

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 Трехэтажный детский ясли-сад на 240 мест

Обучающийся

А.И. Усть-Качкинцев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

А.В. Юрьев

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

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

(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)

В.Н. Чайкин

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

Д.А. Романов

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

Тольятти 2023

Аннотация

В настоящей работе выполнялась разработка проекта, связанного со строительством детского сада яслей из 3-х этажей, вместимость которого составляет 240 детей.

Разделы, входящие в состав работы: «архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технологии строительства, организация строительства, экономика, безопасность, экологичность объекта.

1. Описание конструктивных, планировочных решений, теплотехнический расчет стены, перекрытия.
2. Расчет используемого свайного фундамента, чертежи армирования.
3. Технологическая карта по устройству кирпичной кладки, объем работ, расход изделий, материалов, выбор ключевых устройств, механизмов.
4. объемы СМР, имеющиеся потребности в материалах, конструкциях, подбор механизмов, машин, календарный план работ, СГП.
5. Определение стоимости строительства здания в соответствии с укрупненными показателями с актуальностью данных на 01.01.2023 г.
6. Исследование пожароопасных, опасных производственных факторов, в т.ч. влияющих на экологию для создания мероприятий, направленных на сокращение вреда.

«Состав проекта: пояснительная записка, графическая часть на 8 листах А1» [4].

Содержание

Введение	5
1 Архитектурно-планировочный раздел	6
1.1 Исходные данные	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	6
1.3 Объемно-планировочное решение здания	8
1.4 Конструктивное решение здания.....	9
1.4.1 Фундаменты	9
1.4.2 Перекрытия и покрытие	10
1.4.3 Стены и перегородки.....	10
1.4.4 Лестницы, лифты.....	11
1.4.5 Окна, двери, ворота	11
1.4.6 Кровля	11
1.4.7 Полы	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	11
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	12
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	16
1.7 Инженерные системы.....	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Описание конструкции.....	21
2.2 Сбор нагрузок	23
2.2.2 Определение несущей способности сваи по грунту и по материалу.....	26
2.3 Описание расчетной схемы ростверка	28
2.3.2 Определение усилий.....	30
2.3.3 Расчет по несущей способности	31
2.4 Расчет по трещиностойкости	32
3 Технология строительства	34

3.1 Область применения технологической карты	34
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	35
3.2.1 Требование законченности подготовительных работ	35
3.2.2 Подсчет объемов работ	35
3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств	36
3.2.4 Организация рабочего места каменщика	37
3.2.5 Организация и методы труда рабочих.....	40
3.2.6 Выбор монтажного крана.....	41
3.3 Требование к качеству и приемке работ	44
3.4 Охрана труда.....	45
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	47
3.6 Техничко-экономические показатели	48
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	48
3.6.2 График производства работ	48
3.6.3 Основные ТЭП.....	49
4 Организация строительства	50
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ	51
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах.....	52
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	52
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	53
4.5 Разработка календарного плана производства работ	53
4.6 Расчет площадей складов.....	54
4.7 Расчет и подбор временных зданий	55
4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода.....	57
4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения	59
4.10 Проектирование строительного генерального плана	61
4.11 Техничко-экономические показатели	61

5 Экономика строительства	63
6 Безопасность и экологичность объекта.....	67
6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта	67
6.2 Идентификация профессиональных рисков	68
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	69
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	69
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	71
Заключение	74
Список используемой литературы и используемых источников	75
Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу	79
Приложение Б Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу	82
Приложение В Дополнительные сведения к разделу технология строительства	83
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу организация строительства	86

Введение

С каждым годом, в Московской области увеличивается количество молодых, работающих родителей с детьми, и проблема нехватки мест в существующих детских садах в этом регионе стоит особенно остро.

Создание доступности дошкольного образования для всех семей является актуальным направлением в сфере строительства.

Целью выпускной квалификационной работы является проектирование трехэтажного детского ясли-сада на 240 мест, в соответствии с актуальными нормативными источниками и экономически целесообразного.

Требуется соответствие проекта конструктивным, архитектурным требованиям, учитывая функциональное его назначение. Требуется предусмотреть выход из всех групповых ячеек на улицу.

В ВКР необходимо решить следующие задачи:

- запроектировать спозу, отвечающий требованиям данного объекта, разработать основные объемно-планировочные и конструктивные решения детского сада;

- произвести расчет одной из конструкций здания;

- выполнить технологическую карту на один из процессов строительства;

- произвести расчет элементов стройгенплана, а также разработать календарный план производства работ по объекту;

- выполнить расчет сметной стоимости объекта и разработать мероприятия по охране труда и экологической безопасности объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Проектируемый объект – трехэтажный детский ясли-сад на 240 мест. Район строительства – г. Ногинск, Московская область» [4].

«Климатический район строительства – ПВ» [31].

«Класс и уровень ответственности здания – II» [30].

«Степень огнестойкости здания – II» [32].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0» [32].

«Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф.1.1» [32].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [32].

Расчетный срок службы здания – не менее 75 лет.

«Преобладающее направление ветра зимой – юго-запад» [31].

«Состав грунта послойно:

- насыпной слой,
- песок средней плотности мелкий,
- суглинок тугопластичный,
- глина твердая» [4].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Площадь территории, отведенной под строительство, составляет 2,46 га. Площадка под строительство детского сада находится на свободном от застройки участке, внутри квартала. Расположение обеспечивает удобный подход со стороны прилегающих территорий.

Территория земельного участка имеет неправильную форму в плане и ограничена с трех сторон жилой застройкой 2 и 5 этажей.

Размещение здания выполнено с учетом местных условий рельефа, геологических и гидрогеологических особенностей площадки, а также противопожарных, санитарных и транспортных требований.

Общая площадь участка для застройки составляет 2,46 гектара и предусматривает выделение функциональных зон: игровой и хозяйственной территории, участков озеленения, а также площадок для занятий физкультурой.

По проекту территория детского сада огорожена металлической решетчатой оградой, высотой 1,6 м, и полосой зеленых насаждений и имеет 2 въезда. Основной въезд – «с южной стороны, с межквартального проезда. Запасной въезд запроектирован с северной стороны, со стороны входа в производственные помещения столовой, с ранее запроектированного проезда» [2].

За ограждением территории, на расстоянии 18,8 м от здания детского сада, со стороны запасного въезда оборудуется площадка для сбора мусора.

«К зданию предусмотрены проезды шириной 4,5 м по периметру здания, обеспечивающих подъезд автотранспорта и пожарной техники»[18].

Благоустройство территории выполнено в соответствии с действующими нормами и правилами. [30]

«Проезды, тротуары, детские игровые площадки, спортивные, хозяйственные площадки запроектированы в соответствии с требованиями Российских нормативов градостроительного проектирования.

Все площадки оснащены необходимым оборудованием и малыми архитектурными формами с учётом роста-возрастных особенностей детей.

Заполнение песочниц производить песком, соответствующим гигиеническим нормативам по паразитологическим, микробиологическим, санитарно-химическим, радиологическим показателям.

Территория имеет наружное освещение.

Территория в границах освоения озеленяется посадкой деревьев и кустарников, а также устройством газонов. Плотность запроектированных посадок соответствует нормам и требованиям СанПин 2.4.1.2660-10» [4]

При озеленении территории не допускается посадка деревьев и кустарников с ядовитыми плодами и колючих кустарников.

ТЭП СПОЗУ представлен на листе 1 графической части.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Объемно – планировочные решения приняты в соответствии с заданием на проектирование и технологией функциональных процессов, определяющих номенклатуру помещений. Состав и площадь функциональных групп помещений соответствуют расчетным нормативам СП 252.1325800.2016 «Здания дошкольных общеобразовательных организаций. Правила проектирования»[26].

Проектируемый детский сад представляет собой трёхэтажное кирпичное здание прямоугольной формы в плане с несущими поперечными стенами.

Объемно – планировочные и конструктивные решения, принятые в проекте, отвечают требованиям ФЗ № 123-ФЗ. [34]

Размеры: 52,2 × 23,2 м, высота по парапету + 14,600. 3,3 - высота этажа, технический этаж -2,700.

Помещения на 1-ом этаже:

групповые ячейки,

пищеблок,

помещения прачечной.

Помещения на 2-ом этаже:

групповые ячейки,

медицинский блок,

зал для занятий физкультурой.

Помещения на 3-ем этаже:

групповые ячейки для детей 3-4 лет,

административно – хозяйственные помещения,

зал для проведения музыкальных занятий.

Проектируемое здание представляет собой единый пожарный отсек с площадью этажа в пределах пожарного отсека не превышающую площадь, установленную нормами п 6.7.1 СП 2.13330.2020. [19]

При возникновении ЧС эвакуация выполняется через лестничные клетки с выходом на 1-ом этаже наружу с 2-х сторон здания. Открытие наружу имеют выходные двери.

Согласно требованиям, Федеральный закон от 22 июля 2008 г №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», для всех несущих конструкций требуемый предел огнестойкости принят R90. Огнезащита металлических конструкций выполняется лицензированной организацией, толщина защитного слоя так же определяется расчетом лицензированной организацией.

ТЭП объекта представлены в таблице 1.

Таблица 1 - ТЭП объекта

«Наименование	Ед. изм.	Количество
Площадь застройки	м ²	1211
Общая площадь	м ²	3633
Строительный объем	м ³	14532» [4]

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система – бескаркасная.

Конструктивная схема – с поперечными несущими стенами.

Пространственную жесткость и геометрическую неизменяемость зданий в поперечном, продольном направлении, вертикальной плоскости обеспечивают стены из кирпича. Геометрическая неизменяемость обеспечивается жестким диском покрытия, перекрытия.

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты – ленточный железобетонный ростверк на свайном основании, с поперечным размером 400 × 500 мм, рабочая арматура диаметром 12А400, бетон В20 F100 W4» [24].

Сваи – железобетонные 300×300 длиной 10м, по серии 1.011.1-10 бетона В20 F100 W4.

1.4.2 Перекрытия и покрытие

Перекрытие, покрытие – ж/б многопустотные плиты перекрытия 1.141-1, ИЖ 568-03, плиты ПТА по ИИ-03-03, с повышенным защитным слоем из бетона в нижней части до необходимой огнестойкости R90, с минимальным опором на кирпичную стену, равную 120 мм, на балку 90мм из металла.

Схема раскладки плит и спецификация сборных конструкций представлена в графической части.

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные, несущие внутренние стены выполнены из кирпича 380 мм КР-р-по 1НФ/125/2,0/50 ГОСТ 530-2012, используемый утеплитель Техновент, а также керамогранит Краспан.

На техническом этаже стены выполнены из блоков ФБС в соответствии с ГОСТ 13579-2018, с минимальной перевязкой во время монтажа 300 мм. Бетон F100, В15, W4.

«Перемычки ж/б сборные по ГОСТ 948-2016 серии: Серия 1.038.1-1 в.1. Ведомость, спецификация перемычек указана в Приложении А» [4].

1.4.4 Лестницы, лифты

«Внутренние лестницы – это сборные ступени в соответствии с ГОСТ 8717-2016 по металлическим косоурам из двутавра СТО АСЧМ 20Ш1.

Лифт малый грузовой имеет грузovou подъемность в 100 кг, толщина плиты основания - 300 мм бетона F100, B15, W4, стенки лифтовой шахты - из полнотелого кирпича в 250 мм, плита перекрытия в 220 мм, бетона B20» [8].

Грузоподъемность пассажирского лифта - 1000 кг, «толщина плиты основания – 300мм, выполнена из бетона B15, F100, W4, стенки лифтовых шахт выполнены из полнотелого кирпича в 250 мм, плита перекрытия - 220 мм, бетона B20» [4].

1.4.5 Окна, двери, ворота

«Оконные проемы соответствуют максимальному освещению внутренних помещений. Остекление соответствует ГОСТ 23166-2021 из однокамерных пластиковых стеклопакетов. Ведомость по заполнению проемов содержится в Приложении А» [4].

1.4.6 Кровля

«Кровля – эксплуатируемая плоская, невентилируемая, имеющая внутренний водосток» [4].

1.4.7 Полы

Состав полов находится в зависимости от типа помещения.

Во влажных помещениях гидроизоляция выполнена из 2-х слоев гидроизола непосредственно на битумной мастике.

Отообразим в Приложении А экспликацию полов.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Фасады здания облицованы керамогранитом по типу вентилируемых фасадов с утеплением минераловатными плитами.

Цветовые решения фасадов очень яркие и живые. Выбор цветовой гаммы отделочных материалов фасадов неслучаен, он продиктован

назначением здания и основан на эмоциональном восприятии человеком цветовых сочетаний. [23]

«Интерьеры детского сада подчинены современным стандартам и требованиям. Для отделки применяются экологически чистые материалы, отвечающие санитарным нормам» [23]. Дизайн игровых помещений решен в солнечных ярких цветах с изображением сюжетов, вызывающих сказочную атмосферу и интерес у детей разных возрастов. Дизайн спальных помещений решен в спокойных приглушенных тонах с рисунками, ассоциирующихся с отдыхом и сном.

Ведомость отделки помещений представлена в Приложении А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Теплотехнический расчет произведен для заданного района строительства в соответствии с требованиями нормативных документов: СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий»[26]. «СП 131.13330.2020 Строительная климатология»[31].

Исходные данные для расчета:

- «район строительства – г. Ногинск» [31].
- «зона влажности района строительства – нормальная»[26].
- «количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха $\leq 10^{\circ}\text{C}$ – $Z_{\text{от}} = 222$ суток»[31].
- «средняя температура периода с температурой наружного воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ – $t_{\text{от}} = \text{минус } 1,3^{\circ}\text{C}$ » [31].
- тип здания или помещения: лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты. [31]
- «расчетная температура внутреннего воздуха – $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$ »[31].
- расчетная относительная влажность воздуха – $\varphi_{\text{в}} = 55\%$ [31].

- «влажностный режим– нормальный»[26].
- «условия эксплуатации ограждающих конструкций – а»[26].
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции – $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$.
- «коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции – $\alpha_{в} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$ » [26].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2)» СП 50.13330.2012), определяем по формуле 1:

$$R_{о}^{тр}=a \times ГСОП + b \quad (1)$$

«где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания -лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты $a=0.00035; b=1.4$ »[30].

