

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 на 130 мест

Обучающийся

С.А. Маханек

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.Г. Никишева

(ученая степень, звание, Инициалы Фамилия)

Консультанты

С.Г. Никишева

(ученая степень, звание, Инициалы Фамилия)

Кандидат технических наук, доцент, М.М. Гайнуллин

(ученая степень, звание, Инициалы Фамилия)

Кандидат экономических наук, доцент, А.Е. Бугаев

(ученая степень, звание, Инициалы Фамилия)

В.Н. Чайкин

(ученая степень, звание, Инициалы Фамилия)

Д.А. Романов

(ученая степень, звание, Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

Проект включает в себя пояснительную записку на 76 листах, в том числе 12 рисунков, 24 таблицы, 2 приложений. Графическая часть, представленную на 8 листами формата А1»[2].

В выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение детского сада на 130 мест.

«Работа состоит из шести разделов: архитектурного-планировочного, расчетно-конструктивного, технологии строительства, организации строительства, экономики, безопасности и экологичности объекта»[1].

В архитектурно-планировочном разделе выполнено описание планировочных и конструктивных решений здания, выполнен теплотехнический расчет перекрытия и стены.

Во втором разделе был произведен расчет монолитной плиты перекрытия, с использованием программного комплекса.

«В третьем разделе произведена разработка технологической карты на устройство плиты перекрытия. Определены объемы работ, расход материалов и изделий. Сделан выбор основных механизмов и устройств.

В разделе организация строительства определены объемы СМР и потребности в конструкциях и материалах, подобраны машины и механизмы, разработан календарный план производства работ и стройгенплан.

В разделе экономики строительства была определена стоимость строительства проектируемого здания по укрупненным показателям, все данные являются актуальными на 01.01.2023 г.

В разделе безопасности произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. На основе этого анализа, произведена разработка необходимого перечня мероприятий для минимизации вреда.

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение..... | 6 |
| 1 Архитектурно-планировочный раздел..... | 7 |
| 1.1 Исходные данные | 7 |
| 1.2 Планировочная организация земельного участка | 7 |
| 1.3 Объёмно–планировочное решение рездания | 9 |
| 1.4 Конструктивное решение здания..... | 10 |
| 1.4.1 Фундаменты..... | 10 |
| 1.4.2 Колонны | 11 |
| 1.4.3 Перекрытия и покрытия | 11 |
| 1.4.4 Стены и перегородки | 11 |
| 1.4.5 Лестницы..... | 11 |
| 1.4.6 Окна, двери, ворота..... | 12 |
| 1.4.7 Кровля..... | 12 |
| 1.4.8 Полы | 12 |
| 1.5 Архитектурно-художественные решения здания | 12 |
| 1.6 Теплотехнический растёт ограждающих конструкция..... | 12 |
| 1.6.1 Теплотехнический расчёт наружных стен здания | 13 |
| 1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия | 17 |
| 1.7 Инженерные системы | 19 |
| 2 Расчетно-конструктивный раздел | 22 |
| 2.1 Описание конструкций, исходные данные для проектирования | 22 |
| 2.2 Сбор нагрузок | 23 |
| 2.3 Описание расчётной схемы (конечно-элементной модели) | 27 |
| 2.4 Определение усилий в конструкций | 28 |
| 2.5 Результаты расчёта по несущей способности | 30 |
| 3 Технология строительства..... | 33 |
| 3.1 Область применение технологической карты..... | 33 |
| 3.2 Организация и технология выполнения работ..... | 34 |
| 3.2.1 Выбор монтажного крана | 38 |
| 3.3 Требования к качеству работ | 40 |

| | |
|--|----|
| 3.4 Потребность в материально-технических ресурсах | 44 |
| 3.5 Техника безопасности и охрана труда | 46 |
| 3.6 Техничко-экономические показатели | 48 |
| 3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени | 48 |
| 3.6.2 График производства работ | 49 |
| 3.6.3 Основные ТЭП..... | 51 |
| 4 Организация и планирование строительства | 52 |
| 4.1 Определение объёмов строительно-монтажных работ..... | 52 |
| 4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах | 52 |
| 4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ | 52 |
| 4.4 Определение трудоёмкости и машинаёмкости работ | 52 |
| 4.5 Разработка календарного плана производства работ..... | 53 |
| 4.6 Расчёт площадей складов | 53 |
| 4.7 Расчёт и подбор временных зданий | 54 |
| 4.8 Расчёт потребности в воде и определение диаметра временного вводопровода | 55 |
| 4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения..... | 57 |
| 4.10 Проектирование строительного генерального плана..... | 60 |
| 4.11 Техничко-экономические показатели | 60 |
| 4.12 Мероприятия по охране труда и техники безопасности на строительной площадке | 61 |
| 5 Экономика строительства | 64 |
| 6 Безопасность и экологичность объекта | 69 |
| 6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта..... | 69 |
| 6.2 Индексация профессиональных рисков..... | 70 |
| 6.3 Методы средства снижения профессиональных рисков..... | 71 |
| 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта..... | 71 |
| 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта..... | 73 |
| Заключение | 75 |
| Список используемой литературы | 76 |

| | |
|---|----|
| Приложение А дополнительные требования к архитектурно-планировочному разделу..... | 81 |
| Приложение Б дополнительные сведения к разделу организации строительства..... | 89 |

Введение

В городе Волгореченск функционирует система дошкольного образования, включающая в себя 7 детских садов разных видов. Однако дошкольное образование в городе не является общедоступным по причине недостаточного количества мест в дошкольных учреждениях.

Таким образом, актуальность и значимость проблемы нехватки детских садов состоит в необходимости удовлетворения социального заказа исходя из сложившихся условий. Дошкольное образование наряду с общим средним образованием, остаётся одним из приоритетных направлений муниципальной образовательной политики.

Строительство данного объекта осуществляется по целевой программе, представляющей собой систему мероприятий, направленных на расширение сети детских садов и обеспечение оптимальных условий реализации прав каждого ребенка на дошкольное образование. Доступность услуг дошкольного образования для населения позволяет обеспечить каждому ребенку качественную подготовку к обучению в школе, возможность общаться со сверстниками, тем самым реализовать его право на образование.

Проект детского сада отвечает всем архитектурным и конструктивным требованиям, с учетом функционального назначения объекта. Созданы необходимые условия для комфортного пребывания воспитанников, предусмотрены помещения пищеблока, прачечной, гладильной, просторные игровые комнаты и спальни. Для разностороннего развития детей имеются музыкальный и гимнастический залы, кабинеты логопеда и дефектолога. Из каждой групповой ячейки предусмотрен прямой выход на улицу. Территория детского сада спланирована так, что у каждой группы есть своя площадка для прогулок, с расположенным на ней теньевым навесом и отделенная живой изгородью из деревьев и кустарников. На каждой площадке установлены малые архитектурные формы согласно возрасту воспитанников.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемый объект – детский сад на 130 мест.

Район строительства – г. Волгореченск, Костромская область.

«Климатический район строительства – IV.» [31]

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

«Степень огнестойкости здания – III.» [32]

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

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

«Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [32]

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

«Преобладающее направление ветра зимой – север.»[31]

Состав грунта послойно: суглинок твердый просадочный – 2,8 м,
песок мелкий – 5,1 м, суглинок полутвердый непросадочный – 8,6 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок строительства детского сада на 130 мест расположен в Костромской области, городе Волгореченск.

Участок свободный от застройки. Проходящее через участок существующие кабельные линии подлежат выносу.

С участком детского сада граничат:

- с севера - территория жилых домов по ул. Егорова;
- с востока - территория, свободная от застройки;
- с запада - территория жилых домов по ул. Егорова;
- с юга - территория, свободная от застройки.

Рельеф участка с уклоном в южном направлении.

Санитарно-защитные зоны в пределах границы земельного участка не обозначены.

«Размещение здания детского сада отвечает санитарно-гигиеническим требованиям инсоляции, аэрации территории.

Учитывая направление преобладающего зимнего ветра в январе, проектируемое здание располагаем так чтобы господствующие ветра дули в торец или угол проектируемого здания.

Планировочная организация земельного участка выполнена в пределах границ отвода земельного участка и обеспечивает функциональную взаимосвязь зон, размещённых на земельном участке детского сада.

Для обеспечения условий инсоляции здание на участке размещено в пределах допустимых секторов ориентации согласно его градостроительной маневренности и выдержаны необходимые величины разрывов между дошкольным учреждением и затеняющим объектом.

Территория детского сада размещена внутри квартала и обеспечена удобными подходами к зданиям со стороны прилегающих транспортных коммуникаций.

План организации рельефа выполнен в проектных горизонталях и решен в увязке с существующими отметками прилегающих территорий и проездов»[3].

План организации рельефа обеспечивает отвод поверхностных вод от здания детского сада и с участка.

Защита территории и объекта от поверхностных вод решена устройством отмотки по периметру здания и проектированием ливневой канализации с дождеприёмниками.

На участке детского сада устанавливаются малые архитектурные формы и игровое оборудование:

- у входов в групповые устанавливаются скамьи и урны;

- на групповых площадках запроектированы теневые навесы, и игровое оборудование согласно возрасту детей;
- на физкультурной площадке запроектировано игровое и спортивное оборудование.

Установка оборудования осуществляется согласно монтажных схем и инструкций предприятия-изготовителя. Игровое и спортивное оборудование должно быть надёжно закреплено и иметь сертификат качества.

Проезды и хозяйственные площадки запроектированы с асфальтобетонным покрытием. Тротуары запроектированы с покрытием тротуарной плиткой жёлтого цвета.

Для передвижения маломобильных групп населения, при пересечении тротуара и проезда высота бордюрного камня должна быть не более 4см, для беспрепятственного передвижения.

Покрытие групповых и физкультурных площадок - 100% травяное.

Озеленение территории решено осевом газона из многолетних трав, посадкой рядового и группового кустарника и деревьев.

Основная масса зеленных насаждений носит пейзажный характер.

Расчет основных технико-экономических показателей генерального плана приведен в таблице 1.1.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели генерального плана

| Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
|---|--------------------|--------|
| 1 | 3 | 4 |
| 1. Площадь участка | 100 м ² | 246,4 |
| 2.Площадь застройки зданиями и сооружениями | м ² | 770 |
| 3.Площадь асфальтовых покрытий | м ² | 10400 |
| 4. Площадь озеленения | м ² | 10600 |
| 5.Коэффициент использования территории | % | 88 |
| 6.Процент озеленения | % | 43 |

1.3 Объёмно–планировочное решение рездания

«Проектируемое здание имеет в плане габаритные размеры в осях «А – И» -26.2 м и «1 – 9» - 32.8м.

Проектируемое здание имеет два этажа, высота этажей 3,3 метра /Здание отвечает современным требованиям комфортности, функциональному удобству и гигиене. Свет проникает через световые проёмы – окна, также освещение комнат и лестничной клетки осуществляется люминесцентными лампами»[4]. На 1-м этаже расположены групповые ячейки ясельного возраста и групповые ячейки младшего и раннего возраста, помещения для приготовления и прима пищи, склады и вспомогательные помещения. На втором этаже - групповая ячейка группы младшего и раннего возраста, групповая ячейка старшей группы, групповая ячейка подготовительной группы, зал для музыкальных занятий, помещения для отдыха и досуга детей, вспомогательные помещения.

«В случае возникновения чрезвычайной ситуации, эвакуация людей происходит по лестничным клеткам с выходом наружу на первом этаже. Выход с лестничных клеток предусмотрен с двух сторон здания. Выходные двери для безопасности эвакуации запроектированы открываться наружу»[5].

1.4 Конструктивное решение здания

«Проектируемое здание каркасного типа, запроектированное по связевой схеме, в которой роль горизонтальных диафрагм жесткости выполняют железобетонные безбалочные перекрытия, вертикальными-диафрагмы жесткости»[6].

Здание каркасное с рамной конструктивной системой.

Основными несущими элементами здания являются монолитные железобетонные колонны и монолитное безбалочное перекрытие. Устойчивость конструкций обеспечена жестким соединением перекрытия с колонной.

1.4.1 Фундаменты

Под колонны каркаса запроектирована монолитная фундаментная плита. Высота плиты – 0,30м. Низ на отм. -1,100. Плита выполнен из бетона В20.

1.4.2 Колонны

«Несущими конструкциями существующего здания являются монолитные железобетонные колонны сечением 300х300мм из бетона класса В20. Схема расположения колонн представлена в Приложении А, рисунок А.1»[2].

1.4.3 Перекрытия и покрытия

Перекрытия и покрытие выполнены из монолитного железобетона толщиной 200 мм. Для монолитной плиты перекрытия принят тяжелый бетон класса В25, для армирования плиты – стержни из стали класса А400, А240.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены - самонесущие, армированные, трехслойные:

- внутренний слой- кирпич керамический – 380 мм;
- утеплитель ISOVER - 80 мм;
- облицовка керамическим кирпичом – 120 мм.

Перегородки – керамический кирпич 120 мм ГОСТ 379-95, светпрозрачные перегородки – 150 мм.

-Диафрагмы жесткости – из бетона В35 – 200мм.

Крепление кирпичных перегородок к стенам и перекрытиям выполняем по серии 2.230-1 в.5. При кладке стен в дверных и оконных проемах заложить антисептированные деревянные пробки не менее 2х с каждой стороны во внутреннем слое. В стенах, перегородках и перекрытиях пробить отверстия для электропроводки диаметром до 70мм.

Перемычки сборные железобетонные по ГОСТ 948-84 серии: Серия 1.038.1-1 в.1. Ведомость и спецификация перемычек представлена в Приложении А.

1.4.5 Лестницы

Лестницы выполнены из монолитного железобетона В25

1.4.6 Окна, двери, ворота

Оконные проемы приняты исходя из максимального освещения внутренних помещений здания. Остекление принято по ГОСТ 30674-99 из пластиковых однокамерных стеклопакетов. Ведомость заполнения проемов представлена в Приложении А.

1.4.7 Кровля

Кровля принята плоская эксплуатируемая, неветилируемая, с внутренним водостоком.

1.4.8 Полы

Полы 1 этажа предусмотрены с теплоизолирующим слоем из экструзивного пенополистирола «ПЕНОПЛЭКС 35», в игровых - с подогревом. В конструкции полов 2 этажа предусмотрен звукоизолирующий слой. Во влажных помещениях в конструкции пола выполнена гидроизоляцию из двух слоёв гидроузла на битумной мастике. Для пароизоляции в полах принята полиэтиленовая пленка [12].

Экспликация полов представлена в Приложении А.

1.5 Архитектурно-художественные решения здания

Фасад здания выполнен в ярких, сочных цветах. Основные цвета здания: желтый, фиолетовый, розовый.

Внутренние стены здания оштукатурены и окрашены, стены в санузлах выложены керамической плиткой. Ведомость отделки помещений представлена в Приложении А.

1.6 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкция

«Теплотехнический расчет произведен для заданного района строительства в соответствии с требованиями нормативных документов: СП

50.13330.2012 Тепловая защита зданий»[26]. «СП 131.13330.2020 Строительная климатология»[31].

Исходные данные для расчета:

1. «Район строительства – г. Волгореченск, Костромская область» [31].
2. «Зона влажности района строительства – нормальная»[26].
3. «Зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – $t_n = -22^{\circ}\text{C}$ »[31].
4. «Количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ – $Z_{от} = 179$ суток»[31].
5. «Средняя температура периода с температурой наружного воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ – $t_{от} = 0,1^{\circ}\text{C}$ » [31].
6. «Расчетная температура внутреннего воздуха – $t_b = 20^{\circ}\text{C}$ »[31].
8. Расчетная относительная влажность воздуха – $\varphi_b = 55\%$ [31].
9. «Влажностный режим– Нормальный»[26].
10. «Условия эксплуатации ограждающих конструкций – А»[26].
11. Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции – $\alpha_b = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{C})$.
12. «Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции – $\alpha_b = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{C})$ » [26].

1.6.1 Теплотехнический расчёт наружных стен здания

«Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{от}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле»[26]:

$$R_{от} = a \cdot \Gamma \cdot \text{СОП} + b \quad (1)$$

«где, а и b- коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий»[26].

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

Определим градуса-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП}=(t_{\text{в}}-t_{\text{от}})z_{\text{от}} \quad (2)$$

«где $t_{\text{в}}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$ » [26] $t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$

« $t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°C - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых»[26]. $t_{\text{ов}}=0.1^{\circ}\text{C}$

« $z_{\text{от}}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°C - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых»[26]. $z_{\text{от}}=179$ сут.

Тогда

$$\text{ГСОП}=(20-(0.1))179=3562.1^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{0}^{\text{тп}}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_0^{\text{норм}} = 0.00035 \cdot 3562.1 + 1.4 = 2.65 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 1:

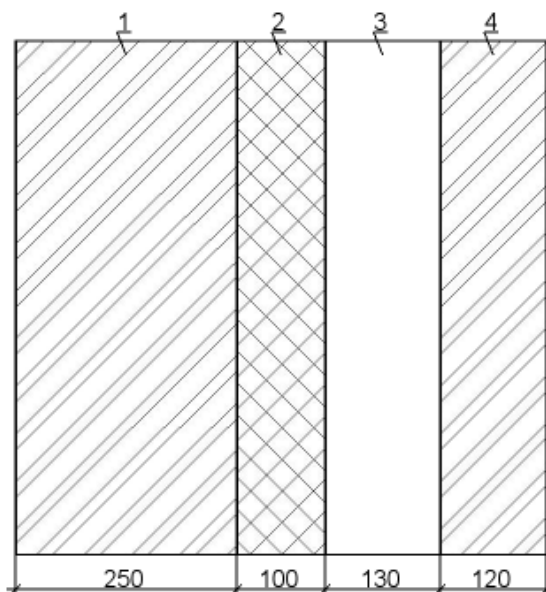


Рисунок 1 – Состав наружной стены

«1.Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_1=0.25\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.7\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{С})$

2.Маты минераловатные ГОСТ 21880 ($\rho=125 \text{ кг/м.куб}$), толщина $\delta_2=0.1\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.05\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{С})$

3.Воздушная прослойка 10-15см, толщина $\delta_3=0.13\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.19\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{С})$

4.Кладка из керамического пустотного кирпича ГОСТ 530($\rho=1300\text{кг/м.куб}$), толщина $\delta_4=0.12\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=0.52\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{С})$ »[26].

