Лестничная площадка	кг	1/1420	14/19880
Устройство перегородок из кирпича	М3	299	Кирпич 250х160х65мм	м ³ /т	1/1,6	299/478,4
	М3	105,25	Цементно-песчаный раствор	м ³ /т	1/1,8	105/189,5
Устройство перегородок из газобетона	м ³	2534,1	Газобетонные блоки	м ³ /кг	1/520	1317732

Продолжение Приложения Б

Продолжение Таблицы Б.2

Выполняемые работы			Изделия, конструкции, материалы			Потребность на весь объем работ
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (Объем)	Наименование работ	Ед. изм.	Вес единицы	
Установка перемычек	шт	30	1 ПБ 16-1	кг	94	2820
		81	2 ПБ 19-3		104	8424
		92	2 ПБ 22-3		167	15364
Установка окон	шт	6	ОП В2 1800-1500(4М1-10-4М1-10-4М1)	кг	56	336
		86	ОП В2 1800-1800(4М1-10-4М1-10-4М1)		74	6364
Установка витражей	шт	4	ОАК СПД 4100-3100 В1	кг	41	164
		4	ОАК СПД 3600-3100 В2		32	128
		2	ОАК СПД 4100-5400 В3		48	96
		2	ОАК СПД 3600-5400 В4		42	84
		2	ОАК СПД 7200-6000 В5		84	168
		2	ОАК СПД 3600-6000 В6		64	128
		2	ОАК СПД 3600-6000 В7		64	178
		Установка дверных блоков в наружных и внутренних стенах	шт		23	ДВ 1Рп 21-9 Г ПрБ Мп1
24	ДВ 1Рп 21-9 Г ПрБ Мп1			20	480	
16	ДВ 1Рп 21-10 Г ПрБ Мп1			24	384	
13	ДВ 1Рп 21-10 Г ПрБ Мп1			25	325	
98	ДВ 1Рп 21-12 Г ПрБ Мп1			26	2548	
85	ДВ 1Рп 21-12 Г ПрБ Мп1			26	2210	
1	ДСН			29	29	
28	ДВ 1Рп 21-13 Г ПрБ Мп1			26	728	
30	ДВ 1Рп 21-13 Г ПрБ Мп1			26	780	
53	ДАВ			27	1431	
9	ДАН			29	261	

Продолжение Приложения Б

Продолжение Таблицы Б.2

Выполняемые работы			Изделия, конструкции, материалы			Потребность на весь объем работ
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (Объем)	Наименование работ	Ед. изм.	Вес единицы	
Устройство цементно-песчаной стяжки полов	100 м2	54,7	Цементно-песчаная смесь Реал М-150	кг	76	414 200
Укладка керамической плитки	100 м2	4,35	Керамическая плитка	м2		4350
			Клей для плитки и камня	кг	0,5	2175
Устройство полов из линолеума	100 м2	11,0	Линолеум	м2		11
Шпаклевка, грунтовка перегородок	100 м2	2694,52	Шпаклевка <u>Кнауф Фугенфюллер</u>	м2		269452
Окраска стен, перегородок	100 м2	2694,52	Краска DECOR DESSA	кг	0,03	8083
Монтаж подвесных потолков	100 м2	54,5	Подвесной потолок ARMSTRONG BAKAL 90RH Board 600x600x12мм	кг	0,07	382