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{С} \times \text{сут}$ по формуле 2 СП 50.13330.2012:

$$ГСОП=(t_{в}-t_{от})Z_{от}, \quad (2)$$

«где $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{С}$
 $t_{в}=20^{\circ}\text{С}$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{С}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°С - при проектировании лечебно-

профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых»[30].

$$t_{об}=-1.3 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

« $Z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых»[30].

$$z_{от}=222 \text{ сут.}$$

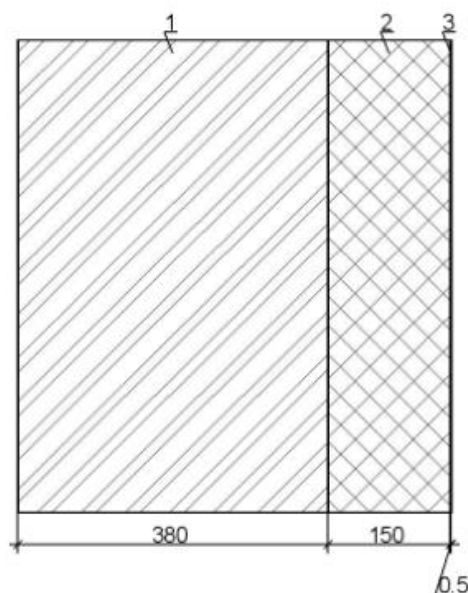
Тогда по формуле 2:

$$ГСОП=(20-(-1.3))222=4728,6 \text{ }^{\circ}\text{C}\times\text{сут}$$

По формуле 3 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R_o^{TP} ($\text{м}^2\times^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_o^{TP}=0.00035\times 4728,6+1.4=3.06\text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт} \quad (3)$$

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 1:



1. «Кладка из глиняного кирпича обыкновенного на цементно-песчаном растворе, толщина $\delta_1=0.38\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.7\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$
2. Маты минераловатные «Ursa» ($\rho=125\text{ кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_2=0.15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.045\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$
3. Система навесного фасада, толщина $\delta_3=0.0005\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=58\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ » [2]

Рисунок 1 - Состав наружной стены

«Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле 4 из СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}}=1/\alpha_{\text{вн}}+\delta_{\text{п}}/\lambda_{\text{п}}+1/\alpha_{\text{н}}, \quad (4)$$

где $\alpha_{\text{вн}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012»[30];

$$\alpha_{\text{вн}}=8.7\text{ Вт}/(\text{м}^2\text{C});$$

« $\alpha_{\text{н}}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012;

$\alpha_n=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен;

$$R_0^{\text{учл}}=1/8.7+0.38/0.7+0.15/0.045+0.0005/58+1/23$$

$$R_0^{\text{учл}}=4.03\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле 5 из СП 23-101-2004» [2]:

$$R_0^{\text{пр}}=R_0^{\text{учл}} \times r, \quad (5)$$

«где r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений»[30], $r=0.92$;

$$R_0^{\text{пр}}=4.03 \times 0.92=3.71\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}.$$

«Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($3.71 > 3.06$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче» [2].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

«Так для ограждающей конструкции вида- покрытия и типа здания - лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты $a=0.0005$; $b=2.2$

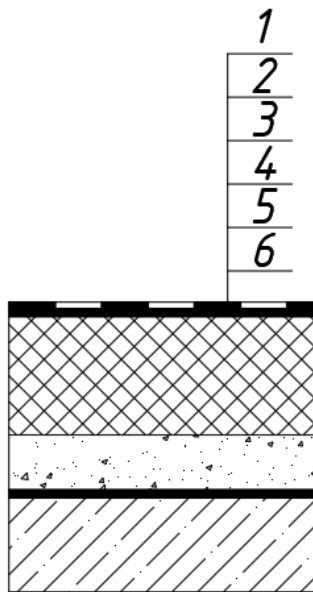
По формуле 2:

$$\text{ГСОП}=(20-(-1.3))222=4728,6 \text{ °C} \times \text{сут}.$$

По формуле 1 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_0^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$).

$$R_0^{\text{норм}}=0.0005 \times 4728,6+2.2=4,56\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}.$$

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 2» [2]:



- «1. Мембрана ПВХ Пластфоил F, толщина $\delta_1=0.0012\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.17\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$
2. Геотестиль, толщина $\delta_2=0.0002\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.17\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$
3. Пеноплекс ($\rho=125\text{ кг/м.куб}$), толщина $\delta_3=0.25\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.05\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$
4. Гравий керамзитовый ГОСТ 9757 ($\rho=350\text{ кг/м.куб}$), толщина $\delta_4=0.13\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=0.125\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$
5. Пароизоляция – «Изоспан В», толщина $\delta_5=0.0002\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A5}=0.17\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$
6. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_6=0.22\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A6}=1.92\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ » [2]

Рисунок 2 - Состав покрытия

«Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле 3:

$$R_0^{усл}=1/8.7+0.0012/0.17+0.0002/0.17+0.25/0.05+ \\ +0.13/0.125+0.0002/0.17+0.22/1.92+1/23 \\ R_0^{усл}=6.32\text{м}^2\text{°C/Вт.}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, ($\text{м}^2\text{°C/Вт}$) определим по формуле 4:

$$R_0^{пр}=6.32\times 0.92=5.81\text{м}^2\times\text{°C/Вт.}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($5.81 > 4.56$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче» [2].

1.7 Инженерные системы

Канализация бытовая

Отведение сточных вод от детского сада предусматривается в наружную сеть бытовой канализации самотеком в выгреб.

Норма водоотведения принята - 105 л на одного ребенка.

Расчетный расход стоков составляет: - 4,390 $\text{м}^3/\text{сут}$; 0,800 $\text{м}^3/\text{ч}$; 1,96 л/с.

Сети канализации запроектированы из труб ПВХ по ТУ 6-19-307-86 \varnothing 50, 100 мм.

Стояки и опуски канализации зашиваются в короба из негорючего материала.

Канализация производственная

Отведение производственных сточных вод (стоки от пищеблока и моечных групп) детского сада предусматривается в наружную сеть бытовой канализации самотеком в выгреб.

Дебаланс с водопотреблением — за счет хозяйственного блока детского сада.

Сети канализации запроектированы из труб ПВХ по ТУ 6-19-307-86 ϕ 50, 100 мм.

Стояки и опуски канализации зашиваются в короба из негорючего материала.

Водоснабжение здания детского сада

В здании детского сада приняты следующие системы:

- хозяйственно-питьевой противопожарный водопровод,
- трубопровод горячей воды,
- трубопровод горячей воды циркуляционный.

Хозяйственно-питьевой противопожарный водопровод

Снабжение здания холодной водой предусматривается от ввода водопровода диаметром 90 мм.

Норма водопотребления, с учетом горячей воды, принята - 105 л на одного ребенка.

На чердаке предусмотрены пожарные краны согласно п.1 примечания к п.4.1.12 СП 10.13130.2020.

На вводе установлен водомерный узел с водосчетчиком СКБ-40 и электрофицированной задвижкой на обводной линии.

Открытие электрозадвижки происходит дистанционно от кнопок, расположенных в пожарных шкафчиках.

Схема разводки магистральных сетей принята тупиковой. Магистральные сети прокладываются под потолком техподполья. Внутренняя водопроводная сеть здания принята из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ3262-75 диаметром 15...80 мм и из полипропиленовых труб диаметром 20, 25 мм (стояки и подводки).

Водопроводная сеть, прокладываемая в техническом подполье, а также стояки покрываются тепловой изоляцией типа Armaflex (обеспечивающей отсутствие конденсата на трубопроводе). [27]

Горячее водоснабжение

Снабжение детского сада горячей водой предусматривается от встроенной в техподполье сада бойлерной.

Норма водопотребления принята - 35 л на одного ребенка.

Система горячего водоснабжения здания принята с циркуляцией воды в стояках.

Магистральные сети горячего водоснабжения прокладываются под потолком техподполья. Сети горячего водоснабжения приняты из стальных легких оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75 диаметром 15...65 мм и из полипропиленовых труб диаметром 20, 25 мм (стояки и подводки).

Водопроводная сеть, прокладываемая в техническом подполье, а также стояки покрываются тепловой изоляцией типа Armaflex. [13]

Выводы по разделу

Мы разработали схему планировочной организации участка земли, приняли архитектурные планировочные решения, выбрали конструктивную схему, элементы, описали инженерные системы, элементы отделки для теплотехнического расчета ограждающих конструкций с отображением на листах 1-4 графической части.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции

Проектируемый объект – трехэтажный детский ясли-сад на 240 мест.

Район строительства – г. Ногинск, Московская область.

Зона строительства относится к климатическому району II, подрайону II-B по СП 131.13330.2020.

Здание детского сада имеет размеры в плане $52,2 \times 23,2$ м, высоту по парапету +14,600. Высота этажа 3,3, отметка тех.этажа – 2,700.

Конструктивная схема – стеновая.

«Пространственную жесткость и геометрическую неизменяемость зданий в вертикальной плоскости и продольном и поперечном направлении обеспечивают кирпичные стены 380 мм. Геометрическая неизменяемость здания в горизонтальной плоскости обеспечена за счет жесткого диска плит перекрытия и покрытия»[20].

Фундаменты – ленточный железобетонный ростверк на свайном основании.

Инженерно-геологический разрез представлен в графической части на листе 5.

В Приложении Б, таблица Б.1 представлены расчетные характеристики грунтов.

Для каждого слоя по формулам [22] определены расчетные характеристики, сведенные в таблицу Б.2 Приложения Б.

Здание с подвалом.

Нормативную глубину сезонного промерзания грунта d_{fn} , при отсутствии данных многолетних наблюдений следует определять на основе теплотехнических расчетов. Для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, ее нормативное значение допускается, определяем по формуле б:

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t} = 0.23 \cdot \sqrt{47,6} = 1,59 \text{ м}, \quad (6)$$

где M_t - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе, (принимаемых по [22]), при отсутствии данных для конкретного пункта или района строительства – по результатам наблюдений гидрометеорологической станции, находящейся в аналогичных условиях с районом строительства;

$$M_t = 13,9 + 12,3 + 4,5 + 5,6 + 11,3 = 47,6.$$

Расчетная глубина сезонного промерзания грунта $d_{f,}$, определяем по формуле 7:

$$d_f = k_n \cdot d_{fn} = 0,6 \cdot 1,59 = 0,95 \text{ м}, \quad (7)$$

где $k_n = 0,6$ – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения (по табл.5.2 [22]), здание с подвалом или техническим подпольем.

Ростверк принимаем монолитный ж.б. высотой 0,3 м

Отметку низа ростверка принимаем равной - 3,500 м.

Глубина заложения подошвы ростверка больше глубины промерзания, следовательно, конструктивных мероприятий по предотвращению действия сил морозного пучения грунта не требуется.

Для свай рекомендуется принять длину не менее 7 м. Примем забивную сваю по серии 1.011.1-10 ВВП. 1 марка С70.30-6.У длиной 7 м, сечением 30х30 см с заглублением в ИГЭ-2 – алевролит сильновыветрелый на 3,4 м. При этом свая будет висячей. Погружение будет осуществляться дизельным молотом.

2.2 Сбор нагрузок

Кладка выполнена из полнотелого керамического кирпича КОРПо 1НФ/200/2/25/ГОСТ 530-2007 на растворе М150, плотность кладки 19 кН/м^3 , кладка сплошная, выполняемая в тёплое время года.

Собственный вес стены всех вышележащих этажей:

– от парапета и стен чердака толщиной $0,38 \text{ м}$:

– «для расчетов по первой группе предельных состояний:

$$G_1 = 1 \cdot 6,03 \cdot 0,38 \cdot 19 \cdot 1,1 \cdot 1 = 47,89 \text{ , кН/м}^2;$$

– для расчетов по второй группе предельных состояний:

$$G_{1.1} = 1 \cdot 6,03 \cdot 0,38 \cdot 19 \cdot 1 = 43,53 \text{ кН};$$

– от участка стены толщиной 510 мм высотой $13,4 \text{ м}$:

– для расчетов по первой группе предельных состояний:

$$G_2 = 1 \cdot 13,4 \cdot 0,51 \cdot 19 \cdot 1,1 \cdot 1 = 142,8 \text{ кН};$$

– для расчетов по второй группе предельных состояний:

$$G_{2.1} = 1 \cdot 13,4 \cdot 0,51 \cdot 19 \cdot 1 = 129,8 \text{ кН}.$$

Вес стен подвала из бетонных блоков ГОСТ 13579-78:

– для расчетов по первой группе предельных состояний:

$$G_3 = 1 \cdot 2 \cdot 0,50 \cdot 24 \cdot 1,1 \cdot 1 = 26,4 \text{ кН};$$

– для расчетов по второй группе предельных состояний:

$$G_{3.1} = 1 \cdot 2 \cdot 0,50 \cdot 24 \cdot 1 = 24 \text{ кН};$$

Итого, собственный вес кирпичной стены всех вышележащих этажей:
 для расчетов по первой группе предельных состояний, определяем по формуле 8:

$$N_1 = G_1 + G_2 + G_3, \quad (8)$$

$$N_1 = 47,89 + 142,8 + 26,4 = 217,1 \text{ кН};$$

для расчетов по второй группе предельных состояний, определяем по формуле 9» [2]:

$$N_{1.1} = G_{1.1} + G_{2.1} + G_{3.1}, \quad (9)$$

$$N_{1.1} = 43,53 + 129,8 + 24 = 197,3 \text{ кН}.$$

Нагрузку от покрытия и междуэтажных перекрытий на обрез фундамента определяем в таблицах 2, 3. Нагрузки от перекрытия указаны в таблице 4.

Таблица 2 - Нагрузки от покрытия

Вид нагрузки	Норм. нагрузка q_n , кН/м ²	γ_f	Расч. нагрузка q , кН/м ²
Кровельное покрытие – Техноэласт СОЛО	0,24	1,3	0,33
Стяжка из ц.-п. р-ра М100 по уклону $t_{sf} \cdot \gamma_c = 0,03 \cdot 18 = 0,54$	0,54	1,3	0,72
Собственный вес плиты	2,8	1,1	3,09
Итого	3,58		4,11
Временная, q_n			
Снеговая нагрузка для III снегового района по табл. 10.1 [20]	1,5	1,4	2,1
Итого, q_{tot} :	5,08		6,21

Суммарная нагрузка от покрытия равна:

– расчетная нагрузка: $F_1 = 3,4 \cdot 6,21 = 21,1 \text{ кН}$.

– нормативная нагрузка: $F_2 = 3,4 \cdot 5,08 = 17,27 \text{ кН}$.

Таблица 3 - Нагрузки от чердачного перекрытия

Вид нагрузки	Норм. нагрузка q_n , кН/м ²	γ_f	Расч. нагрузка q , кН/м ²
Постоянная нагрузка, q			
Стяжка из цем.-песчанного р-ра: $t_{sf} \cdot \gamma_c = 0,03 \cdot 18 = 0,54$	0,54	1,3	0,70
Утеплитель – плиты жесткие минераловатные на синтетическом связующем $t_{sf} \cdot \gamma_c = 0,30 \cdot 0,42 = 0,54$	0,12	1,3	0,16
Пароизоляция – 1 слой рубитекса $t_{sf} \cdot \gamma_c = 0,003 \cdot 18 = 0,054$	0,05	1,3	0,07
Собственный вес плиты	3,00	1,1	3,30
Итого	3,71		4,23
Временная, q_n			
На чердачное перекрытие по [20]	1,0	1,2	1,2
Итого, q_{tot} :	4,71		5,43

Суммарная нагрузка равна:

– расчетная нагрузка: $F'_1 = 3,4 \cdot 5,43 = 18,46$ кН.

– нормативная нагрузка: $F'_2 = 3,4 \cdot 4,71 = 16,01$ кН.

