

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 135 мест

Студент

И.О. Никулина

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

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

Консультанты

Л.Б. Кивилевич

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

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

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

М.А. Веселова

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

## Аннотация

Разработана выпускная квалификационная работа направления подготовки 08.03.01 «Строительство» Тольяттинского государственного университета на тему «Детский сад на 135 мест».

Выпускная квалификационная работа выполнена в форме пояснительной записки объемом 77 печатных листов, состоящая из 19 таблиц, 8 рисунков, 5 приложений и графической части объемом 8 чертежей формата А1.

Актуальность объекта проектирования раскрыта во введении.

В архитектурно-планировочном разделе указаны планировочная и функциональная организация, внешний и внутренний облик проектируемого объекта и принятые проектные решения.

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет монолитной плиты перекрытия при помощи программных комплексов Сапфир и Лира. Произведено конструирование плиты на основании произведенных расчетов.

В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на исполнение строительно-технического процесса – устройство монолитных колонн первого этажа. Описан состав технологических процессов, ресурсов и средств механизации, требования к качеству производства работ.

В разделе организации строительства разработан основной организационно-технологический документ – проект организации строительства. А именно, разработан строительный генеральный план и календарный график.

В разделе экономики строительства определена сметная стоимость строительства и проектирования, используя государственные сметные нормативы НЦС 81-02-03-2020, составлены сводный сметный расчет и объектные сметы.

В разделе безопасность и экологичность технического объекта описаны требования безопасности на исполнение строительно-технического процесса разработанном в технологической карте.

## Содержание

Введение .....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел .....	7
1.1 Исходные данные .....	7
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка .....	8
1.3 Объемно-планировочное решение .....	10
1.4 Конструктивное решение здания и его элементов .....	12
1.4.1 Фундаменты .....	12
1.4.2 Колонны и внутренние стены .....	13
1.4.3 Наружные стены .....	14
1.4.4 Перекрытия и покрытия .....	14
1.4.5 Лестницы и площадки .....	15
1.4.6 Полы .....	15
1.4.7 Элементы заполнения проемов .....	15
1.5 Архитектурно-художественные решения .....	16
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций .....	16
1.6.1 Теплотехнический расчёт наружной стены .....	18
1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия .....	20
1.7 Инженерные коммуникации здания .....	22
1.7.1 Отопление .....	22
1.7.2 Вентиляция .....	23
1.7.3 Защита от шума .....	23
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	25
2.1 Общие данные .....	25
2.2 Сбор нагрузок .....	25
2.3 Построение расчетной модели .....	26
2.4 Выводы по армированию .....	29
3 Технология строительства .....	31
3.1 Область применения .....	31

3.2	Технология и организация выполнения работ .....	31
3.2.1	Требования законченности предшествующих работ .....	31
3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий .....	31
3.2.3	Выбор монтажных приспособлений .....	32
3.2.4	Выбор монтажных кранов .....	33
3.2.5	Технология устройства монолитных колонн и организация рабочего места .....	36
3.3	Требования к качеству и приемки работ .....	39
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	40
3.5	График производства работ .....	41
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	42
3.6.1	Безопасность труда .....	42
3.6.2	Пожарная безопасность .....	44
3.7	Потребность в материально-технических ресурсах .....	44
4	Организация строительства .....	47
4.1	Краткая характеристика объекта .....	47
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ .....	49
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	49
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ .....	49
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	50
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	50
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	52
4.7.1	Расчёт и подбор временных зданий .....	52
4.7.2	Расчет площадей складов .....	52
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	53
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	55
4.8	Проектирование строительного генерального плана .....	57

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	59
4.10 Техничко-экономические показатели ППР .....	60
5 Экономика строительства .....	62
5.1 Пояснительная записка .....	62
5.2 Сметные расчеты стоимости строительства, благоустройства и озеленения .....	64
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	69
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика .....	69
6.2 Идентификация профессиональных рисков .....	70
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	70
6.4 Обеспечение пожарной безопасности .....	72
6.5 Обеспечение экологической безопасности детского сада на 135 мест..	72
Заключение .....	74
Список используемой литературы и используемых источников .....	75
Приложение А Дополнение к архитектурно-планировочному разделу .....	78
Приложение Б Дополнение к расчетно-конструктивному разделу.....	85
Приложение В Дополнение к разделу «Технология строительства».....	93
Приложение Г Дополнение к разделу «Организация строительства» .....	100
Приложение Д Дополнение к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» .....	133

## Введение

По поручению Президента России Владимира Путина подготовлена национальная программа. В дальневосточных регионах главой государства обозначены стратегические цели государственной политики в июньском указе «О мерах по социально-экономическому развитию Дальнего Востока».

Основные цели программы – увеличение темпов развития экономики в регионе, решение демографической проблемы, прекращение миграционного оттока, повышение уровня и качества жизни населения Дальнего Востока.

Предлагаемая программа акцентирована на развитии социальной инфраструктуры – строительстве новых школ, больниц, объектов культуры, а также детских садов.

