

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 Детский сад-ясли на 90 мест

Обучающийся

А.А. Долгов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент, П.В. Воробьев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

д.т.н., С.Н. Шульженко

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, М.В. Безруков

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта детского сада-ясли на 90 мест.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 106 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 8 рисунков, 26 таблиц, 22 источника литературы, 3 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя схему планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные, конструктивные решения, фундаменты.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитного перекрытия.

В разделе технологии строительства описаны организация и технология выполнения работ, выбор машин и механизмов, методы и последовательность производства работ, требования к качеству и приемке работ, график производства работ.

Раздел «Организация строительства» состоит из краткой характеристики объекта, объема работ, потребности в строительных материалах, механизмах, комплектование специалистов по видам работ, проектирование временных зданий и сетей водоснабжения, водоотведения, строительного генплана и мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.

Экономический раздел содержит в себе подсчет объемов работ, сметный расчет, технико-экономические показатели и эффективность проекта» [8, 20, 22].

«Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [1].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания	10
1.4 Конструктивное решение здания	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	15
1.7 Инженерные системы.....	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Компоновка конструктивного элемента, описание.....	20
2.2 Сбор нагрузок.....	20
2.3 Сочетание нагрузок	21
2.4 Статический расчет	21
2.5 Расчет и конструирование элемента.....	24
3 Технология строительства	32
3.1 Область применения.....	32
3.2 Организация и технология выполнения работ	32
3.3 Требования к качеству работ.....	35
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах.....	35
3.5 Техника безопасности и охрана труда.....	37
3.6 Техничко-экономические показатели.....	39
4 Организация строительства.....	41

4.1 Краткая характеристика объекта.....	41
4.2 Определение объемов работ	42
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	43
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	43
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	49
4.6 Разработка календарного плана производства работ.....	49
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	50
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	56
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	58
5 Экономика строительства	61
6 Безопасность и экологичность технического объекта	65
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	65
6.2 Идентификация профессиональных рисков	65
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	66
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	67
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	67
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности	68
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара.....	69
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	70
Заключение	73
Список используемой литературы и используемых источников.....	74
Приложение А Спецификации конструктивных элементов.....	78

Приложение Б	79
Приложение В Организация строительства	80

Введение

В настоящее время в нашей стране разработаны и находятся в реализации некоторые национальные проекты.

«В частности, 07.05.2019 г. главой государства был подписан Закон "О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года". В этом документе говорится о том, что ряд ключевых задач в первую очередь подразумевает под собой принятие адекватных мер для повышения доступности жилья, строительства новых автодорожных магистралей и приведения, уже эксплуатируемых в соответствие с действующими требованиями и стандартами» [1].

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству детского сада-ясли на 90 мест.

Для проектирования выбран город Долгопрудный Московской области.

«Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия, схемы армирования;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности и технически обоснованного совмещения согласно разрабатываемому календарному плану;
- сметные расчеты на проектируемое здание по укрупненным показателям;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их минимизации» [11].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Долгопрудный.

«Климатический район строительства – 2 В.

Класс и уровень ответственности здания – II.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – В.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 5.1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Снеговой район – 3.

Ветровой район – 1.

Расчетный срок службы здания – 50 лет» [15, 18].

«Состав грунтов:

1. Насыпной грунт (отвалы пустых пород, дорожное покрытие): щебень с отдельными глыбами, дресва, гравий, галька, суглинок. Вскрытая мощность элемента изменяется от 1,7 до 4,0 м, составляя в среднем 2,6 м.

2. Гравийный грунт с песчаным заполнителем менее 40%, сезонномерзлый и талый. Вскрытая мощность элемента изменяется от 0,7 до 3,1 м, составляя в среднем 1,70 м.

3. Суглинок дресвяный, суглинок щебенистый, коричневого, темно-коричневого цвета, талый и сезонно-мерзлый, при оттаивании и в талом состоянии твердый и полутвердый.

4. Скальный грунт представлен гранитами, диоритами, брекчиями (сильнотрещиноватые, прочные» [3].

«Из современных физико-геологических явлений, осложняющих проектирование и строительство следует отметить естественное подтопление территории строительства. При заглублении фундаментов сооружения на

глубину 2,0 м фундаменты сооружения будут находиться ниже уровня подземных вод (установившийся уровень подземных вод на глубине 0,4-0,7 м с абс. отметками зеркала 128,4-128,7 м)» [3].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Объект запроектирован в жилом квартале в г. Долгопрудный.

Участок относительно ровный, без резких перепадов высоты или территории. Рельеф участка спокойный.

«Участок проектируемого здания детского сада-ясли включает в себя следующие функциональные зоны:

- административная зона включает в себя здание двухэтажного детского сада-ясли на 90 мест;
- зона стоянки легкового автотранспорта.
- зона детских площадок» [13].

«По периметру территории промплощадки предприятия устанавливается ограждение высотой 2,2 м, по металлическим столбам» [13, 21].

«Пешеходная зона отделяется от транспортной зоны бетонным бортовым камнем. Покрытие тротуаров – брусчатка на основании из песка. Вдоль пешеходной зоны расположены газоны с групповой посадкой кустарников и цветниками. Все свободные от застройки и проездов участки озеленяются и благоустраиваются.

Покрытие проездов предусмотрено из мелкозернистого асфальтобетона, толщиной 0,08 м. По краям проездов устраивается бортовой камень БР 100.30.15 по ГОСТ 17608-2017 на бетонной подушке с размерами 0,35 м х 0,25 м.

Покрытие тротуаров, площадок отдыха мини-сквера выполняется бетонными плитками толщиной 0,05 м по ГОСТ 17608-2017 с бордюрными камнями БР 100.20.8 по ГОСТ 17608-2017» [13].

Благоустройство также включает в себя дорожную и пешеходную сеть для движения, озеленение территории с высадкой деревьев. На территории предусмотрена парковка на 28 машино-мест, в том числе, 2 машино-места для маломобильной группы населения. Расчет машино-мест выполнен согласно норм таблицы 11.8 СП 42.13330.2016.

Основной вход на территорию жилого дома осуществляется с южной части участка, где организована парковка для автомобилей. Организовано удобное кольцевое движение для автомобилей.

Площадка для мусоросборника организована в южной части участка, между двумя въездами и выездами во внутренний благоустроенный двор.

Для стока поверхностных вод на территории предусмотрена ливневая канализация со сбросом воды в общегородскую канализацию.

Сбор и временное накопление бытовых отходов жителей, а также мусора, образующегося при уборке двора, предусмотрено в три контейнера емкостью 0,75 м³ (каждый) с отсеком для хранения крупногабаритного мусора с последующим вывозом отходов специальной техникой на полигон ТБО по договору.

Озеленение территории предусматривается с учетом почвенно-климатических условий и представлено в виде устройства многолетнего газона, многолетнего цветника и полосы из насаждений древесных пород. Проектом предусмотрена посадка деревьев (Ель Голубая Канадская).

Благоустройство включает в себя дорожную и пешеходную сеть для движения, озеленение территории с высадкой деревьев.

Для обеспечения пожарной безопасности проектируемого объекта от пожаров на соседних зданиях и сооружениях, предусмотрены соответствующие противопожарные расстояния от него до существующих зданий и сооружений.

Ландшафт территории включает в себя в том числе устройство дорог из асфальтобетона, мощение, установку бетонных бордюров, размещение малых архитектурных форм (мусоропроводов) и т.д.

Посев травы предусмотрен на участках территории, свободных от застройки и дорог.

Вертикальная планировка продумана с учетом существующего рельефа и с учетом потенциала застройки вокруг.

Свободную от выращивания территорию озеленяют, разбивая зеленую зону, высаживая газон. На детской площадке есть беседки, качели, песочницы.

Технико-экономические показатели представлены в графической части на листе 1.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Здание двухэтажное, в плане имеет нетиповую форму.

Число мест – 90 (с перспективой расширения до 130 мест).

«Число групповых ячеек – 10: 3 ячейки - для детей 3-4 года, 3 ячейки - для детей 4-5 лет, 2 ячейки - для детей 5-7 лет, 2 ячейки - для детей часового пребывания (и пребывания на полдня). В типовую ячейку входят гардеробная, игровая, спальня, санузел» [8, 15].

Главные входы расположены по торцам в осях 1-10 между осями Е–Д.

«В подвальном этаже расположены: технические помещения для прокладки инженерных коммуникаций здания, узлы ввода тепло- и водоснабжения, венткамера, техническое помещение бассейна, саночно-колясочные, помещение хранения уличного и уборочного инвентаря, овощехранилище с помещением мойки и сортировки овощей. Площадь подвального этажа около 1220 м², высота 2,8 м» [8, 15].

«На первом этаже (отм. 0,000) расположены: групповые ячейки для детей ясельного возраста с раздевальными, спальными, игровыми, буфетными и туалетными; помещения пищеблока с вспомогательными помещениями и

кладовыми, с отдельными входами для загрузки продуктов и входа персонала; медицинский блок с отдельным входом, включающий две палаты изолятора, помещение врача, с возможностью наблюдения через остекленный проем за одной из палат, процедурную, приемную изолятора и санузел с местом приготовления дезинфицирующих растворов; помещение охраны (пожарного поста) с местом видеонаблюдения; электрощитовая» [15].

«На втором этаже расположены: групповые ячейки для детей дошкольного возраста с раздевальными, спальными, игровыми, буфетными и туалетными; зал музыкальных занятий с комнатой руководителя и инвентарной; комната персонала ДООУ; сенсорный кабинет; кладовая белья, постирочная, гладильная; кабинет завхоза и кастелянши. Площадь этажа около 1078 м², высота 3,3 м» [15].

Экспликация помещений представлена на листах графической части.

«Размеры световых проемов, обеспечивающие естественное освещение помещений административно–бытовых помещений и иных помещений приняты согласно требованиям СП 52.133330.2016.

Все помещения, предполагающие длительное пребывание в них людей имеют нормативное естественное освещение» [17].

«В соответствии с требованиями СП 59.13330.2020, выполнены следующие мероприятия:

- ширина запроектированных наружных дверей обеспечивает возможность проезда инвалидной коляски (не менее 0,9 м). Пороги выполняются на высоту не более 0,025 м;
- наружные двери выполнены с устройством защитных ограждений из деревянной планки» [17].

«Проектом предусмотрены также следующие мероприятия: входные тамбуры имеют глубину 1,8 м; площадки при входе имеют нескользящее покрытие; доступ со стороны улицы осуществляется с помощью пандуса» [17].

Двери в техподполье и чердачные люки предусмотрены с пределом огнестойкости 0,6 ч, в подвале предусмотрены окна для дымоудаления. Двери помещений, выходящих на лестничные площадки, оборудовать закрывателями с уплотнением притворов. Все металлические конструкции окрасить эмалью ПФ 115 ГОСТ 6465-76 по грунту ГФ-021.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система проектируемого здания – каркасная.

Конструктивная схема здания – монолитный связевый каркас.

Монолитные здания – это, здания, основные несущие конструкции которых запроектированы и устроены из монолитного бетона. В основном монолитные здания представлены комбинированными, например монолитно-блочными. Блоками – сборными конструкциями в таких зданиях могут быть блоки лифтовых шахт, санитарно-технические блоки (санузлы), а также лестничные марши и площадки. Здание можно назвать монолитным при наличии 70% и более монолитных конструкций в сравнении с прочими.

«Все основные несущие конструкции запроектированы из монолитного бетона класса В25, арматура конструкций принята класса А400 и А240» [12, 17].

1.4.1 Фундаменты

«Фундамент запроектирован в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 500 мм.

Кроме того, здание имеет подвал, т.е. гладкая часть фундаментной плиты будет выполнять функцию пола подвального этажа, что делает данный тип фундамента экономически выгодным в данном случае» [11].

«Низ проектируемого фундамента предполагается выполнить на отметках – 3,400 соответственно (абсолютные отметки 42,000). средняя ожидаемая осадка здания – 1,5 см» [11, 17].

Бетон фундаментной плиты класса В25, w8.

«Отмостка для отвода поверхностных вод от фундамента – из мелкозернистого асфальтобетона $h=50$ мм, основание – бетон (класса прочности В15) $h=100$ мм на щебне $h = 200$ мм по уплотненному грунту. По краю отмостки выполнить бордюрный камень» [11].

Армирование плиты выполнено вязаной арматурой кл. А500С. Диаметр основной (фоновая) рабочей арматуры верхней и нижней сетки 16мм, шаг арматуры 200мм.

Основанием фундаментной плиты служит суглинок коричневого цвета, с гравием, галькой, тяжелый песчанистый, в восточной части площадки в кровле с прослойками легкого, полутвердый, не водопроницаемый.

1.4.2 Колонны

«Колонны подземной и надземной части приняты сечением в осях 5–6/300х1000 мм, в остальных случаях 200х500, 200х600, 200х800 мм.

Колонны и пилоны выполняются из бетона класса В25 с арматурой класса А400 и А240» [17].

1.4.3 Стены

«Наружные и внутренние стены подземной и надземной части здания запроектированы толщиной 200 мм из монолитного железобетона класса В 25. Стены армируются отдельными стержнями арматурой класса А400 и А240» [17].

«Наружные стены надземной части здания запроектированы в следующих конструкциях:

Стена – железобетонная 200 мм, пеноблоки 200 мм;

Утеплитель – минераловатный «rockwool вентс баттс д» – 140 мм;

Гидроизоляция – мембрана «тайвек»

Воздушная прослойка – 50 мм» [17]

Отделочный слой – система «мармарок».

1.4.4 Перекрытия

Монолитные железобетонные плиты толщиной 200 мм, бетон класса В25, W4, F50, арматура класса А400 и А240.