Таблица 4 - Нагрузки от перекрытия

Вид нагрузки	Норм. нагрузка q_n , кН/м ²	γ_f	Расч. нагрузка q , кН/м ²
Постоянная нагрузка, q			
Керамическая плитка	0,28	1,1	0,30
Собственный вес прослойки из цем.-песчанного р-ра: $t_{sf} \cdot \gamma_c = 0,03 \cdot 18 = 0,54$	0,54	1,3	0,70
Собственный вес плиты	3,00	1,1	3,30
Итого	3,82		4,60
Временная, q_n			
Нормативное значение равномерно распределенной нагрузки (таб. 8.3 [20])	1,5	1,3	1,95
Нагрузка от перегородок (п. 8.2.2[20])	0,5	1,3	0,65
- длительная, q_l ($2/3q_n$)	1,33	1,3	1,73
- кратковременная, q_{sh} ($1/3q_n$)	0,67	1,3	0,87
Итого, q_{tot} :	5,82		7,20

Суммарная нагрузка от перекрытий равна:

– расчетная нагрузка: $F''_1 = 3,4 \cdot 7,20 \cdot 3 = 73,44$ кН.

– нормативная нагрузка: $F''_2 = 3,4 \cdot 5,82 \cdot 3 = 59,17$ кН.

Определяем нагрузки, действующие на обрез фундамента двух участков:

– расчетная нагрузка, определяем по формуле 10:

$$N_I = N_1 + F_1 + F'_1 + F''_1, \quad (10)$$

$$N_I = 217,1 + 21,1 + 18,46 + 73,44 = 330,1 \text{ кН.}$$

нормативная нагрузка, определяем по формуле 11:

$$N_{II} = N_{1.1} + F_2 + F'_2 + F''_2, \quad (11)$$

$$N_{II} = 197,3 + 17,27 + 16,01 + 59,17 = 289,75 \text{ кН.}$$

2.2.2 Определение несущей способности сваи по грунту и по материалу

В проекте применяются сваи по серии 1.011.1-10 «Сваи забивные железобетонные» выпуск 1 «Сваи цельные сплошного квадратного сечения с ненапрягаемой арматурой». Сечение свай 300х300 мм. Сваи выполняются из бетона класса В20 F150 W6 ГОСТ 26633-2012.

«Несущую способность висячей забивной сваи по грунту, кПа, определяем по формуле 12:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (12)$$

где $\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы сваи в грунте;

$\gamma_{cR} = \gamma_{cf} = 1$ - коэффициент условий работы грунта под нижним концом и на боковой поверхности сваи соответственно, принимаемые по п. 1 табл. 7.4» [24];

« $R=4300$ - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа;

$A=0,3 \cdot 0,3=0,09$ м² - площадь опирания сваи на грунт, м²;

$u = 4 \cdot 0,3 = 1,2$ м - наружный периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

$f_1=44, f_2=53,42, f_3=58,28$ - расчетное сопротивление слоев грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемый по табл. 2» [24].

Расчетная схема приведена на рисунке 3.

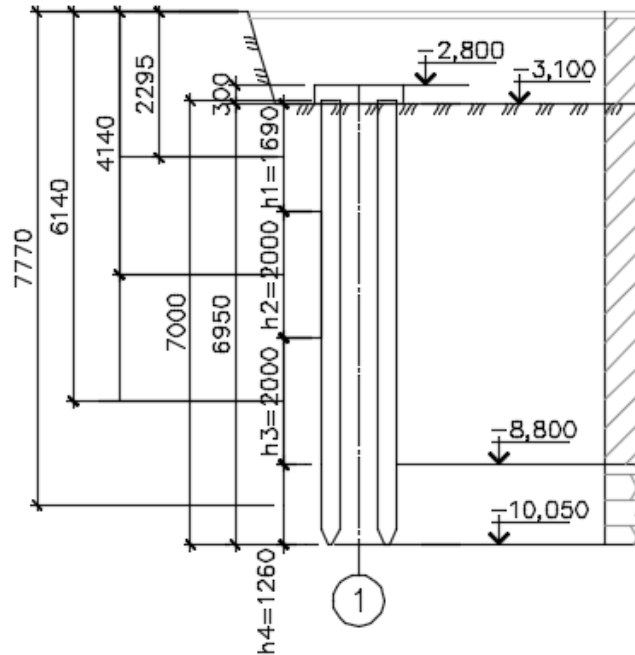


Рисунок 3 - Расчетная схема

Таким образом, несущая способность сваи по грунту, кПа, определяем по формуле 13:

$$F_d = \gamma_c \cdot \left(\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i \right), \quad (13)$$

$$F_d = 1,0 \cdot \left(+1,2 \left[\frac{1 \cdot 7300 \cdot 0,0 +}{+1,26 \cdot 60,28} \right] \right) = 1093,5 \text{ кПа.}$$

Расчет по прочности материала железобетонных свай должен производиться в соответствии с требованиями [24]. При этом свая

рассматривается как железобетонный стержень, жестко заземленный в грунте.

Несущая способность сваи по материалу, определяем по формуле 14:

$$F_{dm} = \gamma \cdot (\gamma_b \cdot R_b \cdot A_b + R_s \cdot A_s), \quad (14)$$

где $\gamma = 1$ - коэффициент условий работы ;

$\gamma_b = 0,85$ - коэффициент условий работы бетона сваи [24];

R_b, R_s - расчетное сопротивление осевому сжатию соответственно бетона и продольной арматуры, кПа;

A_b, A_s - площади поперечного сечения соответственно бетона и продольной арматуры, кПа.

Согласно серии 1.011.1-10 ВЫП. 1 марка С70.30 изготавливается из бетона класса В20 с $R_b = 11500$ кПа и армируется в продольном направлении 4Ø12 АП с $R_s = 280000$ кПа.

$$F_{dm} = 1 \cdot (0,85 \cdot 11500 \cdot 0,09 + 280000 \cdot 0,000452) = 1006,31 \text{ кПа.}$$

Несущая способность сваи по материалу, больше чем по грунту.

Следовательно, в дальнейших расчетах свайного фундамента в данных грунтовых условиях за несущую способность сваи принимаем значение по несущей способности грунта.

2.3 Описание расчетной схемы ростверка

Расчет начинаем с определения основных расчетных характеристик материала и сечения ростверка.

Класс бетона В20, по прил. 10 [28] находим:

$$E_b = 38,50 \text{ МПа} = 385 \text{ кг/см}^2 \text{ (табл. 10 [28]);}$$

$$R_b = 11,7 \text{ МПа (табл. 3 [28]);}$$

Арматура растянутой зоны А400 по [28] находим:

« $R_s = 355$ МПа - расчетное сопротивление арматуры растяжению для предельных состояний первой и второй группы сжатию.

$R_{sc} = 350$ МПа – расчетное сопротивление арматуры сжатию для предельных состояний первой группы;

Арматура сжатой зоны А240 по [28] находим:

$R_s = 210$ МПа - расчетное сопротивление арматуры растяжению для предельных состояний первой и второй группы сжатию.

$R_{sc} = 210$ МПа – расчетное сопротивление арматуры сжатию для предельных состояний первой группы» [2];

Момент инерции сечения ростверка, определяем по формуле 15:

$$I_p = \frac{b_p \cdot h_p^3}{12}, \quad (15)$$

$$I_p = \frac{1,1 \cdot 0,3^3}{12} = 2,47 \cdot 10^{-3} \text{ м}^4 = 2,47 \cdot 10^5 \text{ см}^4.$$

Модуль упругости кирпичной кладки принимаем:

$$E_k = 12750 \text{ кгс/см}^2$$

Вычисляем длину полуоснования эпюры нагрузки, определяем по формуле 16:

$$a = 3,14 \sqrt{\frac{E_b \cdot I_p}{E_b \cdot b_x}}, \quad (16)$$

$$a = 3,14 \sqrt{\frac{385 \cdot 2,47 \cdot 10^5}{385 \cdot 50}} = 220 \text{ см.}$$

Расстояние между сваями в свету $L_{св}$ и расчетный пролет ростверка, определяем по формуле 17, 18:

$$L_p = 1,05 \cdot L_{CB}, \quad (17)$$

$$L_p = 1,05 \cdot 1,1 = 1,15 \text{ м},$$

$$L_{CB} = L - d, \quad (18)$$

$$L_{CB} = 1,4 - 0,3 = 1,10 \text{ м}.$$

Так как $a = 2,20 \text{ м} > L_{CB} 1,10 \text{ м}$ и $0,9 \text{ м}$, опорный и пролетный моменты следует определять по формулам, приведенным в табл. 1 [29] для схемы на рисунке 4.

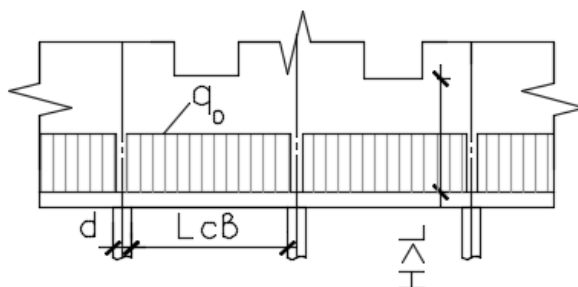


Рисунок 4 - Схема нагрузок

2.3.2 Определение усилий

Так как $a = 2,20 \text{ м} > L_{CB} 1,10 \text{ м}$ и $0,9 \text{ м}$, опорный и пролетный моменты, определяем по формуле 19, 20 [29]:

$$M_{оп} = \frac{-q_0 \cdot L_p^2}{12}, \quad (19)$$

$$M_{пр} = \frac{q_0 \cdot L_p^2}{24}, \quad (20)$$

где $-q_0 = 330,1 \text{ кН} = 33 \text{ тс}$ – расчетная нагрузка, действующая на обрез фундамента 1 участка;

$$M_{оп} = \frac{-33 \cdot 1,15^2}{12} = -3,6 \text{ тс} \cdot \text{м};$$

$$M_{пр} = \frac{33 \cdot 1,15^2}{24} = 1,8 \text{ тс} \cdot \text{м}.$$

Поперечную силу определяем по формуле 21:

$$Q_0 = \frac{q_x \cdot L_p}{2}, \quad (21)$$

$$Q_0 = \frac{33 \cdot 1,15}{2} = 19 \text{ тс.}$$

По полученным расчетным усилиям в соответствии с требованиями главы [24] определяется продольное и поперечное армирование ростверка.

2.3.3 Расчет по несущей способности

Подбор рабочей арматуры.

Рабочая высота сечения:

Для нижней арматуры, формула 22:

$$h_{01} = H - a_1 = 30 - 7 = 23 \text{ см.} \quad (22)$$

Для верхней арматуры:

$$h_{01} = H - a_1 = 30 - 4 = 26 \text{ см.}$$

Для нижней арматуры, формула 23:

$$F_a = \frac{M_{оп}}{R_s \cdot \gamma \cdot h_{01}} \quad (23)$$

$$F_a = \frac{3,6 \cdot 10^4}{3500 \cdot 0,995 \cdot 23} = 1,51 \text{ см}^2$$

В соответствии с сортаментом принимаем рабочую арматуру 4Ø12 А400 с $A_{sp} = 4,52 \text{ см}^2$

Для верхней арматуры:

$$F_a = \frac{1,8 \cdot 10^4}{3500 \cdot 0,995 \cdot 26} = 0,67 \text{ см}^2.$$

Поперечную силу определяем по формуле 24:

$$Q_p = \frac{q_x \cdot L_p}{2}, \quad (24)$$

$$Q_p = \frac{33 \cdot 0,94}{2} = 15,5 \text{ тс.}$$

$$Q \leq 0,25 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,25 \cdot 100 \cdot 110 \cdot 26 = 71500 \text{ кг.}$$

Поперечное армирование не требуется, конструктивно принимаем 6Ø8 A240.

2.4 Расчет по трещиностойкости

Раскрытие наклонных трещин, формула 25, 26:

$$Q = Q^H = \frac{Q_p}{1,15}, \quad (25)$$

$$Q = \frac{1550}{1,15} = 1348 \text{ кг}, \quad (26)$$

$$Q \leq R_p \cdot b \cdot h_0 = 7,20 \cdot 110 \cdot 26 = 20592 \text{ кг.}$$

Расчет не требуется.

Поперечное направление:

Изгиб, формулы 27, 28:

$$M_{\text{изг}} = q_x \left(\frac{b}{2} - \frac{b_k}{2} - 0,225 \right), \quad (27)$$

$$M_{\text{изг}} = 33 \left(\frac{1,1}{2} - \frac{0,4}{2} - 0,225 \right) = 13,75 \text{ т} \cdot \text{м},$$

$$F_a = \frac{M_{\text{изг}}}{R_s \cdot \gamma \cdot h_{01}}, \quad (28)$$

$$F_a = \frac{13,75 \cdot 10^4}{3500 \cdot 0,98 \cdot 23} = 1,74 \text{ см}^2.$$

В соответствии с сортаментом принимаем рабочую арматуру 5Ø8 A400 с $A_{sp} = 2,51 \text{ см}^2$

Поперечную силу, определяем по формуле 29:

$$Q_p = \frac{q_x \cdot L_p}{2}, \quad (29)$$

$$Q_p = \frac{33 \cdot 1,15}{2} = 19 \text{ тс},$$

$$Q \leq 0,25 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,25 \cdot 100 \cdot 110 \cdot 26 = 71500 \text{ кг},$$

$$Q_0 \leq R_p \cdot b \cdot h_0 = 7,20 \cdot 110 \cdot 26 = 20592 \text{ кг}.$$

Поперечное армирование не требуется, конструктивно принимаем 6Ø8 A240

Раскрытие наклонных трещин:

$$Q = Q^H = \frac{Q_p}{1,15} = \frac{1900}{1,15} = 1652 \text{ кг}.$$

$$Q \leq R_p \cdot b \cdot h_0 = 7,20 \cdot 110 \cdot 26 = 20592 \text{ кг}.$$

Расчет не требуется.

Выводы по разделу

Фундаментами проектируемого ясли-сада на 240 мест служат свайные ростверки. В расчетно-конструктивном разделе были приняты и обоснованы решения по сечению и длине свай и свайного ростверка, на основе инженерно-геологических условий площадки. Также, выполнен расчет армирования свайного ростверка по несущей способности и трещиностойкости, в качестве рабочей арматуры приняты стержни 4Ø12 A400, в качестве поперечного армирования 6Ø8 A240.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

«Технологическая карта разработана на устройство кирпичной кладки 2-го этажа, проектируемого здания детского сада бригадой каменщиков с применением нормокомплекта, средств механизации, оборудования, инвентаря и инструмента.

Технологическая карта разработана для каменного 3-х этажного здания детского сада с размерами в осях 52,2×23,2. Здание из глиняного кирпича, наружные несущие стены - 510мм, внутренние несущие стены - 380мм, перегородки - 120мм.

В состав работ входит:

- транспортирование кирпича и раствора на рабочее место каменщика;
- кладка каменных наружных и внутренних стен из кирпича на растворе с перемещением материала в пределах рабочего места каменщика» [2].