Объектом выпускной квалификационной работы является детский сад на 135 мест. Таким образом, предлагаемый проект является в достаточной степени актуальным и востребованным.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- разработать объемно-планировочное, конструктивное и архитектурно-художественное решение здания, выполнить теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- выполнить расчет конструкции при помощи современных программных комплексов;
- разработать технологическую карту на отдельный вид работ;
- выполнить раздел организации строительства, в частности разработать календарный и строительный генеральный планы;
- выполнить раздел экономики строительства, а именно, произвести расчет стоимости строительства и проектирования, составить объектные сметы и составить сводный сметный расчет;
- указать решения мероприятий по экологической, пожарной безопасности и безопасности труда.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Исходные данные:

- а) район строительства – город Магадан, третий микрорайон;
- б) зона влажности – нормальная;
- в) климатический район – ИД;
- г) снеговой район – V [17];
- д) ветровой район – V [17];
- е) температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 29 °С;
- ж) сейсмичность – 8 баллов;
- з) срок службы здания – до 50 лет;
- и) степень огнестойкости здания – II;
- к) класс конструктивной пожарной опасности здания – С0;
- л) категория пожарной опасности строительных конструкций – К-0;
- м) класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.1;
- н) состав грунта:
  - 1) насыпной грунт: песок класс 1 по ГОСТ 8736-2014;
  - 2) гравийно-галечниковый грунт с редким щебнем и единичными валунами с включением строительного мусора (насыпной), цвет желтовато-коричневый. Мощность – 2,2 м;
  - 3) гравийный грунт с песком средней и мелкой фракцией, единичными валунами, цвет светло-серый. Мощность – 1,2 м;
  - 4) песок гравелистый средней и мелкой фракцией, пойменные отложения с редкими растительными остатками (илистыми), цвет темно-коричневый до черного. Мощность – 3,7 м;
  - 5) гравийный грунт с песком средней и мелкой фракцией, единичными валунами, цвет светло-серый. Мощность – 0,5 м;

- б) галечниковый грунт с песком крупной и средней фракцией, единичных валунов гранодиоритового состава, серого цвета.

## **1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка**

Площадка проектируемого строительства детского сада на 135 мест (далее – ДОО) административном отношении расположена в Магаданской области, городской округ «город Магадан», поселение – город Магадан, ул. Пролетарская.

Площадь земельного участка: 6862,53 м<sup>2</sup>.

Проектные решения генплана увязаны с архитектурно-планировочными решениями здания ДОО и соблюдением требований к составу и площадям элементов организации земельного участка, благоустройству и озеленению [23].

Схема организации движения транспорта и пешеходов на участке проектирования решена в увязке с существующей и проектируемой транспортно-пешеходной схемой на территории жилого района. Основной подъезд к территории детского сада осуществляется с ул. Пролетарская. Согласно нормативным требованиям на территории детского сада предусмотрено два противопожарных въезда с противоположных сторон и организация сквозных проездов. Организован отдельный въезд с разворотной площадкой в хозяйственной зоне.

На земельном участке, в границах благоустройства территории, проектом предусматриваются следующие здания и сооружения:

- здание детского сада на 135 мест;
- устройство площадки для мусоросборников;
- ограждение территории с устройством системы антитеррористической защиты (установка системы контроля на



воротах и калитках и ограничение въезда автотранспорта на территорию).

На участке строительства выделены функциональные зоны:

- игровая зона – в юго-западной стороне участка;
- физкультурная зона – в северо-восточной стороне участка;
- хозяйственная зона – в северо-восточной стороне участка.

Композиционное решение по размещению игровых площадок принималось с учетом возрастной категории детей. Игровые площадки для детей младенческого и раннего возраста размещаются вблизи соответствующих групповых ячеек. При размещении навесов на игровых площадках учитывалось направление ветра. На площадках применяется резиновое покрытие, соответствующее требованиям безопасности.

Гидрогеологические условия исследуемой площади характеризуются наличием постоянно действующих подземных вод, приуроченных к таликовой зоне днища р. Магаданки.

Уровень грунтовых вод составляет от 2,70 м и 3,00 м от дневной поверхности, при абсолютных отметках - 12,52 и 12,73 м.

Благоустройство территории включает в себя:

- устройство проездов для пожарной техники и грузового транспорта;
- устройство пешеходных тротуаров шириной не менее 1,50 м с покрытием из плитки бехатон;
- устройство укрепленных тротуаров шириной не менее 3,50 м с покрытием из плитки бехатон для проезда пожарной техники;
- площадка для кратковременной остановки транспорта родителей.

При строительстве сохраняются существующие кустарники и газоны, которые не попадают в зону строительства. Согласно нормам, предусматривается посадка кустарников по периметру территории детского сада, предусматривается озеленение и посадка кустарников с учетом климатического района [23].

### 1.3 Объемно-планировочное решение

Детский сад предназначен для осуществления деятельности по воспитанию детей, обучению, развитию и оздоровлению по основной общеобразовательной программе дошкольного развития.

Этажность проектируемого детского сада – 2 этажа, количество этажей – 3, включая технический этаж. Размеры в осях «А-М» – 29,10 м; в осях «1-18» – 72,50 м. Высота первого этажа составляет 3,6 м (от уровня пола первого этажа до уровня пола второго этажа); второго этажа – 3,51 и 6,51 м (от уровня пола второго этажа до низа перекрытия кровли); технического этажа – 2,61 м; (от уровня пола технического этажа до уровня пола первого этажа).