Перекрытия безбалочные, толщиной 200мм. Диаметр основной (фоновая) рабочей арматуры верхней и нижней сетки 8мм, шаг арматуры 200мм. Огнезащита достигается защитным слоем бетона.

Покрытие (RE 15)

Монолитные железобетонные плиты из бетона класса В25, без балочные, толщиной 200 мм. Диаметр основной (фоновая) рабочей арматуры верхней и нижней сетки 8мм, шаг арматуры 200 мм.

1.4.5 Покрытие и кровля

Крыша – стропильная с покрытием из металлочерепицы "Металлпрофиль" МП Монтеррей 6=0.5 мм по ТУ 5285-002-37144780-2012 с полимерным покрытием и наружным организованным водостоком

1.4.6 Окна, двери

Окна – двухкамерные стеклопакеты в поливинилхлоридном переплете по ГОСТ 30674–99.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Архитектурная выразительность здания достигнута за счет детальной проработки фасадов и объемно-пространственных элементов.

Внутренняя отделка выполнена с соблюдением санитарных и пожарных норм.

«Для стен и потолков помещений детского сада-ясли применяется акриловая "дышащая" эмаль ВД-ЛА-1225 (эмаль S5), стойкая к частому мытью, в том числе СМС и дез. средств (3% раствор хлорамина).

В основных помещениях запроектирована улучшенная отделка: потолок - затирка, сплошная шпатлевка, улучшенная водоэмульсионная покраска; стены - улучшенная штукатурка, шпатлевка, улучшенная акриловая покраска; пол – линолеум» [11].

«В зале проведения спортивных занятий: потолок и стены - потолок - затирка, сплошная шпатлевка, - улучшенная штукатурка, улучшенная акриловая покраска; пол - линолеум.

В зале музыкальных занятий потолок — отделка акустическими панелями; стены – улучшенная штукатурка, шпатлевка, улучшенная акриловая покраска; пол – линолеум.

В помещениях вспомогательного назначения - потолок - затирка, сплошная шпатлевка, улучшенная водоэмульсионная покраска, подвесные потолки типа Armstrong; стены - улучшенная штукатурка, шпатлевка, улучшенная акриловая покраска, пол - линолеум, керамические плитки по ГОСТ 6787-2001» [11].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92: минус 25 °С.

Средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 : минус 2,2 °С.

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 : 205 суток» [18].

Конструкция ограждения представлена на рисунке 1.

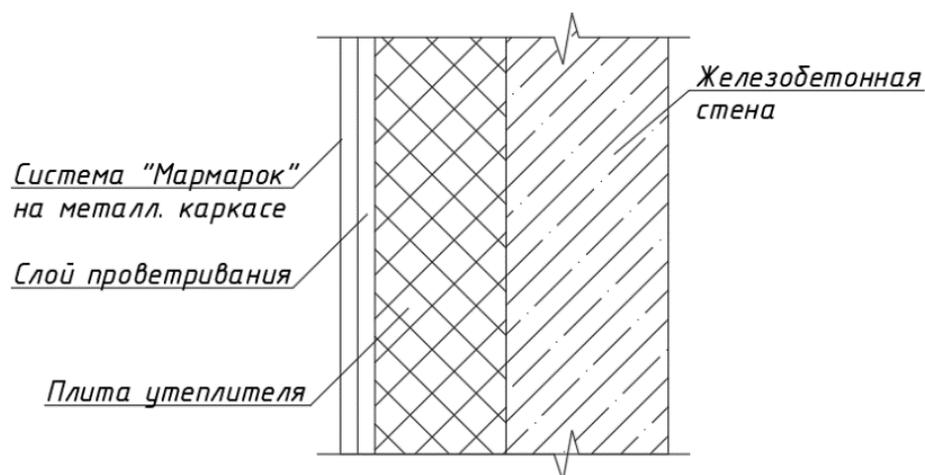


Рисунок 1 – Конструкция ограждения (стена)

Таблица 1 – Расчётные материалы

Номер слоя	Толщина, м	Наименование показателя	Величина	Ед. измерения	Материал слоя
1 слой	0,2	Коэф. теплопров.	1,92	Вт/(м·°С)	Железобетон G=400 кг/м ³
2 слой	–	То же	0,05	Вт/(м·°С)	Утеплитель
3 слой	0,01	То же	0,92	Вт/(м·°С)	Облицовка «Мрамарок»

«Требуемое сопротивление теплопередаче» [14]:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от.}) \times Z_{от} \quad (1)$$

«где $t_{от.}$, $Z_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода;

$t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С» [15]

$$ГСОП = (20 - (-2,2 \text{ °С})) \times 205 = 4551 \text{ °С сут}$$

Методом интерполяции из [14] по табл.1б находим

$$R_{тр}^{норм} = 2,92 \frac{м^2 \times \text{°С}}{Вт}$$

«Из уравнения $R_0^{\text{тп}} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_н}$ находим толщину утепляющего

слоя:

$$\delta_2 = \lambda_2 \times \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_н} \right) \quad (2)$$

где δ_i – толщина слоев ограждающих конструкций;

λ_i – коэффициент теплопроводности» [15].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{\delta_x}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} \geq R_{\text{тп}}^{\text{норм}} = 2,92 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

$$\delta_x = (2,92 - 0,162) \times 0,04 = 0,094 \text{ м}; \quad \delta_x = 0,1 \text{ м}.$$

Проверим условие.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,1}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,08 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

$$R_0 = 3,08 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_{\text{тп}}^{\text{норм}} = 2,92 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетные материалы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчётные материалы

«Материал	Плотность, кг/м ³	λ , Вт/(м ² °С)	Толщина δ , м
Металлочерепица	7850	58	0,0005
Утеплитель – минераловатные плиты Rockwool	100	0,042	δ_x
Стропильная система	7850	58	0,01» [14]

Методом интерполяции из [14] находим

$$R_{0эH}^{mp} = 3,76 \frac{m^2 \times ^\circ C}{Bm},$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{\delta_x}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} \geq R_{тр}^{норм} = 3,76 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

$$\delta_x = (3,76 - 0,162) \times 0,04 = 0,146 \text{ м}; \quad \delta_x = 0,15 \text{ м}.$$

Проверим условие.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,84 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_0 = 3,84 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\frac{C}{\text{Вт}} > R_{тр}^{норм} = 3,76 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\frac{C}{\text{Вт}}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение, отопление, вентиляция

«В качестве нагревательных приборов приняты:

- для служебных и бытовых помещений – стальные панельные радиаторы;
- для электропомещения – конвектор, монтируемый на сварке» [11].

Вентиляция запроектирована приточно-вытяжная. Приток механический, вытяжка с механическим и естественным побуждением. Приточно-вытяжная установка с роторным рекуператором.

1.7.2 Водоснабжение

Водоснабжение предусмотрено от городского водопровода. Требуемый напор на вводе водопровода обеспечивается наружными сетями, насосная станция не предусматривается. Все трубопроводы выполнить с уклоном 0,002 в сторону спускных устройств.

Трубопроводы систем водоснабжения (кроме подводок к водоразборным приборам) выполнить в тепловой изоляции, в облицовке. В качестве изоляции принят трубчатый материал из вспененного полиэтилена «К-флекс», толщиной 13 мм.

1.7.3 Водоотведение

«Стоки внутри здания отводятся самотеком к стоякам и выпусками удаляются из здания.

Для вентиляции сети предусматриваются вентиляционные стояки.

Вытяжная часть канализационных стояков выводится через кровлю на высоту 0,2 м от кровли в соответствии с СП 30.13330.2016, п. 8.3.15» [12].

Принята внутренняя автономная система канализации. Прокладка труб между перекрытиями принята через асбестоцементные гильзы Ø120 мм. Для сбора дождевых стоков предусмотрена ливневая канализация.

1.7.4 Электроснабжение

«В проекте применены счетчики электроэнергии Меркурий-230 АМ-01 трехфазные (380В), однотарифные, с характеристиками $U_{ном}=3 \times 230/400В$, $I_{н.}=5А$, кл. точн. не ниже 1,0, класс защиты II.

Электросчетчик Меркурий-230 АМ производится по ГОСТ 31818.11-2012, который регламентирует требования к аппаратуре для измерения электрической энергии переменного тока» [11].

Выводы по разделу

«При работе над архитектурно-планировочным разделом были разработаны архитектурные решения для здания детского сада-ясли на 90 мест, подбор требуемого планировочного решения» [11].

Конструктивная система проектируемого здания – каркасная.

Здание детского сада-ясли на 90 мест запроектировано с учетом современных требований.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Компоновка конструктивного элемента, описание

Рассчитываемый пилон имеет следующие геометрические характеристики:

- ширина поперечного сечения 400х1200 мм;
- высота колонны 3,0 м (для этажа).

Материалы, применяемые для изготовления пилона (колонны).

Колонна изготавливается из бетона класса В 30 с расчетными характеристиками при коэффициенте условий работы $\gamma_{b2}=0,9$:

$$R_b = 17,0 \text{ МПа}$$

$$E_b = 32,5 \cdot 10^3 \text{ МПа}$$

Для армирования используем арматуру класса А 500С.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представим в таблице 4.

Таблица 3 – Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия

«Конструкция, толщина, удельный Вес	Нормативная, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетная, кг/м ²
Постоянные			
Линолеум многослойный ГОСТ 7251-2016 $\rho=1400 \text{ кг/м}^3$ $\delta=3,5 \text{ мм}$ ГОСТ 13996-2019	4,9	1,2	5,9
Цементно-песчаная стяжка $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta=40 \text{ мм}$ ГОСТ 31357-2007	72,0	1,3	93,6» [12]

Продолжение таблицы 3

«От собственного веса плиты, $\delta=200$ мм ($\rho=2500$ кг/м ³)	500	1,1	550
Перегородки	50	1,3	65
От сетей коммуникаций	20	1,2	24
ИТОГО:	646,9		738,5
Временные			
Кратковременная нагрузка для помещений [6]	150	1,3	195
Длительная коэф. (0,35) [6]	52,5	1,2	63,0
ИТОГО кратковременная	150		195
ВСЕГО:	796,9		933,5» [12]

2.3 Сочетание нагрузок

«1 предельное состояние:

$$I \text{ гр.} = \text{пост.} + \text{кратковрем.} + \text{длит.} = 7,39 + 1,95 + 0,63 = 9,97 \text{ кН}$$

2 предельное состояние:

$$II \text{ гр.} = \text{пост.} + \text{кратковрем.} = 7,39 + 1,95 = 9,34 \text{ кН}» [12].$$

2.4 Статический расчет

Направление действия усилий смотреть рисунок 3.

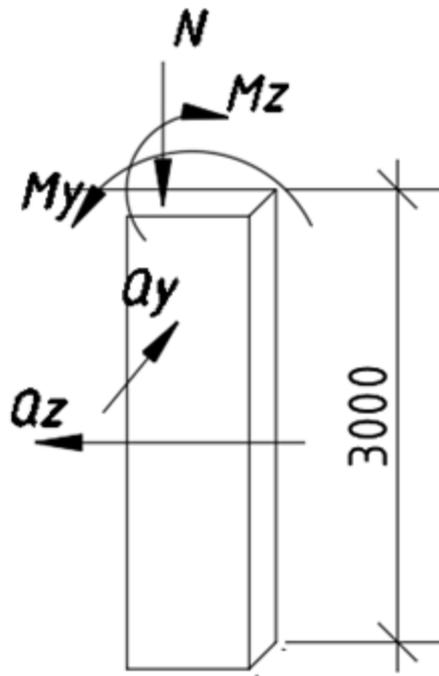


Рисунок 3 – Направление действия усилий

Расчётная длина $l_0 = 3$ м, так как не имеет частичной заделки.