При выполнении работ необходимо соблюдать требования СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 15.13330.2020 «Каменные и армокаменные конструкции», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Технологическая последовательность операций ведения кирпичной кладки:

- «разбивка осей и разметка стен; установка порядовок и натягивание причалок;
- подача и раскладка кирпича на стене;
- подача, расстиление и разравнивание раствора;
- укладка кирпича на «постель» из раствора;
- проверка правильности кладки;

– расшивка и подрезка швов»[17].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

До начала кладки надземной части здания необходимо:

- «устроить подъезды, временные дороги и складские площадки;
- выполнить все работы по подземной части здания;
- устроить освещение всей территории площадки, рабочих мест и проездов»[11]

- «подготовить и установить в зоне работы бригад инвентарь, приспособления и средства для безопасного производства работ;

- установить на стройплощадке машины, разместить материалы и смонтировать подъемнотранспортное оборудование;

- «завершен монтаж фундаментов и плит перекрытия над подвальным этажом»[11].

«Процесс кладки включает в себя следующие процессы: установка порядовок, натягивание причалок для обеспечения правильности укладки кирпичей и рядов, подача и раскладка кирпичей на стене, раскладка сеток гибких связей, перелопачивание раствора в ящике, подача раствора на стену и расстиление его, проверка правильности выложенного ряда кладки. Кладка ведется в пустошовку для последующего оштукатуривания стен»[16].

3.2.2 Подсчет объемов работ

«Объемы работ рассчитывались через установление объема работ по выполнению каменной кладки, иных работ, в т.ч. монтажных.

Каменная кладка – кладка внутренних, наружных несущих стен, перегородок.

Монтажные работы - монтажные элементы всех марок для того, чтобы возводить этаж, захватки.

Сопутствующие работы – разгрузка материалов.

Каменная кладка – подача раствора, кирпича, подмащивание.

Объемы работ рассчитываются по разрезу, плану, учитывая оконные, дверные проемы, утеплитель» [4].

Ведомость работ содержится в таблице 5.

Таблица 5 - Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Формула расчета	Объем кладки на этаж; м ³
Кирпичная кладка наружных стен (510мм)	м ³	$L \times h \times t = 188,8 \times 3,3 \times 0,51 = 317,8$ м ³	317,8
Кирпичная кладка внутренних стен (380мм)	м ³	$L \times h \times t = 141,8 \times 3,3 \times 0,38 = 177,8$ м ³	177,8
Кирпичная кладка перегородок (120мм)	м ²	$L \times h = 100 \times 3,3 = 330$ м ²	330,0

3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств

«Для разгрузки и подачи на рабочее место кирпича, раствора, монтажных элементов необходимо выбрать приспособления для строповки в соответствии с их характеристиками. Доставку силикатного кирпича осуществляют на поддонах, выгрузку осуществляют с помощью четырехветвевго стропа. Подача раствора на рабочее место осуществляют раствором ящиком $V=0,25$ м³. При выборе грузозахватного приспособления следует руководствоваться следующими требованиями»[12]:

– «грузоподъемность приспособления должна быть больше или равна массе поднимаемого груза;

– угол между ветвями стропа должен быть 90^0 .»[10]

«При выборе приспособлений предпочтение следует отдавать тем, которые имеют меньший вес и высоту. Для работы на высоте следует выбрать средства подмащивания. Возведение каменной кладки ведётся поярусно с высотой яруса 1,1 м. При кладке второго, третьего и

последующих ярусов рабочее место каменщика необходимо поднимать» [2].

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Перечень грузозахватных приспособлений

Наименование, марка, назначение приспособления	Эскиз	Грузоподъемность, т	Высота строповки, м	Масса, кг	Количество, шт
Строп 4ветвевой 4СК-3,2 применяется для поднятия поддона с кирпичом		3,2	3	23	1
Строп 4ветвевой 2СК-3,2 применяется для поднятия ящика с раствором		3,2	3	23	1

3.2.4 Организация рабочего места каменщика

«Кладку кирпичных стен выполняют ярусами, высота каждого из которых составляет не более 1,2 м.

Схема деления этажа на ярусы изображена на рисунке 5» [4].

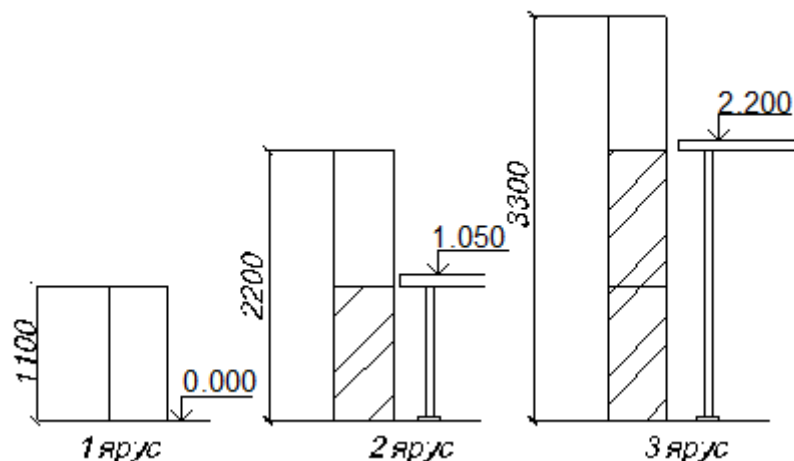


Рисунок 5 - Схема деления этажа на ярусы

«Используют при этом однорядную системы перевязки. При выполнении каменной кладки по любой системе перевязки, необходимо соблюдать последовательность укладки рядов кирпича. Укладку кирпичей следует начинать с наружной версты, а кладку любых конструкций и их элементов следует начинать и заканчивать тычковым рядом.

Порядный способ выполнения кладки наиболее простой, но в то же самое время самый трудоемкий. К укладке каждого следующего ряда приступают лишь после выполнения наружных и внутренних верст и забутки. Этот способ используют при однорядной системе перевязки. Рабочая зона каменщика составляет 600-700 мм, а при работе укрупненными звеньями увеличивается до 800 мм. Зона складирования материалов должна соответствовать ширине поддонов с кирпичом и ящиков с раствором.

Обычно она равна 600...1000 мм. Расстояние между поддонами с кирпичом и ящиком с раствором составляет 300...400 мм, общая ширина рабочего пространства—2500 мм. Запас кирпича на рабочем месте принимают из расчета двухчасовой потребности.

Растворные ящики на рабочем месте заполняют раствором за 10...15 мин до начала кладки, а в процессе кладки стен запас материалов пополняют.

Раствор на рабочие места каменщиков подают в инвентарных ящиках и с помощью раздаточного бункера (бадьи) непосредственно в ящики вместимостью 0,25 м³»[18].

Схема рабочей зоны каменщика представлена на рисунке 6.

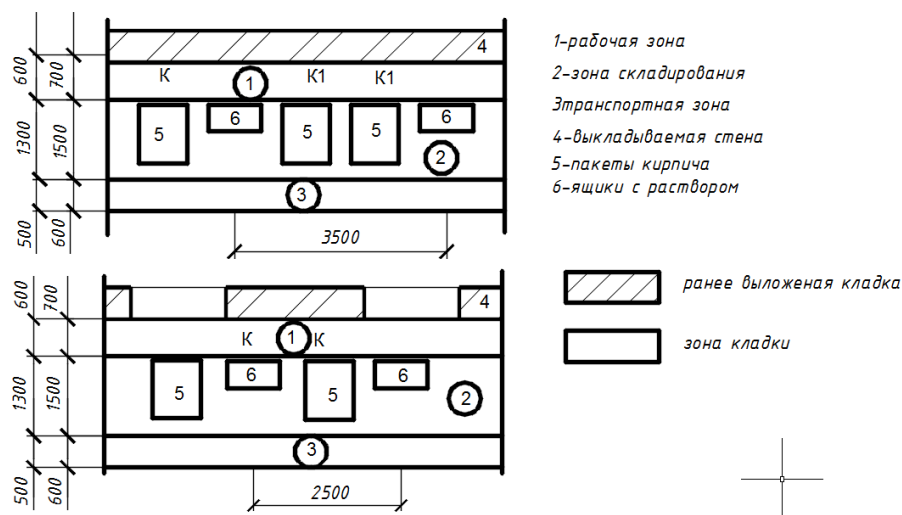


Рисунок 6 - Схема рабочей зоны каменщика

«Состав звена каменщиков выбирают в зависимости от конструкции и толщины выкладываемых стен, сложности работы, характера отделки фасада и общего объема работы. Фронт работ делят на захватки, а их, в свою очередь, на дялянки: число дялянок на захватке принимают по числу звеньев каменщиков; а их протяженность - в зависимости от толщины возводимых стен.

Для соблюдения правильности рядов кладки стен применяют деревянные или металлические порядовки, устанавливаемые на границах захваток в местах пересечения стен и на углах. Прямолинейность стен в процессе кирпичной кладки обеспечивают с помощью причалки - прочного крученого шнура. Вертикальность кладки углов, простенков и столбов проверяют отвесом, горизонтальность рядов кладки - правилом и уровнем. Разметку оконных и дверных проемов бригадир производит при помощи

шаблонов, включенных в нормоконспект для этой цели. Каменщик раздвигает шаблоны на нужную ширину по отметкам, которые нанесены на них, фиксирует их в данном положении зажимным винтом и, накладывая шаблон на места расположения простенков и проемов, размечает их.

Кирпичная кладка внутренних стен ведется параллельно с наружными»[12].

3.2.5 Организация и методы труда рабочих

«Кладку каменных стен выполняют звенья каменщиков из двух, пяти и трех человек.

Кладку наружных кирпичных стен выполняет звено «пятерка». Каменщик 4-5ого разряда вместе с первым каменщиком 2ого разряда устанавливают причалку для наружной версты. Затем выкладывают наружную версту. За ними на расстояние 2-3 м работают 2ой каменщик 2ого разряда; и каменщик 3его разряда; которые выполняя те же операции, возводят внутреннюю версту. Вслед за ними на расстоянии 2-3 м 3ий каменщик 2ого разряда выкладывает забутку.

Звено «тройка» состоит из ведущего каменщика 4—5 разряда, двух каменщиков 2 и 3 разряда. Ведущий каменщик ведет кладку верстовых рядов, остальные операции выполняют каменщики более низких разрядов. Один из них помогает ведущему каменщику устанавливать и переставлять причалку, раскладывает кирпич и расстилает раствор для верстовых рядов, второй укладывает забутку и помогает первому каменщику-подручному (при кладке тычковых рядов для стен толщиной в 2 кирпича) подавать материалы на стену. Кладку внутренней и наружной версты выполняют в одинаковом порядке, но всегда в противоположных направлениях.

Кладку перегородок ведет звено «двойка». Звено «двойка» работает следующим образом. При выкладывании наружной версты ведущий каменщик 4разряда натягивает и переставляет причалку, выполняет кладку верстовых рядов, проверяет выложенную кладку и частично укладывает

забутку. Каменщик-подручный 2разряда помогает ведущему каменщику устанавливать причалку, подает на стену кирпич и раствор, а в свободное время помогает вести кладку забутки.

При выкладывании внутренней версты звено каменщиков выполняет те же операции, двигаясь в обратном направлении. Кладку простенков звено «двойка» ведет одновременно на всей делянке. В то время как каменщик-подручный на одном из простенков делает забутку и расстиляет раствор, ведущий каменщик укладывает на другом простенке верстовые кирпичи. Затем каменщики меняются местами и продолжают работу»[12].

3.2.6 Выбор монтажного крана

Габариты здания - длина и ширина: 52,2 м и 23,2 м. соответственно. Здание является не протяженным, односекционным. Оно имеет простую форму, не является высотным.

В данном случае происходит применение гусеничного крана.

На 1-ом этапе устанавливает технические параметры, установленные для крана: вылет стрелы, грузоподъемность, высота, на которую поднимается крюк.

«При производстве работ применяется отдельный поэлементный метод монтажа.

При монтаже несущих конструкций применяется свободный и ограниченно-свободный способ монтажа. При этом способе монтаж ведется либо с помощью устройств, которые обеспечивают частичное ограничение перемещений конструкции от действия собственной массы и внешних нагрузок, либо без таковых устройств. При этом способе необходима инструментальная выверка положения монтируемых элементов в процессе монтажа.»[42]

«Ведущей машиной при монтаже является стреловой кран. Монтаж производится с поддонов.

Выбор крана

Определяем необходимую грузоподъемность крана, определяем по формуле 30:

$$Q = Q_{эл} + Q_{ст}, \quad (30)$$

где $Q_{эл}$ - масса самого тяжёлого монтируемого элемента; т (поддон с кирпичем);

$Q_{ст}$ - масса строповки; принимается 0,02 т.

$$Q = 2,85 + 0,02 = 2,87.$$

Высота подъёма крюка, определяем по формуле 31» [4]:

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_{ст}, \quad (31)$$

«где h_0 – высота здания от уровня стоянки крана до низа монтируемого элемента;

h_3 – запас по высоте требуемый по условиям безопасности монтажа; принимаем 1 м;

$h_{ст}$ – высота строповки; принимаем 3,0 м;

$h_п$ – высота полиспаста; принимается 2 м.»[12]

$$H_{кр} = 14,7 + 1,0 + 3,0 + 2,0 = 20,7 \text{ м.}$$

Определяем вылет крюка стрелы крана формула 32:

$$l_{кр} = \frac{(H_{кр} - h_{ш})(e + c + d)}{h_п + h_{ст}} + a, \quad (32)$$

«где $h_{ш}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы; принимается 1,5 м;

$(e + c)$ – минимальны зазор между осью стрелы и монтируемым элементом; принимается 1 м;

d – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до края здания; м;

a – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы; принимается 1,5 м»[12].

$$l_{кр} = \frac{(20,7 - 1,5)(1,0 + 1,0)}{2 + 3,0} + 1,5 = 6,5\text{м}$$

Определяем наименьшую длину стрелы, формула 33:

$$l_{стр} = \sqrt{(H_{кр} - h_{ш})^2 + (l_{кр} - a)^2}, \quad (33)$$

$$l_{стр} = \sqrt{(20,7 - 1,5)^2 + (6,5 - 1,5)^2} = 16,9\text{м}.$$

Выполнив расчёты по справочнику «Строительные краны» подбираем «кран близкий по техническим расчётным характеристикам. Кран РДК – 250.

Конструкция крана позволяет вести монтаж здания с 4-х стоянок.

Грузо-высотные характеристики крана РДК 25 представлены на рисунке 7» [4].