За относительную отметку 0,000 м принят уровень первого этажа детского сада, что соответствует абсолютной отметке 17,53 м.

В здании детского сада на 135 мест проектом предусмотрено размещение 7 групп детей разных возрастов. Структура проектируемого ДДУ [16]:

- одна группа ясельного возраста (от 2 мес. до 1 года) – наполняемость 10 детей;
- одна группа «раннего» дошкольного возраста (от 1 до 2 лет) – наполняемость 15 детей;
- одна группа «раннего» дошкольного возраста (от 2 до 3 лет) – наполняемость 20 детей;
- одна группа «младшего» дошкольного возраста (от 3 до 4 лет) – наполняемость 20 детей;
- одна группа «среднего» дошкольного возраста (от 4 до 5 лет) – наполняемость 20 детей;
- одна группа «старшего» дошкольного возраста (от 5 до 6 лет) – наполняемость 25 детей;

- одна группа «подготовительного» дошкольного возраста (от 6 до 7 лет) – наполняемость 25 детей.

В здании дошкольной организации, для реализации основной общеобразовательной программы дошкольного образования, предусмотрены [16, 21]:

- групповые ячейки – изолированные помещения для каждой детской группы;
- дополнительные помещения для занятий с детьми, предназначенные для поочередного использования всеми детскими группами;
- сопутствующие помещения;
- бытовые и служебные помещения для персонала.

На 1 этаже детского сада (отм. 0,000 м) предусмотрена входная группа, три групповые ячейки – для детей ясельного и раннего возраста; пищеблок; медицинский блок с бассейном; физиокабинет; отапливаемая проветриваемая веранда; помещения постирочной, вспомогательные и бытовые помещения.

На 2 этаже детского сада (отм. +3,600 м) предусмотрены четыре групповые ячейки – для детей младшего, среднего, старшего и подготовительного дошкольного возраста; физкультурный зал, музыкальный зал, кабинет ИЗО, кабинет психолога, методический кабинет, кабинет логопеда, отапливаемая проветриваемая веранда, зимний сад; столярная мастерская; вспомогательные и бытовые помещения.

Объемно-планировочное решение помещений проектируемого детского сада обеспечивает условие соблюдения принципа групповой изоляции [14].

В состав групповых ячеек входят: раздевальная для приема детей и хранения верхней одежды, групповая для проведения игр, занятий и приема пищи, спальная, буфетная для подготовки готовых блюд к раздаче и мытья столовой посуды, туалетная, совмещенная с умывальной.

Планы первого и второго этажей, а также экспликации помещений к ним представлены в графической части ВКР.

План технического этажа и план на отм. плюс 8,500 м представлены соответственно на рисунках А.1 и А.2 в приложении А. Экспликация помещений технического этажа и плана на отм. плюс 8,500 м представлены соответственно в таблице А.1 и А.2 в приложении А.

#### **1.4 Конструктивное решение здания и его элементов**

Проектируемое здание детского сада с техническим этажом представляет собой каркасное здание.

Конструктивная система здания каркасная, по характеру статической работы рамная и рамно-связевая [18]. Прочность, устойчивость и пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой горизонтальных конструкций: балок и перекрытий и вертикальных конструкций: колонн, стен лестничных клеток и диафрагм жесткости. Все сопряжения железобетонных конструкций приняты жёсткими [1, 10].

##### **1.4.1 Фундаменты**

За относительную отметку 0,000 м принят уровень первого этажа детского сада, что соответствует абсолютной отметке 17,53 м.

Сваи забивные, по взаимодействию с грунтом приняты как висячие сваи. Сваи выполнены по серии 1.011.1-10 из бетона В25 F150 W4. Глубина погружения свай составляет минус 11,550 м.

Ростверки монолитные железобетонные с применением бетона класса В30 F150 W4 по ГОСТ 26633-2015 и арматуры класса А500 и А240 по ГОСТ 34028-2016. Высота ростверков под колонны составляет 400 мм. По контуру здания располагается ростверк под монолитные цокольные стены, сечение ростверка – 400×600 мм.

Сопряжение свай и ростверков жёсткое, обеспечивается заделкой арматуры свай в ростверк. Сопряжение ростверков со стенами, стен с плитой перекрытия пола первого этажа жёсткое, обеспечивается выпусками арматуры.

Обратную засыпку фундаментов снаружи и изнутри выполнять сухим, непросадочным грунтом, ненабухающим, непучинистым грунтом с послойным уплотнением (коэффициент уплотнения  $K=0,95$ ).

Боковое давление от веса грунта обратной засыпки передается через цокольные стены на жесткий диск плиты перекрытия над техническим этажом и подстилающий слой пола техподполья. Обратную засыпку допускается выполнять после устройства пола технического подполья.

Пол технического этажа принят по грунту. Подстилающий слой выполняется из монолитного железобетона В30 по ГОСТ 26633-2015 толщиной 150 мм. армированный двумя сетками арматуры диаметром 8 мм с ячейкой 200 мм. по низу. Пол устраивается по бетонной подготовке из бетона В7,5, на которую наносится оклеечная гидроизоляция с заведением на ростверки и стены. Под бетонной подготовкой выполняется подушка из щебня фракции 5...10 мм по ГОСТ 8567-93 по грунту, уплотнённого ручными трамбовками по верху. Подстилающий слой по верху разрезается деформационными швами с шагом 3000 мм на глубину 40 мм.