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{С/Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}} = 1/\alpha_{\text{int}} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{\text{ext}} \quad (3)$$

«где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012»[26]. $\alpha_{int}=8.7$ Вт/(м²°С)

« α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012»[26].

$\alpha_{ext}=23$ Вт/(м²°С) -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{усл}=1/8.7+0.25/0.7+0.1/0.05+0.13/0.19+0.12/0.52+1/23$$

$$R_0^{усл}=3.43\text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, (м²°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{пр}=R_0^{усл} \cdot r \tag{4}$$

«r-коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений»[26]. $r=0.92$

Тогда

$$R_0^{пр}=3.43 \cdot 0.92=3.16\text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт}$$

«Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($3.16 > 2.65$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче»[7].

1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия

В таблице 2 приведены характеристики материалов покрытия.

Таблица 2 – Теплотехнические показатели строительных материалов

| Наименование материалов | Плотность γ , кг/м ³ | Толщина слоя, мм | Теплопроводность материала λ , Вт/(м·°C) |
|---|---|---------------------|--|
| Железобетон | 2500 | 200 | 2,04 |
| Рубероид | 600 | 3 | 0,17 |
| Плиты Пеноплекс | 50 | X | 0,039 |
| Раствор цементно-песчаный, $\rho_0=1800\text{кг/м}^3$ | 1800 | 30 | 0,93 |
| Гравий керамзитовый $\rho_0=400\text{кг/м}^3$ | 400 | 100 | 0,145 |

Найдем нормируемое расчетное сопротивление теплопроводности из условия энергосбережения:

Для покрытий, 2000-3,2 (м² · °C)/Вт

4000-4,2 (м² · °C)/Вт

Значит при ГСОП=3562 $R_0^{mp} = 3,98(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций находится по следующей формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + R_K + \frac{1}{\alpha_н} \quad (5)$$

где « $\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт / (м² · °C)», принимается по [2, с.8],

R_K – сумма термических сопротивлений слоев конструкции, (м² °C)/Вт,

$\alpha_н$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт / (м² · °C)» [26].

Термическое сопротивление i -го однородного слоя ограждающей конструкции определяется по формуле 6:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i} \quad (6)$$

«где δ_i – толщина i -го слоя ограждающей конструкции, м;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала i -го слоя ограждающей конструкции, $Вт/(м \cdot ^\circ C)$, принимается по [2, с.101] согласно условиям эксплуатации»[26].

Коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций k , $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$ определяется по формуле 7:

$$k = \frac{1}{R_0^\phi} \quad (7)$$

«где k – коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций, $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$;

R_0^ϕ – фактическое сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, $(м^2 \cdot ^\circ C)/Вт$ »[26].

Отсюда толщина слоя утеплителя кровли равна, м:

$$\delta_{ут}^p = 0,039 \cdot \left(3,98 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,16}{2,04} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,1}{0,145} + \frac{1}{23} \right) \right) = 0,117 \approx 0,12 \text{ м.}$$

Уточняем фактическое значение термического сопротивления:

$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,16}{2,04} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,12}{0,039} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,1}{0,145} + \frac{1}{23} = 4,05 (м^2 \cdot ^\circ C)/Вт.$$

$$R_0^\phi = 4,05 (м^2 \cdot ^\circ C)/Вт > R_0^{тр} = 3,98 (м^2 \cdot ^\circ C)/Вт.$$

1.7 Инженерные системы

«Водопровод и канализация

Проектом внутренних систем водопровода и канализации предусматривается устройство внутренней системы хозяйственно-питьевого водопровода, объединенного с противопожарным водопроводом, системы горячего водоснабжения и системы бытовой канализации.

Источником водоснабжения служит городская сеть водопровода. Подключение внутренних систем водопровода выполняется от проектируемого ввода водопровода. На вводе водопровода устанавливается водомерный узел по типовой серии 5.901-1. Калибр счетчика рассчитан на пропуск расхода воды на пожаротушение и хозяйственно-бытовые нужды.

Система водоснабжения здания принята хозяйственно-питьевой, объединенной с противопожарным водопроводом.

Проектом предусматривается организованный отвод дождевых и талых вод с кровли здания. Дождевые и талые воды собираются на кровле в воронки и далее по стоякам, отводным трубопроводам и выпускам отводятся в дворовую закрытую сеть дождевой канализации. Размещение водосточных воронок на кровле здания принято с учетом ее рельефа, допускаемой площади водосбора на одну воронку и конструкции здания. Принята инверсионная кровля здания, с частичным устройством газона»[8].

«Система внутренних водостоков монтируется из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942.3-80

В качестве санитарно-технических приборов в здании установлены:

- унитазы с косым выпуском;
- керамические умывальники;
- стальные душевые поддоны;
- писсуары керамические.

Сети канализации монтируются из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942.3-80.

Электротехническое оборудование здания

Проект предусматривает устройство наружного контура заземления проектируемой КТП.

Высоковольтные кабели марки прокладываются в грунте на глубине 0,7 м от поверхности земли с покрытием кирпичом.

Низковольтные сети 0,4 кВ выполняются кабелем марки — 4 х 50 до вводного устройства здания. Кабели проведены по потере напряжения, технической стойкости и по однофазным токам КЗ»[9].

«Освещение территории садика выполняется светильниками устанавливаемыми на железобетонных опорах. Питание освещения осуществляется от вводного устройства кабелями, прокладываемыми в земле.

Молниезащита сооружения выполняется по II категории согласно РД 34.21.122-87 и осуществляется молниеприёмник, устанавливаемыми на крыше.

Напряжение сети — 380/220 В.

Питание электроэнергией токоприемников осуществляется от проектируемого вводно-распределительного устройства.

Осветительные сети выполняются скрыто под слоем штукатурки и открыто или за подшивным потолком. Сети освещения защищены от перегрузки. Для защиты от поражения электрическим током предусматривается защитное заземление всех металлических нетоковедущих частей электрооборудования, нормально не находящихся под напряжением, но могущих оказаться под токовыми при повреждении изоляции.

Заземление производится путем металлического присоединения к рабочему нулевому проводу сети и к розеткам дополнительную третью силу провода, начиная от щитка.

Для громкоговорящей связи предусматривается установка звуковых колонок под навесом, связь осуществляется от оператора.

Сеть оповещения при пожаре выполняется проводом 1 х 2 х 0,8 с установкой громкоговорителей с демонтированными регуляторами громкости. Способ оповещения — речевой, ручной, для чего в помещении оператора устанавливается усилитель и магнитофон»[10].

«Пожарная сигнализация

Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный МАЭСТРО-1600КР-1001/8 устанавливается в помещении оператора на несгораемом основании.

В качестве автоматических пожарных извещателей используется - тепловой ИП 104-01, дымовой ИП 212-02 (АС-02) и ручной — ИПР-1, Сети пожарной сигнализации выполняются проводом ЛТВ-П 2 х 0,6 за подвесным потолком и открыто с креплением скобами.

Датчики монтировать после монтажа светильников на расстоянии не менее 0,5 м от последних. При пожарной сигнализации предусматривается отключение приточно-вытяжной вентиляции»[11].

Выводы по разделу

В данном разделе разработана схема планировочной организации земельного участка, приняты архитектурно-планировочные решения проектируемого детского сада. Выбрана конструктивная схема здания и конструктивные элементы. Описаны инженерные системы здания и элементы его отделки. На основании нормативных документов произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Графическая часть данного раздела приведена на листах 1-4.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкций, исходные данные для проектирования

Проектируемый объект – детский сад на 130 мест в г. Волгореченск.

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

«Площадка строительства относится к I ветровому району с нормативным ветровым давлением 0,23 кПа и к IV снеговому району с нормативной снеговой нагрузкой 2 кПа»[30].

Габариты проектируемого детского сада на 130 мест 26,2×32,8 м.

Здание двухэтажное.

Конструктивная система проектируемого здания – рамная.

2Колонны, перекрытия здания монолитные железобетонные.

В данном разделе будет произведен расчет плиты перекрытия, выполненной из монолитного железобетона, толщина проектируемого перекрытия составляет 200 мм»[12].

«Для монолитной плиты перекрытия принят тяжелый бетон класса В25, для армирования плиты – стержни из стали класса А400, А240»[16].

2.2 Сбор нагрузок

Необходимо рассчитать действующие на перекрытие и покрытие нагрузки, расчет сведен в таблицы 3 и 4.

Таблица 3 - Сбор нагрузок на покрытие

| Элементы покрытия | Нормативная нагрузка, кПа | К-т надежности | Расчётная нагрузка, кПа |
|---|---------------------------|----------------|-------------------------|
| 1. Техноэласт (ТКП 5,0 ТУ 5774-003-17925162-00) | 0,02 | 1,3 | 0,026 |
| 2. Рубемаст (ХПП ТУ 5774-002-13157915-98) | 0,02 | 1,3 | 0,026 |
| 3. Цементно-песчаная стяжка с молниеприемной сеткой | 1,8 | 1,3 | 2,23 |
| 4. Гравий керамзитовый ГОСТ 9757-90 | 3,4 | 1,3 | 4,4 |
| 5. Утеплитель пеноплекс ($\gamma=0,5 \text{ кН/м}^3$, $\delta=100 \text{ мм}$) | 0,5 | 1,3 | 0,65 |
| 6. Гидроизол ГИ-К на битумной мастике ГОСТ 7415-96 | 0,02 | 1,3 | 0,026 |
| 7. Цементно-песчаная стяжка | 1,8 | 1,3 | 2,23 |
| 8. Плита покрытия | 4,9 | 1,1 | 5,4 |
| 9. Снеговая нагрузка | 2 | 1,4 | 2,8 |
| Итого | 14,46 | - | 17,79 |

Таблица 4 - Сбор нагрузок на перекрытие

| Элементы покрытия | Нормативная нагрузка, кПа | $\gamma_t > 1$ | Расчётная нагрузка, кПа |
|--|---------------------------|----------------|-------------------------|
| Паркет $\delta=0.008 \text{ м}$ | 0.05 | 1.2 | 0.05 |
| Листы ДВП $\delta=0.003 \text{ м}$ | 0.018 | 1.2 | 0.02 |
| Лаги | 0.21 | 1.2 | 0.24 |
| Цементно-песчаная стяжка $\delta=0.03 \text{ м}$ | 0.05 | 1.3 | 0.06 |
| Плита перекрытия | 4.9 | 1,1 | 5.4 |
| Нагрузка от перегородок | 0,5 | 1,3 | 0,62 |
| Полезная | 2,0 | 1,3 | 2,47 |
| Итого | 7,72 | - | 8,86 |

Расчет производим на максимальную нагрузку (расчет перекрытия).

Расчет ветровой нагрузки

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m на высоте z над поверхностью земли следует определять по формуле 8:

$$w_m = w_0 k c, \quad (8)$$

«где w_0 - нормативное значение ветрового давления ($w_0=0.023$ Т/м² для г. Волгореченск, относящегося к I-му ветровому району);

k - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте;

c - аэродинамический коэффициент»[31].

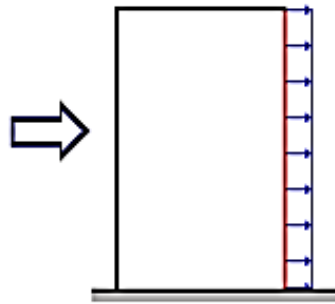
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке γ_t следует принимать равным 1,4.

Участок строительства относится к типу местности В (городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой не более 10 м).

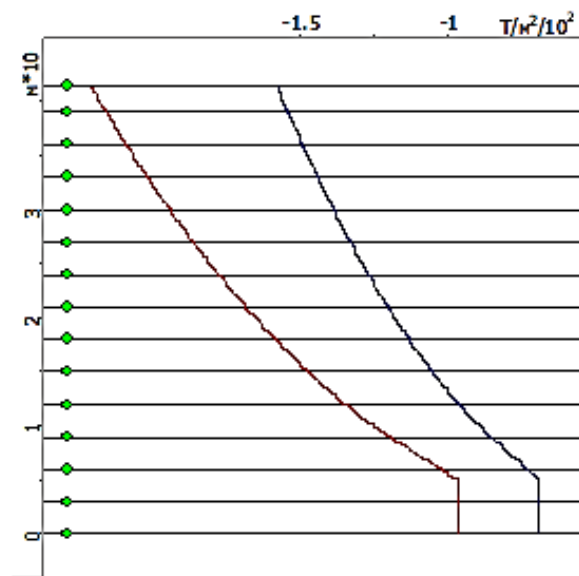
Расчет ветровой нагрузки производится с использованием программного комплекса «Вест».

Таблица 4 - Исходные данные

| Исходные данные | |
|---|---|
| Ветровой район | I |
| Нормативное значение ветрового давления | 0,023 Т/м ² |
| Тип местности | В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м |
| Тип сооружения | Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности |

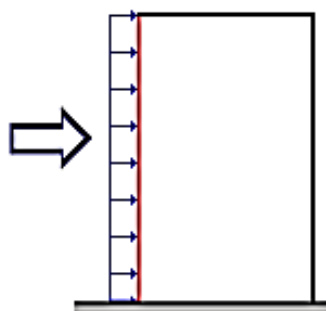


| Параметры | | |
|---|--------------------------|---|
| Поверхность | Подветренная поверхность | |
| Шаг сканирования | 3 м | |
| Коэффициент надежности по нагрузке γ_f | 1,4 | |
| | 9,7 | м |

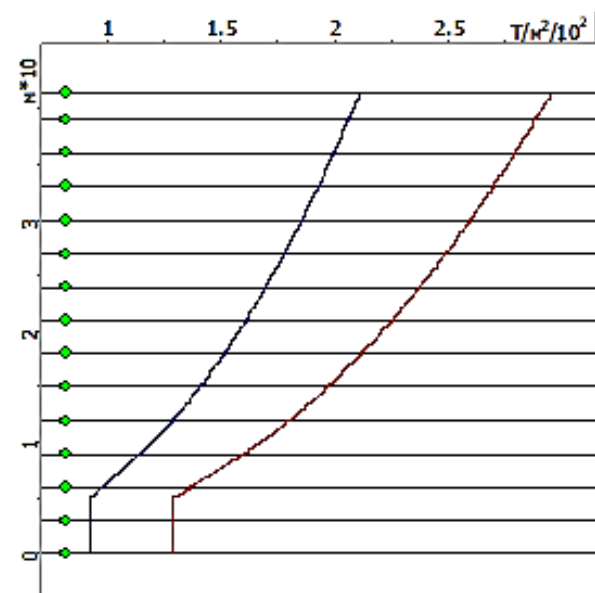


| Высота (м) | Нормативное значение (Т/м ²) | Расчетное значение (Т/м ²) |
|------------|--|--|
| 0 | -0,007 | -0,01 |
| 3 | -0,007 | -0,01 |
| 6 | -0,007 | -0,01 |
| 9 | -0,009 | -0,012 |

Рисунок 2– Расчетная схема ветрового давления



| Параметры | | |
|---|-------------------------|---|
| Поверхность | Наветренная поверхность | |
| Шаг сканирования | 3 м | |
| Коэффициент надежности по нагрузке γ_f | 1,4 | |
| H | 8,7 | м |



| Высота (м) | Нормативное значение (Т/м²) | Расчетное значение (Т/м²) |
|------------|-----------------------------|---------------------------|
| 0 | 0,009 | 0,013 |
| 3 | 0,009 | 0,013 |
| 6 | 0,01 | 0,014 |
| 9 | 0,011 | 0,016 |

Рисунок 3 – Расчетная схема ветрового давления

2.3 Описание расчётной схемы (конечно-элементной модели)

Расчетная схема проектируемого здания –рамная. Основными несущими элементами являются железобетонные колонны, диафрагмы жесткости и плиты перекрытия.

Применение данной конструктивной схемы обеспечивает большую прочность всей конструкции здания, уменьшение сроков строительства по сравнению с обычными технологиями, неограниченные архитектурные возможности.

На рисунке 4 представлена расчетная схема.

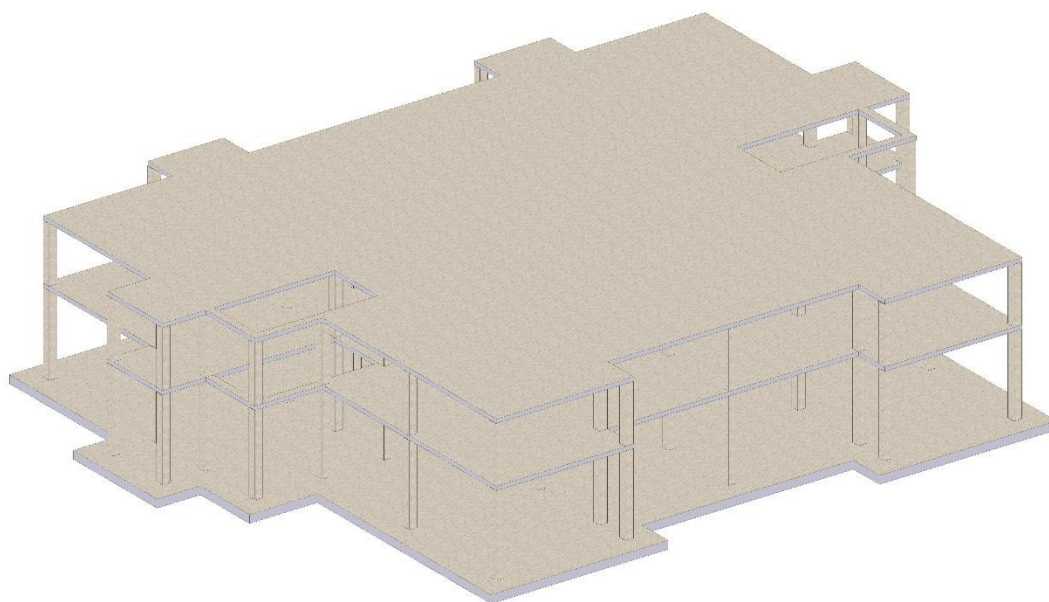


Рисунок 4 – Расчетная схема

После создания расчетной схемы необходимо задать характеристики материалов, приложить нагрузки, учесть собственный вес конструкций,

произвести упаковку схемы, после чего производится расчет возникающих усилий, результаты представлены в виде эпюр на рисунках 5-8.