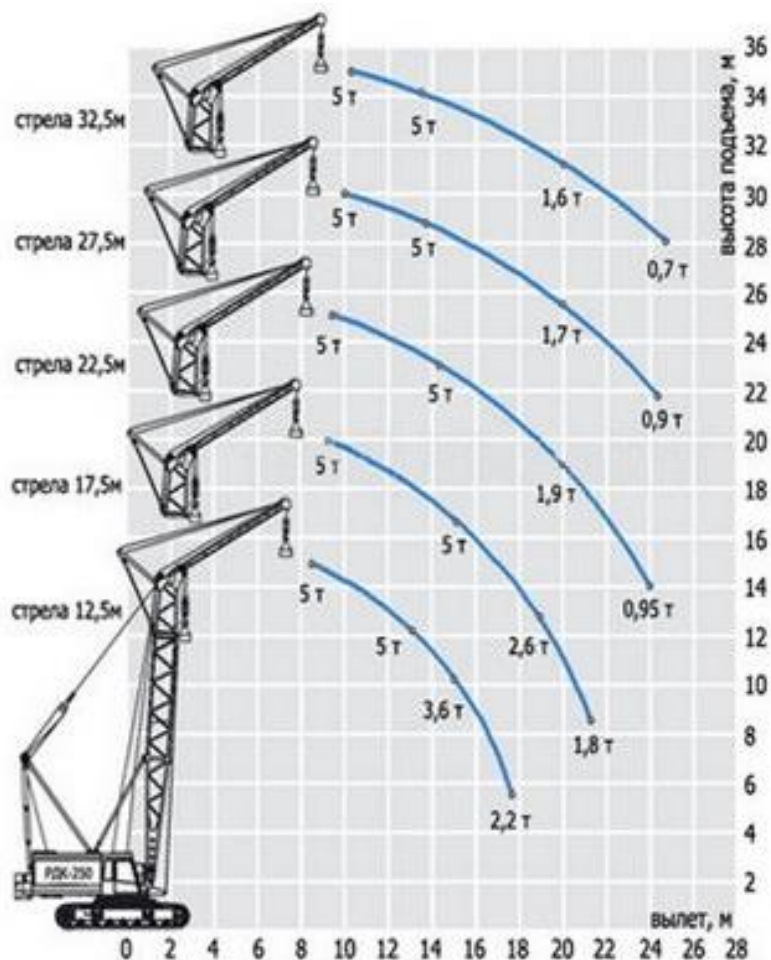


Рисунок 7 - Грузо-высотные характеристики крана РДК-250

3.3 Требование к качеству и приемке работ

Качество кирпичной кладки должно удовлетворять требованиям, изложенным в СП70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».[19]

«Контроль качества начинается уже с приёмки доставленных сборных элементов. Все они должны соответствовать по внешнему виду и размерам требованиям проекта и не должны иметь отклонений превышающих, допускаемые СП.

Приемка законченных каменных конструкций должна сопровождаться проверкой:

– «правильности перевязки, заполнения и толщины швов, вертикальности, горизонтальности и прямолинейности поверхностей и узлов кладки;

– правильности устройства дымовых и вентиляционных каналов;

– наличия установленных закладных деталей – связей и анкеров по проекту;

– обеспечения отвода поверхностных вод от здания и защиты от них подвальных помещений и фундаментов.»

Главным критерием качества монтажных работ является сварка и заделка стыков, а так же точность установки конструкций.

При каменных работах проверяют вертикальность поверхностей стен и углов, толщину заполнения швов раствором» [2].

Требования к качеству выполнения работ представлен в Приложении В.

3.4 Охрана труда

Все работы при производстве каменно-монтажных работ выполнять в строгом соответствии требованиям Правилам по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте, утвержденные приказом Минтруда РФ от 11.12.2020 № 883н.

«Поднимать кирпич на подмости краном следует пакетами на поддонах при помощи захватного устройства, включенного в нормокomплект.

Применять футляры для кирпича без устройств, не допускающих их самопроизвольного раскрытия и выпадения транспортируемого кирпича через стенки или днища во время подъема и перемещения, запрещается. Опускать порожние поддоны и футляры с подмостей следует грузоподъемными механизмами.

Запрещается выкладывать стену стоя на ней. При выполнении кладки в опасных местах (возведении наружных стен на уровне перекрытия,

площадки карнизов и др.) каменщики должны пользоваться предохранительными поясами.

На подмостях между стеной, сложенными материалами и установленным инвентарем следует оставлять проход шириной не менее 60 см.

До установки столярных изделий оконные и дверные проемы выкладываемых стен необходимо ограждать включенными в нормоконспект специальными ограждениями.

Кладка стен (бортика) на уровне перекрытия, устанавливаемого из сборных железобетонных плит, должна производиться с подмостей нижележащего этажа.

Не допускается монтировать плиты перекрытия без предварительно выложенного из кирпича бортика на два ряда выше уровня укладываемых плит»[22].

«Первую плиту необходимо монтировать с площадки для монтажника, которая включена в нормоконспект.

Заделка пустот плит должна быть произведена до подачи их на этажи.

Расшивку наружных швов кирпичной кладки следует выполнять с перекрытия или подмостей после укладки двух рядов. Рабочим во время проведения этой операции находиться на стене запрещается.

При кладке стен с внутренних подмостей надлежит по всему периметру здания устраивать наружные защитные инвентарные козырьки в виде настила на кронштейнах, навешиваемых на стальные крюки, которые заделываются в кладку по мере ее возведения на расстоянии не более 3 м один от другого.

Над входами при кладке стен с внутренних подмостей следует устраивать навесы размером в плане не менее 2×2 м.

Запрещается оставлять материалы и инструмент на стенах во время перерывов в кладке.

Запрещается производить монтажные работы при ветре силой более 6 баллов.

При производстве монтажных работ должны выполняться следующие требования:

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.»[22]

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях представлен в таблице 7» [4].

Таблица 7 - Потребность в машинах; оборудовании; инструменте, инвентаре и приспособлениях

Наименование	количество
Строп 4-х ветвевой 4 ск – 3;2	1
Полуавтоматический захват ПЭК-26	1
Кельма	4
Лопата растворная ЛР	4
Молоток-кирочка РЖИ	4
Поддон для кирпича	20
Причалка	80 м
Уровень гибкий (водяной)	2
Уровень деревянный 500х700	2
Отвес стальной строительный	4
Рулетка РЗ-20	4
Метр складной металлический	4
Порядовка универсальная	4
Угольник металлический	4
Правило дюралюминиевое	3
Скоба причальная	3
Шаблон для разметки оконных проемов	3
Рейка контрольная	3
Растворный ящик	4»[14]

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудовые затраты на устройство кровли определяют согласно нормативам ГЭСН.

Разрабатывается в табличной форме, данные сведены в приложение В. Трудоемкость работ определяем по формуле 34» [4]:

$$T = \left(\frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8} \right), \text{ чел} - \text{см}, \quad (34)$$

«где V – объем выполненных работ;

$H_{\text{вр}}$ – норма времени, чел-час;

8 – продолжительность смены, час.»[10]

«После установления технологической последовательности строительных процессов составлена калькуляция трудовых затрат» [4].

3.6.2 График производства работ

«Приводятся расчеты продолжительности выполнения работ, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих.

Продолжительность выполнения работ определяем по формуле 35» [4]:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн}, \quad (35)$$

«где T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.»[10]

Коэффициент неравномерности движения рабочих, определяем по формуле 36:

$$K_n = \frac{R_{\max}}{R_{\text{ср}}}, \quad (36)$$

«где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте, формула 37:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k} \text{ чел}, \quad (37)$$

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

Π - продолжительность работ по графику.»[10]

$$R_{\text{ср}} = \frac{44,22}{6} = 8 \text{ чел};$$

R_{\max} – максимальное число рабочих на объекте.»[10]

$$K_n = \frac{8}{8} = 1.$$

График производства работ представлен в графической части.

3.6.3 Основные ТЭП

Трудоемкость выполнения работ (чел/ч) - 1905,5 (по калькуляции трудозатрат);

Удельная трудоёмкость (на 1м³ каменной кладки) (чел/ч/м³) = 1905,5/535,2=3,56;

Затраты труда машиниста (маш/ч)(по калькуляции) -137,5;

Продолжительность выполнения работ (дни) (по графику производства работ) - 69;

Время пребывания машины на объекте (маш/см) -18;

Выработка на 1-го рабочего смену (м³/чел.-дни) =535,2/238,2=2,24.

Выводы по разделу

В разделе посвященном технологии строительства выполнены и рассчитаны все требуемые разделы технологической карты на кирпичную кладку. Также, разработаны мероприятия направленные на соблюдение техники безопасности на объекте при работе с краном.

4 Организация строительства

«В данном разделе разработан проект производства работ в части организации и планирования строительства на возведение трехэтажного детского ясли-сада на 240 мест» [4].

Район строительства - г. Ногинск, Московская область.

Конструктивная схема – стеновая.

Пространственную жесткость и геометрическую неизменяемость зданий в вертикальной плоскости и продольном и поперечном направлении обеспечивают кирпичные стены 380 мм. Геометрическая неизменяемость здания в горизонтальной плоскости обеспечена за счет жесткого диска плит перекрытия и покрытия.

«Фундаменты – ленточный железобетонный ростверк на свайном основании, с поперечным размером 400 × 500 мм, рабочая арматура ф12А400, бетон В20 F100 W4» [24].

Сваи – железобетонные 300×300 длиной 10м, по серии 1.011.1-10 бетона В20 F100 W4.

«Перекрытие, покрытие – многопустотные железобетонные плиты перекрытия по серии 1.141-1 и ИЖ 568-03, плиты ПТА по ИИ-03-03, с увеличенным защитным слоем бетона в нижней части плиты до требуемой огнестойкости R90, минимальное опирание на кирпичную стену 120 мм, на металлическую балку 90мм.

Наружные стены – кирпичные 380 мм КР-р-по 1НФ/125/2,0/50 ГОСТ 530-2012, утеплитель Техновент, керамогранит Краспан.

Внутренние несущие стены – кирпичные 380 мм КР-р-по 1НФ/125/2,0/50 ГОСТ 530-2012.

Стены технического этажа – блоки ФБС по ГОСТ 13579-78, с минимальной перевязкой при монтаже 300 мм. Бетон» [2] В15, F100, W4.

Кровля принята плоская эксплуатируемая, неветилируемая, с внутренним водостоком.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Подсчет объемов работ приведен в таблице 8» [4].

Таблица 8 - Ведомость объемов СМР

Наименование работ	Объем работ	
	ед.изм	кол-во
«Разр-ка гр. эксков. с погр.в автотр.	1000м3	1.2
Доработка грунта вручную	100м3	0.78
Забивка свай	100 шт.	1.24» [4]
Устр-во бетонного основания	1м3	0.56
Устройство монолитных фундаментов	100М3	2.72
Гидроизоляция фундаментов	100м2	8
Обратная засыпка пазух бульдозером	1000м3	0.25
Кладка наружных стен из кирпича	м3	635.56
Кладка внутренних стен из кирпича	м3	355.7
Монтаж пустотных плит перекрытия	100 шт.	2.93
Монтаж перемычек	100шт	1.01
Устройство ленточных маршей и площадок	100шт	0.06
«Устройство перегородок из кирпича	100м2	6.06
Установка дверных блоков	100м2	1.2
Установка оконных блоков	100м2	0.82
Устр-во утеплителя из мин. ваты	100м2	7.5
Уст-во стяжек легкобетонных	100м2	7.5
Устр-во пароизоляции	100м2	7.5
Устр-во выравнивающей стяжки арм.сеткой	100м2	7.5
Устр-во гидроизоляционного ковра	100м2	7.5
Устройство карнизов из оцинк. стали	100м2	2.1
Штукатурка стен и потолков	100м2	31.8
Облицовка стен керамической плиткой	100м2	0.35
Побелка потолков	100м2	15
Окраска стен по штукатурке	100м2	16.8
Устройство вентфасадов	100м2	5.21
Устр-во выравнивающей стяжки	100м2	15
Устр-во полов из гранитокерам.плитки» [2]	100м2	15

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Согласно подсчитанным объемам строительно-монтажных работ, составляется ведомость потребности в строительных материалах» [17]. Данные занесены в приложение Г.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Выбор монтажного крана осуществлен в разделе 3 ВКР.

Грузо-высотные характеристики крана РДК 25 представлены на рисунке 8.

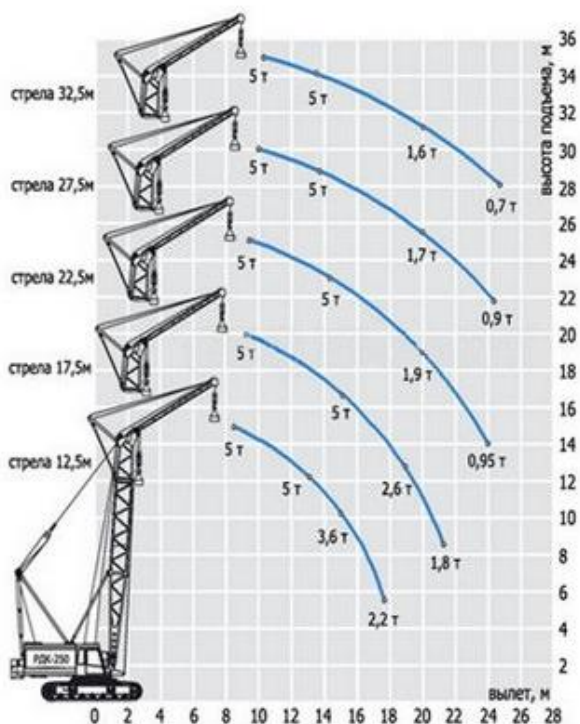


Рисунок 8 - Грузо-высотные характеристики крана РДК-250

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Государственным элементным сметным нормам [16]. Трудоемкость работ в чел-сменах и машино-сменах рассчитывается по формуле 38»[16]:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \text{ чел – см (маш – см)}, \quad (38)$$

«где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час.»[16]

«Все расчеты по определению трудозатрат сводятся в приложение Г в порядке, соответствующем предусмотренной технологической последовательностью.»[16]

4.5 Разработка календарного плана производства работ

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

Для построения календарного графика, необходимо определить продолжительности выполнения работ, определяем по формуле 39» [4]:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дней}, \quad (39)$$

«где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню.»[12]

Формула 40 для расчета коэффициента равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (40)$$

«где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте, формула 41:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad (41)$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;
 $T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику.»[12]

$$R_{\text{ср}} = \frac{4378}{139} = 32 \text{ чел.}$$

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.»[12]

$$\alpha = \frac{32}{52} = 0,62.$$

4.6 Расчет площадей складов

«Количество материалов, подлежащих хранению на складе, определяется по формуле 42:

$$P_{\text{зи}} = \frac{Q_i}{T_i} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (42)$$

где Q_i – общая потребность i -го материала;

T_i – время выполнения работы по календарному планированию;

n – нормативный запас (дни). При доставке автомобильным транспортом запас должен быть в пределах 4-7-ми дневной потребности, за исключением случаев производства монтажных работ «с колес»;

k_1 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_1=1,2 \div 1,4$);

k_2 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта) ($k_2=1,1 \div 1,3$).

Полезная площадь складов (без проходов и проездов) определяются по формуле 43:

$$F_i = \frac{P_{zi}}{r_i}, \quad (43)$$

где r_i – норма складирования материалов на 1 м^2 площади склада.

Общая площадь склада, формула 44:

$$S_i = \frac{F_i}{\beta}, \quad (44)$$

где β – коэффициент использования площади склада: для открытых складов 0,5-0,6; для закрытых отапливаемых – 0,6-0,7; для закрытых не отапливаемых – 0,5-0,7; навесов – 0,5-0,6.