#### **1.4.2 Колонны и внутренние стены**

Монолитные железобетонные колонны сечением 400×400 мм запроектированы с использованием бетона В30 F150 W4 по ГОСТ 26633-2015 и арматуры класса А500 и А240 по ГОСТ 34028-2016. Предел огнестойкости R120 [20].

Стены лифтовых шахт запроектированы с использованием бетона В30 F150 W4 по ГОСТ 26633-2015 и арматуры класса А500 и А240 по ГОСТ 34028-2016. Толщина стен составляет 200 мм. Предел огнестойкости REI 105.

Стены лестничных клеток запроектированы частично из монолитного железобетона (предел огнестойкости REI 105) и из стеновых панелей, конструкция которых является многослойной (предел огнестойкости EI 90). Монолитные стены выполнены толщиной 200 мм с использованием бетона В30 F150 W4 по ГОСТ 26633-2015 и арматуры класса А500 и А240 по ГОСТ 34028-2016. Участки стен лестничных клеток из ЛСТК выполнены из панели

по СТО 86770581-2.01-2010, изготовленной на основе стального каркаса из тонколистовых оцинкованных холодногнутых термопрофилей СТО 86770581-1.04-2010, по обеим сторонам производится подшивка двух слоев листов ГВЛ по ГОСТ Р 51829-2001 толщиной 12,5 мм, с внутренним заполнением теплоизоляционными плитами из минеральной ваты KNAUF Insulation ТУ 5763-001-73090654-2009 с изм. 1-4 – 150 мм.

Внутренние ограждающие конструкции – многослойные панели системы КНАУФ С 362 (серия 1.031.9-3.10 выпуск 4) на одинарном металлическом каркасе с обшивкой двумя слоями ГВЛВ 10/12,5 мм. Предел огнестойкости REI 45.

### **1.4.3 Наружные стены**

По периметру здания выполнена монолитная железобетонная цокольная стена шириной 250 мм с использованием бетона В30 F150 W4 по ГОСТ 26633-2015 и арматурой класса А500 и А240 по ГОСТ 34028-2016В25. Предел огнестойкости R 105 [20].

Наружные стены выполнены из панелей по СТО 86770581-2.01-2010, изготовленных на основе стального каркаса из тонколистовых оцинкованных холодногнутых термопрофилей, толщина слоя цинка не менее 32 мкм, СТО 86770581-1.04-2010, с внутренней стороны с обшивками плитами "АКВАПАНЕЛЬ Внутренняя" №ТС-2641-09 и "АКВАПАНЕЛЬ Наружная" №ТС-2644-09, с внутренним заполнением теплоизоляционными плитами из минеральной ваты KNAUF Insulation ТУ 23.14.12.130-001-73090654-2017 – 150 мм, с дополнительным утеплением с внешней стороны Rockwool Венти Баттс ТУ 5762.003.45757203.99 – 70мм и наружной облицовкой металлическими фасадными кассетами. Предел огнестойкости EI 90.

### **1.4.4 Перекрытия и покрытия**

Монолитные железобетонные балочные плиты перекрытия и покрытия выполнены из монолитного железобетона с использованием бетона В30 F150 W4 по ГОСТ 26633-2015 и арматурой класса А500 и А240 по ГОСТ 34028-

2016. Толщина плит составляет 240 мм, сечение балок составляет 400x450(h) мм и 400x600(h) мм. Предел огнестойкости R 90 [20].

#### **1.4.5 Лестницы и площадки**

Лестничные площадки и марши выполнены из монолитного железобетона с использованием бетона В30 F150 W4 по ГОСТ 26633-2015 и арматурой класса А500 и А240 по ГОСТ 34028-2016. Толщина плит составляет 200 мм. Предел огнестойкости R 60.

#### **1.4.6 Полы**

Материалы полов по назначению помещений:

- общие коридоры, вестибюль, тамбуры - керамогранитные плиты;
- кладовые, технические помещения, помещения медицинского блока, санузлы и душевые – керамогранитная, керамическая или мозаичная плитка;
- помещения групповых ячеек, музыкальный и физкультурный залы, прогулочные веранды – коммерческий линолеум;
- административные помещения – коммерческий линолеум;
- лестничные клетки, лифтовый холл – керамогранит;
- технический этаж – бетон по грунту, в помещениях с расположением инженерного оборудования – керамогранитные плиты.