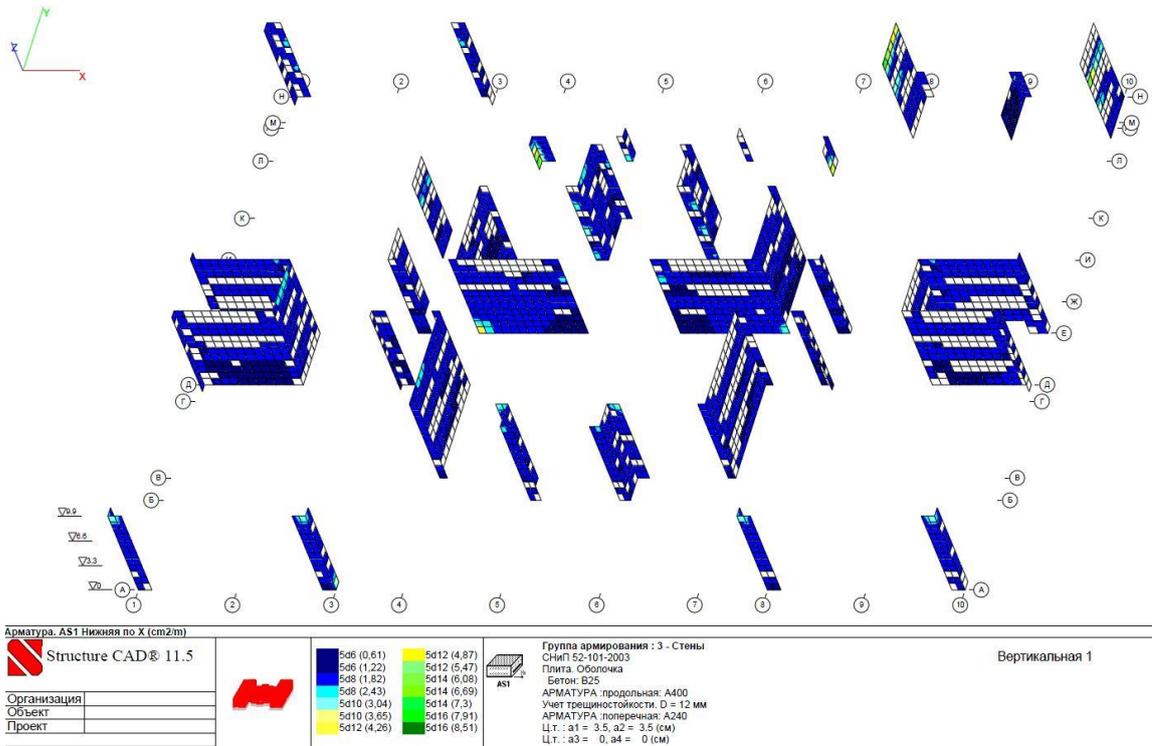


Рисунок 4 – Вертикальное армирование. Слой 1

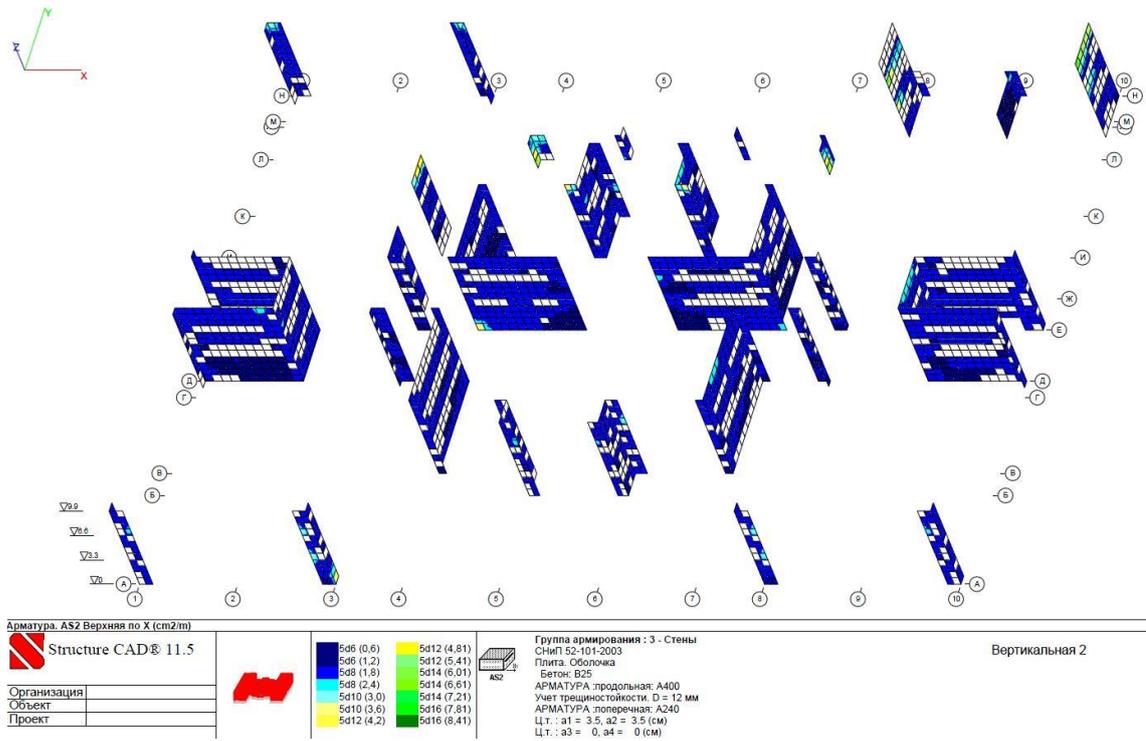


Рисунок 5 – Вертикальное армирование. Слой 2

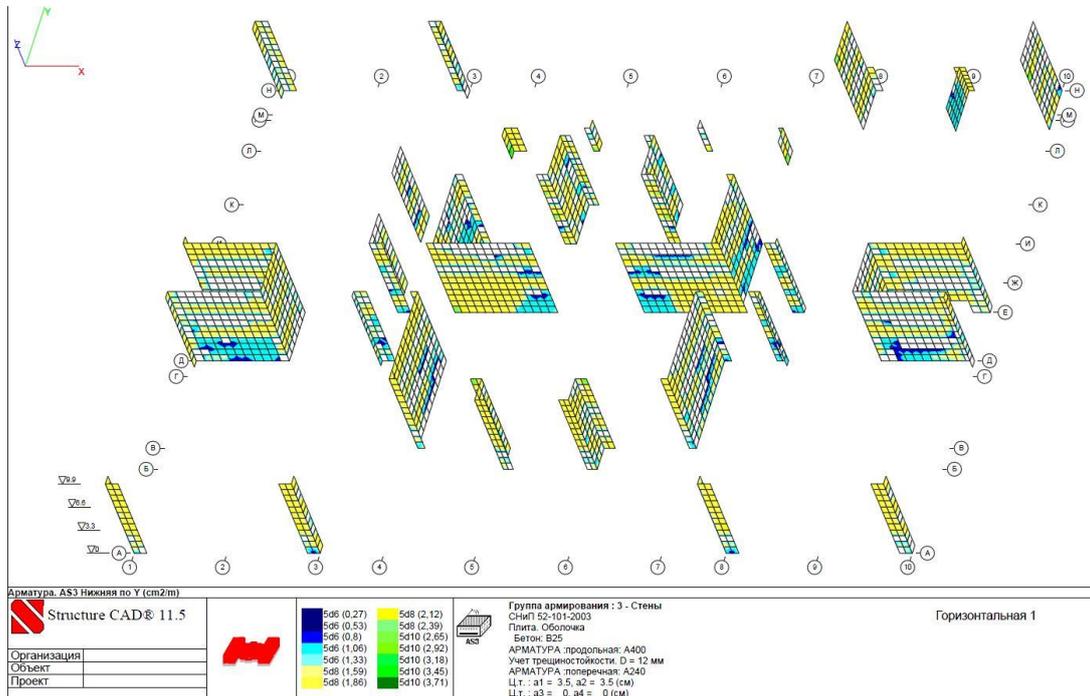


Рисунок 6 – Горизонтальное армирование. Слой 1

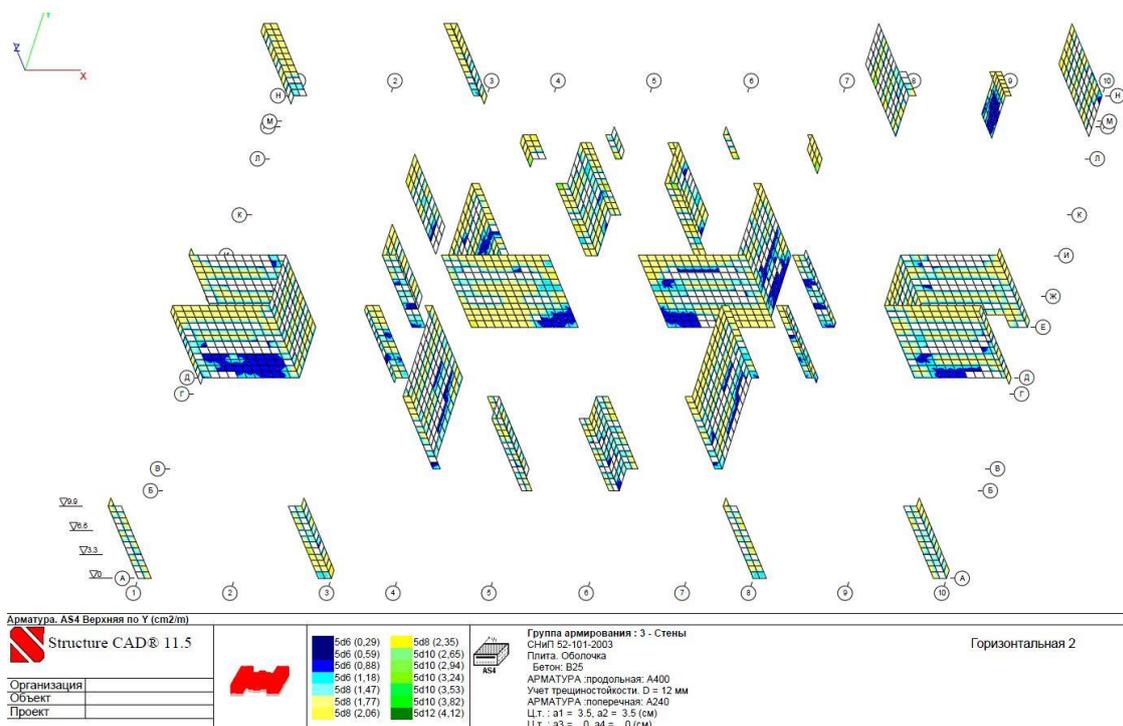


Рисунок 7 – Горизонтальное армирование. Слой 2

2.5 Расчет и конструирование элемента

Размеры поперечного сечения пилона П-2 $b=200$ мм, $h=600$ мм; $a = a' = 40$ мм.

Бетон класса В 30 с расчетными характеристиками при коэффициенте условий работы $\gamma_{b2}=0,9$:

$$R_b = 17,0 \text{ МПа}$$

$$E_b = 32,5 \cdot 10^3 \text{ МПа}$$

арматура класса А400 ($R_s = 340$ МПа).

Высота пилона $H = 3,0$ м.

Максимальные усилия в элементе, полученные по результатам расчета в ПК от расчетного сочетания нагрузок: $N = 141,3$ кН; $M_{11} = 16,70$ кНм, $M_1 = 17,26$ кНм .

В расчетах учитывается $\gamma_{b1} = 0,9$; $\gamma_{b3} = 0,85$.

Требуется проверить несущую способность нормального сечения пилона:

$$R_b = 17,0 \cdot 0,9 \cdot 0,85 = 1,3 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2},$$

$$h_0 = h - a = 600 - 40 = 560 \text{ мм}$$

Случайный эксцентриситет принимается как наибольшее из значений:

$$\frac{l}{600} = \frac{300}{600} = 0,5 \text{ см};$$

$$\frac{h}{30} = \frac{60}{30} = 2 \text{ см};$$

Принимается $e_a = 2 \text{ см}$.

Эксцентриситет продольной силы N относительно центра тяжести приведенного сечения:

$$e_0 = e_a + \frac{M}{N} = 0,05 + \frac{17,26}{141,3} = 17,2 \text{ см} \quad (2.1)$$

Относительное значение эксцентриситета продольной силы:

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{0,172}{0,6} = 0,287 \quad (2.2)$$

Коэффициент, учитывающий длительность нагрузки:

$$\varphi_l = 1 + \frac{M_{l1}}{M_1} = 1 + \frac{16,7}{17,26} = 1,968 \quad (2.3)$$

где M_{l1} , M_1 - моменты относительно центра наиболее растянутого или наименее сжатого (при целиком сжатом сечении) стержня соответственно от действия полной нагрузки и от действия постоянных и длительных нагрузок.

Коэффициент:

$$k_b = \frac{0,15}{\varphi_l(0,3 + \delta_e)} = \frac{0,15}{1,968 \cdot (0,3 + 0,287)} = 0,13 \quad (2.4)$$

Значение коэффициента η при расчете конструкций по недеформированной схеме определяют по формуле (по пункту 8.1.15 [13]):

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} \quad (2.5)$$

где N - продольная сила от внешней нагрузки;

N_{cr} - условная критическая сила, определяемая по формуле:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{l_0^2} \quad (2.6)$$

где D - жесткость железобетонного элемента в предельной по прочности стадии.

Так как в расчетном сочетании нагрузок имеются загрузения, приводящие к смещению перекрытий (которые являются закреплениями для пилона), перекрытие не обладает достаточной жесткостью для полного ограничения поворота, в запас несущей способности принимается коэффициент расчетной длины $\mu = 1,2$.

Расчетная длина элемента

$$l = \mu \cdot l_0 = 1,2 \cdot 300 = 360 \text{ см.}$$

Гибкость:

$$i_{min} = \frac{b}{\sqrt{12}} = \frac{20}{\sqrt{12}} = 5,77 \text{ см}$$

$$\lambda = \frac{l}{i_{min}} = \frac{360}{5,77} = 62,4 < 120$$

Условие по гибкости выполняется.

Жесткость колонны определяется по формуле:

$$D = k_b E_b J + k_s E_s J_s, \quad (2.7)$$

Где J, J_s – моменты инерции бетона и продольной арматуры в сечении колонны.

Определение геометрических характеристик сечения колонны

Диаметр одного стержня $d_{s1} = 12$ мм;

Площадь одного стержня: $A_{s1} = 1,313$ см².

Площадь всей арматуры в сечении: $A'_s = 6 \cdot A_{s1} = 6 \cdot 1,313 = 7,88$ см².

Момент инерции бетонного сечения определяется по формуле:

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{20 \cdot 60^3}{12} = 360000 \text{ см}^4 \quad (2.8)$$

Момент инерции продольной арматуры относительно центра тяжести сечения определяется по формуле:

$$\begin{aligned} J_s &= A_s \left(\frac{h}{2} - a \right)^2 + A'_s \left(\frac{h}{2} - a' \right)^2 = 2 \cdot 7,88 \cdot \left(\frac{60}{2} - 4 \right)^2 = \\ &= 10654 \text{ см}^4 \end{aligned} \quad (2.9)$$

Тогда по формуле 2.7:

$$D = 0,225 \cdot 0,17 \cdot 858 \cdot 10^8 + 0,7 \cdot 2 \cdot 10,654 \cdot 10^8 = 47,73 \cdot 10^8 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$N_{cr} = \frac{3,14^2 \cdot 47,73 \cdot 10^8}{360^2} = 363116 \text{ кН}$$

Коэффициент, учитывающий влияние прогиба на несущую способность элемента, составляет:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{141,3}{363116,0}} = 1,00$$

Таким образом, эксцентриситет продольной силы равен:

$$e = 17,2 \cdot 1,00 + \frac{56 - 5}{2} = 42,7 \text{ см}$$

Проверка прочности железобетонной колонны на внецентренное сжатие:

$$x = \frac{N + R_s \cdot A_s - R_{sc} \cdot A_{sc}}{R_b \cdot b} \quad (2.10)$$

$$x = \frac{141,3 + 34,0 \cdot 7,88 - 34,0 \cdot 7,88}{1,3 \cdot 20} = 5,43 \text{ см}$$

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{5,43}{56} = 0,097 < \xi_R = 0,533 \quad (2.11)$$

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,el}}{\varepsilon_{b,u}}} = 0,533 \quad (2.12)$$

Условие выполняется.