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Трудоемкость и машиноёмкость работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена по ГЭСН
			чел-ч	маш-ч	объем	чел-ч	маш-ч	
Земляные работы								
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м2	01-01-036-1	-	0,4	5,1	-	2,04	машинист бр.-1
Планировка площадки бульдозером ДЗ-25	1000 м2	01-01-036-2	-	0,25	5,1	-	1,28	машинист бр.-1
Разработка грунта в котловане экскаватором <u>навывет</u>	1000 м3	01-01-013-13	-	15,6	0,86	-	13,43	машинист бр.-1
- с погрузкой				26,8	6,6	-	176,88	машинист бр.-1
Доработка грунта вручную (дна) котлована	100м3	01-02-056-8	51,16	-	1,2	61,39	-	землекоп 2р.-4
Уплотнение грунта <u>вибротамбовкой</u>	100м2	01-01-036	27,7	-	2,41	66,76	-	землекоп 2р.-2
Обратная засыпка грунта бульдозером ДЗ-25	1000 м3	01-01-033-4	-	6,91	0,9	-	6,22	машинист бр.-1
Итого по земляным работам						128,15	199,85	
Основания и фундаменты								
Устройство основания под фундамент из песка средней крупности толщиной 300 мм	100м3	06-01-001-2	20,7	0,8	6,7	138,69	5,36	бетонщик 4р.-2
Устройство бетонной подготовки из бетона класса В7,5 150 мм	100м3	06-01-001-1	30,14	1,92	2,2	66,31	4,22	бетонщик 4р.-2
Устройство монолитного плитного ростверка 600 мм в осях <u>Д-К/1-7</u> (подача бетона автобетононасосом)	100м3	06-01-001-16	48,65	102,06	4,04	4965,22	412,32	монтажник 4р.-1, 3р.-2, бетонщик 4р.-2
Устройство монолитного плитного ростверка 600 мм в осях <u>Д-К/7'-13</u> (подача бетона автобетононасосом)	100м3	06-01-001-16	48,65	102,06	4,04	4965,22	412,32	монтажник 4р.-1, 3р.-2, бетонщик 4р.-2

Продолжение Приложения Б

Продолжение Таблицы Б.3

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена по ГЭСН
			чел-ч	маш-ч	объем	чел-ч	маш-ч	
Устройство монолитного плитного ростверка 600 мм в осях А-Г/1-4 (подача бетона автобетононасосом)	100м3	06-01-001-16	48,65	102,06	1,67	4965,22	170,44	монтажник 4р.-1, 3р.-2, бетонщик 4р-2
Устройство монолитного плитного ростверка 600 мм в осях А-Г/10-13 (подача бетона автобетононасосом)	100м3	06-01-001-16	48,65	102,06	1,67	4965,22	170,44	монтажник 4р.-1, 3р.-2, бетонщик 4р-2
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м2	08-01-003-4	1,29		1,74	2,24		изолировщик 3 р. – 2
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м2	08-01-003-4	1,29		21,48	27,71		изолировщик 3 р. – 2
Итого по основанию и фундаментам						15180,26	1175,1	
Возведение конструкций подземной части здания								
Устройство колон 450х450 мм подвала высотой 3,3 м (подача бетона автобетононасосом)	100м3	06-01-121-3	1095,65	3102,07	0,72	788,87	2233,49	монтажник 4р.-1, 3р.-2, бетонщик 4р-2
Устройство монолитных стен подвала толщиной 250 мм(подача бетона автобетононасосом)	100м3	06-01-121-3	1095,65	3102,07	2,05	2246,08	6359,24	монтажник 4р.-1, 3р.-2, бетонщик 4р-2
Устройство лестничных маршей маршей массой от 1 до 5т	шт	81-02-07-2020	3	0,75	4	12,00	3,00	Монтажник 4р.-1, 3р.-2
Устройство лестничных площадок маршей массой от 1 до 3т	шт	81-02-07-2020	1,4	0,35	2	2,80	0,70	монтажник 4р.-1, 3р.-2
Устройство плиты перекрытия над подвалом (подача бетона автобетононасосом)	100м3	06-01-122-1	526,22	3275,73	3,87	2036,47	12675,1	монтажник 4р.-1, 3р.-2, бетонщик 4р-2
Гидроизоляция наружной стены подвала	100м2	08-01-003-4	1,29	-	8,18	10,55	-	изолировщик 3 р. – 2