#### **1.4.7 Элементы заполнения проемов**

В проектной документации принята конструкция окон – двухкамерный стеклопакет из ПВХ профиля ГОСТ 23166-99. В соответствии с требованиями ГОСТ 23166-99 (табл. 4, пункт 5.3) долговечность условных лет эксплуатации поливинилхлоридных профилей не менее 20 лет. Сопротивление теплопередаче  $R_o=0,72 \text{ м}^2 \cdot \text{С}/\text{Вт}$

Конструкция витражей, принята в проекте - из алюминиевых профилей с полимерно-порошковым покрытием с двухкамерным стеклопакетом ГОСТ 21519-2003. В соответствии с требованиями ГОСТ 21519-2003 (табл. 2, пункт 4.3) долговечность условных лет эксплуатации стеклопакетов из

алюминиевых сплавов не менее 20 лет. Сопротивление теплопередаче  $R_o=0,72$  м<sup>2</sup>\*С/Вт (основные помещения и  $R_o=0,67$  м<sup>2</sup>\*С/Вт (лестницы).

Дверные блоки приняты по ГОСТ 31173-2016, по ГОСТ 23747-2015, по ГОСТ 30970-2014, по ГОСТ 475-2016.

В приложении А представлена таблица – спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов.

### **1.5 Архитектурно-художественные решения**

В оформлении фасадов и интерьеров здания детского сада на 135 мест принимаются следующие решения.

Наружная отделка стен – металлические кассеты, цвет RAL 9016, 1016, 1033, 7045.

Наружная отделка цоколя – керамогранитная плитка, цвет RAL 7015.

Площадки входов, проступи ступеней, пандус – сланцево-серый с термоструйной обработкой, цвет RAL 7015.

Оконные блоки – двухкамерный стеклопакет из ПВХ профиля белого цвета, с сопротивлением теплопередаче  $R_o=0,72$  кв.мС/Вт, ГОСТ 23166-99, цвет RAL 9016.

Витражи – из алюминиевых профилей с полимерно-порошковым покрытием с двухкамерным стеклопакетом  $R_o=0,72$  кв.мС/Вт, ГОСТ 21519-2003, цвет RAL 9016.

### **1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций**

Определяем основные климатические условия согласно [15]:

- территория строительства – г. Магадан, третий микрорайон;
- «количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше 8°С» [15] – 279 суток;



– «средняя температура периода с температурой наружного воздуха меньше 8°C» [15] – минус 7,4 °C;

Согласно СП 50.13330.2012, принимаем температуру внутреннего воздуха равной  $t_{в}=24$  °C.

Согласно [19] приведенные сопротивления теплопередаче  $R_0$ , ограждающих конструкций, а также окон, следует принимать не менее нормируемых значений  $R_{рег}$ , определяемых по таблице 4 СП.

По формуле (1) определяем ГСОП:

$$ГСОП=(t_{в}-t_{от}) \cdot Z_{от}, \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год} \quad (1)$$
$$ГСОП=(24-(-7,4)) \times 279=8760,6 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}.$$

По формуле (2) определяем нормируемые значения сопротивлений теплопередаче [19]:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} = a \cdot ГСОП + b, \quad (2)$$

Определяем коэффициенты  $a$  и  $b$  по [16] таблица 3:

– для наружных стен  $a = 0.00035$  и  $b = 1.4$ ;

– для покрытий  $a = 0.0005$  и  $b = 2,2$ .

Нормируемое значение сопротивление теплопередачи для наружный стен:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} = 0,00035 \times 8760,6 + 1,4 = 4,4662 \text{ } (m^2 \times ^\circ C)/Wm.$$

Нормируемое значение сопротивление теплопередачи для покрытия:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} = 0,0005 \times 8760,6 + 2,2 = 6,5803 \text{ } (m^2 \times ^\circ C)/Wm.$$

Приведенное сопротивление теплопередачи необходимо определить по СП 23-101-2004, формула 11:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r, (m^2 \cdot ^\circ C) / Bm, \quad (3)$$

где  $r=0,70$  – коэффициент теплотехнической однородности для стен;

$r=0,90$  – коэффициент теплотехнической однородности для покрытия.

По формуле Е6 СП 50.13330.2012 определяется условное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{усл} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_н}, \quad (4)$$

где « $\alpha_в = 8,7 Bm / m^2 \cdot ^\circ C$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции» [19, таблица 4];

« $\alpha_н = 23 Bm / m^2 \cdot ^\circ C$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции» [19, таблица 6].

### 1.6.1 Теплотехнический расчёт наружной стены

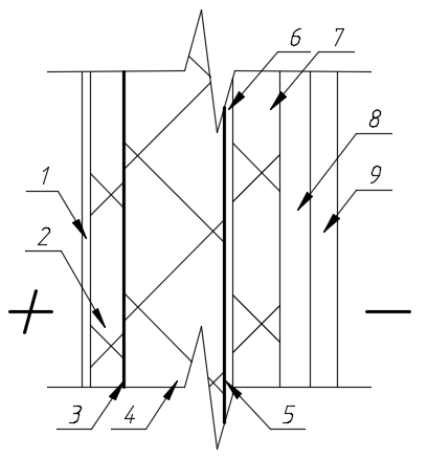
В таблице 1 представлен состав и характеристики материалов наружной стены. На рисунке 1 изображено состав и сечение наружной стены.