Проверка прочности

Момент продольной силы в сечении колонны составляет:

$$N \cdot e \leq R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x) + R_{sc} \cdot A'_s (h_0 - a') \quad (2.13)$$

$$N \cdot e = 147,0 \cdot 42,7 = 6277 \text{ кНсм}$$

$$\begin{aligned} & R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x) + R_{sc} \cdot A'_s (h_0 - a') = \\ & = 1,3 \cdot 20 \cdot 5,43 \cdot (56 - 0,5 \cdot 5,43) + 34 \cdot 7,88 \cdot (56 - 5) = \\ & = 21187 \text{ кНсм} \end{aligned}$$

$$6277 < 21187$$

Условие выполняется, прочность обеспечена.

Пилон 2

Так как в расчетном сочетании нагрузок имеются загрузки, приводящие к смещению перекрытий (которые являются закреплениями для пилона), перекрытие не обладает достаточной жесткостью для полного ограничения поворота, в запас несущей способности принимается коэффициент расчетной длины $\mu = 1,2$.

Расчетная длина элемента

$$l = \mu \cdot l_0 = 1,2 \cdot 300 = 360 \text{ см.}$$

Гибкость:

$$i_{min} = \frac{b}{\sqrt{12}} = \frac{20}{\sqrt{12}} = 5,77 \text{ см}$$

$$\lambda = \frac{l}{i_{min}} = \frac{360}{5,77} = 62,4 < 120$$

Условие по гибкости выполняется.

Жесткость колонны определяется по формуле:

$$D = k_b E_b J + k_s E_s J_s, \quad (2.7)$$

Где J, J_s – моменты инерции бетона и продольной арматуры в сечении колонны.

Момент инерции бетонного сечения определяется по формуле:

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{20 \cdot 60^3}{12} = 360000 \text{ см}^4 \quad (2.8)$$

Момент инерции продольной арматуры относительно центра тяжести сечения определяется по формуле:

$$\begin{aligned} J_s &= A_s \left(\frac{h}{2} - a \right)^2 + A'_s \left(\frac{h}{2} - a' \right)^2 = 2 \cdot 7,88 \cdot \left(\frac{60}{2} - 4 \right)^2 = \\ &= 10654 \text{ см}^4 \end{aligned} \quad (2.9)$$

Тогда по формуле 2.7:

$$D = 0,225 \cdot 0,17 \cdot 858 \cdot 10^8 + 0,7 \cdot 2 \cdot 10,654 \cdot 10^8 = 47,73 \cdot 10^8 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$N_{cr} = \frac{3,14^2 \cdot 47,73 \cdot 10^8}{360^2} = 363116 \text{ кН}$$

Коэффициент, учитывающий влияние прогиба на несущую способность элемента, составляет:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{141,3}{363116,0}} = 1,00$$

Таким образом, эксцентриситет продольной силы равен:

$$e = 17,2 \cdot 1,00 + \frac{56 - 5}{2} = 42,7 \text{ см}$$

Проверка прочности железобетонной колонны на внецентренное сжатие:

$$x = \frac{N + R_s \cdot A_s - R_{sc} \cdot A_{sc}}{R_b \cdot b} \quad (2.10)$$

$$x = \frac{141,3 + 34,0 \cdot 7,88 - 34,0 \cdot 7,88}{1,3 \cdot 20} = 5,43 \text{ см}$$

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{5,43}{56} = 0,097 < \xi_R = 0,533 \quad (2.11)$$

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,el}}{\varepsilon_{b,u}}} = 0,533 \quad (2.12)$$

Условие выполняется.

Проверка прочности

Момент продольной силы в сечении колонны составляет:

$$N \cdot e \leq R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x) + R_{sc} \cdot A'_s (h_0 - a') \quad (2.13)$$

$$N \cdot e = 147,0 \cdot 42,7 = 6277 \text{кНсм}$$

$$\begin{aligned} R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x) + R_{sc} \cdot A'_s (h_0 - a') &= \\ = 1,3 \cdot 20 \cdot 5,43 \cdot (56 - 0,5 \cdot 5,43) + 34 \cdot 7,88 \cdot (56 - 5) &= \\ = 21187 \text{кНсм} \end{aligned}$$

$$6277 < 21187$$

Условие выполняется, прочность обеспечена.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологической картой предусматривается устройство монолитной фундаментной плиты сложной формы в плане и площадью 1240 м² с применением крупнощитовой опалубки.

Погрузо-разгрузочные работы, арматурные и опалубочные работы выполняются краном» [9].

Объем основного вида работ (бетонные) составляет 320 м³.

Работы производим при температуре выше +5 °С.

3.2 Организация и технология выполнения работ

«Состав работ, регламентируемых картой:

- вспомогательные (разгрузка, сортировка арматурных сеток, армокаркасов и комплектов опалубки);
- опалубочные;
- арматурные;
- бетонные» [9].

«Для разгрузки и размещения арматурных сеток, каркасов, конструкций опалубки, а также для монтажа сеток и панелей опалубки используем кран КС-45717К-1.

Арматурные сетки привозят на строительный объект и разгружают на площадке для складирования материалов» [9].

«Арматурные сетки фундамента устанавливать на фиксаторы, обеспечивающие защитный слой бетона по проекту.

Подача арматуры, арматурных сеток выполняется с помощью автокрана.

Монтаж арматурных сеток выполнять вручную» [9].

Приемка смонтированной арматуры проводится до устройства опалубки и оформляется актом скрытых работ.

Арматурные сетки и каркасы доставляют на строительную площадку в собранном виде.

Опалубка на объект должна поступать в комплекте, быть пригодной к монтажу, без доделок и недочетов.

«Подача щитов опалубки на место монтажа производится краном. Сборка щитов опалубки производится вручную на месте бетонирования фундаментов.

Монтаж опалубки производится из отдельных деревянных щитов и деревянных схваток непосредственно на месте установки опалубки. Опалубку собирают строго по осям. На ребро щитов панели опалубки наносят краской отметки, фиксирующие положение осей.

Изготовленная опалубка принимается актом ответственным работником.

За состоянием опалубки необходимо вести постоянное наблюдение в процессе бетонирования. В случае появления деформаций отдельных элементов или чрезмерного раскрытия щелей необходимо установить дополнительные крепления и исправить деформированные участки» [9].

«Арматурные работы выполнять в следующем порядке:

- установить нижние сетки на фиксаторы, которые обеспечат защитный слой бетона по проекту;
- уложить арматурные каркасы;
- установить верхние сетки на каркасы;
- уложить арматурные стержни.

При размещении арматурных сеток и каркасов к ним следует прикреплять щиты опалубки через отверстия в рейках проволокой» [9].

Бетонирование монолитной плиты проводим сменными захватками. Число сменных захваток зависит от производительности принятых агрегатов для бетонирования. Принимаем 2 захватки, равных половине этажа.

В пределах сменной захватки бетонирование производим без перерыва.

Таблица 4 – Основные данные о технологическом процессе

Наименование и последовательность технологических операций	Объем работ, м ² , м ³ , кг и т.п.	Наименование машин, оборудования, инструмента, затраты времени, маш.-ч	Наименование строительных материалов и деталей, потребность, кг, м, м ³ и т.п.	Профессии, разряды и количество рабочих, затраты труда, чел-ч
1	2	3	4	5
Установка крупнощитовой опалубки	46,5 м ²	Кран КС-45717К-1	5,32 т	Плотник 4-го разряда – 1 чел.
				Плотник 2-го разряда – 1 чел.
Установка и вязка арматуры в каркасы	52,61 т	Кран КС-45717К-1	52610 кг	Монтажник 4-го разряда – 5 чел.
				Монтажник 3-го разряда – 1 чел.
Установка анкерных болтов	120 шт.	-	232 кг	Бетонщик 4-го разряда – 1 чел.
				Бетонщик 3-го разряда – 1 чел.
Укладка бетонной смеси	320 м ³	Бетононасос АБН-75/21	346 т	Такелажники 2-го разряда – 2 чел.
				Бетонщик 3-го разряда – 3 чел.
				Бетонщик 5-го разряда – 1 чел.
Снятие опалубки	46,5 м ²	Кран КС-45717К-1	5,32 т	Плотник 4-го разряда – 1 чел.
				Плотник 2-го разряда – 1 чел.
Контроль качества				Инженер контроля

Заключительные работы

«После выполнения основных работ выполняется демонтаж технологического оборудования, уборка и восстановление обустройства территории, снятие предупредительных знаков и щитов» [12].

3.3 Требования к качеству работ

Контроль качества строительных работ должен осуществляться исполнителями, специальными службами подрядчика и заказчика, технадзором, а также, в порядке авторского надзора, представителями проектных организаций в соответствии с действующими нормами и правилами.

Производственный контроль качества строительных работ должен включать операционный контроль отдельных процессов и приёмочный контроль строительных работ.

Таблица 5 – Отклонения

Параметр	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1	2	3
1. Отклонение линий плоскостей поверхности монолитного фундаментов	20 мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
2. Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка	20 мм	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-100 м, журнал работ
3. Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	5 мм	То же
4. Длина или пролет элементов	± 20 мм	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
5. Размер поперечного сечения элементов	+6 мм; -3 мм	То же
6. Отметки поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для монолитных железобетонных колонн и других элементов	-5 мм	Измерительный, каждый опорный элемент, исполнительная схема

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость материалов представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Ведомость материалов

Наименование технологической операции, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
1	2	3	4	5
Монтаж арматуры	Арматура 400, А240	т	0,32	52,6
Монтаж арматуры	Электроды	т	0,11	0,18
Бетонирование фундаментной плиты	Бетон В20	м ³	1,26	320,0
Устройство опалубки	Щиты опалубки	т	0,36	5,32
Монтаж арматуры	Анкерный болт	шт.	-	120

Выбранные машины и оборудование сводятся в таблицу 7.

Таблица 7 – Машины и технологическое оборудование

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Монтаж конструкций	Кран	Грузоподъемн. – до 15 т	2
Подача бетона в конструкцию перекрытия	Автобетононасос АБН-75/21	вертикальный вылет 25 м; горизонтальный вылет 30 м; макс.производительность 5,75 м ³ /ч	1
Перевозка бетона	Автобетоносмесители СБ-130	Объем 10 м ³	2
Сварка арматурных выпусков	Трансформатор сварочный ТД-500	Мощность 32 кВт Сила тока до 6 А	2» [9]

3.5 Техника безопасности и охрана труда

Груз поступает в складскую зону автотранспортом. Способ хранения товаров стеллажный. Складская зона обслуживается напольным транспортом (гидравлические тележки). Места для обслуживания автотранспорта оборудованы герметизаторами проема ворот – докшелтерами, которые сокращают до минимума проем между автомашиной и помещением, уменьшая при этом потери тепла и улучшая условия работы.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет.

Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой.

Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приямка с решеткой. Стоки

через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки 70мг/л).

На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод.

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

Отходы стройматериалов складировуются на месте производства работ и по мере образования вывозятся со строительной площадки на специализированном автотранспорте на полигон промышленных отходов для захоронения. Мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный), мелкие строительные отходы, обтирочный материал, отходы спецодежды накапливаются в строительном бункере. Вывоз на полигон ТБО осуществляется спецавтотранспортом по мере накопления транспортной партии.

Сточные воды стекают специальной канализацией из производственного корпуса в помещение для обращения с отходами в подвале.

Обработка воды проводится химически и термически.

После обработки и также остальные сточные воды без опасных веществ попадают в хозяйственную канализацию.

На производствах используются одноразовые системы для приготовления растворов, чтобы уменьшилось количество моющих процессов, а также жидких отходов. Все одноразовые мешки с остальными отходами активных веществ проходят дезактивацию в автоклаве.

Для накопления твердых отходов применяются металлические контейнеры с крышкой на площадке с твердым покрытием.

Контроль качества строительных работ должен осуществляться исполнителями, специальными службами подрядчика и заказчика, технадзором, а также, в порядке авторского надзора, представителями проектных организаций в соответствии с действующими нормами и правилами.

Производственный контроль качества строительных работ должен включать операционный контроль отдельных процессов и приёмочный контроль строительных работ.

Для организации бесперебойной поставки строительных материалов на объект необходимо на строительной площадке предусмотреть открытые и закрытые площадки складирования. Их расположение должно обеспечивать свободный доступ машин для разгрузки материалов, а также они должны находиться в зоне досягаемости принятых кранов.

3.6 Технико-экономические показатели

Расчет на примере монтажа арматуры:

Объем работ: 52,61 т.