Продолжение Приложения Б

Продолжение Таблицы Б.3

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена по ГЭСН
			чел-ч	маш-ч	объем	чел-ч	маш-ч	
Итого по подземной части здания						5096,77	21271,53	
Возведение конструкций надземной части здания								
Устройство колон в осях 450х450 в осях Д-К/1-7 (подача бетона автобетононасосом)	100м3	06-01-121-3	1095,6 5	3102,07	0,58	635,48	1799,20	монтажник 4р.-1, 3р.-2, бетонщик 4р-2
Устройство колон в осях 450х450 в осях Д-К/7'-13 (подача бетона автобетононасосом)	100м3	06-01-121-3	1095,6 5	3102,07	0,58	635,48	1799,20	монтажник 4р.-1, 3р.-2, бетонщик 4р-2
Устройство колон в осях 350х350 в осях А-Г/1-4 (подача бетона автобетононасосом)	100м3	06-01-121-3	1095,6 5	3102,07	0,12	131,48	372,25	монтажник 4р.-1, 3р.-2, бетонщик 4р-2
Устройство колон 350х350 в осях А-Г/10-13 (подача бетона автобетононасосом)	100м3	06-01-121-3	1095,6 5	3102,07	0,12	131,48	372,25	монтажник 4р.-1, 3р.-2, бетонщик 4р-2
Устройство плиты перекрытия и покрытия (подача бетона автобетононасосом)	100м3	06-01-122-1	526,22	3275,73	10,73	5646,34	35148,56	монтажник 4р.-1, 3р.-2, бетонщик 4р-2
Устройство перегородок	м3	26-01-041-1	0,23	-	932,24	214,42	-	каменщик 5р-2,3р.-2
Установка перемычек	<u>шт</u>	81-02-07-2020	0,25	0,1	284	71,00	28,40	монтажник 4р.-1, 3р.-2
Устройство лестничных маршей маршей массой от 1 до 5т	<u>шт</u>	81-02-07-2020	3	0,75	12	36,00	9,00	монтажник 4р.-1, 3р.-2
Устройство лестничных площадок маршей массой от 1 до 3т	<u>шт</u>	81-02-07-2020	1,4	0,35	12	16,80	4,20	монтажник 4р.-1, 3р.-2
Итого по надземной части здания						7518,48	39533,06	
Кровля								

Продолжение Приложения Б

Продолжение Таблицы Б.3

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена по ГЭСН
			чел-ч	маш-ч	объем	чел-ч	маш-ч	
Устройство <u>пароизоляции</u>	100м2	81-02-12-2020	7	-	18,2	127,4	-	изолировщик 3 р. – 1; 2 р. – 1
Устройство теплоизоляции	100м2	81-02-12-2020	11,5	-	18,2	209,3	-	изолировщик 3 р. – 1; 2 р. – 1
Устройство цементной стяжки по утеплителю	100м2	81-02-12-2020	12,5	-	18,2	227,5	-	изолировщик 4 р. – 1; 3 р. – 1
Устройство кровельного покрытия из трех слоев <u>изопласта</u> на битумной мастике	100м2	81-02-12-2020	9,7	-	18,2	176,54	-	изолировщик 4 р. – 1; 3 р. – 1
Итого по кровли						740,74		
Окна и двери								
Установка оконных блоков площадью больше 2 м2	м2	81-02-06-2020	2,56	-	268	686,08	-	плотник 4 р. – 1; 2 р. – 1
Установка витражей	100м2	10-01-027-1	186	5,31	2,06	383,16	10,94	плотник 4 р. – 2; 3 р. – 1
Установка дверных блоков в наружных и внутренних стенах	100м2	10-01-046-2	90,21	-	10,38	936,38	-	плотник 4 р. – 2; 3 р. – 1
Итого окна и двери						2005,62	10,94	
Полы								
Устройство цементно-песчаной стяжки полов на 1,2 и 3 этажах	100м2	81-02-11-2020	23	-	54,5	1253,5	-	бетонщик 3 р. – 1; 2 р. – 1
Укладка керамической плитки	1 м2	81-02-11-2020	1,2		4350	5220		облицовщик синтетическим и материалами 4 р. – 1; 3 р. – 1