2.4 Определение усилий в конструкций

Результаты расчета представлены в виде изополей напряжения и представлены на рисунках 5–8.

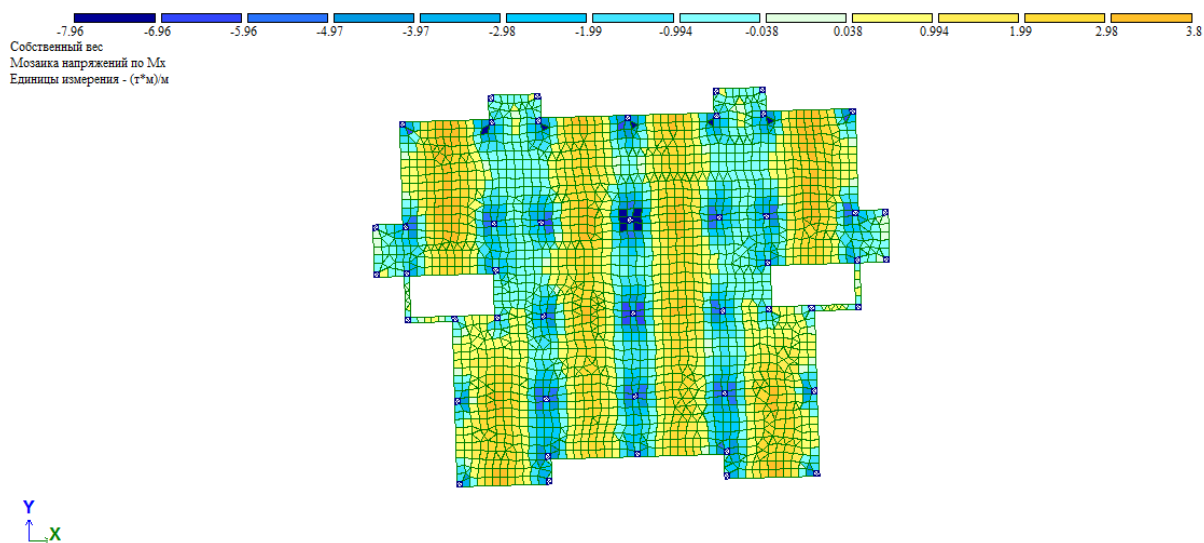


Рисунок 5 - Мозаика напряжений по Mx

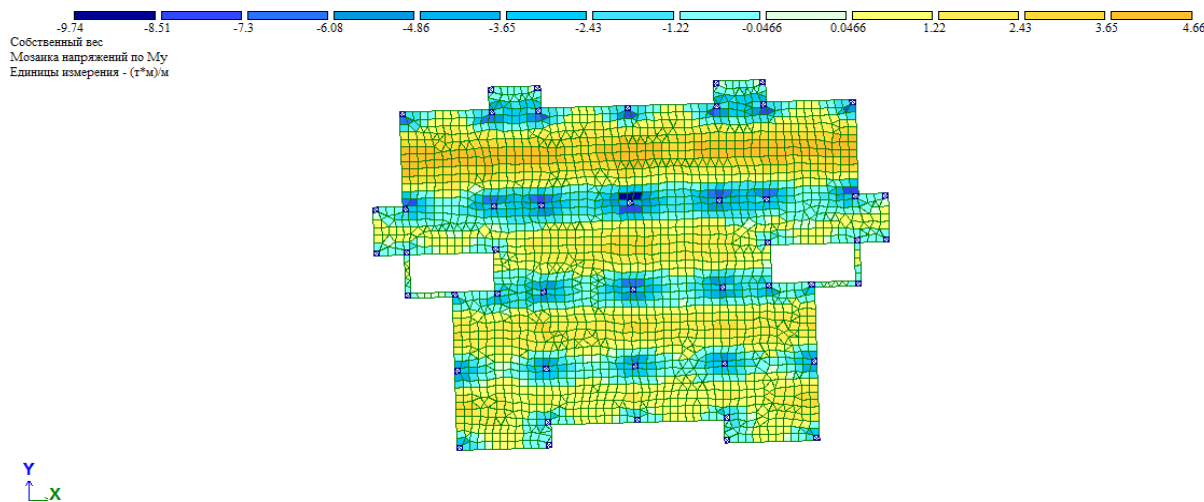


Рисунок 6 - Мозаика напряжений по My

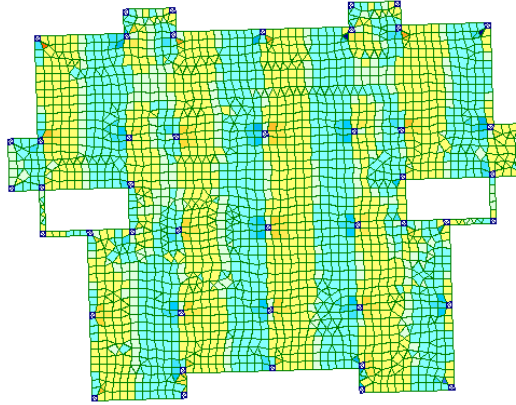
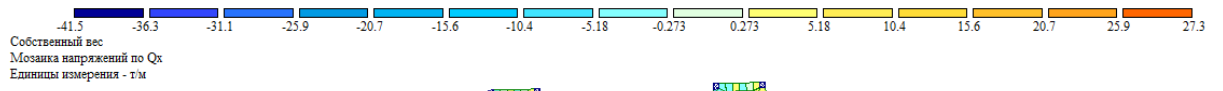


Рисунок 7 - Мозайка напряжений по Q_x

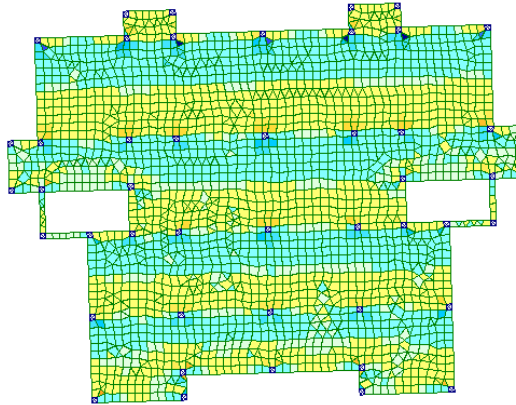


Рисунок 8 - Мозайка напряжений по Q_y

2.5 Результаты расчёта по несущей способности

«С использованием программного комплекса ЛИРА был выполнен подбор арматуры для плиты перекрытия (режим железобетонные конструкции). Перед компьютерным подбором арматуры необходимо задать классы материалов для рассчитываемых конструктивных элементов расчетной схемы. Результаты расчета представлены в графической форме»[24].

Расчет производился по требованиям СП 63.13330.2018. На рисунках 9 – 12 представлены результаты подбора арматуры. «Плита перекрытия армируется отдельными стержнями, объединенными с использованием вязальной проволоки в верхнюю и нижнюю сетки армирования плиты перекрытия»[24].

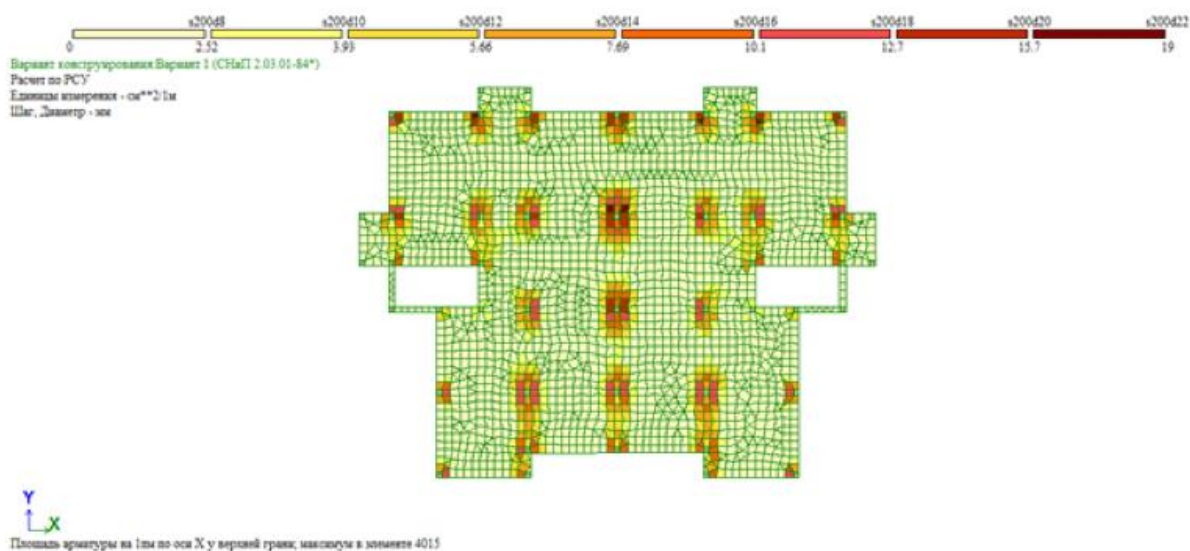


Рисунок 9 - Верхняя арматура по оси X

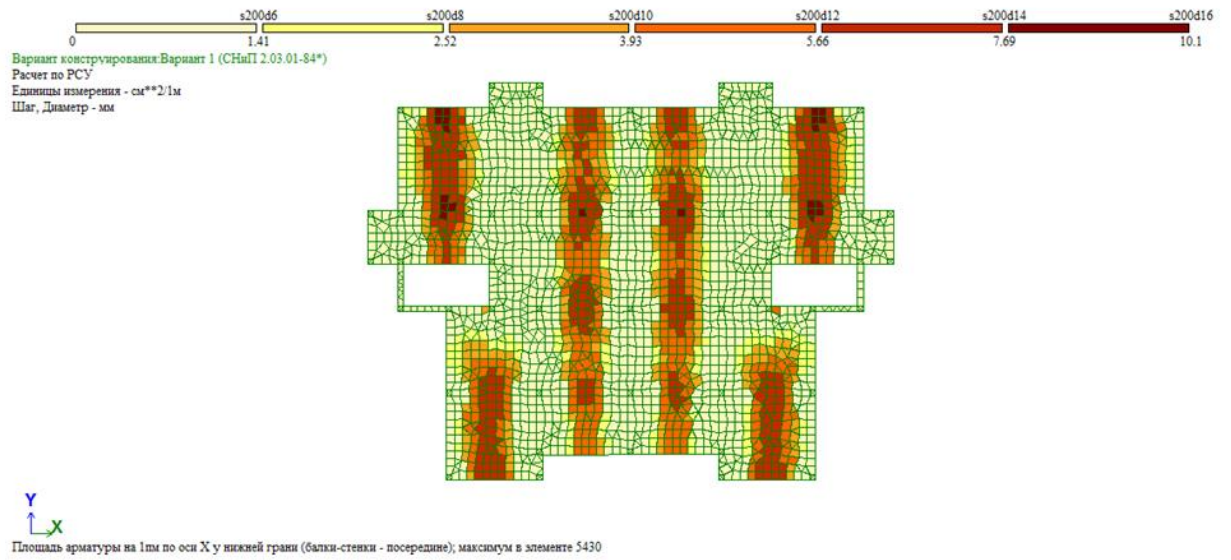


Рисунок 10 - Нижняя арматура по оси X



Рисунок 11 - Нижняя арматура по оси Y

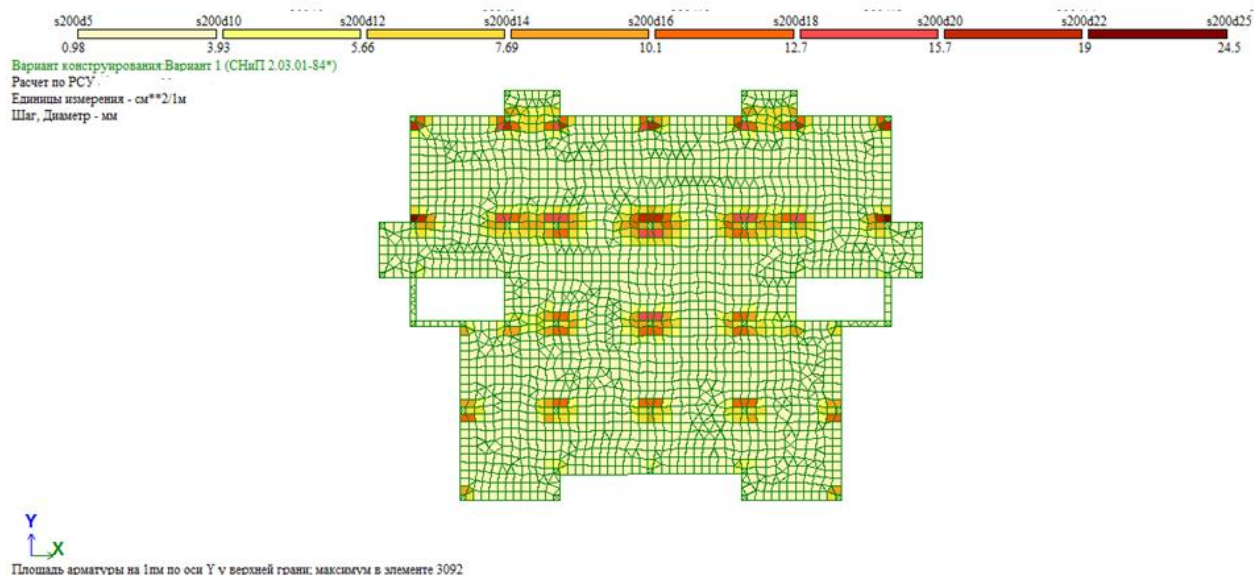


Рисунок 12 - Верхняя арматура по оси Y

«Фоновая арматура плиты перекрытия входит в состав верхней и нижней сеток, составленных из арматурных стержней диаметром 12 А400. Для отдельных зон плиты перекрытия в соответствии с результатами подбора арматуры требуется установка дополнительной арматуры»[24].

«Стыкование арматурных стержней выполняется с использованием перепуска арматурных стержней. При армировании плиты применяются П-образные элементы»[24].

Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе была рассчитана монолитная железобетонная плита перекрытия здания детского сада на 130 мест.

Расчет был произведен с использованием ПК «Ли́ра», основное армирование плиты перекрытия принято стержнями $\varnothing 12A400$ с шагом 200 по всей площади. Расположение дополнительного армирования представлено на листе 5 графической части.

В графической части представлен опалубочный чертеж плиты перекрытия, чертежи расположения арматурных стержней, спецификации и узлы.

3 Технология строительства

3.1 Область применение технологической карты

Технологическая карта на монолитные работы, возведение плиты перекрытия 1 этажа, разработана в соответствии с СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства»[25].

Объект строительства – детский сад на 130 мест.

«Проектируемое здание каркасного типа, запроектированное по связевой схеме, в которой роль горизонтальных диафрагм жесткости выполняют железобетонные безбалочные перекрытия, вертикальными-диафрагмы жесткости.

Основными несущими элементами здания являются монолитные железобетонные колонны и монолитное безбалочное перекрытие. Устойчивость конструкций обеспечена жестким соединением перекрытия с колонной.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Бетонирование перекрытий производится с использованием переставной опалубки по захваткам, после выполнения монолитных колонн до нижней отметки перекрытия»[13]. В состав работ технологической карты входят:

- монтаж опалубки;
- установка проемообразователей;
- установка арматуры;
- бетонирование перекрытий;
- демонтаж опалубки..

3.2 Организация и технология выполнения работ

«Подготовительные работы

До начала выполнения бетонных работ на объекте Субподрядчик должен по акту принять от Генподрядчика подготовленную стройплощадку, в том числе смонтированную опалубку перекрытия типа «ДОКА» и установленный в опалубку арматурный каркас перекрытия.

До начала бетонных работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

- назначено лицо, ответственное за качественное и безопасное производство работ;
- члены бригады проинструктированы по технике безопасности и ознакомлены с рабочей технологической картой на устройство перекрытия;
- конструкции этажа возведены до отметки низа плиты перекрытия, прочность бетона не менее 70% от проектной;
- установлена опалубка перекрытия;
- смонтирован в опалубку арматурный каркас, закладные детали перекрытия;
- устроены направляющие для виброрейки;
- обозначены пути движения автобетоносмесителей и площадка приема бетонной смеси;
- доставлены в зону производства работ необходимые монтажные приспособления, инвентарь, инструменты;
- предусмотрены мероприятия по обеспечению сохранения арматурных выпусков из стен этажа от коррозии и деформации;
- произведена геодезическая разбивка осей и разметка положения перекрытия в соответствии с проектом» [13].

«Кроме того, необходимо:

- подготовить площадку для приема бетона;
- очистить опалубку и арматуру в зоне бетонирования;

- проверить прочность и герметичность опалубки;
- произвести приемку выполненных арматурных и опалубочных работ;
- подготовить резервные места для приема бетонной смеси из автобетоносмесителей;
- смонтировать надежную звуковую связь в рабочей зоне;
- обеспечить строительную площадку средствами сигнализации;
- устроить освещение рабочей зоны;
- выполнить ограждения проемов лестничных клеток и по периметру здания» [29].

«Перед бетонированием поверхность металлической опалубки следует покрыть эмульсионной смазкой. Поверхность ранее уложенного бетона очистить от цементной пленки и увлажнить или покрыть цементным раствором.

Защитный слой арматуры выдерживается с помощью инвентарных пластмассовых фиксаторов, устанавливаемых в шахматном порядке.

Для выверки верхней отметки бетонизируемого перекрытия устанавливаются пространственные фиксаторы или применяют съемные маячные рейки, верх которых должен соответствовать уровню поверхности бетона.

Транспортирование бетонной смеси на объект производится автобетононасосами с выгрузкой бетона в бадьи на площадке приема бетона.

Работы по устройству плиты перекрытия вести в следующей последовательности:

- установка опалубки;
- армирование;
- бетонирование;
- вибрирование;
- выдерживание конструкций;
- разборка опалубки.

Складирование строительных материалов таких как опалубка, арматура, должно быть в пределах рабочей зоны монтажного крана»[14].

«Работа ведется краном МКГ-25 БР с двух стоянок.

Бетонная смесь подается в бадьях.