Норма времени рабочих, чел.–ч 8,5

Норма времени машин, маш.–ч 0,09

Затраты труда рабочих, чел.–дн :

$$Z_{\text{раб}} = 52,61 \times 8,5 = 447,19 \text{ чел.–ч} = 55,9 \text{ чел.–дн.}$$

Затраты времени машин, маш.–см:

$$Z_{\text{маш}} = 52,61 \times 0,09 = 4,73 \text{ чел.–ч} = 0,44 \text{ маш.–см.}$$

$$P_{\text{раб}} = 55,9/6 = 9,32 \text{ дней}$$

Калькуляция затрат труда представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.–ч	Норма времени машин, маш.–ч	Затраты труда рабочих, чел.–дн	Затраты времени машин, маш.–см
Установка крупнощитовой опалубки	46,5 м ²	0,4	0,08	2,33	0,36
Установка и вязка арматуры в каркасы	52,61 т	8,5	0,09	55,9	0,44
Установка анкерных болтов	120 шт.	0,75	0,03	11,25	0,22
Укладка бетонной смеси	320 м ³	0,22	0,08	8,80	2,12
Снятие опалубки	46,5 м ²	0,1	0,08	0,60	0,36» [9]

Технико–экономические показатели представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Технико–экономические показатели

«Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Общая продолжительность работ	дн.	8,0
Нормативные затраты труда	чел.-дн.	84,0
Нормативные затраты машинного времени	маш.-см.	4,2
Проектные затраты труда	чел.-дн.	79,5
Проектные затраты машинного времени	маш.-см.	3,5
Проектная трудоемкость на единицу	чел.-дн./м ³	0,248
Проектная выработка	чел.-дн.	8,4
Уровень производительности труда	%	105,6» [9]

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Долгопрудный.

Здание двухэтажное, в плане имеет нетиповую форму.

Число мест – 90 (с перспективой расширения до 130 мест).

«Число групповых ячеек – 10: 3 ячейки - для детей 3-4 года, 3 ячейки - для детей 4-5 лет, 2 ячейки - для детей 5-7 лет, 2 ячейки - для детей часового пребывания (и пребывания на полдня). В типовую ячейку входят гардеробная, игровая, спальня, санузел» [8, 15].

Главные входы расположены по торцам в осях 1-10 между осями Е–Д.

«Фундамент запроектирован в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 500 мм.

Кроме того, здание имеет подвал, т.е. гладкая часть фундаментной плиты будет выполнять функцию пола подвального этажа, что делает данный тип фундамента экономически выгодным в данном случае» [11].

«Низ проектируемого фундамента предполагается выполнить на отметках – 3,400 соответственно (абсолютные отметки 42,000). средняя ожидаемая осадка здания – 1,5 см» [11, 17].

Бетон фундаментной плиты класса В25, w8.

Армирование плиты выполнено вязаной арматурой кл. А500С. Диаметр основной (фоновая) рабочей арматуры верхней и нижней сетки 16мм, шаг арматуры 200мм. Расчеты выполнены в соответствии со СП 50-101-2004.

Основанием фундаментной плиты служит суглинок коричневого цвета, с гравием, галькой, тяжелый песчанистый, в восточной части площадки в кровле с прослойками легкого, полутвердый, не водопроницаемый.

«Колонны подземной и надземной части приняты сечением в осях 5–6/ 300x1000 мм, в остальных случаях 200x500, 200x600, 200x800 мм.

Колонны и пилоны выполняются из бетона класса В25 с арматурой класса А400 и А240» [17].

«Наружные и внутренние стены подземной и надземной части здания запроектированы толщиной 200 мм из монолитного железобетона класса В 25. Стены армируются отдельными стержнями арматурой класса А400 и А240» [17].

«Наружные стены надземной части здания запроектированы в следующих конструкциях:

Стена – железобетонная 200 мм, пеноблоки 200 мм;

Утеплитель – минераловатный «rockwool вентил баттс д» – 140 мм;

Гидроизоляция – мембрана «тайвек»

Воздушная прослойка – 50 мм» [17]

Отделочный слой – система «мармарок».

Монолитные железобетонные плиты толщиной 200 мм, бетон класса В25, W4, F50, арматура класса А400 и А240.

Перекрытия безбалочные, толщиной 200мм. Диаметр основной (фоновая) рабочей арматуры верхней и нижней сетки 8мм, шаг арматуры 200мм. Огнезащита достигается защитным слоем бетона.

Покрытие (RE 15)

Монолитные железобетонные плиты из бетона класса В25, без балочные, толщиной 200 мм. Диаметр основной (фоновая) рабочей арматуры верхней и нижней сетки 8мм, шаг арматуры 200 мм.

Крыша – стропильная с покрытием из металлочерепицы "Металлпрофиль" МП Монтеррей 6=0.5 мм по ТУ 5285-002-37144780-2012 с полимерным покрытием и наружным организованным водостоком

4.2 Определение объемов работ

«Объемы работ по возведению здания детского сада-ясли определяем в форме таблицы В.1 приложения В» [9].

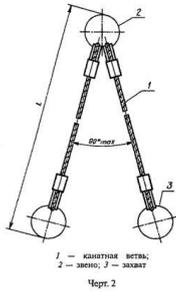
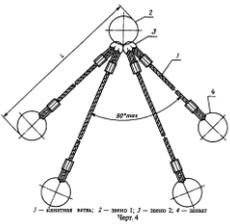
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Перечень основных материалов в таблице В.2 приложения В» [5].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×		2	0,04	9,0
2	Арматурные каркасы 6 м	0,9	Строп облегченный СКК- 2,0/2000 ГОСТ 25573-82 РД 10-33-93×		3,2	2,0	2,0
3	Лестничные марши и площадки	1,2	Строп четырёхветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82×		3,8	0,04	1,5

«Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле (4.1).

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{см}, \quad (4.1)$$

где h_0 – превышение места установки над уровнем стоянки крана, м;

h_3 – высота запас, м;

$h_{эл}$ – высота монтируемой конструкции, м;

$h_{см}$ – высота стропов, м» [10].

$$H_k = 9,5 + 0,15 + 0,075 + 1,5 = 11,27\text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту $\text{tg}\alpha$ определяется по формуле (4.2).

$$\text{tg}\alpha = \frac{2(h_{см} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (4.2)$$

где $h_{см}$ – смотри формулу 4.1;

h_n – высота палиспаста, м;

b_1 – длина конструкции, м;

S – расстояние по горизонтали от ранее смонтированного элемента (1,5 м)» [5].

$$\text{tg}\alpha = \frac{2 \cdot (1,5 + 1,5)}{1,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,5; \alpha = 63^\circ$$

«Длина стрелы L_c , м, определяется по формуле (4.3):

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (4.3)$$

где H_k – высота подъема крюка, м;

h_n – высота палиспаста, м;

h_c – высота строповки, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м» [5].

$$L_c = \frac{11,24+2-1,5}{0,832} = 14,7 \text{ м.}$$

Вылет крюка L_k , м, определяется по формуле (4.4):

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (4.4)$$

где L_c – длина стрелы, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [5].

$$L_k = 14,7 \cdot 0,549 + 1,5 = 9,6 \text{ м.}$$

Угол поворачивания стрелы (4.5):

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_k}, \quad (4.5)$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{8,7}{9,6} = 0,848; \varphi = 40^\circ$$

«Проекция на горизонтальную плоскость по формуле (4.6).

$$L_{c,\varphi} = \frac{L_k}{\cos \varphi} - d, \text{» [10]} \quad (4.6)$$

где L_k – вылет крюка, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [5].

$$L_{c,\varphi} = \frac{9,6}{0,805} - 1,5 = 10,4 \text{ м.}$$

Угол наклона по формуле (4.7).

$$\operatorname{tg} \alpha_\varphi = \frac{H_k - h_c + h_n}{L_{c,\varphi}}, \text{» [10]} \quad (4.7)$$

где H_k – высота подъема крюка, м;

$$tg\alpha_{\phi} = \frac{11,27 - 1,5 + 2}{10,4} = 1,19; \alpha_{\phi} = 56^{\circ}$$

«Наименьшая длина стрелы (4.8):

$$L_{c,\phi} = \frac{L_{c\phi}}{\cos\alpha_{\phi}}, \quad (4.8)$$

где $L_{c,\phi}$ – проекция на горизонтальную плоскость, м.

$$L_{c,\phi} = \frac{10,4}{0,637} = 17,5 \text{ м.}$$

Вылет крюка (4.9):

$$L_{к\phi} = L_{c\phi} + d \quad (4.9)$$

где $L_{c,\phi}$ – наименьшая длина стрелы, м;

$$L_{к\phi} = 17,5 + 1,5 = 19 \text{ м.}$$

Грузоподъемность (4.10).

$$Q_{\kappa} \geq Q_{\text{э}} + Q_{\text{зр}}, \quad (4.10)$$

где $Q_{\text{э}}$ – масса элемента, т;

$Q_{\text{зр}}$ – масса грузозахватного устройства, т. [5].

$$Q_{\kappa} = 0,8 + 0,02 = 0,802 \text{ т.}$$

Таблица 11 – Технические характеристики монтажного крана

№ п/п	Наименование элементов конструкции	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
			H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
1	Стропильная нога	0,802	30,0	4,0	4,0	26,0	30,0	20,0	0,2

Для монтажа выше указанных конструктивных элементов по техническим характеристикам подходит кран Tadano GR-500 EX.

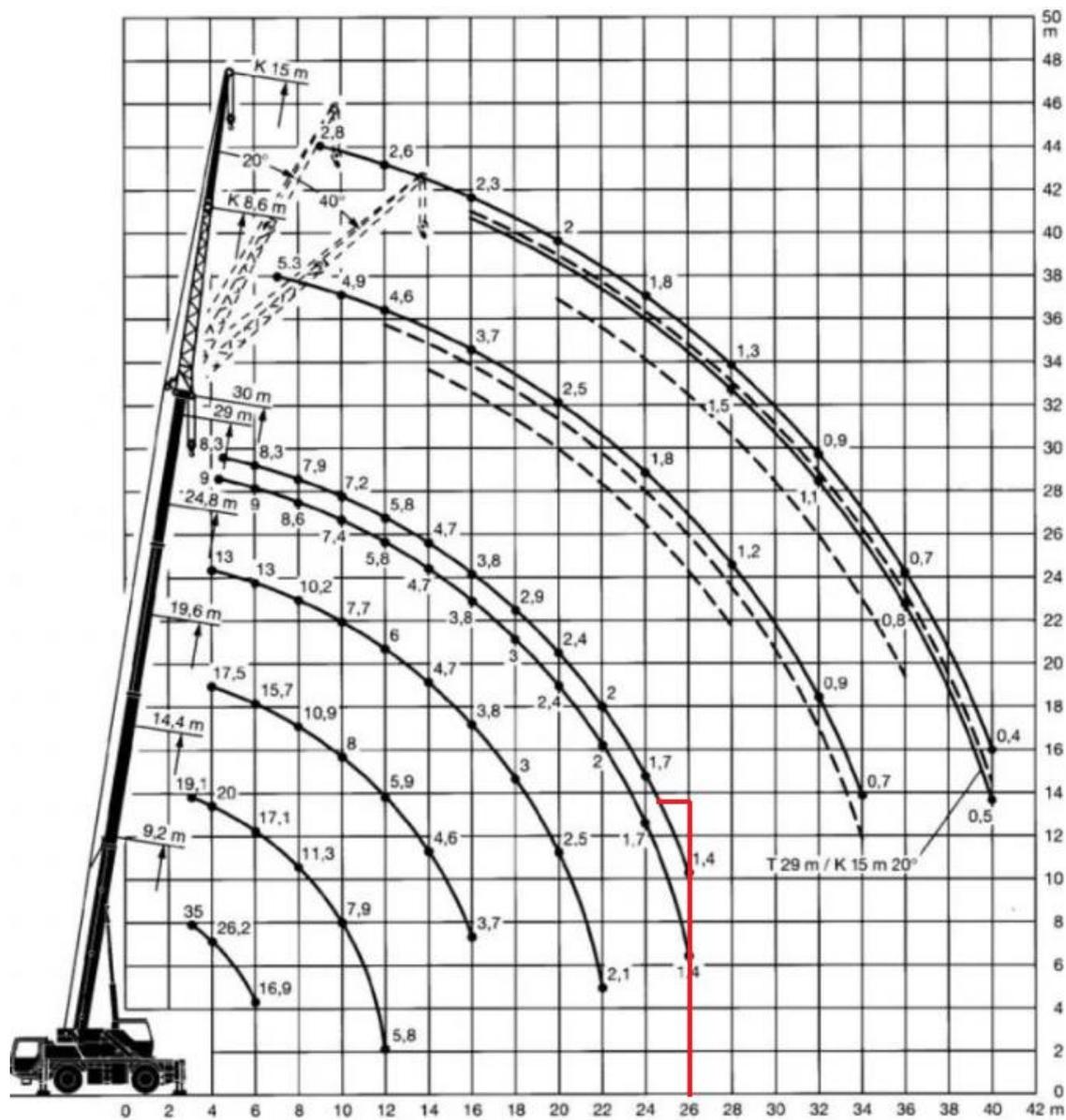


Рисунок 7 – График грузоподъемности крана

В таблице 12 в п. 1-6 представлен выбор механизмов.

Таблица 12 – Ведомость в основных машинах

№ поз.	Наименования машин и средств механизации строительства	Тип, марка	Кол-во шт.	Примечание
1	2	3	4	5
1	Автокран	Tadano	1	Монтаж конструкций надземной части
2	Бульдозер	Hitachi FD 175	2	Планировочные работы
3	Подъемник грузовой	ТП-14	2	Вертикальный транспорт материалов
4	Сварочный трансформатор	СТН-500	2	Сварочные работы
5	Вибратор поверхностного действия	ИБ-2А	2	Уплотнение бетонной
6	Вибратор глубинного действия	ИБ-90	2	смеси
7	Мачта для освещения	ПЗС-45	*	Освещение стройплощадки
8	Мобильная установка для мойки колес	«Мойдодыр»	1	Мойка колес автотранспорта
9	Электротрамбовка	ИЭ-4501	*	Уплотнение грунта обратных засыпок
10	Автосамосвал	МАЗ-503А	*	Доставка сыпучих материалов
11	Автомобиль бортовой	КамАЗ-5320	*	Доставка материалов
12	Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	ЗИФ-55	2	Подача сжатого воздуха
13	Каток дорожный самоходный	ДУ-51	*	Уплотнение грунта и асфальта
14	Асфальтоукладчик	ДС-48	*	Укладка дорожного покрытия
15	Автобетоносмеситель	Tigarbo	*	Транспортировка бетона
16	Контейнеры для строительного мусора	–	4	–
17	Понижающий трансформатор	ИБ-9	1	Сварочные работы

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

В рамках выполнения организационно-технологического раздела ВКР, производится расчет объемов основные видов СМР, формирование калькуляции затрат труда и машинного времени, с последующим расчетом календарного плана производства работ.