Типы и размеры закрытых временных складов принимаются на основе унифицированных типовых секций (УТС).

Экспликация складского хозяйства представлена в таблице в Приложении Г» [2].

Итого:

- открытые склады - 375.0м²
- под навесом - 41.0 м²
- закрытые склады - 8.0 м².

4.7 Расчет и подбор временных зданий

Численность работающих определяется по формуле 45:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{МОП}}) / k, \quad (45)$$

где $N_{\text{раб}}$ - численность рабочих; принимаемая по графику движения рабочих календарного плана;

$$N_{\text{раб}} = 52 \text{ чел};$$

$$N_{\text{итр}} - \text{численность состава ИТР, } N_{\text{итр}} = 0.08 \cdot N_{\text{раб}} = 0.08 \cdot 52 = 5 \text{ чел};$$

$$N_{\text{МОП}} - \text{численность младшего обслуживающего персонала,} \\ N_{\text{моп}} = 0.02 \cdot N_{\text{раб}} = 0.02 \cdot 52 = 1,02 = 2 \text{ чел};$$

k - коэффициент; учитывающий отпуска; болезни и т.д.;
принимается равным 1,05.

$$N_{\text{общ}} = (52 + 5 + 2)/1,05 = 57 \text{ чел.}$$

В таблице 9 представлен расчет потребности во временных зданиях и сооружениях.

Таблица 9 - Расчет потребности во временных зданиях

«Наименование зданий	Кол-во раб. в смену	Норма площ. на 1 работ.	Треб. площадь; м ²	Площ. типового здания	Марка; тип здания	Принятое кол-во зданий
Гардеробные	57	0,5	28,5	27	контейнер	1
Душевые	57	0,82	32,7	36	контейнер	1
Умывальные	57	0,067	3,8			
Помещения для сушки и обогрева	57	0,3	17,1	18	контейнер	1
Помещения для отдыха и приема пищи	57	0.75	42.75	27	контейнер	2
Прорабская	5	4	20	27	контейнер	1
Туалет	57	0;07	7	4	биотуалет	1
Медпункт	57	0;5	28.5	27	контейнер» [2]	1

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

«Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных; хозяйственно-бытовых нужд и пожаротушения. Потребный расход воды; л/с, определяем по формуле 46:

$$Q = Q_6 + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{пож}}, \quad (46)$$

где Q_6 ; $Q_{\text{пр}}$; $Q_{\text{пож}}$ — расход воды соответственно на бытовые и производственные нужды; и на пожаротушение; л/с.

Расход воды на бытовые нужды складывается из: Q_6' — расход воды на умывание; принятие пищи и другие бытовые нужды и Q_6'' — расход воды на принятие душа. Расход воды на бытовые нужды определяется по формулам 47, 48:

$$Q_6' = \frac{N \cdot b \cdot K_1}{8 \cdot 3600}, \quad (47)$$

$$Q_6'' = \frac{N \cdot \alpha \cdot K_2}{t \cdot 3600}, \quad (48)$$

где N — расчетное число работников в смену (принимается 70 % от общего кол-ва рабочих плюс 80% от общего числа ИТР; МОП и Охраны)» [2].

« b — норма водопотребления на 1 человека в смену (при отсутствии канализации принимается 10 — 15 л; при наличии канализации 20 — 25 л);

α — норма водопотребления на одного человека; пользующегося душем 30 л;

K_1 — коэффициент неравномерности потребления воды (принимают в размере от 1;2 — 1;3);

8 — число часов работы в смену;

t — время работы душевой установки в часах (принимают 0,75 часа);

$$Q'_6 = \frac{25 \cdot 15 \cdot 1.3}{8 \cdot 3600} = 0.0169 \text{ л/с,}$$

$$Q_6'' = \frac{25 \cdot 30}{0.75 \cdot 3600} = 0.277 \text{ л/с.}$$

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле 49:

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \frac{q_{\text{п}} \cdot \Pi_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{t \cdot 3600}, \quad (49)$$

где $K_{\text{н}} = 1,2$ — коэффициент на неучтенные расходы воды;

$K_{\text{ч}}$ — коэффициент неравномерности водопотребления; принимается равным 1,5;

$\Pi_{\text{п}}$ — число производственных потребителей в наиболее многочисленную смену;

$T = 8$ ч — число часов в смену;

$q_{\text{п}} = 500$ л — расход воды на производственного потребителя» [2];

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \frac{500 \cdot 3 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0.094 \text{ л/с.}$$

«Данным проектом предполагаются следующие производственные потребители воды: экскаватор с двигателями внутреннего сгорания; поливка бетона; установка для мытья колёс.

Расход воды на пожаротушение определен в зависимости от площади застройки и составляет 10 л/с (ППБ 01-03)» [2].

Потребный расход воды без учёта пожаротушения составит:

$$Q = 0.0169 + 0.277 + 0.094 = 0.3879 \text{ л/с.}$$

Отвод воды при проведении гидравлических испытаний систем; работающих под давлением осуществляется в систему канализации.

Массовый сброс взвешенных веществ при сбросе отработанной воды после проведения испытаний отсутствует; так как при строительстве применяются новые трубы; хранение которых осуществляется на специально оборудованной площадке с твердым покрытием.

Расчетное кол-во потребляемой воды определяется по формуле 50:

$$q_{\text{расч}} = q_{\text{пож}} + 0,5 \sum q = 10 + 0,5 \times 0,39 = 10,2 \text{ л/ч} \quad (50)$$

«Диаметр водопровода определяется по формуле 51:

$$d = 63,25 \sqrt{\frac{q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}}, \quad (51)$$

где v - скорость воды в трубах; м/с (2м/с)

$d = 63,25 \times (\sqrt{(10,2/3,14 \times 1)}) = 114 \text{ мм}$ – принимаем трубы диаметром 125 мм» [2].

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Потребность в электроэнергии; кВт×А; определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле 52» [2]:

$$P = L_x \left(\frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + K_2 P_{\text{о.в.}} + K_3 P_{\text{о.н.}} + K_4 P_{\text{св}} \right), \quad (52)$$

где L_x - коэффициент потери мощности в сети ($L_x = 1,05$);

K_1 - коэффициент одновременности работы электромоторов ($K_1 = 0,5$);

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

$\cos E_1$ – «коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов ($\cos E_1 = 0,7$)» [2];

K_2 - коэффициент одновременности работы для внутреннего освещения ($K_2=0,8$);

$P_{O.V.}$ - «суммарная мощность внутренних осветительных приборов; устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих; здания складского назначения)» [2];

K_3 - коэффициент одновременности работы для наружного освещения ($K_3=0,9$);

$P_{O.H.}$ - суммарная мощность внутренних осветительных приборов; устройств для наружного освещения объектов и территории;

K_4 - коэффициент одновременности работы для сварочных трансформаторов ($K_4=0,6$);

$P_{c.B.}$ - суммарная мощность сварочных трансформаторов.

Мощность потребителей показана в таблице 10.

Таблица 10 - Мощность потребителей

Наименование ресурсов	Ед. изм.	Кол-во
Сварочный агрегат	кВ×А	32х3
Наружное освещение	кВ×А	6
Освещение и отопление бытовых вагонов	кВ×А	8х2
Мощность остальных потребителей электроэнергии (вибротрамбовка; растворонасос; мойка; малярная станция; компрессорная установка)	кВ×А	59;4

Таким образом потребность в электроэнергии составляет:

$$P = (1,05 \cdot \left(\frac{0,5 \cdot 59,4}{0,7} + 0,8 \cdot 16 + 0,9 \cdot 6 + 0,6 \cdot 96 \right) + 80,1 \cdot 0,6) \cdot 0,85 = 146,36 \text{ кВт}$$

По рассчитанной мощности электропотребителей; равной 146,36 кВт принимаем трансформаторную подстанцию ТМ 170-1000/10/0;4.

Снабжение строительной площадки электроэнергией осуществляется от существующих сетей по временным сетям электроснабжения.

4.10 Проектирование строительного генерального плана

«На строительном генеральном плане необходимо обозначить кран, его марку и расположение всех стоянок крана, необходимых для производства монтажных работ по зданию.

На СГП запроектированы временные дороги, шириной 6 м, с двухсторонним движением.

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

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

Строительная площадка оборудована всеми необходимыми знаками для обеспечения безопасности» [2].

4.11 Техничко-экономические показатели

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

- а) Объем здания – 13684,3 м³;
- б) Общая трудоемкость цикла работ – $T_p = 4378$ чел-см;
- в) Усредненная трудоемкость работ – 0,32чел-см/м³;
- г) Общая площадь строительной площадки – 12320 м²;
- д) Общая площадь застройки – 1211 м²;
- е) Площадь временных зданий – 193 м²;
- ж) Площадь складов:
 - 1. открытых – 375 м²;
 - 2. закрытых 8 м²;
 - 3. под навесом – 41 м²;
- з) Протяженность временных инженерных сетей:
 - 1. водопровода – 168 м;

2. электросети – 232 м;
 3. канализации – 76 м;
- и) Протяженность временных автодорог – 71 м;
- к) Количество рабочих на объекте:
1. максимальное – 52 чел.;
 2. среднее – 32 чел.;
 3. минимальное – 8 чел.;
- л) Коэффициент равномерности потока:
1. по числу рабочих – $\alpha = 0,62$;
- м) Продолжительность строительства:
1. нормативная – $T_2 = 154$ дн;
 2. фактическая – $T_1 = 139$ дн» [2].

Выводы по разделу

В ходе разработки раздела посвященного организации строительства были определены объемы строительно-монтажных работ.

Также были определены:

- Потребность в строительных конструкциях и материалах;
- Трудоёмкость и машиноёмкость работ;
- Необходимые площади складов закрытого и открытого типа;

В четвертом разделе был произведен расчет потребности в водоснабжении и электроэнергии и определены технико-экономические показатели.

Продолжительность строительства составила 139 дней.

5 Экономика строительства

Проектируемый объект – трехэтажный детский ясли-сад на 240 мест.

Район строительства – г. Ногинск, Московская область.

Здание детского сада имеет размеры в плане 52,2 × 23,2 м, высоту по парапету +14,600. Высота этажа 3,3, отметка тех.этажа – 2,700.

Конструктивная схема – стеновая.

Фасады здания облицованы керамогранитом по типу вентилируемых фасадов с утеплением минераловатными плитами.

Объем и площадь здания 13684,3 м³ / 3420 м².

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-03-2023. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2023 г.

«Для определения стоимости строительства здания детского сада в сборнике НЦС 81-02-03-2023 выбираем» [2] таблицу 03-01-002-03 для детских садов с несущими стенами из кирпича и устройством вентилируемого фасада. Стоимость 1 места составит 1183,65 тыс.руб.

Рассчитываем стоимость исходя из количества мест. 1183,65 * 240 = 284076 тыс.руб.

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. Так как строительство производится в Московской области, т.е. в базовом районе, данные пересчеты не требуются.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 11 и 12.

Таблица 11 - Объектный сметный расчет № ОС-1

Детский сад на 160 мест

«Объект	Объект: Трехэтажный детский ясли-сад на 240 мест				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	284076 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-03-2023 Таблица 03-01-002-03	Трехэтажный детский ясли-сад на 240 мест	1 место	240	1183,65	1183,65 ×240=284076
	Итого:				284076» [2]

Таблица 12 - Объектный сметный расчет № ОС-2

Благоустройство и озеленение

«Объект	Объект: Трехэтажный детский ясли-сад на 240 мест				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	77098,4 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-02	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из асфальтобетонной смеси 2-х слойные	100 м ²	104	442,60	442,60×104= 46030,4
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-01-001-02	Малые архитектурные формы для объектов образования	1 место	240	82,91	82,91×240 = 19898,4
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-02-001-01	Озеленение территорий объектов образования	1 место	240	46,54	46,54×240=11 169,6
	Итого:				77098,4» [2]

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023 г. и представлен в таблице 13.

Таблица 13 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2023 г. Стоимость 433409,28 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-1	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Трехэтажный детский ясли-сад на 240 мест	284076
ОС-2	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	77098,4
	Итого	361174,4
	НДС 20%	72234,88
	Всего по смете	433409,28» [2]

«Сметная стоимость строительства детского сада на 240 мест составляет 433409,28 тыс. руб., в т.ч. НДС – 72234,88 тыс. руб. по состоянию на 01.01.2023 г.

В таблице 14 приведены основные показатели стоимости строительства детского сада на 240 мест с учётом НДС» [2].

Таблица 14 - Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость
	на 01.01.2023, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	433409,28
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	17336,37
Стоимость технологического оборудования	30338,65
Стоимость фундаментов	19503,42
Общая площадь здания	3420 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	126,73
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	31,67

Выводы по разделу

В экономическом разделе ВКР была рассчитана сметная стоимость производства следующих работ:

- Возведение основного объекта строительства (торговый павильон);
- Озеленение прилегающей территории;
- Устройство тротуаров;
- Освещение территории люминесцентными лампами.

Расчеты были произведены в соответствии со сборниками НЦС.

6 Безопасность и экологичность объекта

«В данном разделе выпускной квалификационной работы рассматриваются различные аспекты безопасности выполнения работ на техническом объекте – как со стороны пожарной безопасности, так и со стороны экологической безопасности. Выполнение требований безопасности необходимо, так как нарушения техники безопасности могут привести к серьезным последствиям как в виде порчи строительной техники, так и вреда здоровью сотрудников строительной площадки» [2].

6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта

Проектируемый объект – детский сад на 240 мест.

Район строительства – г. Ногинск, Московская область.

«Здание детского сада имеет размеры в плане 52,2 × 23,2 м, высоту по парапету +14,600. Высота этажа 3,3, отметка тех.этажа – 2,700» [2].

Конструктивная схема – стеновая.

Наружные, внутренние несущие стены – кирпичные 380 мм КР-р-по 1НФ/125/2,0/50 ГОСТ 530-2012, утеплитель Техновент, керамогранит Краспан.

Фасады здания облицованы керамогранитом по типу вентилируемых фасадов с утеплением минераловатными плитами.

Технологический паспорт объекта приведен в таблице 15.

Таблица 15 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Вид выполняемой работы	Должность и разряд выполняющего работу сотрудника	Оборудование и технологические инструменты для выполнения работы	Материалы для выполнения работы» [2]
Устройство кирпичной кладки	Кладка кирпича, кладка раствора	Каменщики 3, 4, 5 разрядов, машинист	Кран РДК-250, строп	Кирпич, раствор

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Исходя из характера производимых работ, необходимо определить профессиональные риски каменщиков. Проведя анализ и идентификацию рисков, были выявлены наиболее опасные и вредные факторы для сотрудников, занимающихся кладкой кирпича» [3], в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». Профессиональные риски приведены в таблице 16.