1. Подача бетонной смеси в конструкцию перекрытия производится в бункерах объемом 1,6 м³ с помощью крана МКГ-25БР.

2. При бетонировании ходить по армированному перекрытию разрешается только по щитам с опорами, опирающимися непосредственно на опалубку перекрытия.

3. При выгрузке бетонной смеси из бункера в опалубку перекрытия расстояние между нижней кромкой бункера и поверхностью, на который укладывается бетон, должен быть не более 1,0 м.

4. Бетонную смесь следует укладывать горизонтально слоями шириной 1.5-2 м одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

5. Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией.

6. При бетонировании плоских плит рабочие швы по согласованию с проектной организацией устраивают в любом месте по оси стены. Поверхность рабочего шва должна быть перпендикулярна поверхности плиты, для чего в намеченных местах прерывания бетонирования ставятся рейки по толщине плиты.

7. Для уплотнения бетонной смеси используются глубинные вибраторы и виброрейки. Укладка бетонной смеси в конструкции ведется слоями в 15-30 см с тщательным уплотнением каждого слоя. Продолжительность вибрирования в каждом месте установки вибратора составляет 30-60 с. Признаком достаточности вибрирования служит прекращение осадки бетона

и появление цементного молока на его поверхности. Чрезмерная вибрация бетонной смеси вредна, так как может привести к расслоению бетона. Шаг перестановки внутренних вибраторов – 1,5 радиуса их действия.

8. Возобновлять прерванное бетонирование можно после того, как в ранее уложенной бетонной смеси закончится процесс схватывания и бетон приобретает прочность не менее 1,2 МПа, примерно через 24-36 ч после укладки бетона. Для надежного сцепления бетона в рабочем шве поверхность ранее уложенного бетона тщательно обрабатывают: путем насечки удаляют верхнюю пленку раствора и обнажают крупный заполнитель, продувают сжатым воздухом и промывают струей воды, протирая проволочными щетками, в местах выпуска арматуры очищают стержни от раствора.

9. Во время работы не допускается опирание вибратора на арматуру и закладные детали монолитной конструкции.

10. В процессе бетонирования и по окончании его необходимо применять меры к предотвращению сцепления с бетоном элементов опалубки и временных креплений.

11. Уход за бетоном должен обеспечивать сохранение надлежащей температуры твердения и предохранение свежееуложенного бетона от быстрого высыхания. Свежееуложенный бетон, прежде всего, закрывают от воздействия дождя и солнечных лучей (укрытие рогожей, брезентом, мешками, опилками) и систематически поливают водой в сухую погоду в течение 7 сут (одноразовый полив водой 0,5...1,0 кг/м²). При температуре воздуха ниже 5°С полив не производится. Движение людей по забетонированным конструкциям и установка на них лесов и опалубки для возведения вышележащих конструкций допускается только после достижения бетоном прочности не менее 1,2 МПа»[15].

«Завершающие работы

1. Распалубка боковых поверхностей бетонных конструкций допускается после достижения бетоном прочности, обеспечивающей

сохранность их углов и кромок, что соблюдается при прочности бетона не менее 2,5 кг/м², достигаемой через 1-6 дней в зависимости от марки бетона, качества цемента и температурного режима твердения бетона.

2. Удаление несущей опалубки железобетонных конструкций допускается при достижении проектной прочности бетоном 70%.

3. Распалубка ведется поэтажно, а в пределах этажа отдельные конструкции распалубливаются в разные сроки. При демонтаже стойки опалубки нижележащего перекрытия (1-го этажа) оставляются все, если над ним производится бетонирование вышележащего перекрытия (2-го этажа). Стойки безопасности должны располагаться на расстоянии не более 3 м от опор и друг от друга. Распалубка конструкций должна производиться без ударов и толчков. Чтобы не повредить щиты опалубки при отрывании от бетона, пользуются разного вида ломиками. Отрывать щиты от бетона с помощью кранов и лебедок не разрешается.

4. После снятия опалубки мелкие раковины на поверхности бетона можно расчистить проволочными щетками, промыть струей воды под напором и затереть жирным цементным раствором состава 1:2. Крупные раковины и каверны расчищают на всю глубину с удалением слабого бетона и выступающих кусков заполнителя, затем обрабатывают поверхность проволочными щетками и промывают струей воды под напором, заделывают жесткой бетонной смесью и тщательно уплотняют» [12]

3.2.1 Выбор монтажного крана

1. «Определяем необходимую грузоподъемность крана,

$$Q = Q_{эл} + Q_{ст} \quad (8)$$

где – масса самого тяжёлого монтируемого элемента, т (бадя с бетоном)

- масса строповки, принимается 0,2 т

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

2. Определяем высоту подъёма крюка,

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_{ст} \quad (9)$$

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

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

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

h_n – высота полиспаста, принимается 2 м»[16].

$$H_{кр} = 8,0 + 1,0 + 3,0 + 2,0 = 14,0 \text{ м}$$

3. «Определяем вылет крюка стрелы крана,

$$l_{кр} = \frac{(H_{кр} - h_{ш})(e + c + d)}{h_n + h_{ст}} + a \quad (10)$$

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

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

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

a – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, принимается 1,5 м.

$$l_{кр} = \frac{(14,0 - 1,5)(1,0 + 1,0)}{2 + 3,0} + 1,5 = 6,5 м$$

4. Определяем наименьшую длину стрелы.

$$l_{стр} = \sqrt{(H_{кр} - h_{ш})^2 + (l_{кр} - a)^2} \quad (11)$$

$$l_{стр} = \sqrt{(14,0 - 1,5)^2 + (6,5 - 1,5)^2} = 13,5 м$$

Выполнив расчёты по справочнику «Строительные краны» подбираем кран близкий по техническим расчётным характеристикам.

Кран МКГ – 25БР.

Конструкция крана позволяет вести монтаж здания с 2-х стоянок.

Грузовысотная характеристика крана представлена на чертеже»[17].

3.3 Требования к качеству работ

При производстве монолитных железобетонных и монтажных работ качество работ должно отвечать требованиям СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»[29].

«Ответственность за качество выполнения работ по реконструкции несет исполнительно - технический персонал – исполнители работ, мастера и бригадиры, а также непосредственные исполнители – рабочие.

Входной контроль выполняется на складах во время приема материалов, элементов и деталей изделий. Этот контроль осуществляется путем внешнего осмотра, проверки размеров, маркировки, комплектности. Более тщательная проверка качества выполняется в строительных лабораториях, где при помощи лабораторного оборудования устанавливают марку бетона, степень загрязненности и модуль крупности песка, гравия, щебня, прочность на разрыв сварных соединений, и тому подобное. Контроль может быть полным или выборочным. При применении выборочного контроля проверяется лишь часть

изделий и материалов в определенном количестве. Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию полученного материала»[18].

«Технологический (операционный) контроль является неотъемлемой частью общего производственного процесса по возведению монолитного перекрытия. Он выполняется после завершения производственных операций или строительных процессов. При этом выявляются все дефекты и причины их возникновения, что дает возможность вовремя принять меры по их устранению. Для выполнения контрольных функций обычно используются как простейшие измерительные приборы – метром, рулеткой, отвесом, разными шаблонами и кондукторами, так и с помощью ультразвуковых приборов.

Промежуточный контроль выполняют при приемке полностью законченных отдельных видов работ или конструктивных элементов и в первую очередь скрытых работ. Такие конструкции и виды работ проверяют до того, как они будут скрыты последующими работами. Все выполненные работы на объекте, скрытые работы должны быть оформлены актами. Их прием сопровождается контрольными замерами, а в случае необходимости - испытаниями. Оценка качества вносится в специальный формуляр и журнал работ. Начинать следующий этап разрешается не ранее, чем будет принят предыдущий»[19].

Приемочный контроль выполняется во время приема здания в эксплуатацию. Прием законченных объектов является одной из самых ответственных форм контроля их качества и выполняется в две стадии: предварительная (техническая), выполняемой рабочей комиссией, и окончательная, производится государственной приемочной комиссией.

Допуски

При выполнении строительных работ необходимо руководствоваться нормами, правилами и допусками.

При устройстве опалубки допускаются следующие отклонения: в расстоянии между стенками опалубки – 3мм, в смещении осей стенок от проектных – 10мм.

Во время устройства арматуры допускаются следующие отклонения:

- расстояние между отдельными стержнями ± 20 мм;
- расстояние между распределительными стержнями в одном ряду ± 25 мм;
- отклонения хомутов от указаний в проекте ± 10 мм.

Во время приема опалубки допускаются следующие отклонения:

- отклонения от проектных размеров в расстояниях между опорами, раскосами и связями, которые поддерживают элементы опалубки на 1 м длины пролета ± 25 мм;

- отклонения от проектных размеров в расстояниях между опорами, раскосами и связями, которые поддерживают элементы опалубки на весь пролет ± 75 мм;

- отклонение от вертикали или проектного наклона опалубки и линий их пересечений на 1 м высоты 5мм;

- отклонение от вертикали или проектного наклона опалубки и линий их пересечения 10мм;

- смещение осей опалубки от проектного положения стен 8 мм.

Перечень рабочих процессов и операций, подлежащих контролю, средства и методы контроля операций и процессов указаны в таблице 5.

Таблица 5 - Контроль качества работ

| «Этапы работ | Контролируемые операции | Контроль (метод, объем) | Документаци я |
|---|--|---|--|
| Подготовительны е работы | <p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ; – выполнение очистки поверхности нижележащего слоя от мусора, грязи, снега и наледи; – ровность поверхности нижележащего слоя или фактическую величину заданного уклона; – вынесение отметок чистого пола; – установку маячных реек (расстояние между рейками, надежность крепления, отметка верха реек); – установку пробок в местах расположения проемов, отверстий, анкеров. | <p>Визуальный</p> <p>То же</p> <p>Измерительный, не менее 5 измерений на 50-70 м² поверхности</p> <p>Измерительный</p> <p>Технический осмотр</p> <p>Визуальный</p> | <p>Акт освидетельствования скрытых работ, общий журнал работ</p> |
| Укладка бетонной смеси | <p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдение технологии укладки бетонной смеси (качество заглаживания поверхности и степень уплотнения бетона); – толщину укладываемого бетона; – качество заделки рабочих швов. | <p>Визуальный</p> <p>Измерительный</p> <p>Визуальный</p> | <p>Общий журнал работ</p> |
| Приемка выполненных работ | <p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фактическую величину прочности бетона; – соблюдение заданных размеров толщин, плоскостей, отметок и уклонов; – внешний вид поверхности пола; – сцепление покрытия пола с нижележащим слоем. | <p>Измерительный</p> <p>То же</p> <p>Визуальный</p> <p>Технический осмотр</p> | <p>Акт приемки выполненных работ</p> |
| <p>Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, уровень строительный, двухметровая рейка, нивелир, линейка металлическая»[19].</p> | | | |

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень используемых машин и механизмов представлен в таблице 6.

Таблица 6 - Перечень используемых машин и механизмов

| № п/п | Наименование | Марка | Кол-во | Примечания |
|-------|-----------------------------------|-----------------|--------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Бадья "бункер поворотный" | БД-1 | 1 | Бетонные работы. |
| 2 | Автобетоносмеситель | Stetter | 9 | Для доставки бетонной смеси. |
| 3 | Вибратор глубинный | ИВ-116 | 6 | Для уплотнения бетонной смеси. |
| 4 | Виброрейка | СО-131 | 6 | |
| 5 | Автомобильный кран | КС-55735-1Р | 3 | Для погрузочно-разгрузочных работ. |
| 6 | Гусеничный кран | МКГ-25БР | 1 | Опалубочные и арматурные работы при возведении монолитных конструкций здания. |
| 7 | Электросварочный пост | ТСО-500 | 3 | Для сварочных работ. |
| 8 | Электросварочный аппарат | Кедр ММА160 | 6 | Для сварочных работ. |
| 9 | Трансформатор для обогрева бетона | КТПТО-80 | 6 | Для обогрева бетона. *в случае производства монолитных работ в зимний период. |
| 10 | Компрессор | СО-7Б | 6 | Для обеспечения строительства сжатым воздухом. |
| 11 | Грузопассажирский подъемник | Alimak СН 14/30 | 10 | Для подачи материалов (и рабочих) на этажи и кровлю. |
| 12 | Автомобиль с бортовой платформой | КАМАЗ-5320 | 6 | Для доставки арматуры, металлопроката, опалубки, гидроизоляционных материалов и пр. |

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений представлен в таблице 7. [3, 4]

Таблица 7- Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

| Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений | Марка, ТУ или организация-разработчик, N рабочего чертежа | Технические характеристики | Назначение | Количество на звено (бригаду), шт. |
|--|---|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Бак красконагнетательный | СО-12AS | Емкость - 20 л. Масса - 20 кг | Смазка щитов опалубки | 1 |
| Краскораспылитель ручной пневматический | СО-71 | Масса 0,66 кг | Смазка щитов опалубки | 1 |
| Устройство для вязки арматурных стержней | Оргтехстрой | Масса 0.35 кг | Сборка укрупнительных каркасов | 1 |
| Закрутки | ТУ 67-399-82 | Масса 0.02 кг | Арматурные работы | 1 |
| Дрель универсальная | ИЭ-1039Э | Диаметр сверла до 13 мм. Масса 2 кг | Сверление отверстий | 1 |
| Электрододержатель | М12291 | Масса 0.03 | Сварочные работы | 1 |
| Строп 2-ветвевой | 2СК1-10.0/5000 | Грузоподъемность 10т | Строповка опалубки | 1 |
| Строп 4-ветвевой | 4СК1-10.0/5000 | Грузоподъемность 10т | Строповка бункера | 1 |
| Лом монтажный | ЛМ-24 | Масса 4,4 кг | Рихтовка элементов | 2 |

Ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях

| | Наименование материалов | Ед. изм. | Кол-во |
|---|-------------------------|----------|--------|
| 1 | Арматура | т | 18,0 |
| 2 | Опалубка | м2 | 773,0 |
| 3 | Бетон | м3 | 154,6 |

3.5 Техника безопасности и охрана труда

1. Бетонщик обязан работать в выданной ему спецодежде, спецобуви и содержать их в исправности. Кроме того, он должен иметь необходимые для работы предохранительные приспособления и постоянно пользоваться ими.

2. До начала работы рабочие места и проходы к ним необходимо очистить от посторонних предметов, мусора и грязи, а в зимнее время – от снега и льда и посыпать их песком.

3. Работать в зоне, где нет ограждений открытых колодцев, шурфов, люков, отверстий в перекрытиях и проемов в стопах, запрещается. В темное время суток, кроме ограждения в опасных местах, должны быть выставлены световые сигналы.

4. Находиться в зоне работы подъемных механизмов, а также стоять под поднятым грузом запрещается.

5. При получении инструмента надо убедиться в его исправности: неисправный инструмент надлежит сдать, в ремонт.

6. Работать механизированным инструментом с приставных лестниц запрещается

7. По окончании работы механизированный инструмент необходимо отключить от питающей сети и сдать в кладовую.

8. При подъеме бетонной смеси кранами необходимо проверять надежность крепления бадьи или контейнера к крюку крана, исправность тары и секторного затвора. Расстояние от низа бадьи или контейнера в момент выгрузки до поверхности, на которую происходит выгрузка, не должно быть более 1 м.

9. Перед началом укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить:

а) крепление опалубки, поддерживающих лесов и рабочих настилов;

б) крепление к опорам загрузочных воронок, лотков и хоботов для спуска бетонной смеси в конструкцию, а также надежность скрепления отдельных звеньев металлических хоботов друг с другом;

в) состояние защитных козырьков или настила вокруг загрузочных воронок.

10. Перед укладкой бетонной смеси в формы должны быть проверены правильность и надежность монтажных петель

11. Бетонщики, работающие с вибраторами, обязаны пройти медицинское освидетельствование, которое должно повторяться через каждые 6 месяцев.

12. Бетонщики, работающие с электрифицированным инструментом, должны знать меры защиты от поражения током и уметь оказать первую помощь пострадавшему.

13. Перед началом работы необходимо тщательно проверить исправность вибратора и убедиться в том, что:

а) шланг хорошо прикреплен и при случайном его натяжении обрыва концов обмотки не произойдет;

б) подводящий кабель не имеет обрывов и оголенных мест;

в) заземляющий контакт не имеет повреждений;

г) выключатель действует исправно;

д) болты, обеспечивающие непроницаемость кожуха, хорошо затянуты;

е) соединения частей вибратора достаточно герметичны и обмотка электродвигателя хорошо защищена от попадания влаги;

ж) амортизатор на рукоятке вибратора находится в исправном состоянии и отрегулирован так, что амплитуда вибрации рукоятки не превышает норм для ручного инструмента.

14. До начала работы корпус электровибратора должен быть заземлен. Общая исправность электровибратора проверяется путем пробной работы его

в подвешенном состоянии в течение 1 мин, при этом нельзя упирать наконечник в твердое основание.

15. При работе с электровибраторами необходимо надевать резиновые диэлектрические перчатки или боты.

16. Во избежание падения вибратора следует прикрепить его к опоре конструкции стальным канатом.

17. При продолжительной работе вибратор необходимо через каждые полчаса выключать на пять минут для охлаждения.

18. При поливке бетона или опалубки бетонщик, работающий с вибратором, не должен допускать попадания на него воды.[19]

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

После установления технологической последовательности строительных процессов составлена калькуляция трудовых затрат. Результаты расчетов сведены в таблицу 9.[7-14]

Таблица 9 - Калькуляция трудозатрат

| | Наименование работ | Ед. изм | Объем | ЕНиР | Трудоемкость | | | Затраты на объем | | | Состав звена по ЕНиР |
|---|-------------------------------------|---------|-------|--------|--------------|--------|---------|------------------|--------|-------------|----------------------|
| | | | | | Норма | Всего | ч-дн. | Норма | Всего | Машино-смен | |
| | | | | | ч. час | ч. час | | вр. м. час | м. час | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 | 14 |
| 1 | Устройство опалубки плит перекрытия | м2 | 773 | 4-1-34 | 0.3 | 231.9 | 28.9875 | - | - | - | Плотник 4,2, р.-1 |

Продолжение таблицы 9

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------|------|--------|------|--------|---------|---|---|---|----------------------------------|
| 2 | Установка и вязка арматуры отдельными стержнями | 1т. | 18 | 4-1-46 | 14 | 252 | 31.5 | - | - | - | Арматурщик 4р.-1 2р.-1 |
| 3 | Подача бетонной смеси бетононасосами к месту укладки | 100 м³ | 1.54 | 4-1-48 | 27 | 41.58 | 5.1975 | - | - | - | Машинист.4р.-1 Бетонщик 2р.-1 |
| 4 | Укладка бетонной смеси в конструкции | 1 м³ | 154 | 4-1-49 | 0.34 | 52.36 | 6.545 | - | - | - | Бетонщик 4р.-1 2р.-1 |
| 5 | Разборка мелкощитовой опалубки перекрытия | м2 | 773 | 4-1-34 | 0.15 | 115.95 | 14.4938 | - | - | - | Плотник 3,2, р.-1 |

3.6.2 График производства работ

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

График производства работ представлен в графической части.