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице В.3 приложения В.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле (4.11).

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.11)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность» [5].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих α определяется по формуле (4.12).

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.12)$$

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

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

$$\alpha = \frac{34 \text{ чел.}}{58 \text{ чел}} = 0,59$$

Среднее количество рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле (4.13).

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \quad (4.13)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

κ – сменность» [5].

$$R_{cp} = \frac{9135,0 \text{ чел. см.}}{260 \text{ дн.} \cdot 1} = 34 \text{ чел.}$$

«Равномерность потока во времени β определяется по формуле (4.14).

$$\beta = \frac{P_{уст}}{P}, \quad (4.14)$$

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

P – продолжительность строительства по графику, дн.» [5]

$$\beta = \frac{138 \text{ дн}}{260 \text{ дн}} = 0,53$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Расчет числа работающих представлен в табл. 13.

Таблица 13 – Расчет числа работающих

Кол-во работающих в смену R	Работающие основного производства R ₁	ИТР R ₂	Служащие R ₃	МОП и охрана R ₄	Расчетное кол-во работающих R _{расч.}
R = R _{max} = 58	R ₁ = 0,15xR = 0,15x58 = 8	R ₂ = 0,12x(R+R ₁) = 0,12x(58+8) = 7	R ₃ = 0,025x(R ₁ +R ₂) = 0,025x(8+7) = 0,17=0	R ₄ = 0,015x (R+R ₁ +R ₂ +R ₃) = 0,015x(58+8+7+0) = 0,39=0	R _{расч} = R + R ₁ + R ₂ + R ₃ + R ₄ = 58+8+7+0+0=73

Результаты расчета потребности строительной площадки во временных зданиях сводим в табл. 14.

Таблица 14 – Потребность во временных зданиях

Наименование	Количество работающих, чел.	% пользующихся	Норма площади, м ²	Расчетная площадь, м ²
Гардеробная	58	100	0,80	46,4
Душевые	58	80	0,43	17,6
Умывальная	58	80	0,05	5,6
Сушилki	58	70	0,20	9,75
Помещения для обогрева	58	70	0,18	9,6
Пом. для приема пищи	58	70	0,60	29,2
Походная	Стандартная			9,00
Прорабская	2	80	14,4 м ² на 3 чел.	8,4

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов $Q_{\text{зап}}$ определяется по формуле (4.15).

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.17)$$

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

T – расчетный период;

n – запас по норме;

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

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

Полезная $F_{\text{пол}}$, м², (4.16).

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \quad (4.16)$$

«Где $Q_{зан}$ – запасное количество ресурсов;

Общая $F_{общ}$, м² (4.17).

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (4.17)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада» [5].

Ведомость потребности в складах смотри таблицу 15.

Таблица 15 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые склады									
Опалубка металлическая	40	8331,90	208,30	10,00	2082,98	10,00	208,30	249,96	штабель
Арматура	40	119,10	2,98	10,00	29,78	1,00	29,78	35,73	навалом
Газоблок 200х200х600, тыс. шт.	80	248,60	3,11	10,00	31,08	0,40	77,69	62,20	в пакетах на поддонах
Закрытые склады									
Оконные и дверные блоки, м2	12	916,00	76,33	2,00	152,67	20,00	7,63	9,16	штабель в вертикальном положении
Цемент, т	10	17,00	1,70	3,00	5,10	1,30	3,92	4,71	штабель
Изоляционный материал	10	1944,00	194,40	1,00	194,40	4,00	48,60	58,32	штабель
Навесы									
Утеплитель плитный, м2	10	1635,00	163,50	1,00	163,50	4,00	40,88	49,05	штабель» [5]

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Максимальный $Q_{пр}$, л/с» [5] по формуле (4.18).

$$Q_{пр} = \frac{k_{ну} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (4.18)$$

«где $k_{ну}$ – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

Π_n – объём работ, м³;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5);

t – число часов в смену, $t = 8 \text{ час}$;

$q_n = 210 \text{ л/м}^3$ – удельный расход воды по процессу на единицу объема работ, л» [5].

$$\Pi_n = \frac{V_{кл}}{T} = \frac{342,4}{20} = 17,12 \text{ м}^3,$$
$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 17,12 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,2 \text{ л/с}.$$

Необходимое $Q_{хоз}$, л/с, определяется по формуле (4.19):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (4.19)$$

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 32 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 25}{60 \cdot 45} = 0,21 \text{ л/с};$$

В соответствии с таблицей 7.9 [5] $Q_{пож} = 10 \text{ л/с}$.

Рассчитываем $Q_{общ}$, л/с, определяется по формуле (4.20).

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (4.20)$$

$$Q_{общ} = 0,2 + 0,21 + 10 = 10,41 \text{ л/с}.$$

Диаметр труб

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{mp}}{3,14 \cdot v}}, \quad (4.21)$$

где v – скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с.

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,41}{3,14 \cdot 1,5}} = 94 \text{ мм.}$$

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет временного электроснабжения

$$P_{mp} = \alpha \times \left(\frac{K_1 \times \Sigma P_c}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \times \Sigma P_m}{\cos \varphi_2} + \frac{K_3 \times \Sigma P_{ов}}{\cos \varphi_3} + \frac{K_4 \times \Sigma P_{он}}{\cos \varphi_4} + \frac{K_5 * \Sigma P_{св}}{\cos \varphi_5} \right) \quad (4.22)$$

«где α – коэффициент, учитывающий потери в системе;

P_c – мощность силового оборудования;

P_T – мощность на технологические нужды;

$P_{св}$ – мощность, потребляемая сварочными трансформаторами;

$P_{ов}$ – мощность на внутренне освещение объектов строительной площадки;

$P_{он}$ – мощность на наружное освещение» [5]

K – коэффициент одновременности:

$$K_1 = 0,4; K_2 = 0,4; K_3 = 0,8; K_4 = 0,9; K_5 = 0,8;$$

Потребность строительства в энергоресурсах представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Потребность строительства в энергоресурсах

Токоприёмники			Кс	Расчетная мощность	
Наименование	Кол.	Установ- ленная мощность на ед. кВт		на ед. кВт	Общая кВт
2	3	4	5	6	7
Рабочее оборудование	1	90	0,5	45	45
Сварочный трансформатор	2	42	0,35	14,7	29,4
Подъемник грузовой ТП-14	2	8	0,35	2,8	5,6
Освещение и обогрев бытовок	10	3,0	0,8	2,4	24
Мобильная установка «Мойдодыр»	1	8	0,2	1,6	1,6
Итого:					130,6
Освещение рабочих мест	$12\% \times \sum_{1-5}$	–	–	–	15,7
Освещение территории	$20\% \times \sum_{1-5}$	–	–	–	26,12
Прочий электроинструмент	$10\% \times \sum_{1-5}$	–	–	–	13,06
Резерв	$8\% \times \sum_{1-5}$	–	–	–	10,4
Всего:					195,88

Установленная мощность (при среднерасчетном коэффициенте мощности $\cos \varphi=0,75$) – 261,2 кВа.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

На СГП показывается обязательно:

- расположение самого объекта строительства;
- расположение временных зданий и сооружение: складские помещения, рабочий городок;
- расположение временных и постоянных инженерных сетей.

До начала основных строительного-монтажных работ на строительной площадке необходимо выполнить основные подготовительные работы:

- выполнить временное ограждение территории строительной площадки. В качестве ограждения возможно использовать профилированный лист, либо стеновые железобетонные панели;
- произвести разбивку геодезической сетки территории строительства;

- спроектировать, и возвести временные дороги и проезды для монтажного крана;
- выполнить устройство и последующее подключение временных инженерных коммуникаций;
- выполнить временное освещение строительной площадки со всех сторон, за счет прожекторов на мачтовых столбах.

Строительный генеральный план объекта имеет сложную форму. По периметру огорожено забором высотой 2м. Вдоль которого для освещения строительной площадки на столбах располагаются 8 прожекторов, подключением их к распределительному щиту, который в свою очередь подключен к трансформатору ТМ 6 кВт.

Для комфортной деятельности рабочих на объекте, разработаны и запроектированы следующие передвижные бытовые помещения:

Контора прораба

Гардероб

Уборные

Сообщение между ними осуществляется при помощи тротуаров, шириной 1м. от забора модули стоят на расстоянии 2 м, расстояние между ними 5 м. К каждому вагону подведено электричество, временный водопровод. Каждая бытовка имеет заземление и пожарный щит. В противопожарных целях на строительной площадке запроектирован 1 пожарный гидрант. Для отдыха и курения рабочих на строительной площадке запроектирована скамейка и бак с водой. При въезде на строительную площадку располагаются знаки безопасности – ограничения скорости

У ворот стройплощадки установить информационный щит с указанием застройщика, подрядчика, контактных телефонов, сроков ведения работ и изображением архитектурного проекта будущего здания.

При выезде строительного автотранспорта с территории строительства следует мыть колеса. Для мытья колес следует устроить площадку: уложить железобетонные дорожные плиты с уклоном к центру площадки, под плитами

от центра площадки уложить металлический лоток для стока воды в колодец-отстойник (выполнить ж/б колодец кессонного типа). Для чистой воды выполнить также ж/б колодец кессонного типа у площадки для мойки колес автотранспорта. От колодца-отстойника к колодцу с отстоянной водой проложить водоотводную стальную трубу диаметром условного прохода $d_u = 100$ мм.

Воду для мытья колес подавать шлангом из колодца с отстоянной водой при помощи насоса.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Груз поступает в складскую зону автотранспортом. Способ хранения товаров стеллажный. Складская зона обслуживается напольным транспортом (гидравлические тележки). Места для обслуживания автотранспорта оборудованы герметизаторами проема ворот – докшелтерами, которые сокращают до минимума проем между автомашиной и помещением, уменьшая при этом потери тепла и улучшая условия работы.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет.

Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой.

Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приемка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки 70мг/л).

На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод.

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

Отходы стройматериалов складированы на месте производства работ и по мере образования вывозятся со строительной площадки на специализированном автотранспорте на полигон промышленных отходов для захоронения. Мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный), мелкие строительные отходы, обтирочный материал, отходы спецодежды накапливаются в строительном бункере. Вывоз на полигон ТБО осуществляется спецавтотранспортом по мере накопления транспортной партии.

Сточные воды стекают специальной канализацией из производственного корпуса в помещение для обращения с отходами в подвале.

Обработка воды проводится химически и термически.

После обработки и также остальные сточные воды без опасных веществ попадают в хозяйственную канализацию.

На производствах используются одноразовые системы для приготовления растворов, чтобы уменьшилось количество моющих процессов, а также жидких отходов. Все одноразовые мешки с остальными отходами активных веществ проходят дезактивацию в автоклаве.

Для накопления твердых отходов применяются металлические контейнеры с крышкой на площадке с твердым покрытием.

5 Экономика строительства

Объект – детский сад-ясли на 90.

Район строительства – г. Долгопрудный Московской области.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2022.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен на 01.01.2022 г. для базового района (г. Долгопрудный Московской области)» [10].

«Для определения стоимости строительства здания дошкольного образовательного учреждения на 90 мест, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Долгопрудный были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-03-2022 Сборник N 03. Объекты образования;
- НЦС 81-02-16-2022 Сборник N 16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2022 Сборник N 17. Озеленение» [20, 21, 22].

«Для определения стоимости строительства здания детского сада-ясли на 90 мест в сборнике НЦС 81-03-01-2021 выбираем таблицы

03-01-001-02	80 мест	1179,56
03-01-001-03	120 мест	1059,60

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле» [20]:

$$P_b = P_c - (c - b) \times \frac{P_c - P_a}{c - a}$$

«где P_b – рассчитываемый показатель;

P_a и P_c – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

a и c – параметры пограничных показателей;

b – параметр для определяемого показателя, $a < b < c$ » [20]

$$P_b = 1059,6 - (120 - 90) \times \frac{1059,6 - 1179,56}{120 - 80} = 1149,57 \text{ тыс. руб.}$$

Число мест – 90.

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 1149,57 \times 90 \times 1,0 \times 1,0 = 103461,30 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«где 1,0 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Московской области;

1,0 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Московская область, связанный с регионально-климатическими условиями» [20].

Сметная прибыль принята по видам работ от фонда оплаты труд рабочих основного производства и занятых обслуживанием машин механизмов согласно приказа Минстрой РФ № 774/пр от 11.12.2020/

В сводном сметном расчете учтены:

– дополнительные затраты, связанные с производством работ в зимнее время приняты согласно Приказа от 25.05.2021 № 325/пр прил.1 – 2,2%;

– непредвиденные затраты – 2% Приказ от 04.08.2020. №421/пр;

Сметная стоимость строительства рассчитана в текущих ценах на период 1 квартал 2023 года согласно Письмо МинСтрой РФ № 19281-ИФ/09 от 29.12.2022.

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023 г. и представлен в таблице 17.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 18 и 19» [10].

Таблица 17 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2023 г.