Таблица 16 - Профессиональные риски

«Технологический процесс»	Негативный фактор, вызывающий профессиональные риски	Источник возникновения негативного фактора
Кирпичная кладка стен	Загрязнение рабочей зоны	Строительная техника, отходы производства, строительные леса и стреловидный кран, работа в неблагоприятные погодные условия» [2]
	«Травмирование при работе на высоте	
	Высокая/низкая температура, влажность и другие погодные условия, вызывающие дискомфорт на рабочем месте	
	Работа инструментов и строительной техники» [3]	

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Проанализировав данные пункта 6.2, необходимо добиться снижения воздействия негативных факторов и снижения вероятности возникновения опасных ситуаций с помощью организационно-технических предприятий. Методы и средства защиты представлены в таблице 17» [2].

Таблица 17 - Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Негативный фактор	Методы и средства нейтрализации негативного фактора	Средства защиты от негативных факторов
Загрязнение рабочей зоны	Контроль чистоты рабочей площадки, использование средств индивидуальной защиты	Респиратор, защита рук в виде перчаток, спец. костюм для работы в условиях загрязнения
Травмирование при работе на высоте	Проведения инструктажа по работе на высоте, использование средств индивидуальной защиты	Использование каски, перчаток, системы удержания и позиционирования (страховочный канат, анкерные элементы крепления)
Высокая/низкая температура, влажность и другие погодные условия, вызывающие дискомфорт на рабочем месте	Инструктаж по организации рабочего места в сложных погодных условиях, ротация персонала, наличие комнаты отдыха	Использование спецодежды для выполнения работ – утепленные куртки, ботинки со стальным носком, и прочие элементы СИЗ
Работа инструментов и строительной техники	Проведение инструктажа по технике безопасности работы со строительной техникой	Использование строительной техники, имеющей стандарт ЕВРО-5, использование инструментов с высокими классами безопасности» [2]

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Пожарная безопасность технического объекта регламентируется двумя нормативными документами – ГОСТ 12.4.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность» и СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». «Согласно нормативным документам, в рассматриваемом случае строительства монолитного здания

детского сада, существует ряд негативных факторов, способных привести к опасности возгорания на объекте. Негативные факторы представлены в таблице 18» [3].

Таблица 18 - Негативные факторы опасности возгорания

«Технологический процесс	Используемая строительная техника	Класс пожара	Опасные факторы	Последствия срабатывания опасного фактора
Земляные работы	Экскаватор	Класс Е	Открытое пламя, высокая температура, нахождение на строительной площадке горючих материалов	Возгорание, потенциально способное привести к необратимым повреждениям объекта, строительного оборудования, а также к травмированию персонала» [3]
Монтаж	Гусеничный кран			
Сварка	Сварочный аппарат			

«Для нейтрализации воздействия негативных факторов существуют специально разработанные мероприятия по противодействию, а также технические средства защиты. Методы противодействия приведены в таблице 19» [2].

Таблица 19 - Мероприятия противодействия опасным факторам пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых мероприятий	Требования по повышению пожарной безопасности объекта
Кирпичная кладка стен	Кладочные работы	Соблюдение ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. Соблюдение ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля» [2]

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Вне зависимости от характера объекта, экологическая безопасность является одним из важнейших факторов обеспечения его функционирования. Для обеспечения экологической безопасности необходимо провести анализ вредных воздействий на окружающую среду. Проанализированные негативные факторы приведены в таблице 20» [3].

Таблица 20 - Негативные факторы воздействия на окружающую среду

«Наименование технологического объекта»	Технологические процессы, выполняемые на объекте	Влияние объекта на атмосферу	Влияние объекта на гидросферу	Влияние объекта на литосферу
Детский сад на 240 мест	Кирпичная кладка стен	Загрязнение строительной пылью и выхлопными газами от используемой техники	Загрязнение стоками, слив отходов, повышенная нагрузка на канализационную систему	Загрязнение почвы отходами работы строительной техники» [3]

«Описанные в таблице 21 негативные факторы нейтрализуются с помощью разработанных мер и методов улучшения экологической безопасности. Разработанные методы приведены в таблице 22» [2].

Таблица 21 - Методы улучшения экологической безопасности

«Наименование технологического объекта»	Детский сад на 240 мест
Методы по нейтрализации вредоносных факторов по загрязнению атмосферы	Использование автомобильной техники, имеющий стандарт ЕВРО-5. Сбор строительной пыли. Регулярная проверка строительной техники, ограждения строительной площадки во избежание разлёта пыли.
Методы по нейтрализации вредоносных факторов по загрязнению гидросферы	Отходы необходимо сливать в специально предназначенных очистных сооружениях, проводить контроль по загрязнению сливаемой воды посторонними жидкостными отходами. Утилизация иных жидкостных отходов согласно государственным стандартам.
Методы по нейтрализации вредоносных факторов по загрязнению литосферы	Проводимую проверку строительной техники необходимо проводить в специально отведенных местах. Регулярная проверка строительной техники на предмет протечек машинного масла, загрязняющего почву» [2].

Выводы по разделу

«В результате выполнения анализа безопасности и экологичности объекта, была дана конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта, была проведена идентификация профессиональных рисков исходя из специфики проводимых на объекте работ, по которым были предложены методики и средства снижения профессиональных рисков. Также в разделе рассмотрены способы обеспечения как пожарной, так и экологической безопасности технического объекта» [2].

Заключение

В выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы разработки проекта организации строительства детского сада на 240 мест.

В архитектурно-планировочном разделе изучены характеристики и особенности застраиваемого участка, описано объемно-планировочное и конструктивное решение. Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций

В расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет свайного фундамента, описана расчетная схема. Были определены усилия в конструкции и рассчитана несущая способность свай.

В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на устройство кирпичной кладки, определена потребность в материально-технических ресурсах. Для подачи конструкций к месту проведения работ посредством бадьи подобран подходящий кран.

Раздел посвященный организации и планированию строительства включает в себя разработку календарного и генерального планов, определение складских площадей, потребности в электро и водоснабжении.

В экономическом разделе работы произведен расчет сметной стоимости строительства согласно НЦС 81-02-03-2023. Общая стоимость строительства по смете - 433409,28 тыс. руб., в т.ч. НДС 20%, стоимость 1 кв. метра – 126,73 тыс.руб..

Далее анализировались опасные пожароопасные, производственные факторы, в т.ч. тех, которые влияют на экологию. Разрабатывался список мероприятий по минимизации вреда, появления чрезвычайных, опасных ситуаций. Указанный анализ являлся необходимым по той причине, что с его помощью разрабатывались мероприятия по минимизации вреда, возникновения чрезвычайных, опасных ситуаций.

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 211661-2021. Конструкции оконные и балконные светоотражающие ограждающие. Общие технические условия: дата введения 2021-01-29 – М.: Стандартинформ, 2021 г. – 69 с.

2. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974-ст : введен впервые : дата введения 2015-07-01 – М.: Стандартинформ, 2015 г. 68 с.

3. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Взамен ГОСТ 30494-96. дата введения 2013-01-01 — М.: Стандартинформ, 2012 г. – 23 с.

4. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные: дата введения 2016-10-25 — М.: Стандартинформ, 2017 г. – 39 с.

5. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций: дата введения 2018-01-01 — М.: Стандартинформ, 2017 г. – 45 с.

6. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами: дата введения 2017-03-01 – М.: Стандартинформ, 2017 г. – 26 с.

7. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – М.: Госстрой, 2020.

8. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 01.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система

"IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.

9. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 02.03.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

10. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.

11. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 02.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

12. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

13. Приказ Минстроя России от 30 декабря 2021 г. № 1061/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-03-2022. Сборник № 03. Объекты образования».

14. Приказ Минстроя России от 28 марта 2022 г. № 204/пр «Об

утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы»

15. Приказ Минстроя России 28 марта 2022 г. № 208/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2022. Озеленение».

16. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное: дата введения 2020-09-12 – М.: Минстрой, 2012 г. – 45 с.

17. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП П-26-76: дата введения 2017-12-01 – М.: Минстрой, 2017 г. – 57 с.

18. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : дата введения 2017-06-04 – М.: Стандартинформ, 2016 г. –32 с.

19. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* : дата введения 2017-06-17 – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 193 с.

20. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*: дата введения 2017-07-01 – М. : Минрегион России, 2017.- 78 с.

21. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 – дата введения 2020-06-25 – М.: Минрегион России, 2020. – 25 с.

22. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003): дата введения 2013-01-07 – 93 с.

23. СП 59.13330.2020 Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное: дата введения 2021-07-01 – М.: Минрегион России, 2020 г. – 86 с.

24. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции.

Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : издание официальное: дата введения 2019-06-20 – М.: Минстрой, 2011 г. – 150 с.

25. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное: дата введения 2013-07-01 – М.: Госстрой, 2011. – 184 с.

26. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : издание официальное: дата введения 2017-06-17 – М.: Минстрой, 2016 г. – 28 с.

27. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 : издание официальное: дата введения 2022-06-20 – М.: Минрегион России, 2011 г. – 59 с.

28. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* : издание официальное. Дата введения 2021-06-25 – М.: Минрегион России, 2012 г. – 124 с.

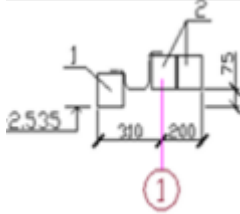
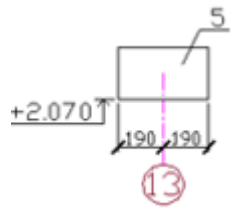
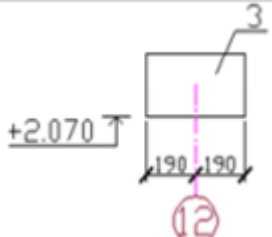
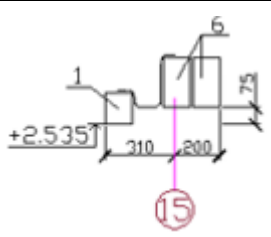
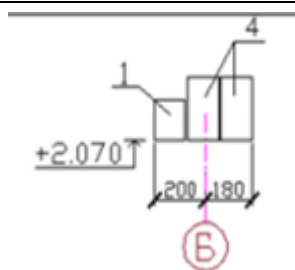
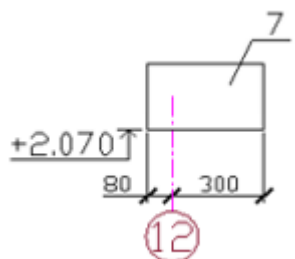
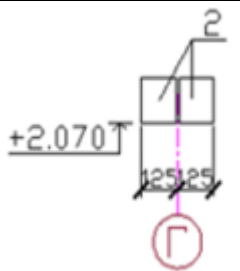
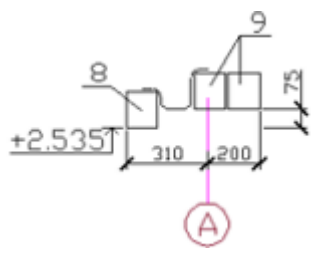
29. СП 252.1325800.2016. Здания дошкольных образовательных организаций: дата введения 2016-02-18 –М.: Минстрой России, 2016 г. – 77 с.

30. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности Электронный ресурс : Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 03.09.2022 г.).– Текст: электронный

Приложение А

Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
Пр1		Пр5	
Пр2		Пр6	
Пр3		Пр7	
Пр4		Пр8	

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

«Обозначение»	Наименование	Количество на этаж			Всего	Масса ед., кг	Приме- чание» [3]
		1	2	3			
Б1.038.1-1, вып1	2ПБ10-1	21	10	10	41	43	-
	2ПБ13-1	45	23	23	91	54	-
Б1.038.1-1, вып2	3ПП21-27	3	5	5	13	433	-
Б1.038.1-1, вып1	3ПБ13-37	4	4	4	12	85	-
Б1.038.1-1, вып2	3ПП14-71	10	4	4	18	297	-
Б1.038.1-1, вып1	3ПБ16-37	10	6	6	22	102	-
Б1.038.1-1, вып2	3ПП18-71	1	1	1	3	378	-
Б1.038.1-1, вып1	2ПБ17-2	29	27	27	83	71	-

Таблица А.3 – Ведомость заполнения проемов

Обозначение	Наименование	Количество по фасадам					Масса ед., кг	Приме- чание» [3]
		1-8	8-1	Е- А	А- Е	Всего		
-	<u>Окна</u>	-	-	-	-	-	-	-
ГОСТ 23166- 2021	ОЗС18-15Б5 ПОССП	14	10	15	14	59	-	1810
	ОЗС18-9А ПОССП	—	—	6	5	11	-	1810
	О2О6-9А ПОСП	—	—	6	3	9	-	610
-	<u>Блоки дверные</u>	-	-	-	-	-	-	-
ГОСТ 475-2016	ДНГ21-9Ф	3	2	5	1	11	-	2070
	ДГФ21-15	—	—	—	—	6	-	2070
	ДГФ21-7	—	—	—	—	22	-	2070
	ДГФ21-8	—	—	—	—	27	-	2070
	ДГФ21-13	—	—	—	—	4	-	2070
	ДГФ21-9	—	—	—	—	12	-	2070

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 - Экспликация полов

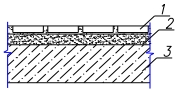
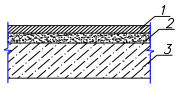
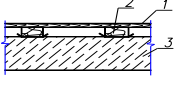

«Наименование помещений»	Тип пола	Схема пола	Элементы пола (наименование, толщина)
Санузлы, лестничная клетка, душевая	мозаичный		1.Керамогранитная плитка на цементно.-песчаном растворе – 10 мм 2.Стяжка из цементно-песчаного раствора 20 мм 3. Перекрытие
Венткамера, электрощитовая	бетонный		1.Шлифованный бетон-20 мм 2.Стяжка из цементно-песчаного раствора 20 мм 3. Перекрытие
Помещения групп	деревянный		1.Доски -32 мм 2.Лаги 50x100 шаг 600 мм 3.Перекрытие
Остальные помещения	линолеум		1.Линолеум на теплоизоляционной основе 2.Стяжка из цем.-пес. раствора 20 мм 3.Перекрытие» [3]

Таблица А.5 – Ведомость отделки помещений

«Наименование или номер помещения»	Вид отделки элементов интерьеров			Примечание» [3]	
	Потолок	Площадь, м ²	Стены, перегородки		
Групповые, лестничные клетки	Известковая окраска	1203.43	Улучшенная штукатурка	3185.1	-
Холлы, коридоры			Окраска масляная	1313.01	-
Санузлы, кухонные помещения			Облицовка керамической плиткой	712.71	-
Залы, кабинеты			Оклейка обоями	1159.38	-

Приложение Б

Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Расчетные характеристики грунтов

Коор д. Устья скв.,м	Наименование грунта	Толщи на слоя, м	$p_s,$ т/м ³	w_p	w_L	w	$p,$ т/м ³	C, кПа	$\varphi_{II},$ град	E, МПа	Прим е- чение
143,1 0	Суглинок полутвердый, твердый легкий, песчанистый	7,3	2,69	0,2 4	0,3 6	0,2 5	1,95	22	23	14	
	Алевролит сильновыветрел ый	3,5	2,68	-	-	0,1 4	2,33	8	24	10	
143,5 5	Суглинок полутвердый, твердый легкий, песчанистый	5,4	2,69	0,2 4	0,3 6	0,2 5	1,95	22	23	14	
	Алевролит сильновыветрел ый	8,0	2,68	-	-	0,1 4	2,33	8	24	10	