Таблица 1 – Характеристики материалов наружной стены

Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°C)
1	2	3	4
Плита АКВАПАНЕЛЬ внутренняя	0,0125	1150	0,35
Минераловатные плиты КНАУФ-Инсулейшн / профиль ПС 50x50-0.6	0,05	55	0,042
Пленка пароизоляционная	0,002	1200	0,30
Минераловатные плиты КНАУФ-Инсулейшн / ТС55-150-1.5	0,15	55	0,042

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Ветрогидрозащитная мембрана TEND КМ-0	0,0002	1300	0,22
Плита АКВАПАНЕЛЬ наружная	0,0125	1150	0,35
Минераловатные плиты ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС	x	90	0,039



1 – Плита АКВАПАНЕЛЬ внутренняя; 2 – Минераловатные плиты КНАУФ-Инсулейшн / профиль ПС 50x50-0.6; 3 – Пленка пароизоляционная; 4 – Минераловатные плиты КНАУФ-Инсулейшн / ТС55-150-1.5; 5 – Ветрогидрозащитная мембрана TEND КМ-0; 6 – Плита АКВАПАНЕЛЬ наружная; 7 – Минераловатные плиты ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС; 8 – Воздушная прослойка; 9 – Металлические фасадные кассеты.

Рисунок 1 – Состав наружной стены

По формуле (5) определяем приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций [19]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \quad (5)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0125}{0,35} + \frac{0,05}{0,042} + \frac{0,002}{0,3} + \frac{0,15}{0,042} + \frac{0,0002}{0,22} + \frac{0,0125}{0,35} + \frac{x}{0,039} + \frac{1}{23},$$

$$4,4662 = 4,9993 + \frac{x}{0,039},$$

$$X = -0,0208$$

Из условия следует, что утеплитель, заполняемый ЛСТК конструкции, справляется с теплотехническими задачами. Однако, необходимо выполнить условие  $R_0^{np} \geq R_0^{mp}$ , учитывая коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции (СП 23-101-2004, формула 11).

Производим проверочный расчет:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0125}{0,35} + \frac{0,05}{0,042} + \frac{0,002}{0,3} + \frac{0,15}{0,042} + \frac{0,0002}{0,22} + \frac{0,0125}{0,35} + \frac{1}{23}, (\text{м}^2 \times \text{°C})/\text{Вт},$$

$$R_0 > R_0^{\text{TP}} \quad (6)$$

Тогда

$$R_0^{\text{TP}} = 0,7 \cdot R_0^{\text{УСЛ}} = 0,70 \cdot 4,9993 = 3,4995 > R_0^{\text{TP}} = 4,4662 (\text{м}^2 \times \text{°C})/\text{Вт}.$$

Условие не выполняется, следовательно, необходимо подобрать внешний утеплитель – принимаем утеплитель толщиной 60 мм.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0125}{0,35} + \frac{0,05}{0,042} + \frac{0,002}{0,3} + \frac{0,15}{0,042} + \frac{0,0002}{0,22} + \frac{0,0125}{0,35} + \frac{0,06}{0,039} + \frac{1}{23}, (\text{м}^2 \times \text{°C})/\text{Вт},$$

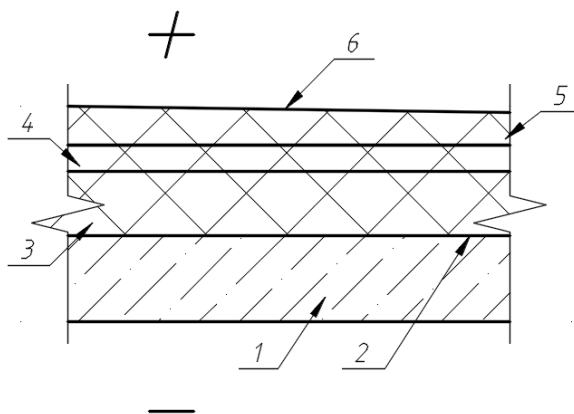
Проверяем условие по формуле 6:

$$R_0^{\text{TP}} = 0,7 \cdot R_0^{\text{УСЛ}} = 0,70 \cdot 6,53779 = 4,5765 > R_0^{\text{TP}} = 4,4662 (\text{м}^2 \times \text{°C})/\text{Вт}.$$

Принятая толщина утеплителя 60 мм удовлетворяет требуемым условиям.

### 1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия

Производим теплотехнический расчет покрытия. В таблице 2 представлен состав и характеристики материалов покрытия детского сада. На рисунке 2 изображено состав и сечение покрытия.



1 – Монолитная железобетонная плита; 2 – Пароизоляционная пленка ROCKbarrier; 3 – Каменная вата ROCKWOOL РУФ БАТТС Н ОПТИМА; 4 – Каменная вата ROCKWOOL РУФ БАТТС В ОПТИМА; 5 – Уклонообразующий слой из плит РУФ БАТТС В ЭКСТРА, от 25 до 217 мм; 6 – ПВХ-мембрана Protan SE.