Стоимость 130863,70 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. детский сад-ясли на 90 мест	103461,30
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	5591,78
	Итого	109053,08
	НДС 20%	21810,62
	Всего по смете	130863,70» [10]

Таблица 18 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Детский сад-ясли на 90 мест

«Объект		Объект: детский сад-ясли на 90 мест				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		103461,30 тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2023 г.				
Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-03-2022 Таблицы 03-01 -001-02 03-01 -001-03	Детский сад-ясли на 90 мест	мест	90	1149,57	1149,57 x 90 x 1,0 x 1,0 = 103461,30 тыс. руб.
		Итого:				103461,30» [10]

Таблица 19 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

«Объект		Объект: детский сад-ясли на 90 мест				
Общая стоимость		5591,78 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2023 г.				
Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	24,0	166,18	166,18 x 24,0 x 1,0 x 1,0 = 3988,32 тыс. руб.
2	НЦС 81-02-17-2021 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	12,8	125,27	125,27 x 12,8 x 1,0 x 1,00 = 1603,46 тыс. руб.
		Итого:				5591,78» [10]

Сметная стоимость строительства здания детского сада-ясли на 90 мест составляет 130863,70 тыс. руб., в том числе НДС – 21810,62 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

В таблице 20 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж монолитных перекрытий.

Таблица 20 – Технологический паспорт технического объекта

«Технол. процесс	Технология. операц., вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующих в производстве раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
Монтаж монол. перекры.	Подъем, перемещение, установка опалубки, арматуры и бетонной смеси	Монтажник бр, 4р Бетонщик 5р, 4р	Кран, полуатом. Захватное приспособление (фрикционное), лом	Опалубка, арматура, бетонная смесь» [1]

Технологический паспорт объекта был разработан на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 21.

Таблица 21 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Монтаж монолитного перекрытия	Работы на высоте	Монтаж опалубки, арматуры
	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Кран, строительные машины, сварочный аппарат, опалубка
	Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Сварочные работы
	Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Арматура, ручной инструмент

Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 22.

Таблица 22 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Рабочее место на высоте	Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей	Страховочные системы пяиточечные; каска строительная; жилет сигнальный второго класса защиты
Загрязненность воздуха	Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания	Сварочная маска, Огнеупорная спец.одежда, Защитный фартук, Респираторы
Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Изолирование сварочных процессов, установка экранов и защитных ограждений	Каска строительная Жилет сигнальный второго класса защиты Перчатки

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

«При строительстве здания детского сада-ясли на 90 мест одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 23» [1].

Таблица 23 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание детского сада-ясли на 90 мест	Строит. машины и механизмы, подъемник, сварочный агрегат	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

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

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Таблица 24 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Устройства пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборуд.	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители, негорючие материалы, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пож. Машины	Пожарн. гидрант, пож. сигнализация, огнетушители разл. типа	На стройплощадке не предусмотрено	Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка огнетушители и разл. типа	Ватно марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, огнестойкие накидки	Лопата совковая, песок, вода	Пожар. сигнал, связь с вызовом пожарных телефону 01 сотовый телефон 112

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

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

На основании Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» подбираются мероприятия для пожаробезопасности.

Таблица 25 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Здание детского сада-ясли на 90 мест	Устройство монолитного перекрытия: монтаж опалубки, арматуры, подача бетонной смеси, демонтаж опалубки	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания [Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ])» [1].

На каждом этапе жизни здания (проектирование, строительство, эксплуатация) необходимо подбирать ряд мероприятий по пожаробезопасности.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Временные здания и сооружения располагать на непригодных для землепользования участках с максимальным ограничением вырубке деревьев и кустарников.

Растительный слой грунта при производстве строительного-монтажных работ сохранять для последующего использования.

Груз поступает в складскую зону автотранспортом. Способ хранения товаров стеллажный. Складская зона обслуживается напольным транспортом (гидравлические тележки). Места для обслуживания автотранспорта оборудованы герметизаторами проема ворот – докшелтерами, которые сокращают до минимума проем между автомашиной и помещением, уменьшая при этом потери тепла и улучшая условия работы.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет.

Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой.

Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приемка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки 70мг/л).

На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод.

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

Отходы стройматериалов складированы на месте производства работ и по мере образования вывозятся со строительной площадки на специализированном автотранспорте на полигон промышленных отходов для захоронения. Мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный), мелкие строительные отходы, обтирочный материал, отходы спецодежды накапливаются в строительном бункере. Вывоз на полигон ТБО осуществляется спецавтотранспортом по мере накопления транспортной партии.

Сточные воды стекают специальной канализацией из производственного корпуса в помещение для обращения с отходами в подвале.

Обработка воды проводится химически и термически.

После обработки и также остальные сточные воды без опасных веществ попадают в хозяйственную канализацию.

На производствах используются одноразовые системы для приготовления растворов, чтобы уменьшилось количество моющих процессов, а также жидких отходов. Все одноразовые мешки с остальными отходами активных веществ проходят дезактивацию в автоклаве.

Для накопления твердых отходов применяются металлические контейнеры с крышкой на площадке с твердым покрытием.

Открытое хранение и перевозка сыпучих и пылящихся материалов без специальных защитных мероприятий не допускается.

Выводы по разделу

«Технологический процесс устройства монолитного перекрытия при строительстве здания детского сада-ясли на 90 мест пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда. Организация мероприятий по обеспечению безопасности и экологичности соответствует требованиям СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, федеральному закону №123 и постановлению от 25 апреля 2012 года № 390 О противопожарном режиме, а также федеральному закону от 10.01.2002 № 7-ФЗ Об охране окружающей среды» [12].

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству детского сада-ясли на 90 мест.

«Были решены главные задачи, а именно:

– в архитектурно-планировочном разделе были разработаны объемно-планировочное и конструктивное решения, сочетающие рациональное использование конструкций, а также был произведен теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций

– в расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет жб плиты перекрытия здания, подобраны сечения и узлы;

– в разделе технологии строительства была разработана технологическая карта на устройство плоской кровли, в которой произведен анализ технологии и организации безопасных работ;

– в разделе организации строительства был разработан ППР на проведение строительно-монтажных и отделочных работ, произведена калькуляция объемов работ, подобрано оборудование, материалы и строительные машины, разработаны календарный план и строительный генеральный план;

– в разделе экономики строительства был выполнен сводный сметный расчет, объектные сметы на строительство здания детского сада-ясли на 90 мест;

– в разделе безопасности и экологичности технического объекта был выполнен анализ угроз трудящимся и окружающей природе во время строительства, также были приведены методы и средства снижения опасных воздействий и факторов при строительстве строительства здания детского сада-ясли на 90 мест» [11, 12].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 51 с. URL:https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf.
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон.учеб.– метод.пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2015. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.: 1.00.

6. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

8. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] :учеб.пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. : ил. – (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

9. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html>.

10. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

11. Пономаренко А.М. Архитектура зданий : учебное пособие / А. М. Пономаренко, А. Ю. Жигулина, А. С. Першина. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2017. - 135 с. : ил. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9585-0682-8. - Текст: непосредственный.

12. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 03 декабря 2016 г. N 891/пр : дата введения

04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с. – Текст : непосредственный.

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

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

15. СП 252.1325800.2016. Здания дошкольных образовательных организаций : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 17 августа 2016 г. N 573/пр : дата введения 18.02.2017. – Москва : Минрегион России, 2016. – 68 с. – Текст : непосредственный.

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

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

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

19. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-03-2022. Сборник № 03. Объекты образования : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2022 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 104 с. – Текст : непосредственный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 57 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2021. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Спецификации конструктивных элементов

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. 0.000	Второй этаж	Кровля	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП 1600 - 1500	17	17	-	34		
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП 1200 - 1500	6	6	-	12		
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП 2400 - 1700	12	16	-	28		
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП 5200 - 1700	8	-	-	8		
Дверные блоки								
Д-1	ГОСТ 31174-2017	ДСН КПН 800 - 2100 (левая)	22	19	-	41		
Д-2	ГОСТ 31174-2017	ДСН КПН 800 - 2100 (правая)	20	22	-	42		
Д-3	ГОСТ 31174-2017	ДСН КПН 1200 - 2100	22	25	-	47		
Д-4	ГОСТ 31174-2017	ДСН КПН 1440 - 2100	2	-	-	2		
Д-5	ГОСТ 31174-2017	ДСН КПН 800 - 2100	3	-	-	3		

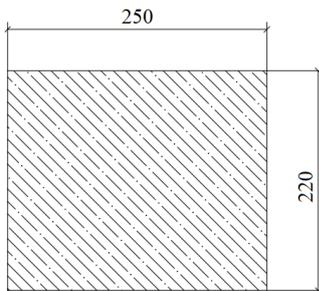
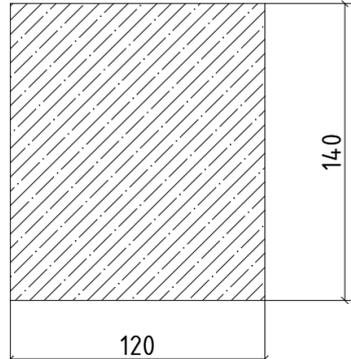
Приложение Б

Перемычки

Таблица Б.1 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 20-1	46	14,2	
ПР2	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 14-1	28	11,6	

Таблица Б.2 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	

Приложение В
Организация строительства

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

№	Наименование процессов	Ед. изм. объема	Кол-во работ на этаж	Кол-во работ на здание	Примечания (формулы подсчета, ссылки на чертежи)
1	2	3	4	5	6
Устройство нулевого цикла					
1	Механизированная разработка грунта	1000м ³	2,46	2,46	(площадь застройки×(высота щебеночной, песчаной и бетонной подготовок+толщина фундаментной плиты+высота подвального этажа)): = 2460 м ³
2	Доработка грунта вручную	100м ³	1,13	1,13	$((V_{ФЛ1}+2*0,1)*L_{ФЛ1}*n_{ФЛ1}+(V_{ФЛ2}+2*0,1)*L_{ФЛ2}*n_{ФЛ2}+(V_{ФЛ3}+2*0,1)*L_{ФЛ3}*n_{ФЛ3}*...)*0,1 = ((1,0+0,2)*28,84*2+(1,0+0,2)*7,2*4+(1,0+0,2)*11,74*4+(1,0+0,2)*10,76*2+(1,0+0,2)*5,52*4+(1,0+0,2)*7,62*1+(1,2+0,2)*26,84*2+(1,2+0,2)*14,4*2+(1,2+0,2)*10,8*1)*0,1 = (69,22+34,56+56,35+25,82+26,5+9,14+75,15+40,32+15,12)*0,1 = 352,18*0,1 = 113,0 м^3$
3	Обратная засыпка грунта	1000 м ³	1,37	1,37	«Вобр.засыпки = Vкотлована- Vлишн.грунта+ Vручн. Вобр.засыпки под полы подвала грейфером = Sпола подвал Вобр.засыпки в пазухи = Вобр.засыпки- Вобр.засыпки под полы подвала
4	Устройство подготовки под фундамент	100 м ²	5,12	5,12	площадь застройки×высота щебеночной подготовки: 1700,0×0,3=512,0 м ³
5	Горизонтальная гидроизоляция	100 м ²	1,8	1,8	F _{гор.} =40,2+82,4+43,9+13,6 = 180,0 м ³
6	Вертикальная гидроизоляция	100 м ²	3,45	3,45	Свертик.гидроизол. = Lн.с. (h3+h4)+Lв.с.*h4*2 = 185,04*(1,0+0,1)+152,4*0,1*2 = 345 м ²
7	Устройство монолитной фундаментной плиты	1 м ³	456,0	456,0	(площадь застройки, толщина фундаментной плиты: 456,0 м ³

Продолжение таблицы В.1

8	Устройство подстилающих бетонных слоёв	100 м ²	1,71	1,71	V подб.=81,02+43,24+23,39+11,26=171 м ³
9	Цементная стяжка	100 м ²	0,25	0,25	-
Устройство монолитных железобетонных конструкций					
10	Устройство монолитных конструкций (стен)	100 м ³	14,05	28,1	$F_1 = ((8\text{м}\cdot 2) + (3,4\text{м}\cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52\text{м} \cdot 6 = 489,5 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,9\text{м}\cdot 2) + (1,9\text{м}\cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52\text{м} \cdot 6 \text{ шт} = 290,3 \text{ м}^2$ $F_3 = ((8,8+2,5+2,8+2,9+2,5+ 8,8) \cdot 2 \cdot 2,8 \cdot 7 = 555,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{ит}} = 489,5 + 290,3 + 555,8 = 1400,5 \text{ м}^2$ $V = 1400,5 \cdot 2 = 2800 \text{ м}^3$
11	Устройство монолитных ж/б перекрытий	100 м ³	7,35	14,7	Vобщ = 1470,0 м ³
Устройство сборных железобетонных конструкций					
12	Устройство ж/б перегородок	100 м ³	2,24	4,48	длина перегородок+ высоту стены – площадь проемов
13	Устройство ж/б лестничных маршей	100 м ³	0,075	0,15	-
14	Устройство ж/б лестничных площадок	100 м ³	0,03	0,06	-
Устройство кровли					
15	Устройство покрытий	100 м ²	8,6	8,6	Толщина стяжки - 20 мм F = 860,0 м ²
16	Устройство теплоизоляции	100 м ²	8,6	8,6	F = 860,0 м ²
17	Устройство выравнивающих стяжек	100 м ²	0,2	0,2	F = 860,0 м ²
Монтаж оконных блоков					
18	Монтаж оконных блоков	100 м ²	2,05	4,1	ОК1 1900х1000 - 4шт., F _{ОК1} =7,6м ² ОК2 2850х1000 - 1шт., F _{ОК1} =2,85м ² ОК3 2850х2860 - 15шт., F _{ОК1} =111.15м ² ОК4 2850х2860 - 14шт., F _{ОК1} =103.74м ² ОК5 2850х4150 - 3шт., F _{ОК1} =35,48м ² ОК6 2850х4150 - 1шт., F _{ОК1} =11,83м ² ОК7 2850х2900 - 1шт., F _{ОК1} =8,26м ² ОК8 2850х2800 - 2шт., F _{ОК1} =14.82м ² ОК9 2850х2800 - 2шт., F _{ОК1} =14.82м ²