Сменность и состав звена принят как рекомендуемый из ЕНиР.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн} \quad (3.5)$$

где: T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Коэффициент неравномерности движения рабочих»[20]:

$$K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (12)$$

«где: R_{cp} – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{121,3}{30} = 4 \text{ чел} \quad (13)$$

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

Π - продолжительность работ по графику.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k} \text{ чел}$$

$$K_n = \frac{8}{4} = 2$$

Выработку на монтаж каркаса находим по формуле:

$$B = \frac{\sum V}{\sum T} \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см} \quad (14)$$

где: $\sum V$ – суммарный объем работ, м^3 ;

$\sum T$ – суммарная трудоемкость работ, чел-см»[21].

$$B = \frac{154,6}{121,3} = 1,27 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см}$$

8 – «затраты труда на единицу объема определяются по формуле:

$$Z_{mp} = \frac{1}{B} \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3 \quad (15)$$

$$Z_{mp} = \frac{1}{1,27} = 0,79 \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3$$

3.6.3 Основные ТЭП

Технико-экономические показатели представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Технико-экономические показатели

| | Наименование показателей | Ед. изм. | Кол-во |
|---|--------------------------------------|------------------------|--------|
| 1 | Продолжительность монтажных работ | смена | 30 |
| 2 | Затраты труда рабочих | Чел-см | 121,3 |
| 3 | Затраты машин | Маш-см | 1,5 |
| 4 | Выработка на одного рабочего в смену | м ³ /чел-см | 1,65 |

4 Организация и планирование строительства

В данном разделе разработан проект производства работ в части организации и планирования строительства на возведение детского сада на 130 мест»[22].

4.1 Определение объёмов строительно-монтажных работ

«Определение объёмов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Подсчет объёмов работ приведен в таблице Б.1.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

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

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Выбор крана произведен в разделе 3.

Выбран гусеничный кран МКГ – 25БР.

Ведомость машин, оборудования, инвентаря и приспособлений представлена в Приложении Б»[23].

4.4 Определение трудоёмкости и машинаёмкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Государственным элементным сметным нормам [16]. Трудоёмкость работ в чел-сменах и машина-сменах рассчитывается по формуле 16»[18]:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{\text{сп}}}{8}, \text{чел} - \text{см} (\text{маш} - \text{см}) \quad (16)$$

«Все расчеты по определению трудозатрат сводятся в приложение Б в порядке, соответствующем предусмотренной технологической последовательностью»[24].

4.5 Разработка календарного плана производства работ.

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

Для построения календарного графика, необходимо определить продолжительности выполнения работ.

Ее можно рассчитать по формуле»[15]:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней} \quad (17)$$

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{35}{56} = 0,61 \quad (18)$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} = \frac{5038,91}{142} = 35 \text{ чел} \quad (19)$$

4.6 Расчёт площадей складов

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

Его можно найти по формуле»[16]:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, m \quad (20)$$

После этого, производится расчет полезной площади для складирования каждого материала:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, m^2 \quad (21)$$

$$F_{общ} = F_{пол} + K_{исп}, m^2 \quad (22)$$

Ведомость потребности в складах представлена в приложении Б.

4.7 Расчёт и подбор временных зданий

После построения календарного плана и графика движения рабочих, нам стало известно максимальное число рабочих в сутки. Оно составляет 56 человека.

«Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}.$$

$$N_{итр} = 0,11 \times 56 = 6 \text{ чел}$$

$$N_{служ} = 0,036 \times 56 = 2 \text{ чел}$$

$$N_{моп} = 0,015 \times 56 = 1 \text{ чел}$$

$$N_{общ} = 56 + 6 + 2 + 1 = 65 \text{ чел} \text{»} [25]$$

Данное количество является числом работников в сутки. Все основные работы ведутся в две смены, значит, для расчета площади временных зданий и сооружений нам необходимо произвести расчет количества рабочих в наиболее загруженную смену.

$$\text{Количество основных рабочих: } 56 \times 0,69 = 39 \text{ человек.}$$

Количество инженерно-технических, служащих, младшего обслуживающего персонала и охраны: $(6 + 2 + 1) \times 0,8 = 7$ человек.

Получаем число рабочих, в наиболее загруженную смену, на основании которого будем производить расчет ВЗиС:

$$39+7=46 \text{ человек.}$$

В таблице 10 представлен расчет потребности во временных зданиях и сооружениях.

Таблица 10 - Ведомость временных зданий и сооружений

| Наименование зданий | Кол-во работающих в смену | Норма площади на 1 работающего, м ² | Требуемая площадь, м ² | Площадь здания | Принятое кол-во зданий |
|---------------------------------------|---------------------------|--|-----------------------------------|----------------|------------------------|
| Душевые, умывальные | 39 | 0,82 | 31,98 | 36 | 1 |
| Помещение для сушки одежды и обогрева | 39 | 0,3 | 11,7 | 12,0 | 1 |
| Помещение приема пищи | 39 | 0,5 | 19,5 | 36 | 1 |
| Помещение для отдыха | 39 | 0,25 | 9,75 | 18 | 1 |
| Прорабская | 4 | 4 | 16 | 18 | 1 |
| Туалет | 39 | 0,075 | 2,9 | 6 | 1 |

4.8 Расчёт потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

«Расчет общего сменного расхода воды на производственные нужды приведён в таблице 11.

Таблица 11 - Расчет расхода воды на производственные нужды

| Потребитель, (количество потребителей) | Измеритель | Объем работы в смену | Удельный расход воды, л | Общий сменный расход воды, л |
|--|----------------|----------------------|-------------------------|------------------------------|
| Экскаватор | 1 маш.ч | 8 | 10,0 | 80,0 |
| Бульдозер | сут. | 0,5 | 600,0 | 300,0 |
| Автомашины | сут | $0,5 \cdot 3 = 1,5$ | 600,0 | 900,0 |
| Бетоновоз | сут. | $0,5 \cdot 3 = 1,5$ | 700,0 | 1050,0 |
| Поливка бетона | м ³ | 250,0 | 7,3 | 1825,0 |

Продолжение таблицы 11

| | | | | |
|------------------------|----------------|-------|-------|--------|
| Железобетон в опалубке | м ³ | 41,0 | 2,5 | 102,5 |
| Каменная кладка | 1 000 шт. | 6,02 | 220,0 | 1324,4 |
| Штукатурные работы | м ² | 425,6 | 8,0 | 3404,8 |
| Облицовка плиткой | м ² | 23,3 | 35,0 | 815,5 |
| Стяжка полов | м ² | 53,7 | 35,0 | 1879,5 |

Общий расход воды определён с учётом графика движения машин и составляет в разные периоды строительства:

- земляные работы

$$80 + 300 + 900 = 1280 \text{ л/см};$$

- устройство фундамента:

$$160 + 1050 + 1825 = 3035 \text{ л/см};$$

- надземная часть:

$$160 + 1050 + 102,5 + 1324,4 = 2636,9 \text{ л/см};$$

- отделочные работы:

$$3404,8 + 815,5 + 1879,5 = 6099,8 \text{ л/см};$$

К расчёту принят наибольший сменный расход. Он приходится на отделочный цикл и составляет 6099,8 л/см »[26].

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot 1,5 / (8 \cdot 3600) \cdot 6099,8 = 0,381 \text{ л/с};$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды $Q_{\text{пр}}$, (л/с), определён по формуле 23:

$$Q_{\text{хоз-быт}} = q_2 \cdot N_1 \cdot k_2 / (t \cdot 3600) + q_3 \cdot N_2 / (t_2 \cdot 3600), \quad (23)$$

«где q_2 – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л,

N_1 – количество работающих в наиболее загруженную смену, чел,

k_2 – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,

q_3 – расход воды на прием душа одного работающего, л,
 N_2 – число работающих, пользующихся душем (50 % от числа рабочих в наиболее напряженную смену), чел,
 t_2 – продолжительность использования душевой установки, мин»[18];

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{хоз-быт}} = 59 \cdot 25 \cdot 3 / (8 \cdot 3600) + 42 \cdot 12 / (45 \cdot 3600) = 0,156 \text{ л.};$$

«Расход воды на пожаротушение ($Q_{\text{пож}}$) зависит от территории строительной площадки. Поскольку площадь её менее 10 га, то расход воды на пожаротушение равен 10 л/с (две струи по 5 л/с каждая).

Расчётный расход воды равен:

$$Q_{\text{расч}} = 0,381 + 0,156 + 10 = 10,537 \text{ л.};$$

Диаметр трубопровода D , (мм), вычислен по формуле 4.9:

$$D = \sqrt{4 \cdot Q_{\text{расч}} \cdot 1000 / (3,14 \cdot V)}, \quad (24)$$

где V – расчетная скорость движения воды по трубам, м/с;

$$D = \sqrt{4 \cdot 10,53 \cdot 1000 / (3,14 \cdot 2)} = 83,36 \text{ мм.}$$

Принят диаметр равный 100 мм»[27].

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Потребная мощность P , (кВт), определена расчётом по установленной мощности приемников с коэффициентом спроса и дифференциацией по видам потребителей»[28].

$$P = \alpha \cdot \left(\frac{\kappa_1 \cdot \sum P_c}{\cos \varphi_1} + \frac{\kappa_2 \cdot \sum P_T}{\cos \varphi_2} + \kappa_3 \cdot \sum P_{O.B.} + \kappa_4 \cdot \sum P_{O.H.} + \kappa_5 \cdot \sum P_{CB} \right), \quad (25)$$

«где α – коэффициент потери мощности в сетях в зависимости от их протяженности, принят равным 1,1.

$\cos \varphi_1$ – коэффициент мощности для группы силовых потребителей электромоторов.

$\cos \varphi_2$ – коэффициент мощности для технологических потребителей,

κ_1 – коэффициент одновременности работы электромоторов,

κ_2 – то же для технологических потребителей,

κ_3 – то же для внутреннего освещения,

κ_4 – то же для наружного освещения,

κ_5 – то же для сварочных трансформаторов,

P_c – мощность силовых потребителей, кВт,

P_T – мощность для технологических нужд, кВт,

$P_{O.B.}$ – мощность устройств освещения внутреннего, кВт,

$P_{O.H.}$ – мощность устройств освещения наружного, кВт,

P_{CB} – мощность всех установленных сварочных трансформаторов, кВт»[12];

«Исходными материалами для расчета явились календарный план строительства и график работы основных строительных машин. Расчет мощности приемников приведён в табличной форме (таблицы 12 и 13).

Таблица 12 - Определение мощности силовых потребителей

| Наименование потребителя | Количество | Срок потребления | | Общая потребляемая мощность, кВт |
|------------------------------|------------|------------------|-------|----------------------------------|
| | | начало | конец | |
| Вибратор поверхностный ИВ-91 | 4 | 52 | 400 | 4,0 |
| Электровибратор ИВ-47 | 3 | 45 | 264 | 1,8 |

Продолжение таблицы 12

| | | | | |
|---------------------------------|----|--------|--------|------|
| Виброрейка ЭВ-270 | 4 | 311 | 264 | 1,0 |
| Битумоварка БВЭ-1 | 2 | 63/269 | 74/290 | 37,4 |
| Подъёмник ПМГ-500 | 2 | 291 | 404 | 1,2 |
| Растворонасос цем; ТМ 250 Е | 2 | 291 | 383 | 11,0 |
| Краскопульт Bosch PFS 65 | 3 | 295 | 305 | 0,84 |
| Перфоратор Bosch gbh3-28 dfr | 10 | 196 | 404 | 8,0 |
| Итого (Pc) | | | | 85,3 |

Таблица 13 - Определение мощности, необходимой для удовлетворения технологических нужд

| Приемник электроэнергии | Номинальная мощность, кВт | Количество приемников | Общая потребляемая мощность, кВт |
|-------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| СПБ-100 | 100 | 2 | 200 |
| Итого: 200 | | | |

$$P = 1,1 \cdot \left(\frac{0,7 \cdot 85,3}{0,7} + \frac{0,75 \cdot 200}{0,8} + 1 \cdot 1,5 + 0,8 \cdot 9,81 + 0,7 \cdot 9 \right) = 288,5 \text{ кВт.};$$

Для питания площадки выбрана трансформаторная подстанция КТПГС - 290 «МЭК Электрика» на 290 кВт»[29].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (26)$$

где $p_{уд} = 0,2 \dots 0,3 \text{ Вт/м}^2$ – удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2 \text{ лк}$ – освещенность;

$P_{л} = 1000 \text{ Вт}$ – мощность лампы прожектора ПЗС-45.

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 9450}{1000} = 5,67 = 6 \text{ шт}$$

Прожекторы устанавливаются на опоры по контуру площадки. Высота установки на уровне крыши. Минимальное расстояние между опорами – 30 м»[30].

4.10 Проектирование строительного генерального плана

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

Также, на СГП располагают ранее рассчитанные временные здания и сооружения, открытые и закрытые склады. Открытый склад должен находиться за пределами монтажной зоны здания, но в пределах рабочей зоны крана.

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

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

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

Строительная площадка оборудована всеми необходимыми знаками для обеспечения безопасности.

4.11 Технико-экономические показатели

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

1. Объем здания – 9240 м³;
2. Общая трудоемкость цикла работ – $T_p = 5038,91$ чел-см;
3. Усредненная трудоемкость работ – 0,52 чел-см/м³;
4. Общая площадь строительной площадки – 9450 м²;
5. Общая площадь застройки – 770 м²;
6. Площадь временных зданий – 190 м²;

7. Площадь складов:
- а) открытых – 213 м²;
 - б) закрытого – 27 м²;
 - в) под навесом – 48 м²;
8. Протяженность временных инженерных сетей:
- а) водопровода – 250 м;
 - б) электрической линии – 470 м;
 - в) канализации – 140 м;
9. Протяженность временных автодорог – 320 м;
10. Количество рабочих на объекте:
- а) максимальное – 56 чел.;
 - б) среднее – 34 чел.;
 - в) минимальное – 5 чел.;
11. Коэффициент равномерности потока:
- а) по числу рабочих – $\alpha = 0,61$;
12. Продолжительность строительства:
- а) нормативная – $T_2 = 176$ дн;
 - б) фактическая – $T_1 = 142$ дн»[31].

4.12 Мероприятия по охране труда и техники безопасности на строительной площадке

«Все люди на строительной площадке должны носить защитные каски должны быть обеспечены комбинезонами, защитной обувью и другими специальными средствами индивидуальной защиты.

При выгрузке изделий они не должны находиться в раме автомобиля или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций.

Слесари, обслуживающие грузоподъемные машины и выполняющий работы по перемещению и транспортировке грузов кранами должны быть предварительно обучены и аттестованы в соответствии с предписаниями для

стропальщиков. Сигналы должен знать человек, работающий с кранами или другими грузоподъемными механизмами. Используемые буксирные устройства (тросы, цепи, траверсы, клещи) должны быть в исправном состоянии, иметь клеймо или ярлык с указанием количества и грузоподъемности, на упаковке - надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи выбирают такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90° »[12].

«Материалы и изделия размещают не ближе 1,5 м от верхнего края траншеи или котлована, а при отсутствии креплений - вне призмы просадки грунта.

Монтажник должен соблюдать при работе со сварщиком следующие меры безопасности: использовать средства индивидуальной защиты; защитить глаза очками; контролировать движение резака при резке металла во избежание ожогов; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их смешения друг с другом и с другими проводами и шлангами. Подвесная или неустойчивая установка и сварка запрещены»[32].

«Перед началом любых работ на нагревательных камерах, газовых колодцах и переходных каналах необходимо перед спуском в камеру или колодец убедиться в отсутствии в них вредных и взрывоопасных газов. Отношения сотрудников должны состоять как минимум из 3 человек. Не следует использовать открытое пламя. Рабочий, спускающийся в камеру или колодец, должен иметь шахтерский фонарь и страховочный пояс с привязанной веревкой. При обнаружении газа он должен немедленно подняться на поверхность. Второй рабочий должен удалить первого рабочего из камеры и помочь ему, если это необходимо. Третий сотрудник обязан охранять прилегающую территорию, не допускать на нее посторонних лиц. В открытых люках колодцев и камер должны быть установлены следующие сигналы: ночью - красные фонари, днем - треноги с сигнальным диском»[33].

«Допускается эксплуатация зданий, расположенных вблизи строящихся или реконструируемых зданий, при условии, что перекрытие верхнего этажа

эксплуатируемого здания не находится в опасной зоне возможного падения предметов, определяемой в зависимости от высоты возможного падения нагрузки. при перекрытии верхнего этажа эксплуатируемого здания и принятии следующих мер:

- оконные и дверные проемы эксплуатируемого здания и его отдельные части, попадающие в зону возможного падения предметов, должны быть закрыты защитными ограждениями; входы и выходы из эксплуатируемого здания должны быть устроены вне опасной зоны;

- в существующих зданиях с пустующими капитальными стенами или пространствами со стенами, закрытыми защитными ограждениями (расположенными вблизи строящихся), перевозку грузов можно осуществлять на расстоянии не менее 1 м от стен или выступающих конструкций зданий и сооружений; если максимальная высота подъема груза меньше высоты здания, с применением средств, искусственно ограничивающих рабочую зону вентиляторных кранов.

В местах перехода людей в опасные зоны должны быть защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образующийся между палаткой и стеной над входом, должен быть в пределах $70-75^\circ$ »[28].

5 Экономика строительства

«Проектируемый объект – детский сад на 130 мест.

Район строительства – г. Волгореченск, Костромская область»[30].