Продолжение Приложения Б

Продолжение Таблицы Б.3

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена по ГЭСН
			чел-ч	маш-ч	объем	чел-ч	маш-ч	
Устройство полов из линолеума	м2	81-02-11-2020	0,15	-	1100	165	-	облицовщик синтетическими материалами 4 р. – 1; 3 р. – 1
Итого полы						6638,5		
Отделочные работы								
Шпаклевка, грунтовка перегородок	м2	81-02-15-2020	0,03	-	269452	8083,56	-	штукатур 4р. – 1; 3р. – 1
Окраска стен, перегородок	100м2	81-02-15-2020	2,19	-	2694,52	5901,00	-	маляр 4р. – 1; 3р. – 1
Монтаж подвесных потолков	м2	81-02-15-2020	0,22	-	5450	1199,00	-	Облицовщик 4 р. – 1; 3 р. – 1
Итого по отделке						15183,56		
Всего по общестроительным работам						52620,23	62190,48	
Подготовительные работы (10%)						5262,02	6219,05	
Санитарно-технические работы I стадии (7 %)						3683,49	4353,33	
Санитарно-технические работы II стадии (5 %)						2631,01	3109,52	
Электромонтажные работы I стадии (6 %)						3157,22	3731,43	
Электромонтажные работы II стадии (4 %)						3104,81	2487,62	
Благоустройство и озеленение (5 %)						2631,01	3109,52	
Прочие работы (10 %)						5262,02	6219,05	
Всего по объекту						78351,81	87066,67	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Расчет календарного плана и графика движения трудовых ресурсов

Наименование работ	Объем		Трудозатраты, чел.-дн.	Машины/механизмы			Число рабочих в смену	Смен в сутки	Продолжительность, дн.	Состав бригады (звена)
	Ед.изм.	Кол-во		Наименование	кол-во	мощ-см				
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	5,1	-	ДЗ-25	1	0,26	1	1	0	машинист бр.
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	5,1	-	ДЗ-25	1	0,16	1	1	0	машинист бр.
Разработка грунта в котловане экскаватором - <u>навывет</u>	1000 м ³	6,6	-	НИТАСHI ZX350	2	1,68	1	1	1	машинист бр.
- с погрузкой		0,86	-	НИТАСHI ZX350	1	22	2	1	10	машинист бр.
Доработка грунта вручную (дна) котлована	100 м ³	1,2	8	Шанцевый инструмент		-	4	1	2	землекоп 2р.
Уплотнение грунта <u>вибротамбовкой</u>	100 м ²	2,41	8,4	ИЭ-4502А	2	-	2	2	2	землекоп 2р.
Обратная засыпка грунта бульдозером	1000 м ³	0,9	-	ДЗ-25	2	3,58	2	2	1	машинист бр.
Устройство основания под фундамент из песка средней крупности толщиной 300 мм	100 м ³	6,7	17	<u>Вибро-тамбовка</u>	2	0,67	4	1	5	бетонщик 4р.
Устройство бетонной подготовки из бетона класса В7,5 100 мм	100 м ³	2,2	8,29	кран ХСМГ QY25k	1	0,53	2	1	4	бетонщик 4р.