Продолжение таблицы В.1

19	Монтаж балконных блоков	100 м ²	2,0	4,0	По плану
Устройство полов					
20	Устройство стяжек	100 м ²	21,8	63,6	Vбетонной подготовки = Суплотнения*δбетонной подготовки = 772,96*0,08=63,6 м ³
21	Гидроизоляция полов	100 м ²	3,05	6,1	По плану
22	Облицовка полов керамической плиткой	100 м ²	3,05	6,1	S _{кр.} = 610 м ²
23	Облицовка полов керамогранитом	100 м ²	5,7	11,4	S _{кр.} = 1140 м ²
24	Устройство покрытий из линолеума	100 м ²	23,05	46,1	S _{кр.} = 4610 м ²
Монтаж дверных блоков					
25	Установка деревянных дверных блоков	100 м ²	3,91	7,82	По плану
26	Установка металлических дверных блоков	100 м ²	1,2	2,4	F _{дв} =2,4·1,5·4шт. + 2,1·1,5·3шт. + 2,1·1,3·2шт. + 2,1·0,9·73шт. + 2,1·0,8·17шт. + 2,1·0,7·6шт. = 240 м ²
Отделочные работы					
27	Штукатурка стен	100 м ²	114,7	229,37	«Монолитная штукатурка = (123,9+1,78+1,78+3,34+3,34+18,76+7, 36+7,36 +139,06+ +3,34+3,34+1,78+1,78+5,57+6,8+ 1,51+1,51+315,3+18,76+3,08+3,08+3,0 8+3,08+305,22+9,02+18,76+3,08+ +3,08+3,08+3,08)*3-287,28- 209,37+(265,87+36,24+13,36+4,76+22, 16)*1,74 = =(332,31+346,38+345,32)*3-287,28- 209,37+595,76 = 1024,01*3- 496,65+595,76 = 3171,14м ² S _{мон.штук ЛК} = (РЛК*нЛК-∑S _{окон} ЛК-∑S _{двери} ЛК)*пкол-во ЛК= (17,82*10,65-8,64-3,15)*2 = 355,99м ² По кирпичным перегородкам (тамбур) S _{мон.штук.тамбура} = 2*S _{кирп.перегор.тамбура} *пкол-во тамбуров = 2*7,14*2 = 28,56м ² ∑S _{мон.штук.} = S _{мон.штук.кирпичных} + S _{мон.штук} ЛК + S _{мон.штук.тамбура} = 2293,6 м ²

Продолжение таблицы В.1

28	Штукатурка потолков	100 м ²	16,25	32,60	((длина потолков)×ширина потолков): F = 3260
29	Окраска стен	100 м ²	28,9	56,78	Водоэмульсионная окраска 730,32+578,64+631,0+667,3+17,11+ +43,3+36,7 = 2704,37м ² - по монолитной штукатурке стен и откосов 355,99+553,93+ +1636,68+1369,0+1465,3+297,76 = 5678,66 м ²
30	Окраска потолков	100 м ²	16,25	32,60	((длина потолков)×ширина потолков): F = 3260
31	Оклейка стен обоями	100 м ²	20,6	41,2	По плану
32	Отделка стен керамической плиткой	100 м ²	17,7	35,37	F = 353,7 м ²

Таблица В.3 – Определение трудоёмкости работ и времени работы машин

№	Наименование работ	Обоснование по ГЭСН-2001	Трудоёмкость		Затраты машинного времени		Минимальный состав звена
			На ед.изм. Чел.-ч.	На весь объём, Чел-дн.	На ед изм., Маш-ч	На весь объём, Маш-см	
	Подготовит. работы		8%	526,7			Разнорабоч.
1	Механизированная разработка грунта 3 группы	01-01-003-09	13,22	3,83	28,91	8,37	Машинист 5р
2	Доработка грунта вручную	01-02-055-03	278	37,88	-	-	Землекоп 3р.
3	Обратная засыпка	01-01-087-03	-	-	1,21	0,249	Машинист 5р.
4	Устройство подготовки под фундамент	05-01-005-01	6,53	1028,5	2,67	617,4	Машинист 5р. Арматурщик 5р. Бетонщик 4р, 5р
5	Гидроизоляция горизонтальная	08-01-003-03	20,1	4,8	-	-	Гидроизолировщи к 4р;3р;2р
6	Гидроизоляция вертикальная	08-01-003-07	21,2	10,1	1,95	0,93	Гидроизолировщи к 4р;3р;2р
7	Устройство монолитной фундаментной плиты	06-01-001-16	3,73	120,3	0,373	12,03	Бетонщики 3р;2р

Продолжение таблицы В.3

8	Бетонные полы	11-01-014-02	33,5	7,16	3,35	0,72	Бетонщик 4р, бетонщик 2р.
9	Цементная стяжка	11-01-011-01	39,51	1,23	3,95	0,12	Бетонщик 4р, бетонщик 2р.
10	Устройство монолитных ж/б стен	06-01-031-10	878,22	1987	526,9	1192,1	бетонщик 4р,2р, машинист бр плотник 4р, 2р, арматурщик 4р., 3 арматурщика 2р.
10.1	Устройство монолитных ж/б стен 1 яруса (1 этаж)	06-01-031-10	878,22	993,5	526,9	596,05	
10.2	Устройство монолитных ж/б стен 2 яруса (2 этаж)	06-01-031-10	878,22	993,5	526,9	596,05	
11	Устройство монолитных ж/б перекрытий	06-01-041-01	951,08	1747,6	570,6	1048,5	бетонщик 4р,2р, машинист бр плотник 4р, 2р, арматурщик 4р., 3 арматурщика 2р.
11.1	Устройство монолитных ж/б перекрытий 1 яруса (1 этаж)	06-01-041-01	951,08	873,8	570,6	524,25	
11.2	Устройство монолитных ж/б перекрытий 2 яруса (2 этаж)	06-01-041-01	951,08	873,8	570,6	524,25	
12	Устройство перегородок	06-01-031-06	3296,3	1845,9	1977,6	1107,6	бетонщик 4р,2р, машинист бр плотник 4р, 2р, арматурщик 4р., 3 арматурщика 2р.
12.1	Устройство перегородок 1 яруса (1 этаж)	06-01-031-06	3296,3	922,95	1977,6	553,8	
12.2	Устройство перегородок 2 яруса (2 этаж)	06-01-031-06	3296,3	922,95	1977,6	553,8	

Продолжение таблицы В.3

13	Устройство лестничных маршей	06-01-111-01	2412,6	45,24	1447,56	27,14	бетонщик 4р,2р, машинист бр плотник 4р, 2р, арматурщик 4р., 3 арматурщика 2р.
13.1	Устройство лестничных маршей 1 яруса (1 этаж)	06-01-111-01	2412,6	22,62	1447,56	13,57	
13.2	Устройство лестничных маршей 2 яруса (2 этаж)	06-01-111-01	2412,6	22,62	1447,56	13,57	
14	Устройство лестничных площадок	06-01-119-01	3050,65	22,88	1830,4	13,7	бетонщик 4р,2р, машинист бр плотник 4р, 2р, арматурщик 4р., 3 арматурщика 2р.
15	Устройство кровель плоских из рулонных кровельных материалов	12-01-002-09	14,36	15,44	8,62	9,27	Кровельщик 4р;3р;2р
16	Утепление покрытий плитами	12-01-013-03	45,54	48,96	27,32	29,37	2разнорабочих 2р
17	Устройство выравнивающих стяжек	12-01-017-01	32,22	0,81	19,33	0,48	бетонщик 4р, бетонщик 2р.

Продолжение таблицы В.3

18	Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с переплетами	10-01-027-02	134,52	68,94	40,36	20,7	Плотник 3р. электросварщик 3р.
18.1	Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с переплетами 1 яруса (1 этаж)	10-01-027-02	134,52	34,47	40,36	10,35	
18.2	Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с переплетами 2 яруса (2 этаж)	10-01-027-02	134,52	34,47	40,36	10,35	
19	Заполнение балконных проемов в каменных стенах жилых и общественных зданий блоками	10-01-041-01	160,08	80,04	48,02	24,01	Плотник 3р. электросварщик 3р.
20	Устройство стяжек	11-01-011-01	39,51	314,1	3,95	31,4	бетонщик 4р, бетонщик 2р.
21	Устройство гидроизоляции	11-01-004-03	32,86	25,06	3,3	2,52	Гидроизолировщи к 4р;3р;2р
22	Устройство покрытий полов на цементном растворе из плиток	11-01-027-01	81,31	62	8,13	6,2	бетонщик 4р, бетонщик 2р.

Продолжение таблицы В.3

22.1	«Устройство покрытий полов на цементном растворе из плиток 1 яруса (1 этаж)	11-01-027-01	81,31	31	8,13	3,1	
22.2	Устройство покрытий полов на цементном растворе из плиток 2 яруса (2 этаж)	11-01-027-01	81,31	31	8,13	3,1	
23	Устройство покрытий полов из керамогранитных плит	11-01-031-01	172,8	246,24	17,28	24,6	
23.1	Устройство покрытий полов из керамогранитных плит 1 яруса (1 этаж)	11-01-031-01	172,8	123,12	17,28	12,3	бетонщик 4р, бетонщик 2р.
23.2	Устройство покрытий полов из керамогранитных плит 2 яруса (2 этаж)	11-01-031-01	172,8	123,12	17,28	12,3	
24	Устройство покрытий из линолеума	11-01-036-04	31,41	181	3,14	18,1	
24.1	Устройство покрытий из линолеума 1 яруса (1 этаж)	11-01-036-04	31,41	90,5	3,14	9,05	2 разнорабочих 2р.
24.2	Устройство покрытий из линолеума 2 яруса (2 этаж)	11-01-036-04	31,41	90,5	3,14	9,05	
25	Установка блоков наружных и внутренних дверных проемов	10-01-039-01	140,28	137,13	84,17	82,28	Плотник 3р. , машинист бр.» [5]

Продолжение таблицы В.3

25.1	Установка блоков наружных и внутренних дверных проемов 1 яруса (1 этаж)	10-01-039-01	140,28	68,565	84,17	41,14	
25.2	Установка блоков наружных и внутренних дверных проемов 2 яруса (2 этаж)	10-01-039-01	140,28	68,565	84,17	41,14	
26	Установка металлических дверных коробок	10-04-013-02	162,41	48,7	97,5	29,25	Плотник 3р. , машинист бр.
26.1	Установка металлических дверных коробок 1 яруса (1 этаж)	10-04-013-02	162,41	24,35	97,5	14,62	
26.2	Установка металлических дверных коробок 2 яруса (2 этаж)	10-04-013-02	162,41	24,35	97,5	14,62	
27	Штукатурка улучшенная стен цементно-известковым раствором по бетону	15-02-016-03	85,84	2461,15	25,75	738,28	Штукатур 5р, 4р, 3р, 2р.
27.1	Штукатурка улучшенная стен цементно-известковым раствором по бетону 1 яруса (1 этаж)	15-02-016-03	85,84	1230,5	25,75	369,14	
27.2	Штукатурка улучшенная стен цементно-известковым раствором по бетону 2 яруса (2 этаж)	15-02-016-03	85,84	1230,5	25,75	369,14	

Продолжение таблицы В.3

28	Штукатурка улучшенная потолков цементно-известковым раствором по бетону	15-02-016-04	87	691,65	26,1	207,5	Штукатур 5р, 4р,
28.1	Штукатурка улучшенная потолков цементно-известковым раствором по бетону 1 яруса (1 этаж)	15-02-016-04	87	345,82	26,1	103,75	
28.2	Штукатурка улучшенная потолков цементно-известковым раствором по бетону 2 яруса (2 этаж)	15-02-016-04	87	345,82	26,1	103,75	
29	Окраска стен	15-04-005-03	42,9	391,2	12,87	117,36	Маляр 5р,4р.
29.1	Окраска стен 1 яруса (1 этаж)	15-04-005-03	42,9	195,6	12,87	58,68	

Продолжение таблицы В.3

29.2	Окраска стен 2 яруса (2 этаж)	15-04-005-03	42,9	195,6	12,87	58,68	
30	Окраска потолков	15-04-005-04	53,9	571,34	16,17	128,55	Маляр 5р,4р.
30.1	Окраска потолков 1 яруса (1 этаж)	15-04-005-04	53,9	285,67	16,17	64,27	
30.2	Окраска потолков 2 яруса (2 этаж)	15-04-005-04	53,9	285,67	16,17	64,27	
31	Оклейка стен обоями	15-06-001-01	33,63	508,86	3,36	50,84	Маляр 5р,4р.
31.1	Оклейка стен обоями 1 яруса	15-06-001-01	33,63	254,43	3,36	25,42	
31.2	Оклейка стен обоями 2 яруса	15-06-001-01	33,63	254,43	3,36	25,42	
32	Отделка стен керамической плиткой	15-01-019-05	159,67	705,94	47,9	211,78	бетонщик 4р, бетонщик 2р.
33	Сантех. работы 1 стадии	-	8%	329,15			Сантехник 4р, 3р
34	Сантех. работы 2 стадии	-					
35	Электромонт. работы 1 ст.	-	8%	526,64			Электрик 4р, 3р
36	Электромонт. работы 2 ст.	-					
37	Благоустройство	-	5%	394,98			Разнорабоч.
38	Прочие работы	-	5%	394,98			Разнорабоч.