Проектируемое здание имеет в плане габаритные размеры в осях «А – И» -26.2 м и «1 – 9» - 32.8м.

«Проектируемое здание имеет два этажа, высота этажей 3,3 метра.

Проектируемое здание каркасного типа, запроектированное по связевой схеме, в которой роль горизонтальных диафрагм жесткости выполняют железобетонные безбалочные перекрытия, вертикальными-диафрагмы жесткости.

Наружные стены - самонесущие, армированные, трехслойные:

– внутренний слой- кирпич керамический – 380 мм ;

– утеплитель ISOVER - 80 мм;

– облицовка керамическим кирпичом – 120 мм.

Объем и площадь здания 9240,0 м³ / 2150,0 м².

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-03-2023. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2023 г»[32].

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2023 г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-2023 в редакции 2023 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных

зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения»[33].

«Для определения стоимости строительства здания детского сада, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в г. Волгореченск, были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-03-2023. Сборник № 03. Объекты образования;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства здания детского сада в сборнике НЦС 81-02-03-2023 выбираем таблицу 03-01-010 для детских садов с монолитным каркасом и облицовкой кирпичом. Стоимость 1 места составит 1033,17 тыс. руб.

Рассчитываем стоимость исходя из количества мест.
 $1033,17 \times 130 = 165307,2$ тыс. руб.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – г. Волгореченск):

$$C = 165307,2 \times 0,81 \times 1,01 = 135237,82 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где:

0,81 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Костромской области, для детских садов, (НЦС 81-02-03-2023, таблица 1);

1,01 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Костромская область, связанный с регионально-климатическими условиями»[33].

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 14. и 15.

Таблица 14 - Объектный сметный расчет № ОС-1

Детский сад на 130 мест

| Объект: Детский сад на 130 мест | | | | | | |
|---------------------------------|---|-------------------------|-------------------|-------------|---|--|
| Общая стоимость | | 135237,82 тыс. руб. | | | | |
| В ценах на | | 01.01.2023 г. | | | | |
| | Наименование сметного расчета | Выполняемый вид работ | Единица измерения | Объем работ | Стоимость единицы объема работ, тыс. руб. | Итоговая стоимость, тыс. руб. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | НЦС 81-02-03-2023 Таблица 03-01-010-01 | Детский сад на 130 мест | 1 место | 130 | 1114,73 | $1033,17 \times 130 \times 0,81 \times 1,01 = 135237,82$ |
| Итого: | | | 135237,82 | | | |

Таблица 15 – Объектный сметный расчет № ОС-2

Благоустройство и озеленение

| Объект: Детский сад на 130 мест | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|--------------------|-------------|--|--|
| Общая стоимость | | 54541,64тыс.руб. | | | | |
| В ценах на | | 01.01.2023 г. | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | Наименование сметного расчета | Выполняемый вид работ | Единица измерения | Объем работ | Стоимость единицы объема работ, тыс. руб | Итоговая стоимость, тыс. руб. |
| 1 | НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-02 | Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из асфальтобетонной смеси 2-х слойные | 100 м ² | 104 | 442,60 | $442,60 \times 104 \times 0,81 \times 1,01 = 37657,47$ |
| 2 | НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-01-001-02 | Малые архитектурные формы для объектов образования | 1 место | 130 | 82,91 | $82,91 \times 130 \times 0,81 \times 1,01 = 10852,59$ |
| 2 | НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-02-001-01 | Озеленение территорий объектов образования | 1 место | 130 | 46,54 | $46,54 \times 130 \times 0,81 = 6031,58$ |
| Итого: | | | 54541,64 | | | |

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023 г. и представлен в таблице 16»[34].

Таблица 16 – «Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2023 г.

Стоимость 227735,35 тыс. руб.

Продолжение таблицы 16

| | Номера сметных расчётов и смет | Наименование глав, объектов, работ и затрат | Общая сметная стоимость, тыс. руб. |
|-----------------------|--------------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 8 |
| 1 | ОС-1 | Глава 2. Основные объекты строительства. Детский сад на 130 мест | 135237,82 |
| 2 | ОС-2 | Глава 7. Благоустройство и озеленение территории | 54541,64 |
| Итого | | | 189779,46 |
| НДС 20% | | | 37955,89 |
| Всего по смете | | | 227735,35 |

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

Сметная стоимость строительства детского сада на 130 мест составляет 227735,35 тыс. руб., в т.ч. НДС – 37955,89 тыс. руб. по состоянию на 01.01.2023 г. Стоимость за 1 м² составляет 105,9 тыс. руб.

В таблице 17 приведены основные показатели стоимости строительства детского сада на 130 мест с учётом НДС»[35].

Таблица 17 – Основные показатели стоимости строительства

| | Показатели | Стоимость на 01.01.2023, тыс. руб. |
|-----|---|------------------------------------|
| 1 | «Стоимость строительства всего | 227735,35 |
| | в том числе: | |
| 1.1 | стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации | 9109,41 |
| 1.2 | Стоимость технологического оборудования | 15941,47 |
| 1.3 | Стоимость фундаментов | 10248,09 |
| 2 | Общая площадь здания | 2150 м ² |
| 3 | Стоимость, приведенная на 1 м ² здания | 105,9 |
| 4 | Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания»[36] | 24,65 |

6 Безопасность и экологичность объекта

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

6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта

Проектируемый объект – детский сад на 130 мест.

Район строительства – г. Волгореченск, Костромская область.

Проектируемое здание каркасного типа, запроектированное по связевой схеме, в которой роль горизонтальных диафрагм жесткости выполняют железобетонные безбалочные перекрытия, вертикальными-диафрагмы жесткости.

Здание каркасное с рамной конструктивной системой.

Основными несущими элементами здания являются монолитные железобетонные колонны и монолитное безбалочное перекрытие.

Устойчивость конструкций обеспечена жестким соединением перекрытия с колонной.

Технологический паспорт объекта приведен в таблице 18.

Таблица 18 – Технологический паспорт объекта

| Технологический процесс | Вид выполняемой работы | Должность и разряд выполняющего работу сотрудника | Оборудование и технологические инструменты для выполнения работы | Материалы для выполнения работы |
|--|--|---|--|--|
| Бетонирование монолитного железобетонного перекрытия | Устройство опалубки, армирование и бетонирование перекрытия, демонтаж опалубки | Бетонщики 1-5 разрядов, арматурщики | Кран гусеничный МКГ-25БР, бадья «туфелька», строп | Бетонная смесь В25, арматура, опалубка |

6.2 Индексация профессиональных рисков

Исходя из характера производимых работ, необходимо определить профессиональные риски бетонщиков и арматурщиков. Проведя анализ и идентификацию рисков, были выявлены наиболее опасные и вредные факторы для сотрудников, занимающихся бетонированием и армированием, в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». Профессиональные риски приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Профессиональные риски

| Технологический процесс | Негативный фактор, вызывающий профессиональные риски | Источник возникновения негативного фактора |
|--|---|---|
| Бетонирование монолитного железобетонного перекрытия детского сада | Загрязнение рабочей зоны | Строительная техника, отходы производства, строительные леса и стреловидный кран, работа в неблагоприятные погодные условия |
| | Травмирование при работе на высоте | |
| | Высокая/низкая температура, влажность и другие погодные условия, вызывающие дискомфорт на рабочем месте | |
| | Работа инструментов и строительной техники | |

6.3 Методы средства снижения профессиональных рисков

Проанализировав данные пункта 6.2, необходимо добиться снижения воздействия негативных факторов и снижения вероятности возникновения опасных ситуаций с помощью организационно-технических предприятий. Методы и средства защиты представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Методы и средства снижения профессиональных рисков

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Пожарная безопасность технического объекта регламентируется двумя нормативными документами – ГОСТ 12.4.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность» и СП 112.13330.2011 «Пожарная

безопасность зданий и сооружений». Согласно нормативным документам, в рассматриваемом случае строительства монолитного здания детского сада, существует ряд негативных факторов, способных привести к опасности возгорания на объекте. Негативные факторы представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Негативные факторы опасности возгорания

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

Для нейтрализации воздействия негативных факторов существуют специально разработанные мероприятия по противодействию, а также технические средства защиты. Методы противодействия приведены в таблице 22.

Таблица 22 – Мероприятия противодействия опасным факторам пожарной безопасности

| Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта | Наименование видов реализуемых мероприятий | Требования по повышению пожарной безопасности объекта |
|---|--|---|
| | | |

Продолжение таблицы 22

| | | |
|---|-----------------|--|
| Устройство монолитной железобетонной плиты покрытия | Бетонные работы | Соблюдение «ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования». Соблюдение ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля» |
|---|-----------------|--|

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Вне зависимости от характера объекта, экологическая безопасность является одним из важнейших факторов обеспечения его функционирования. Для обеспечения экологической безопасности необходимо провести анализ вредных воздействий на окружающую среду. Проанализированные негативные факторы приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Негативные факторы воздействия на окружающую среду

| Наименование технологического объекта | Технологические процессы, выполняемые на объекте | Влияние объекта на атмосферу | Влияние объекта на гидросферу | Влияние объекта на литосферу |
|---------------------------------------|--|--|---|--|
| Детский сад на 130 мест | Бетонирование монолитной железобетонной плиты перекрытия | Загрязнение строительной пылью и выхлопными газами от используемой техники | Загрязнение стоками, слив отходов, повышенная нагрузка на канализационную систему | Загрязнение почвы отходами работы строительной техники |

Описанные в таблице 23 негативные факторы нейтрализуются с помощью разработанных мер и методов улучшения экологической безопасности. Разработанные методы приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Методы улучшения экологической безопасности

| Наименование технологического объекта | Детский сад на 130 мест |
|--|--|
| Методы по нейтрализации вредоносных факторов по загрязнению атмосферы | Использование автомобильной техники, имеющий стандарт ЕВРО-5. Сбор строительной пыли. Регулярная проверка строительной техники, ограждения строительной площадки во избежание разлёта пыли. |
| Методы по нейтрализации вредоносных факторов по загрязнению гидросферы | Отходы необходимо сливать в специально предназначенных очистных сооружениях, проводить контроль по загрязнению сливаемой воды посторонними жидкостными отходами. Утилизация иных жидкостных отходов согласно государственным стандартам. |
| Методы по нейтрализации вредоносных факторов по загрязнению литосферы | Проводимую проверку строительной техники необходимо проводить в специально отведенных местах. Регулярная проверка строительной техники на предмет протечек машинного масла, загрязняющего почву. |

Выводы по разделу

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

Заключение

Объектом проектирования стал «Детский сад на 130 мест», расположенный в г. Волгореченск.

В архитектурно-планировочном разделе реализующегося строительного проекта был произведён расчет теплотехнических решений стен здания, рассчитаны соответствующие требованиям материал тепловой защиты здания, произведена объемно-планировочная организация архитектурной застройки.

В расчетно-конструктивном был произведен расчет железобетонной монолитной плиты перекрытия, а именно подобраны сечения арматуры и арматурных сеток.

В технологии строительства была выполнена задача по организации строительных работ на устройство монолитной плиты перекрытия, произведены и разработаны технологические требования и графические проектные решения, подобраны требуемые механизмы, инструменты для монтажа и определены необходимые ресурсы: трудовые, временные и материальные;

При реализации организации строительства, были рассчитаны объемы СМР, осуществлен подбор машин и механизмов, подсчитаны трудозатраты, разработан строительный генеральный план.

Продолжительность строительства детского сада – 142 дня.

Экономика строительства содержит расчет сметной стоимости строительства, она составила 227735,35 тыс. руб. с учетом НДС 20%, стоимость 1 квадратного метра – 105,9 тыс. руб.

Раздел безопасности включает в свой состав мероприятия по предупреждению опасных ситуаций во время строительных работ, а также содержит меры и инструменты по исключению воздействия вредных и опасных производственных факторов на рабочих.

Список используемой литературы

1. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. Взамен ГОСТ 21.501-2011; введ. 01.06.2019. М. : Стандартинформ, 2019.- 47 с.

2. ГОСТ 21.508-2020 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. [Текст]. – введ. 01.01.2021. – М.: Стандартинформ, 2021. – 39 с.

3. ГОСТ 211661-2021. Конструкции оконные и балконные светопрозрачные ограждающие. Общие технические условия. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 29 января 2021 г. – 69 с.

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

5. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Взамен ГОСТ 30494-96. Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве 01 января 2013 года. – 23 с.

6. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 25 октября 2016 г. – 39 с.

7. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Принят межгосударственным советом по стандартизации,

метрологии и сертификации 01 января 2018 г. – 45 с.

8. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 2017-03-01 – 26 с.

9. ГОСТ Р 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. [Текст]. – введ. 01.06.2019. – Москва : Росстандарт, 2019. – 48 с.

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

11. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 20.09.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

12. Маслова Н.В. Организация строительного производства : 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. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - Библиогр.: с. 104-106. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 20.09.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0890-8. - Текст : электронный.

13. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно–практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2–е изд. — Москва, Вологда : Инфра–Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978–5–9729–0461–7. — Текст : электронный // Электронно–библиотечная система IPR

BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 12.07.2022).

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

15. Приказ Минстроя России от 28 марта 2022 г. № 204/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы»

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

17. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 135 с. : ил. - Прил.: с. 97-134. - Библиогр.: с. 94-96. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 19.11.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.

18. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное. – М.: Минстрой, 2012 г. – 45 с.

19. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП П-26-76. – М.: Минстрой, 2017 г. – 57 с.

20. СП 18.13330.2019. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). – М.: Стандартинформ, 2019. – 39 с.

21. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 32 с.

22. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений.

Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 193 с.

23. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017.- 78 с.

24. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2017 г. –212 с.

25. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – Введ. 25.06.2020. – М.: Минрегион России, 2020. – 25 с.

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

27. СП 59.13330.2020 Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное. – М.: Минрегион России, 2020 г. – 86 с.

28. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2011 г. – 150 с.

29. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. – М.: Госстрой, 2011. – 184 с.

30. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2016 г. – 28 с.

31. СП 118.13330.2012*. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2011 г. – 59 с.

32. СП 131.13330.2020. Строительная климатология.
Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* : издание официальное. – М.:
Минрегион России, 2012 г. – 124 с.

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

34. 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: 01.09.2021). -
Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст :
электронный.

35. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод.
пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и
гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ,
2013. - 135 с. : ил. - Прил.: с. 97-134. - Библиогр.: с. 94-96. - URL:
<https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 19.11.2022). -
Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.

Приложение А

Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

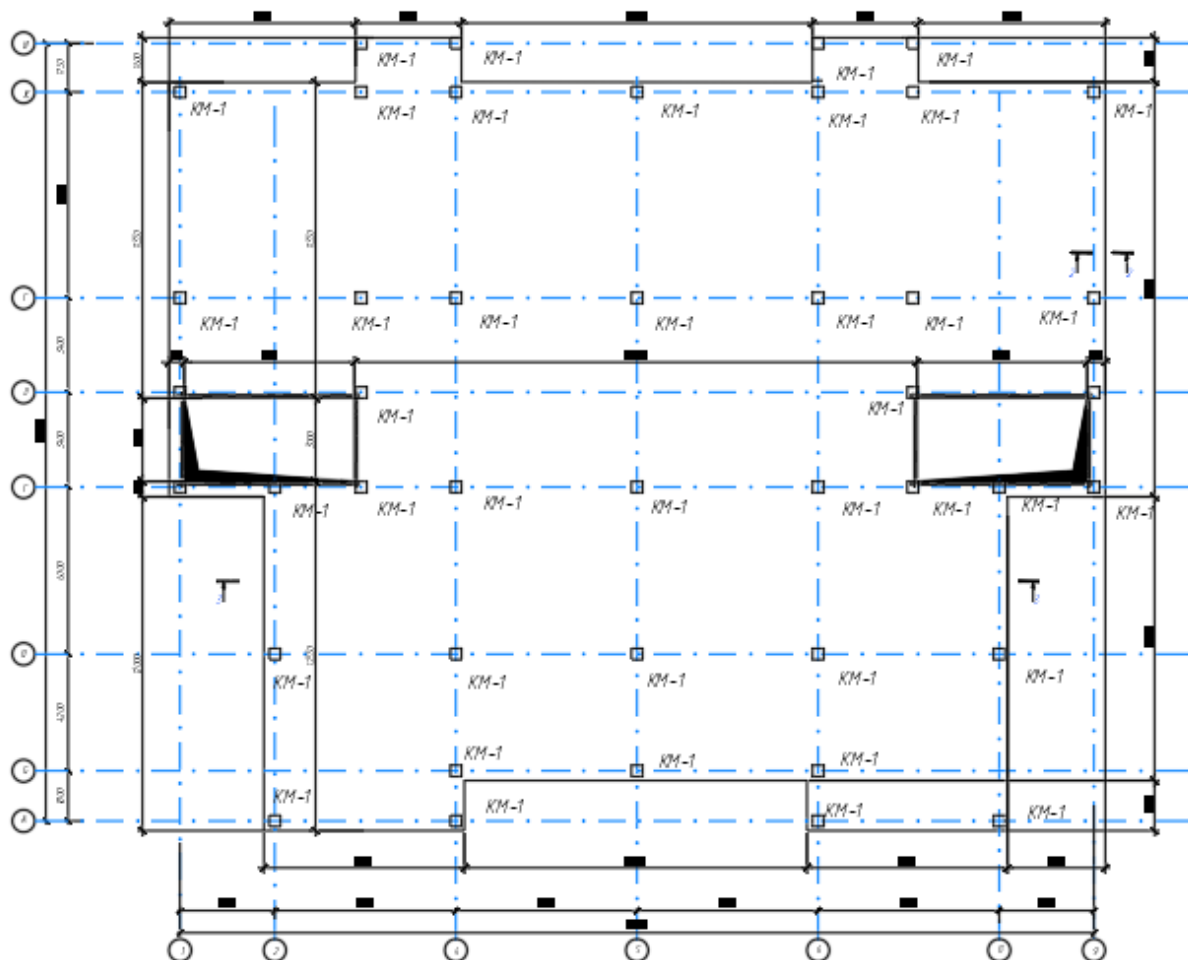


Рисунок А.1 – Схема расположения колонн

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Спецификация колонн

| Марка, поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса, ед. кг. | Примечание |
|-------------|-------------|-----------------------|------|-------------------|------------|
| КМ-2 | КМ | Колонна МОНОЛИТНАЯ | 88 | 2154 | 189,5 т |