Таблица Б.2 – Физико-механические характеристики грунтов

Наименование грунта	$\rho_s,$ т/м ³	$\rho_d,$ т/м ³	ρ т/м ³	$\gamma,$ кН/м ³	$\gamma_{sw},$ кН/м ³	w	$S_r,$ Д.с.	$e,$ Д.с.	I_p	I_L	C, кПа	$\varphi_{II},$ град	$R_0,$ кПа	E, МПа
Суглинок полутвердый	2,69	1,56	1,95	19,5	9,82	0,25	0,93	0,72	0,12	0,08	22	23	185,3	14
Алевролит сильновыве- трелый	2,68	2,04	2,33	23,3	12,82	0,14	1,21	0,31	-	-	8	24	400	10

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу технология строительства

Таблица В.1 – Требования к качеству выполнения работ

«Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод; объем)	Документация
1	2	3	4
Подготовительные работы	«Проверить:		«Паспорт; (сертификат); общий журнал работ» [4]
	- «наличие документа о качестве на партию кирпича; раствора; соответствие их вида; марки и качества требованиям проекта; стандарта» [4];	Визуальный; лабораторный	
	- «очистку основания под кладку от мусора; грязи; снега и наледи;	Визуальный	
	- правильность разбивки осей» [3].	Измерительный	
Кла стен	«Контролировать:		«Общий журнал работ»[12]
	- толщину конструкций стен; отметки опорных поверхностей;	Измерительный; после каждых 10 м ³ кладки по каждой оси	
	- ширину простенков; проемов;	То же	
	- толщину швов кладки;	-»-	
	- «смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали; смешение осей стен от разбивочных осей» [4];	Измерительный; каждый проем; каждую ось	
	- «отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали; отклонение рядов кладки от горизонтали» [3];	Измерительный; после каждых 10 м ³ кладки	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
	- «неровности на вертикальной поверхности кладки;	Визуальный; измерительный; после каждых 10 м ³ кладки	
	- правильность перевязки швов; их заполнение;	То же	
	- правильность устройства деформационных швов» [3];	-»-	
	- «правильность выполнения армирования кладки;	Визуальный	
	- правильность выполнения разрывов кладки;	То же	
	- температуру наружного воздуха и раствора (в зимних условиях)» [3].	Измерительный	
Приемка выполненных работ	«Проверить:		«Акт освидетельствования скрытых работ; исполнительная геодезическая схема; акт приемки выполненных работ» [3]
	- качество фасадных поверхностей стен;	Визуальный; измерительный	
	- геометрические размеры и положение стен;	Измерительный	
	- правильность перевязки швов; их толщину и заполнение; горизонтальность рядов; вертикальных углов кладки.	Визуальный; измерительный» [3]	
Контрольно-измерительный инструмент: отвес; рулетка металлическая; линейка металлическая; уровень; правило; нивелир.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб); инженер лабораторного поста; геодезист - в процессе работ.			
Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества; мастер (прораб); представители технадзора заказчика.			

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование процессов»	Ед. изм	Объем работ	Норма времени		Затраты труда	
			чел/ час	маш/ час	чел/ час	маш/ час» [3]
Подача кирпича	1000шт	125,52	0,72	0,36	90,3	45,2
Подача раствора	м ³	355	0,53	0,26	188,2	92,3
Кладка наружных стен в 2 кирпича	м ³	317,8	2,8	-	889,8	-
Кладка внутренних стен в полтора кирпича	м ³	177,8	3,2	-	568,9	-
Кладка перегородок	м ²	330	0,51	-	168,3	-

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу организация строительства

Таблица Г.1 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
		(объем)				
Устройство бетонных и железобетонных фундаментов	м3	380	Бетон	м3	1	380
				т	2,4	912
Устройство жб колонн	м3	64	Бетон	м3	1	64
				т	2,4	153,6
Устройство жб перекрытий	м3	308	Бетон	м3	1	308
				т	2,4	739,2
Оштукатуривание поверхностей	100 м2	45,78	Раствор	м3/т	1/1,6	4,8/7,68

Таблица Г.2 - Ведомость основных машин и механизмов

Область применения	Наименование машин	Марка машин	Всего
1	2	3	4
Уплотнение грунта; подготовки и асфальтобетонного покрытия	Прицепной каток весом 25 т	ДУ-39А	1
	Тягач для прицепного катка весом 25 т	К-700	1
Строительно-монтажные и погрузо-разгрузочные работы	Кран гусеничный	РДК-250	1
Транспорт	Самосвал	КАМАЗ -6522	1
	Автомобиль бортовой	КАМАЗ -43118	1
Подъем грузов на этажи	Пристенный подъемник	СП-06	1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4
Монолитные работы	Машина для транспортировки бетона и раствора ёмкостью 9 м ³ на базе КАМАЗ-6520-15	58149К	1
Уплотнение грунта; песчаной подушки и асфальтобетонного покрытия	Вибротрамбовка мощностью 5,6 кВт; ширина полосы 0,5 м	СВТ-3МТ	2
Разогрев битума до жидкого состояния	Битумоварочный котёл; объём бака 1,3 м ³	БК-1	1
Обеспечение производства работ сжатым воздухом	Компрессорная установка; производительностью 5 м ³ /мин	ЗИФ-55	1
Подача бетона к месту укладки	Бетононасос; производительность 5-22 м ³ /час	СБ-95	1
Окрасочные и огрунтовочные работы	Малярная станция; мощность 34 кВт	СО-115	1
Очистка колёс техники выезжающей со стройплощадки	Пункт мойки колёс; эстакада 5 м; объём воды в емкости 2,5 м ³ ; мощность 1,5 кВт	Каскад-Стандарт	1
Заправка строительной техники на строительной площадке	Мобильный топливный модуль; объём 1000 л	МТМ	1
Сварка арматуры	Сварочный аппарат инверторного типа	ARC-315-1	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 - Калькуляция затрат труда рабочих и машинистов

«Наименование работ	Объем работ		Обоснование ГЭСН	Затраты труда		Требуемые машины			Q чел/дн.	Продолжительность работ; дн.	Число смен в сутки	Число звеньев	Кол-во человек	Состав бригады; чел» [3].
	ед.изм	кол-во		На ед.чел.-ч	Всего чел.-ч.	Наименование	Затр.маш.вр. на ед. маш.-ч.	Затр.маш.вр.всего маш.-ч.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Нулевой цикл</i>														
Подготовительные работы	5%SQ				196.24				24.53	4	1	2	4	Звено из 4чел.
Разр-ка гр. эксков. с погр.в автогр.	1000м ³	1.2	01-01-013-08	11.41	13.69	эксковат. ЭО-4321	33.09	39.71	1.71	2	1	1	1	Машинист 6 раз. Машинист 5 раз
«Доработка грунта вручную»	100м ³	0.78	01-02-056-01	260	202.80	-	0	0.00	25.35	5	1	2	3	Землекопы 2раз. и 1 раз» [4]
Забивка свай	100 шт.	1.24	05-01-001-01	91.58	113.56	РДК-250	22.03	27.32	14.19	3	1	2	3	Маш.бразр-1;Монтажники 4разр; 3разр.2 разр.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Устр-во бетонного основания	1м3	0.56	06-01-001-01	2.3	1.29	РДК-250	18.00	10.08	0.16	1	1	1	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Устройство монолитных фундаментов	100М3	2.72	06-01-001-17	91.58	249.10	РДК-250	22.03	59.92	31.14	6	1	2	3	Маш.бразр-1;Плотник 4разр; 3разр.2 разр.;бетонщик;Арматурщик
Гидроизоляция фундаментов	100м2	8	06-01-151-04	46.8	374.40	-	-	-	46.80	3	1	2	10	Изолиров-щики 3разр.; 2 разр.
Обратная засыпка пазух бульдозером	1000м3	0.25	01-01-087-05	0	0.00	бульдозер	1.1	0.28	0.03	1	1	1	1	Машинист бр.
ОПЧ					954.84				143.92	25				
<i>Ограждающие конструкции</i>														
Кладка наружных стен из кирпича	м3	635.56	08-02-002-05	5.26	3 343.05	-	-	-	417.88	23	1	2	9	Каменщики 5разр.;3разр.
Кладка внутренних стен из кирпича	м3	355.7	08-02-002-05	5.05	1 796.29	-	-	-	224.54	12	1	2	9	Каменщики 5разр.;3разр.
Монтаж пустотных плит перекрытия	100 шт.	2.93	07-01-029-03	223.1	653.68	-	31.98	-	81.71	8	1	2	5	Маш.бразр-1;Монтажники 4разр; 3 разр.2 разр.
Монтаж перемычек	100шт	1.01	07-01-021-01	112.69	113.82	-	43.17	-	14.23	1	1	2	5	Каменщики 4разр.;2разр.
«Устройство ленточных маршей и площадок	100шт	0.06	07-01-047-03	208.25	12.50	-	54.55	-	1.56	1	1	2	3	Маш.бразр-1;Монтажники 4разр; 3 разр.2 разр» [4].
Устройство перегородок из кирпича	100м2	6.06	08-02-002-05	148	896.88	-	4.11	24.91	112.11	14	1	2	4	Монтажники 5 разр.;4разр; 3разр.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
«Установка дверных блоков	100м2	1.2	10-01-039-01	22	26.40	-	5.11	6.13	3.30	1	1	2	2	Плотники 4разр.; 2разр» [4].
Установка оконных блоков	100м2	0.82	10-01-034-03	2	1.64	-	6.11	5.01	0.21	1	1	2	2	Монтажники 5 разр.;4разр; 3разр.
QPЧ					6 844.25				855.53	61				
<i>Кровельные работы</i>														
«Устр-во утеплителя из мин. ваты	100м2	7.5	12-01-013-03	45.54	341.55	-	-	-	42.69	2.67	1	1	16	кровельщики 4разр.; 2разр» [4].
Устр-во стяжек легкобетонных	100м2	7.5	12-01-017-01	70.73	530.48	-	-	-	66.31	4.14	1	1	16	кровельщики 4разр.; 2разр.
«Устр-во пароизоляции	100м2	7.5	12-01-015-01	7.84	58.80	-	-	-	7.35	0.46	1	1	16	кровельщики 4разр.; 2разр» [4].
Устр-во выравнивающей стяжки арм.сеткой	100м2	7.5	27-06-009-01	57.9	434.25	-	-	-	54.28	3.39	1	1	16	кровельщики 4разр.; 2разр.
«Устр-во гидроизоляционного ковра	100м2	7.5	12-01-021-01	52	390.00	-	-	-	48.75	3.05	1	1	16	кровельщики 4разр.; 2разр» [4]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Устройство карнизов из оцинк. стали	100м2	2.1		112.75	236.78	-	-	-	29.60	1.85	1	1	16	кровельщики 4разр.; 2разр.
QPЧ					2 601.68				325.21	20.33				
<i>Отделочные работы</i>														
«Штукатурка стен и потолков	100м2	31.8	15-02-015-01	52.5	1 669.50	-	-	-	208.69	9	1	2	12	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
Облицовка стен керамической плиткой	100м2	0.35	15-01-001-02	185	64.75	-	-	-	8.09	1	1	2	7	Облицовщики 5раз.; 4раз.; 3раз. (2чел.); 2раз. (2чел.)
Побелка потолков	100м2	15	15-04-002-1	7.8	117.00	-	-	-	14.63	3	1	2	3	Маляры 4разр;2разр; (2чел.)
Окраска стен по штукатурке	100м2	16.8	15-04-025-08	6.6	110.88	-	-	-	13.86	3	1	2	3	Маляры 4разр;3разр; 2разр
Устройство вентфасадов	100м2	5.21	15-01-090-03	242.52	1 263.53	-	-	-	157.94	12	1	2	7	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр» [3]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
QPЧ					3 225.66				403.21	28				
<i>Устройство полов</i>														
Устр-во выравнивающей стяжки	100м2	15	11-01- 011-08	23	345.00	-	-	-	43.13	3.00	1	2	10	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
«Устр-во полов из гранитокерам.плитки	100м2	15	11-01- 027-02	175	2 625.00	-	-	-	328.13	17.00	1	2	10	облицовщики 4разр. 3разр.
Отделка» [4]:					2 970.00				371.25					
ВСЕГО		SQ=			16 596.42				2099.12					
«Сантехнические работы (стадия 1; стадия 2)	6- 8%SQ			6	995.78	-	-	-	124.47	10	1	2	6	Звено из бчел» [4].
	4- 5%SQ			4	663.86	-	-	-	82.98	7	1	2	6	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Электромонт. работы(стадия 1; стадия 2)	5-7%SQ			5	829.82	-	-	-	103.73	9	1	2	6	Звено из 6чел.
	3-4%SQ			3	497.89	-	-	-	62.24	5	1	2	6	
Ввод коммуникаций	2-3%SQ			2	331.93	-	-	-	41.49	3	1	2	7	Звено из 7чел.
Благоустройство	2%SQ			2	331.93	-	-	-	41.49	4	1	2	5	Звено из 5чел.
Монтаж оборудования	6%SQ			6	995.78	-	-	-	124.47	12	1	2	5	Звено из 5чел.
Пусконаладка	12% от МО			12	119.49	-	-	-	14.94	2	1	2	4	Звено из 4чел.
Неучтенные работы	8%SQ			8	¹ 327.71	-	-	-	165.96	17	1	2	5	Звено из 5чел.
Сдача объекта						-	-	-		1	1			

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 - Ведомость материалов, хранящихся на складах

«Наименование материалов»	Ед-ца изм- ния	Потребн в мат		Коэф-т неравн	Коэфф неравн потр мат	Запас мат		Площадь		Коэфф исп площади	Полная площадь	Тип склада
		общая	суточная			норма; дн	расчетный	Норма скл на 1 м2	Склада			
Сборные ж/б конструкции	м3	965.7	38.63	1.1	1.3	5	276.19	2	138.10	0.6	230.16	откр
Оконные и дверные блоки	м2	202	10.10	1.1	1.3	4	57.77	12	4.81	0.5	9.63	навес
Мелкоштучные эл-ты	тыс. шт	391.05	17.78	1.1	1.3	5	127.09	2	63.55	0.6	105.91	откр
Цемент	т	3.5	0.12	1.1	1.3	12	2.00	1	2.00	0.7	2.86	закр
Плитки кермические	м2	1500	68.18	1.1	1.3	10	975.00	80	12.19	0.7	17.41	навес
Рулонные материалы	м2	1500	214.29	1.1	1.3	8	2451.43	220	11.14	0.8	13.93	навес
Утеплитель	м3	324	10.80	1.1	1.3	3	46.33	2	23.17	0.6	38.61	откр
Краски; шпатлевка	т	5.8	0.48	1.1	1.3	5	3.46	1	3.46	0.7	4.94	Закр» [3]