Рисунок 2 – Состав покрытия

Таблица 2 – Характеристики материалов покрытия

Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
Монолитная железобетонная плита	0,24	2500	2,04
Пароизоляционная пленка ROCKbarrier	0,002	1200	0,3
Каменная вата ROCKWOOL РУФ БАТТС Н ОПТИМА	x	120	0,039
Каменная вата ROCKWOOL РУФ БАТТС В ОПТИМА	0,05	180	0,039
Уклонообразующий слой из плит РУФ БАТТС В ЭКСТРА, от 25 до 217 мм	0,025	180	0,039
ПВХ-мембрана Protan SE	0,0012	1000	0,17

По формуле (5) определяем приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций [19]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,24}{2,04} + \frac{0,002}{0,3} + \frac{x}{0,039} + \frac{0,05}{0,039} + \frac{0,025}{0,039} + \frac{0,0012}{0,17} + \frac{1}{23},$$

$$6,5803 = 2,21287 + \frac{x}{0,039},$$

$$X = \delta = 0,171 \text{ м.}$$

Принимая толщину утеплителя, необходимо выполнить условие  $R_0^{np} \geq R_0^{mp}$ , учитывая коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции (СП 23-101-2004, формула 11). Принимаем толщину – 180 мм.

Производим проверочный расчет:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,24}{2,04} + \frac{0,002}{0,3} + \frac{0,18}{0,039} + \frac{0,05}{0,039} + \frac{0,025}{0,039} + \frac{0,0012}{0,17} + \frac{1}{23} = 6,8283, (m^2 \times ^\circ C) / Bm$$

Проверяем условие по формуле 6:

$$R_0^{TP} = 0,9 \cdot R_0^{ycl} = 0,9 \cdot 6,8283 = 6,1454 > R_0^{TP} = 6,5803 (m^2 \times ^\circ C) / Bm.$$

Условие не выполняется. Принимаем толщину утеплителя – 200 мм.

Производим проверочный расчет:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,24}{2,04} + \frac{0,002}{0,3} + \frac{0,20}{0,039} + \frac{0,05}{0,039} + \frac{0,025}{0,039} + \frac{0,0012}{0,17} + \frac{1}{23} = 7,34108, (m^2 \times ^\circ C) / Bm$$

$$R_0^{TP} = 0,9 \cdot R_0^{ycl} = 0,9 \cdot 7,34108 = 6,60697 > R_0^{TP} = 6,5803 (m^2 \times ^\circ C) / Bm.$$

Принятая толщина утеплителя 200 мм удовлетворяет требуемым условиям.

## **1.7 Инженерные коммуникации здания**

### **1.7.1 Отопление**

Здание детского сада на 135 мест запроектировано с двумя водяными системами отопления. Система отопления – двухтрубная, разводка – нижняя.

Источник теплоснабжения – Магаданская ТЭЦ.

Температура теплоносителя в тепловых сетях 110-70 °С.

### **1.7.2 Вентиляция**

Вентиляция запроектирована согласно СП 60.13330.2012 и СП 7.13130.2012.

Системы местной вытяжной вентиляции удаляют воздух непосредственно от источников вредных выделений (тепла, влаги, вредных веществ) с помощью устройства местных отсосов – вытяжных зонтов и вытяжных шкафов. Системы общеобменной вытяжной вентиляции удаляют воздух из остальных помещений, в которых это удаление необходимо.

Ассимиляция тепловых избытков может происходить только при совместной работе приточных и вытяжных систем.

В случае пожара удаление тепла и дыма, выделяющихся при реакции горения, происходит через систему вытяжной противодымной вентиляции.

### **1.7.3 Защита от шума**

Мероприятия по снижению уровня шума и вибрации от внешних и внутренних источников в здании детского сада на 135 мест учтены при разработке планировочных, технологических и архитектурно-строительных решений согласно требованиям СП 51.13330.2011 «Защита от шума», СТ СЭВ 4867-84 «Защита от шума в строительстве. Звукоизоляция ограждающих конструкций. Нормы».

Для обеспечения требуемой изоляции от ударного и воздушного шумов в проекте предусмотрено:

- соединение вентиляторов с воздуховодами через гибкие вставки;
- установка вентиляторов на виброизоляторах;
- установка шумоглушителей в приточных и вытяжных установках;
- соединение труб водотеплоснабжения с насосами с помощью гибких связей;
- установка бесшумных насосов или насосов на виброоснованиях.

## Выводы по архитектурно-планировочному разделу

В представленном разделе выпускной квалификационной работе дана характеристика проектируемого объекта строительства, описана взаимосвязь с окружающей застройкой, описаны принятые конструктивные решения, обоснованы принятые объемно-планировочные решения. Также даны характеристики природно-климатических условий региона. Выполнены расчеты по определению теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.

В графической части, на листах 1-4 представлены: схема планировочной организации земельного участка с условными обозначениями; ведомость тротуаров, дорожек и площадок; ведомость жилых и общественных зданий и сооружений; ведомость элементов озеленения; ведомость малых архитектурных форм и переносных изделий; узлы сопряжения покрытий; фасады 1-18, А-М, М-А; ведомость отделки фасадов; план первого этажа и второго этажа; экспликации помещений первого и второго этажа; план кровли; разрезы 1-1, 2-2; план кровли; узлы 1 и 2.



## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Общие данные**

Здание дошкольного образовательного учреждения запроектировано двухэтажным с подвалом в г. Магадане. В плане представлено размерами в осях  $29,1 \times 72,5$  м и разделено на два температурных блока деформационным швом.

Конструктивная схема здания – рамно-связевая. Прочность, устойчивость и пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой горизонтальных и вертикальных конструкций.