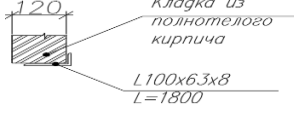
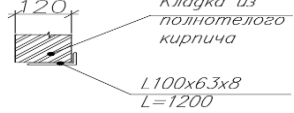
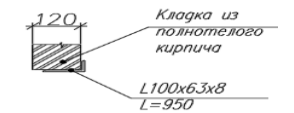
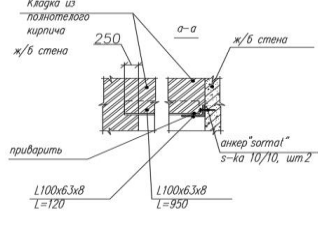
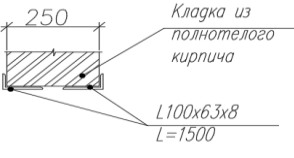
Продолжение Приложения А

| Марка, ПОЗ | Обозначение | Наименование | Кол. на этаж | | | Площадь м ² | Примечание |
|---------------|---------------|-------------------------|--------------|----|-------|---------------------------|------------|
| | | | 1 | 2 | Всего | | |
| Двери | | | | | | | |
| 1 | | Дверь 1770 x 2570h | 4 | - | 4 | 4,55 | Наружн. |
| 2 | | Дверь 1370 x 2070h | 2 | - | 2 | 2,84 | Наружн. |
| 3 | | Дверь 1170 x 2570h | 2 | - | 2 | 3,0 | Наружн. |
| 4 | | Дверь 1370 x 2070h | 2 | 4 | 6 | 2,84 | Внутр. |
| 5 | | Дверь 1170 x 2070h | 5 | - | 1 | 2,42 | Внутр. |
| 6 | ГОСТ 6629-88 | Д0 21-9 | 17 | 9 | 26 | - | Внутр. |
| 7 | ГОСТ 6629-88 | ДГ 21-9 | 14 | 9 | 23 | - | Внутр. |
| 8 | ГОСТ 6629-88 | ДГ 21-7 | 6 | 3 | 9 | - | Внутр. |
| 9 | ГОСТ 6629-88 | ДП 1.12 | 2 | 1 | 3 | - | Пожарн. |
| 10 | | Дверь 940 x 2600h | 2 | 2 | 4 | 2,44 | Наружн. |
| 11 | | Дверь 1440 x 2600h | - | 2 | 2 | 3,74 | Наружн. |
| | | | | | | | |
| ОК-1 | ГОСТ 30674-99 | Окна 2040 x 1780h | 8 | 14 | 22 | 3,63 | Наружн. |
| ОК-2 | ГОСТ 30674-99 | Окна 1440 x 1780h | 6 | 3 | 9 | 2,56 | Наружн. |
| ОК-3 | ГОСТ 30674-99 | Окна 3640 x 1780h | 2 | - | 2 | 6,48 | Наружн. |
| ОК-4 | ГОСТ 30674-99 | Окна 2840 x 1780h | 3 | 2 | 5 | 5,06 | Наружн. |
| ОК-5 | ГОСТ 30674-99 | Окна 1440(1720) x 1780h | - | 4 | 4 | 2,56 | Наружн. |
| ОК-6 | ГОСТ 30674-99 | Окна 1850 x 1780h | - | 2 | 2 | 3,29 | Наружн. |
| ОК-7 | ГОСТ 30674-99 | Окна 1450 x 3330h | - | 4 | 4 | 4,83 | Наружн. |
| ОК-8 | ГОСТ 30674-99 | Окна 940 x 880h | 7 | - | 7 | 0,83 | Наружн. |
| ОК-9 | ГОСТ 30674-99 | Окна 1000 x 1500h | 1 | - | 1 | 1,5 | Внутр. |
| В-1 | | Окна 3800 x 2600h | 2 | 2 | 4 | 9,88 | Внутр. |
| В-2 | | Окна 2710 x 3000h | 2 | 2 | 4 | 8,13 | Внутр. |

Рисунок А.2 – Ведомость заполнения проемов

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

| Марка | Схема сечения |
|-------|---|
| ПР1 |  <p>Кладка из полнотелого кирпича L100x6.3x8 L=1800</p> |
| ПР2 |  <p>Кладка из полнотелого кирпича L100x6.3x8 L=1200</p> |
| ПР3 |  <p>Кладка из полнотелого кирпича L100x6.3x8 L=950</p> |
| ПР4 |  <p>Кладка из полнотелого кирпича ж/б стена 250 а-а ж/б стена приварить анкер "sortal" s-ka 10/70, шт 2 L100x6.3x8 L=120 L100x6.3x8 L=950</p> |
| ПР5 |  <p>Кладка из полнотелого кирпича L100x6.3x8 L=1500</p> |

Продолжение Приложения А

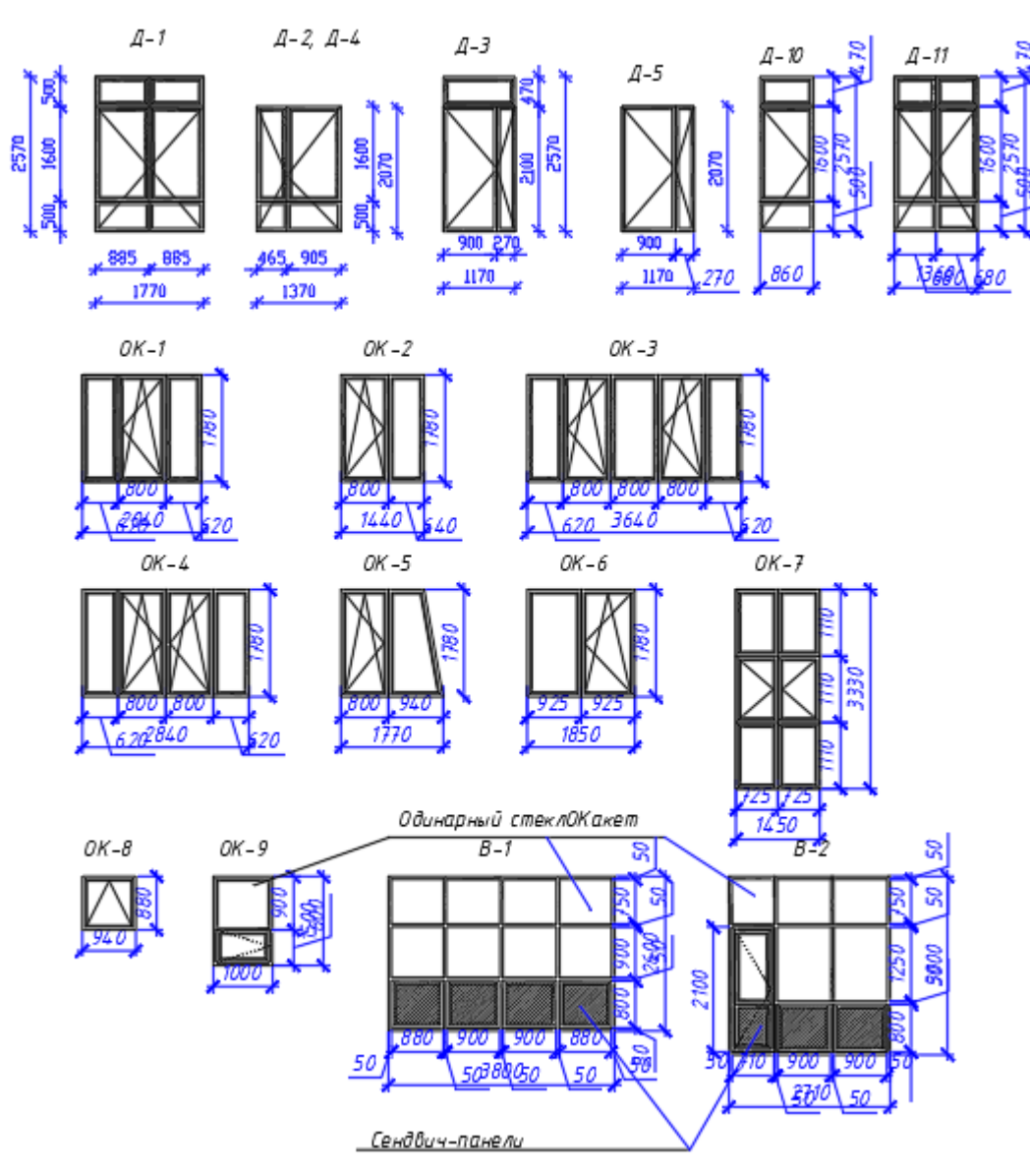
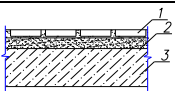
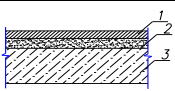
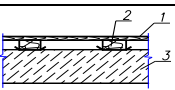
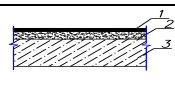


Рисунок А.3 – Размеры проемов

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 - Экспликация полов

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

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Ведомость отделки помещений

| Наименование помещения | Вид отделки элементов интерьера | | | |
|-------------------------------------|---|-------------------------|---|-------------------------|
| | Потолок | Площадь, м ² | Стены или перегородки | Площадь, м ² |
| Коридоры, холлы | Затирка, штукатурка "ВОЛМА-Аквалит", меловая побелка за два раза. | 37,6 | Штукатурка "ВОЛМА-Слой", грунтовка универсальная, окраска стен за два раза Штукатурка "ВОЛМА-Слой", окраска стен за два раза краской негорючая КМ0 "Палитра Руси" | 103,24 |
| Санузлы, кухня, душевые, стиральные | Затирка, штукатурка "ВОЛМА-Аквалит", окраска масляной краской за два раза | 16,9 | Проникающая гидроизоляция IZOPRON (или аналог) - 2 слоя*, выравнивающий слой, штукатурка цементная - 10 мм, грунтовка универсальная, клей на цементной основе, керамическая глазурованная плитка по ГОСТ 6141-91. | 66,27 |
| Гардероб | Кассетный потолок на скрытой подвесной системе "Perfaten CLIP IN". | 9,7 | Грунтовка универсальная, штукатурка "ВОЛМА-Слой", окраска стен за два раза вододисперсионной краской | 43,41 |

Продолжение таблицы А4

| | | | | |
|---------------------------|---|-------|--|--------|
| Кабинеты, буфетная | Кассетный потолок на скрытой подвесной системе "Perfaten CLIP IN". | 45,6 | Ламинированные панели "Violet" | 145,58 |
| Групповые | Кассетный потолок на скрытой подвесной системе "Perfaten CLIP IN". | 76,4 | Негорючие акустические панели для стен "Violet". | 79,99 |
| Спальни, раздевални, залы | Кассетный потолок на скрытой подвесной системе "Perfaten CLIP IN". | 104,2 | Негорючие панели (НГ) - "ОПТИПЛИТ Акрил". | 258,17 |
| Подсобные, кладовые | Кассетный потолок на скрытой подвесной системе "Perfaten CLIP IN". | 8,9 | Штукатурка "ВОЛМА-Слой", окраска стен за два раза Штукатурка "ВОЛМА-Слой", окраска стен за два раза краска негорючая КМ0 "Палитра Руси" | 30,26 |
| Кухонные помещения | П 113.Подвесной потолок из КНАУФ-листов на одноуровневом металлическом каркасе. | 269,7 | Стеновые HPL панели для внутренней отделки "Violet". | 373,69 |
| Процедурный кабинет | Подвесной потолок влагостойкий на подвесной системе "Унипрок". | 43,9 | Проникающая гидроизоляция IZOPRON (или аналог) - 2слоя*, выравнивающий слой, штукатурка цементная - 10 мм, грунтовка универсальная, клей на цементной основе, керамическая глазурованная плитка по ГОСТ 6141-91. | 156,54 |

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу организация строительства

Таблица Б.1 - Ведомость объемов СМР

| Наименование работ | Ед. изм. | Объём Кол-во | Примечание |
|---|--------------------|--------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| I. Земляные работы | | | |
| Планирование строй площадки бульдозером | 100 м ² | 1 | $S=35 \times 29=1015 \text{ м}^2$ |
| Разработка грунта в котлован экскаватором | 100 м ³ | 14.4 | Суглинок $\alpha=64$; $A_n=A_{\text{констр}}+1,2=32,8+1,2=34\text{м}$; $B_n=B_{\text{констр}}+1,2=26,2+1,2=27,4 \text{ м}$; $H_{\text{котл}}=1,8 \text{ м}$; $\alpha'=H_{\text{котл}}*m=1,8*0,5=0,9$; $A_v=A_n+2*\alpha'=34+2*0,9=35,8 \text{ м}$; $B_v=B_n+2*\alpha'=27,4+2*0,9=29,2\text{м}$; $F_v=A_v*B_v=35,8*29,2=1045,36 \text{ м}^2$; $F_n=A_n*B_n=34 \times 27,4=931,6 \text{ м}^2$; $V_{\text{котл}}=1/3*H_{\text{котл}}*(F_v+F_n+(F_v*F_n)^{(1/2)})=1/3*1,8*(1045,36+931,6+986,6)=1442 \text{ м}^3$ $V_{\text{фунд}}=380 \text{ м}^3$ |
| Добор грунта вручную | 1 м ³ | 7,2 | $V_{\text{рз}}=0,05*V_{\text{кот}}=0,005*1442=7,2 \text{ м}^2$ |
| Обратная засыпка пазух | 100 м ³ | 11.2 | $V_{\text{обр}}=(V-V_{\text{фунд}})*K_p=(1442-380)*1,05=1115,1\text{м}^3$ |
| Тромбование грунта | 1 | 8 | |
| II. Основания и фундаменты | | | |
| Устройство щебеночного основан. под фундам. | 100 м ² | 8,6 | $S=32,8 \times 26,2=859,36 \text{ м}^2$ |
| Устройство мелкощитовой опалубки фундаментной плиты | м ² | 56 | $S_{\text{бок пов}}=187*0,3=56,1 \text{ м}^2$ |

Продолжение таблицы Б1

| | | | |
|--|--------|-------|---|
| Установка и вязка арматуры отдельными стержнями | 1т. | 21 | По количеству бетона |
| Подача бетонной смеси бетононасосами к месту укладки | 100 м³ | 2,6 | $S \times t = 859,36 \times 0,3 = 257,8 \text{ м}^3$ |
| Укладка бетонной смеси в конструкции | 1 м³ | 260 | $S \times t = 859,36 \times 0,3 = 257,8 \text{ м}^3$ |
| Разборка мелкощитовой опалубки фундаментной плиты | м² | 56 | $S_{\text{бок пов}} = 187 \times 0,3 = 56,1 \text{ м}^2$ |
| Гидроизоляция фундамента | 1 м² | 56 | $S_{\text{бок пов}} = 187 \times 0,3 = 56,1 \text{ м}^2$ |
| III. Надземная часть | | | |
| Устройство опалубки колонн | м2 | 300.8 | По кол-ву бетона |
| Установка и вязка арматуры отдельными стержнями | 1т. | 4.3 | По кол-ву бетона |
| Подача бетонной смеси бетононасосами к месту укладки | 100 м³ | 0.64 | $V = 6,6 \times 58 \times 0,3 \times 0,3 \times 2 = 64,2 \text{ м}^3$ |
| Укладка бетонной смеси в конструкции | 1 м³ | 64 | $V = 6,6 \times 58 \times 0,3 \times 0,3 \times 2 = 64,2 \text{ м}^3$ |
| Разборка мелкощитовой опалубки | м2 | 300.8 | Равно устройству опалубки |
| Устройство опалубки плит перекрытия | м2 | 773 | $S_{\text{этажа}} = 773$ |
| Установка и вязка арматуры отдельными стержнями | 1т. | 36 | По кол-ву бетона |

Продолжение таблицы Б1

| | | | |
|--|--------------------|-------|--|
| Подача бетонной смеси бетононасосами к месту укладки | 100 м ³ | 3,09 | $V=773*0,2*2=309,2$ м ³ |
| Укладка бетонной смеси в конструкции | 1 м ³ | 309 | $V=773*0,2*2=309,2$ м ³ |
| Разборка мелкощитовой опалубки перекрытия | м ² | 773 | Sэтажа=773 |
| Кладка стен зданий из облегченных конструкций | м ³ | 820 | $LctxHctx0,38=820$ м ³ |
| Устройство кирпичных перегородок | м ² | 4578 | $LctxHct=4578$ |
| IV. Полы | | | |
| Устройство цементнопесчанной стяжки | 100 м ² | 14,4 | $S=720x2=1440$ м ² |
| Устройство гидроизоляции | 100 м ² | 0,56 | $S=56$ м ² |
| Устройство мозаичных полов | 100 м ² | 0,56 | $S=56$ м ² |
| Устройство деревянного пола | 100 м ² | 2,31 | $S=231$ м ² |
| Устройство пола из линолеума | 100 м ² | 2,31 | $S=1440-56-231=1153$ м ² |
| V. Отделочные работы | | | |
| Теплоизоляция стен | 100 м ² | 15 | $Sct=LctxHct=1500$ м ² |
| Облицовка фасада фиброцементными плитами | 100 м ² | 15 | $Sct=LctxHct=1500$ м ² |
| Оштукатуривание внутр. улучшенное | 100 м ² | 45,78 | $LctxHct=4578$ м ² |
| Облицовка стен плиткой | 100 м ² | 2,23 | $S=156,54+66,27=222,81$ м ² |