Продолжение Приложения Б

Продолжение Таблицы Б.4

Наименование работ	Объем		Трудозатраты, чел.-дн.	Машины/механизмы			Число рабочих в смену	Смен в сутки	Продолжительность, дн.	Состав бригады (звена)
	Ед.изм.	Кол-во		Наименование	кол-во	маш-см				
Устройство монолитного плитного ростверка 600 мм в осях Д-К/1-7 (подача бетона автобетононасосом)	100м ³	4,04	620,65	кран XCMG QY25k	1	51,54	10	2	31	монтажник 4р., бетонщик 4р.
Устройство монолитного плитного ростверка 600 мм в осях Д-К/7'-13 (подача бетона автобетононасосом)	100м ³	4,04	620,65	кран XCMG QY25k	1	51,54	10	2	31	монтажник 4р., бетонщик 4р.
Устройство монолитного плитного ростверка 600 мм в осях А-Г/1-4 (подача бетона бетононасосом)	100м ³	1,67	620,65	кран XCMG QY25k	1	21,31	10	2	31	монтажник 4р., бетонщик 4р.
Устройство монолитного плитного ростверка 600 мм в осях А-Г/10-13 (подача бетона автобетононасосом)	100м ³	1,67	620,65	кран XCMG QY25k	1	21,31	10	2	31	монтажник 4р., бетонщик 4р.
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	1,74	0,28	-	-	-	1	1	1	изолировщик 3р.
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	21,48	3,46	-	-	-	2	1	2	изолировщик 3р.

Продолжение Приложения Б

Продолжение Таблицы Б.4

Наименование работ	Объем		Трудозатраты, чел.- дн.	Машины/механизмы			Число рабочих в смену	Смен в сутки	Продолжительность, дн	Состав бригады (звена)
	Ед.изм.	Кол-во		Наименование	кол-во	маш-см				
Устройство колон 450х450 мм подвала высотой 3,3 м (подача бетона бетононасосом)	100м 3	0,72	98,61	кран XCMG QY25k	1	279,19	5	2	10	монтажник 4р., 3р.,бетонщик 4р.
Устройство монолитных стен подвала толщиной 250 мм(подача бетона автобетононасосом)	100м 3	2,03	278,02	кран XCMG QY25k	1	787,15	5	2	28	монтажник 4р.-1, 3р.-2, бетонщик 4р-2
Устройство лестничных маршей маршей массой от 1 до 5т	шт	4	1,50	кран XCMG QY25k	1	0,38	3	1	1	монтажник 4р.,3р.
Устройство лестничных площадок маршей массой от 1 до 3т	шт	2	0,35	кран XCMG QY25k	1	0,09	3	1	0	монтажник 4р.,3р.
Устройство плиты перекрытия над подвалом(подача бетона автобетононасосом)	100м 3	3,87	245,56	кран XCMG QY25k	1	1584,39	5	2	25	монтажник 4р., 3р.,бетонщик 4р.
Гидроизоляция наружной стены подвала	100м 2	8,18	1,33	-	-	-	2	1	1	изолировщик 3р.
Устройство колон в осях Д-К/1-7 (подача бетона автобетононасосом)	100м 3	0,58	79,44	кран XCMG QY25k	1	224,90	5	2	8	монтажник 4р.,3р.,бетонщик 4р.

Продолжение Приложения Б

Продолжение Таблицы Б.4

Наименование работ	Объем		Трудозатра ты, чел.-дн.	Машины/механизмы			Число рабоч их в смену	Смен в сутки	Продол житель ность, дн	Состав бригады (звена)
	Ед из м.	Кол-во		Наиме- нование	кол- во	мощ-см				
Устройство колон в осях 450х450 в осях Д-К/7'-13 (подача бетона автобетононасосом)	100м 3	0,58	79,44	кран XCMG QY25k	1	224,90	5	2	8	монтажник 4р., 3р.,бетонщик 4р.
Устройство колон в осях 350х350 в осях А-Г/1-4 (подача бетона автобетононасосом)	100м 3	0,12	16,44	кран XCMG QY25k	1	46,53	5	2	2	монтажник 4р., 3р.,бетонщик 4р.
Устройство колон 350х350 в осях А-Г/10-13 (подача бетона автобетононасосом)	100м 3	0,12	16,44	кран XCMG QY25k	1	46,53	5	2	2	монтажник 4р.,3р.,бетонщик 4р.
Устройство плиты перекрытия и покрытия (подача бетона автобетононасосом)	100м 3	10,73	705,79	кран XCMG QY25k	1	4393,57	10	2	35	монтажник 4р.,3р.,бетонщик 4р.
Устройство перегородок	м3	932,24	26,8	-	-	-	10	2	14	каменщик 5р.,3р.
Установка перемычек	шт	284	8,88	-	-	3,55	2	1	4	монтажник 4р., 3р.
Устройство лестничных маршей массой от 1 до 5т	шт	12	4,50	кран XCMG QY25k	1	1,13	2	1	2	монтажник 4р.,3р.

Продолжение Приложения Б

Продолжение Таблицы Б.4

Наименование работ	Объем		Трудозатраты, чел.-дн.	Машины/механизмы			Число рабочих в смену	Смен в сутки	Продолжительность, дн	Состав бригады (звена)
	Ед.изм.	Кол-во		Наименование	кол-во	мощ-см				
Устройство лестничных площадок маршей массой от 1 до 3т	шт	12	2,10	кран XCMG QY25k	1	0,53	2	1	1	монтажник 4р.,3р.
Устройство пароизоляции	100 м ²	18,2	15,93	-	-	-	2	2	4	изолировщик 3р.,2р.
Устройство теплоизоляции	100 м ²	18,2	26,16	-	-	-	2	2	7	изолировщик 3р.,2р.
Устройство цементной стяжки по утеплителю	100 м ²	18,2	28,44	-	-	-	2	2	7	изолировщик 3р.,2р.
Устройство кровли из трех слоев <u>изопласта</u> на битумной мастике	100 м ²	18,2	22,07	-	-	-	2	2	6	изолировщик 4р.,3р.
Установка окон площадью больше 2 м ²	м ²	268	85,76	-	-	-	6	2	7	плотник 4р.,2р.
Установка витражей	100м ²	2,06	47,90	--	-	1,37	3	2	8	плотник 4р.,2р.
Установка дверных блоков в наружных и внутренних стенах	100м ²	10,38	117,05	--	-	-	6	2	10	плотник 4р.,2р.
Устройство цементно-песчаной стяжки полов на 1,2 и 3 этажах	100 м ²	54,5	156,69	-	-	-	8	2	10	бетонщик 3 р.,2р.
Укладка керамической плитки	1 м ²	4350	652,50	-	-	-	8	2	41	облицовщик 4р.,3р.

Продолжение Приложения Б

Продолжение Таблицы Б.4

Наименование работ	Объем		Трудозатраты, чел.-дн.	Машины/механизмы			Число рабочих в смену	Смен в сутки	Продолжительность, дн.	Состав бригады (звена)
	Ед.изм.	Кол-во		Наименование	кол-во	мощ-см				
Устройство полов из линолеума	м2	1100	20,63				2	2	5	облицовщик 4р.,3р.
Шпаклевка, грунтовка перегородок	м2	3E+05	1010,45	Машина штукатурная	4		12	2	42	штукатур 4р.,3р.
Окраска стен, перегородок	100м2	2695	737,62	Окрасоч. агрегат	4		12	2	31	маляр 4р.,3р.
Монтаж подвесных потолков	м2	5450	149,88				10	2	7	облицовщик 4р.,3р.
Подготовительные работы (10%)			716,58			716,58	15	2	24	
Санитарно-технические работы I стадии (7 %)			535,04			501,61	15	2	18	
Санитарно-технические работы II стадии (5 %)			382,17			358,29	15	2	13	
Электромонтажные работы I стадии (6 %)			458,60			429,95	15	2	15	
Электромонтажные работы II стадии (4 %)			305,74			286,63	15	2	10	
Благоустройство и озеленение (5 %)			382,17			358,29	15	2	13	
Прочие работы (10 %)			764,34			716,58	15	2	25	