Продолжение таблицы Б1

| | | | |
|---|------------------------------|------|---|
| Подготовка и окраска стен | 100 м ² | 1,77 | $S=103,24+43,41+30,26=176,91 \text{ м}^2$ |
| Облицовка стен панелями | 100 м ² | 8,57 | $S=145,58+79,99+258,17+373,69=857,43 \text{ м}^2$ |
| Штукатурка потолков | 100 м ² | 0,55 | $S=37,6+16,9=54,5 \text{ м}^2$ |
| Окраска потолков | 100 м ² | 0,55 | $S=37,6+16,9=54,5 \text{ м}^2$ |
| Устройство подвешного потолка | 100 м ² | 5,58 | $S=9,7+45,6+76,4+104,2+8,9+269,7+43,9=558,4$ |
| VI. Кровля | | | |
| Очистка основания от мусора вручную | 100 м ² основания | 7.7 | Скровли |
| Просушивание влажных мест основания механизированным способом | 100 м ² основания | 7.7 | Скровли |
| Огрунтовка поверхности основания битумной мастикой | 100 м ² основания | 7.7 | Скровли |
| Пароизоляция основания под кровлю рулонными материалами | 100 м ² слоя | 7.7 | Скровли |
| Устройство теплоизоляции | 100 м ² слоя | 7.7 | Скровли |
| Устройство стяжек | 100 м ² стяжки | 7.7 | Скровли |
| Покрытие крыш рулонными материалами вручную | 100 м ² слоя | 7.7 | Скровли |

Продолжение таблицы Б1

| VII. Окна и двери | | | |
|--------------------------|--------------------|------|---|
| Установка оконных блоков | 100 м ² | 1,85 | $S=3,63 \times 22 + 2,56 \times 9 + 6,48 \times 2 + 5,06 \times 5 + 2,56 \times 4 + 3,29 \times 2 + 4,83 \times 4 + 0,83 \times 7 + 1,5 = 184,61 \text{ м}^2$ |
| Установка дверных блоков | 100 м ² | 1,77 | $S=4,55 \times 4 + 2,84 \times 2 + 3 \times 2 + 2,84 \times 6 + 2,42 + 2,44 \times 4 + 3,74 \times 2 + 1,89 \times 49 + 1,47 \times 12 = 176,83 \text{ м}^2$ |

Таблица Б.2 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

| | Работы | | | Изделия, конструкции, материалы | | | |
|----|--|--------------------|----------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| | Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во (объем) | Наименование | Ед. изм. | Вес единицы | Потребность на весь объем работ |
| 1 | Устройство фундаментов | м3 | 257,8 | Бетон | м3 | 1 | 257,8 |
| | | | | | т | 2,4 | 618,72 |
| 2 | Бетонирование колонн | м3 | 64,2 | Бетон | м3 | 1 | 64,2 |
| | | | | | т | 2,4 | 154,08 |
| 10 | Бетонирование плит перекрытия | м3 | 309,2 | Бетон | м3 | 1 | 309,2 |
| | | | | | т | 2,4 | 742,08 |
| | Кладка стен | м3 | 820 | Кирпич керамический | м3/т | 1/0,55 | 820/451 |
| 13 | Утепление стен минераловатными плитами | 100 м ² | 15 | Минераловат-ные плиты | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,003}$ | $\frac{1500}{4,5}$ |
| 14 | Установка оконных блоков | 100 м ² | 1,85 | Оконные блоки | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,015}$ | $\frac{185}{2,775}$ |
| 15 | Установка дверных блоков | 100 м ² | 1,77 | Дверные блоки | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,005}$ | $\frac{177}{0,885}$ |
| 16 | Устройство пароизоляции кровли | 100 м ² | 7,7 | Пароизоляционная пленка | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,004}$ | $\frac{770}{3,08}$ |
| 17 | Устройство утеплителя кровли | 100 м ² | 7,7 | Плиты пенополистирола | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,03}$ | $\frac{770}{23,1}$ |

Продолжение таблицы Б1

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------|-------|------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 18 | Устройство кровли плоской наплавленным материалом | 100 м ² | 7,7 | Наплаваемая гидроизоляция | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,006}$ | $\frac{770}{4,62}$ |
| 19 | Устройство бетонной стяжки | 100 м ² | 7,7 | ЦПР стяжка | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,4}$ | $\frac{770}{308}$ |
| 21 | Устройство стяжек пола | 100 м ² | 14,4 | ЦПР стяжка | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,4}$ | $\frac{1440}{576}$ |
| 22 | Устройство покрытий из линолеума | 100м2 | 2,31 | Линолеум | м ² /т | 1/0,0026 | 231/0,6 |
| 23 | Устройство полов из керамической плитки | 100м2 | 0,56 | Плитка на цементном растворе | м ² /т | 1/0,01 | 56/0,56 |
| 24 | Мокрая штукатурка стен и потолков | 100м2 | 46,23 | Раствор штукатурный | м ² /т | 1/0,009 | 4623/41,6 |
| 25 | Облицовка стен керамической плиткой | 100м2 | 2,23 | Плитка на цементном растворе | м ² /т | 1/0,01 | 223/2,23 |
| 26 | Побелка потолков | 100м2 | 0,55 | Краска известковая | м ² /т | 1/0,00025 | 55/0,01 |
| 27 | Окраска стен по штукатурке | 100м2 | 45,78 | Краска вододисперсионная | м ² /т | 1/0,00025 | 4578/1,14 |
| 28 | Облицовка стен панелями | 100м2 | 8,57 | Панели | м ² | 1 | 857 |

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость грузозахватных приспособлений

| «Наименование | Марка/обоз. | Грузоподъемность | Собственная масса, кг | Кол-во |
|--------------------|----------------|------------------|-----------------------|--------|
| 2-х ветвевой строп | 2СК1-10.0/5000 | 10 | 166 | 1 |
| 4-х ветвевой строп | 4СК1-10.0/5000 | 10 | 89,9 | 1 |

Таблица Б.4 - Ведомость оборудования, инвентаря и приспособлений

| «Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений | Марка, ТУ или организация-разработчик, N рабочего чертежа | Технические характеристики | Назначение | Количество на звено (бригаду), шт. |
|---|---|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Бак красконагнетательный | СО-12AS | Емкость - 20 л. Масса - 20 кг | Смазка щитов опалубки | 1 |
| Краскораспылитель ручной пневматический | СО-71 | Масса 0,66 кг | Смазка щитов опалубки | 1 |
| Устройство для вязки арматурных стержней | Оргтехстрой | Масса 0.35 кг | Сборка укрупнительных каркасов | 1 |
| Закрутки | ТУ 67-399-82 | Масса 0.02 кг | Арматурные работы | 1 |
| Дрель универсальная | ИЭ-1039Э | Диаметр сверла до 13 мм. Масса 2 кг | Сверление отверстий | 1 |
| Электрододержатель | M12291 | Масса 0.03 | Сварочные работы | 1 |
| Строп 2-ветвевой | 2СК1-10.0/5000 | Грузоподъемность 10т | Строповка опалубки | 1 |
| Строп 4-ветвевой | 4СК1-10.0/5000 | Грузоподъемность 10т | Строповка бункера | 1 |
| Лом монтажный | ЛМ-24 | Масса 4,4 кг | Рихтовка элементов | 2»[18] |

Таблица Б.5 – Ведомость основных машин и механизмов

| | Наименование | Марка | Кол-во | Примечания |
|----|-----------------------------------|--------------------|--------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Бадья "туфелька" | БД-1 | 1 | Бетонные работы. |
| 2 | Автобетоносмеситель | Stetter | 9 | Для доставки бетонной смеси. |
| 3 | Вибратор глубинный | ИВ-116 | 6 | Для уплотнения бетонной смеси. |
| 4 | Виброрейка | СО-131 | 6 | |
| 5 | Автомобильный кран | КС-55735-1Р | 3 | Для погрузочно-разгрузочных работ. |
| 6 | Гусеничный кран | МКГ-25БР | 1 | Опалубочные и арматурные работы при возведении монолитных конструкций здания. |
| 7 | Электросварочный пост | ТСО-500 | 3 | Для сварочных работ. |
| 8 | Электросварочный аппарат | Кедр ММА160 | 6 | Для сварочных работ. |
| 9 | Трансформатор для обогрева бетона | КТПТО-80 | 6 | Для обогрева бетона. *в случае производства монолитных работ в зимний период. |
| 10 | Компрессор | СО-7Б | 6 | Для обеспечения строительства сжатым воздухом. |
| 11 | Грузопассажирский подъемник | Alimak СН 14/30 | 10 | Для подачи материалов (и рабочих) на этажи и кровлю. |
| 12 | Автомобиль с бортовой платформой | КАМАЗ-5320 | 6 | Для доставки арматуры, металлопроката, опалубки, гидроизоляционных материалов и пр. |

Продолжение приложения Б

Таблица Б.6 - Калькуляция затрат труда рабочих и машинистов

| № | Наименование работ | Ед. изм. | Обоснование ГЭСН | Норма времени | | Трудоемкость | | | Состав звена |
|----------------------------|---|---------------------|------------------|---------------|---------|--------------|--------|--------|-------------------------------------|
| | | | | чел-час | маш-час | Объем работ | чел-см | маш-см | |
| I. Земляные работы | | | | | | | | | |
| 1 | Срезка растительного слоя бульдозером и планировка площадки бульдозером | 1000 м ² | 01-01-036-01 | 0,38 | 0,38 | 1 | 0,09 | 0,05 | Машинист 6 раз.-1 |
| 2 | Разработка котлована экскаватором | 1000 м ³ | 01-01-003-08 | 22,77 | 22,77 | 1,44 | 1,11 | 4,10 | Машинист 6 раз.-1 |
| 3 | Ручная зачистка дна котлована | 100 м ³ | 01-02-056-02 | 233 | - | 0,072 | 2,10 | - | Землекоп 3р.-1 |
| 4 | Уплотнение грунта вибротрамбовкой | 100 м ³ | 01-02-005-01 | 12,53 | 3,04 | 0,8 | 1,25 | 0,30 | Машинист 6 раз.-1 Землекоп 3р.-1 |
| 5 | Обратная засыпка пазух бульдозером | 1000 м ³ | 01-03-032-02 | 6,71 | 6,71 | 1,12 | 0,33 | 0,94 | Машинист 6 раз.-1 |
| II. Основания и фундаменты | | | | | | | | | |
| 6 | Устройство щебеночного основан. под фундам. | 100 м ³ | 06-01-001-01 | 180 | 18 | 0,86 | 19,35 | 1,94 | Бетонщики 4 разр. 2 разр. |
| 7 | Устройство фундаментной плиты с помощью автобетононасоса | 100 м ³ | 06-01-003-10 | 172,47 | 12,32 | 2,6 | 56,05 | 4,00 | Бетонщики 4 разр. 2 разр. |
| 8 | Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента | 100 м ² | 08-01-003-03 | 1051,83 | - | 0,56 | 73,63 | - | Гидр.-ик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1 |

Продолжение таблицы Б.6

| III. Возведение конструкций надземной части здания | | | | | | | | | |
|--|--|--------------------|--------------|--------|--------|-------|--------|-------|---|
| 9 | Устройство монолитных колонн | 100м ³ | 06-01-026-07 | 2301 | 100,61 | 0,64 | 184,08 | 8,05 | Слесарь стр. 4р-1; 3р-2, Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1 |
| 10 | Кладка стен кирпичных наружных δ=250 мм | м ³ | 08-01-001-04 | 5,26 | 0,13 | 820 | 539,15 | 13,33 | Каменщик 4р-1; 3р-1 Машинист 5р. |
| 11 | Утепление наружных стен пенополистиролом | 100 м ² | 26-01-036-01 | 16,06 | 0,03 | 15 | 30,11 | 0,06 | Термозол. 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1 |
| 12 | Кладка перегородок из кирпича δ=100 мм | 100 м ² | 08-02-002-05 | 143,99 | 4,11 | 45,78 | 823,98 | 23,52 | Каменщик 4р-1; 3р-1 Машинист 5р. |
| 13 | Устройство монолитных перекрытий | 100м ³ | 06-01-041-01 | 951,08 | 29,77 | 3,09 | 367,35 | 11,50 | Слесарь стр. 4р-1; 3р-2, Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1 |
| 14 | Устройство монолитных лестниц | 100м ³ | 06-01-111-01 | 2412,6 | 56,59 | 0,43 | 129,68 | 3,04 | Слесарь стр. 4р-1; 3р-2, Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1 |
| IV. Кровельные работы | | | | | | | | | |
| 15 | Устройство пароизоляции | 100 м ² | 12-01-015-01 | 17,51 | - | 7,7 | 16,85 | - | Изолиров-щик 4р.-1,2р.-1 |
| 16 | Устройство теплоизоляции | 100 м ² | 12-01-013-01 | 21,02 | 0,58 | 7,7 | 20,23 | 0,56 | Изолиров-щик 4р.-1,2р.-1 |
| 17 | Устройство бетонной стяжки кровли | 100м ² | 12-01-017-03 | 16,24 | 1,26 | 7,7 | 15,63 | 1,21 | Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2 |
| 18 | Гидроизоляция кровли | 100м ² | 12-01-002-09 | 14,36 | - | 7,7 | 13,82 | - | Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2 |

Продолжения таблицы Б.6

| V. Полы | | | | | | | | | |
|--|---|--------------------|--------------|--------|------|-------|--------|-------|---|
| 19 | Устройство цементной стяжки под полы | 100м2 | 11-01-011-01 | 39,51 | 1,27 | 14,4 | 71,12 | 2,29 | Бетонщик 3р.-2, 2р.-1 |
| 20 | Укладка керамической плитки | 100м2 | 11-01-027-03 | 119,78 | 2,66 | 0,56 | 8,38 | 0,19 | облицовщики 4разр. 3разр. |
| 21 | Устройство деревянных полов | 100м2 | 11-01-035-02 | 60,61 | 0,38 | 2,31 | 17,50 | 0,11 | Плотник 3р.-2, 2р.-1 |
| 22 | Укладка линолеума | 100м2 | 11-01-036-01 | 42,4 | 0,35 | 2,31 | 12,24 | 0,10 | облицовщики 4разр. 3разр. |
| VI. Окна и двери | | | | | | | | | |
| 23 | Установка оконных блоков | 100м2 | 10-01-034-06 | 145,72 | 0,66 | 1,85 | 33,70 | 0,15 | Маш.5р.-1, пл. 4р.-1,2р.-1 |
| 24 | Монтаж дверей | 100м2 | 10-04-013-01 | 73,14 | 1,37 | 1,77 | 16,18 | 0,30 | Маш.5р.-1, пл. 4р.-1,2р.-1 |
| VII. Отделочные наружные и внутренние работы | | | | | | | | | |
| 25 | Облицовка фасада фиброцементными плитами | 100 м ² | 15-01-064-01 | 270 | 0,46 | 15 | 506,25 | 0,86 | облицовщики 4разр. 3разр. |
| 26 | Оштукатуривание поверхностей стен | 100м2 | 15-02-015-05 | 74,24 | 5,02 | 45,78 | 424,84 | 28,73 | Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр |
| 27 | Оштукатуривание потолков | 100м2 | 15-02-015-10 | 122,96 | 5,15 | 0,55 | 8,45 | 0,35 | Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр |
| 28 | Укладка керамической плитки на стены | 100м2 | 15-01-020-01 | 213,18 | 0,86 | 2,23 | 59,42 | 0,24 | облицовщики 4разр. 3разр. |
| 29 | Окраска стен, перегородок масляными составами | 100м2 | 15-04-007-01 | 43,56 | 0,02 | 1,77 | 9,64 | 0,00 | Маляр 3р.-1, 2р.-1 |
| 30 | Побелка потолков | 100м2 | 15-04-002-02 | 4,88 | 0,01 | 0,55 | 0,34 | 0,00 | Маляр 3р.-1, 2р.-1 |

Продолжения таблицы Б.6

| | | | | | | | | | |
|--|---|---------------------|--------------|---------|--------|------|---------|--------|------------------------------|
| 31 | Устройство подвесного потолка | 100м2 | 15-01-053-01 | 84,98 | 0,04 | 5,58 | 59,27 | 0,03 | облицовщики 4разр. 3разр. |
| VIII. Благоустройство территории и озеленение | | | | | | | | | |
| 32 | Асфальтирование проездов и тротуаров | 1000 м ² | 27-06-029-03 | 20,86 | 24,77 | 10,4 | 27,12 | 32,20 | Разнорабочие |
| 33 | Разравнивание почвы граблями | 1000 м ² | 47-01-046-08 | 52,57 | 0,26 | 24,6 | 161,65 | 0,80 | Разнорабочие |
| 34 | Засев газонов механизированным способом | га | 47-01-047-01 | 0,65 | 1,46 | 1,06 | 0,09 | 0,19 | Разнорабочие |
| Итого основных работ СМР: | | | | 8857,99 | 300,99 | - | 3651,39 | 139,11 | - |
| IX. Специальные работы | | | | | | | | | |
| 35 | Затраты труда на подготовительные работы | % | - | - | - | 10 | 365,14 | - | - |
| 36 | Затраты труда на санитарно-технические работы | % | - | - | - | 7 | 255,60 | - | - |
| 37 | Затраты труда на электромонтажные работы | % | - | - | - | 5 | 182,57 | - | - |
| 38 | Затраты труда на неучтенные работы | % | - | - | - | 16 | 584,22 | - | - |
| ВСЕГО: | | | | 5038,91 | | | | | |

Продолжение приложения Б

Таблица Б.7 – Определение количества материала, подлежащих хранению на складе

| Наименование материалов, конструкций, деталей | Ед. изм. | Общее кол-во | Суточный расход | Норма запаса, дней | Хранимый запас |
|---|----------------|--------------|-----------------|--------------------|----------------|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Арматура | т | 61,3 | 1 | 3 | 3 |
| Кирпич | тыс. шт. | 204,5 | 52,17 | 3 | 156,51 |
| Оконные блоки | м ² | 50,0 | 10,0 | 5 | 50,0 |
| Дверные блоки | м ² | 22 | 4 | 6 | 24,0 |
| Перемычки | шт. | 181 | 12,8 | 3 | 38,4 |

Таблица Б.8- Определение площадей складов для хранения основных строительных материалов

| Наименование материалов, конструкций, деталей | Способ хранения | Кп | Площадь, м.кв. | |
|---|-----------------|-----|----------------|-------|
| | | | полезная | общая |
| Арматура | открыт. | 0,6 | 48,1 | 80 |
| Кирпич красный | на поддон | 0,6 | 14,21 | 40 |
| Перемычки | открыт. | 0,6 | 18,8 | 31 |
| Оконные блоки | навес | 0,6 | 18,96 | 30 |
| Дверные блоки | навес | 0,6 | 28,25 | 47 |
| Утеплитель | навес | 0,6 | 6,6 | 11 |
| Гидроизоляционные материалы | закр. | 0,6 | 6,6 | 11 |
| Краска, шпатлевка | закр. | 0,6 | 6,1 | 12 |