Вертикальные несущие конструкции – монолитные железобетонные колонны сечением  $400 \times 400$  мм и стены толщиной 200 мм. Плита перекрытия балочная монолитная железобетонная. Сечение балок, расположенных в створе колонн  $400 \times 450$  (h) мм, толщина плиты – 240 мм. Материал монолитных конструкций бетон класса В30 по ГОСТ 26633-2015, арматура класса А500 по ГОСТ 34028-2016 [22].

В расчетно-конструктивном разделе будет произведен расчет монолитного балочного перекрытия на отметке плюс 3,500 м в осях 1-9 с помощью программных комплексов «Лира» и «Сапфир 3D».

### **2.2 Сбор нагрузок**

Сбор постоянных и временных нагрузок на перекрытие произведен в таблице 3.

Нагрузки от веса монолитной плиты и балок будут учтены при расчете в программном комплексе.

Нагрузка от веса наружных стен не учтена в расчете, так как опирание каркаса производится на перекрытие подвального этажа на отметке минус 0,160 м, а направляющие каркаса наружных стен крепятся к торцу плиты

перекрытия первого этажа и плите покрытия (смотреть лист 3 графической части архитектурно-планировочного раздела).

На рассматриваемом участке плиты расположены помещения групп, а также помещения музыкального и спортивного залов, временные нагрузки в данных помещениях учтены в таблице 3 с разными значениями согласно таблицы 8.3 СП 20.13330.2016 [17].

Таблица 3 – Сбор нагрузок на междуэтажное перекрытие

Поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
<b>Постоянные:</b>				
1	Керамогранитная плитка $\delta=0.02$ м, $\rho =2500$ кг/м <sup>3</sup>	50	1,3	65
2	Стяжка из цементнопесчаного раствора $\delta=0.08$ м, $\rho =1800$ кг/м <sup>3</sup>	144	1,3	187,2
3	Два слоя шумоизоляции весом 2 кг/м <sup>2</sup>	4	1,2	4,8
4	Вес подвесного потолка	10	1,2	12
5	Вес перегородок на перекрытие	50	1,3	65
ИТОГО:		258		334
<b>Временные:</b>				
6	В помещениях групп	200	1,2	240
7	В музыкальных и спортивных залах. Коридорах и лестницах с проходами к музыкальному и спортивному залу.	400	1,2	480
ИТОГО:		–	–	–
Постоянная + временная на перекрытие помещений групп (1+2+3+4+5+6)		458		574
Постоянная + временная на перекрытие помещений залов и коридоров (1+2+3+4+5+7)		658		814

### 2.3 Построение расчетной модели

С помощью программы «Сапфир-3D» производим моделирование расчетной схемы междуэтажного перекрытия. Для этого, создаем вертикальные несущие конструкции колонн и монолитных стен, а также балок перекрытия и монолитной плиты. Модель конструкций представлена на

рисунке 3. Согласно планировке помещений в расчетную модель добавляем временные нагрузки (рисунок 4).

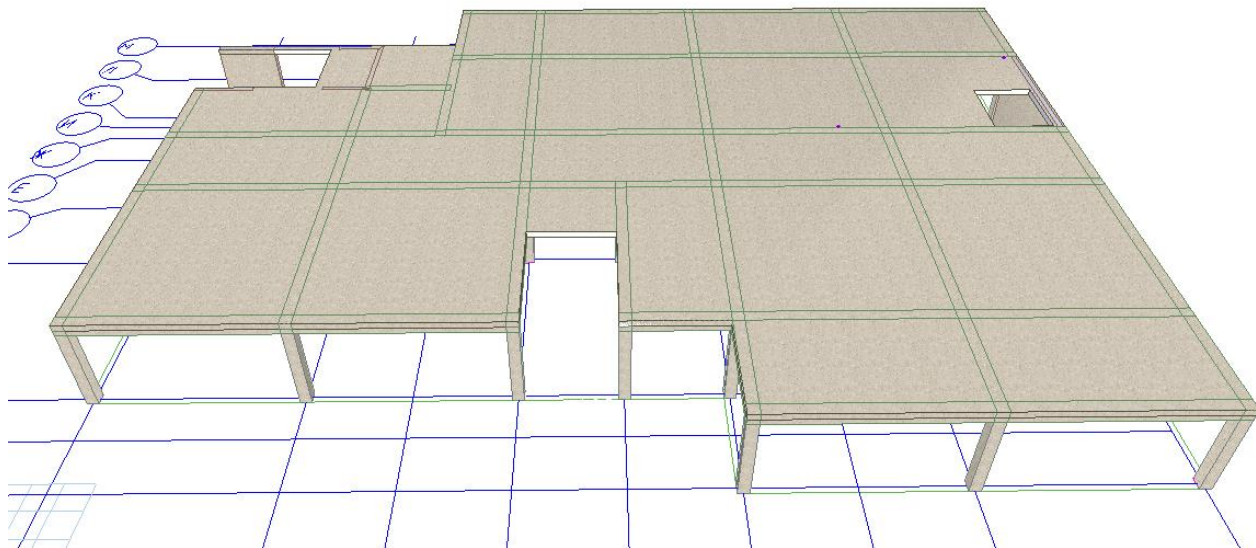
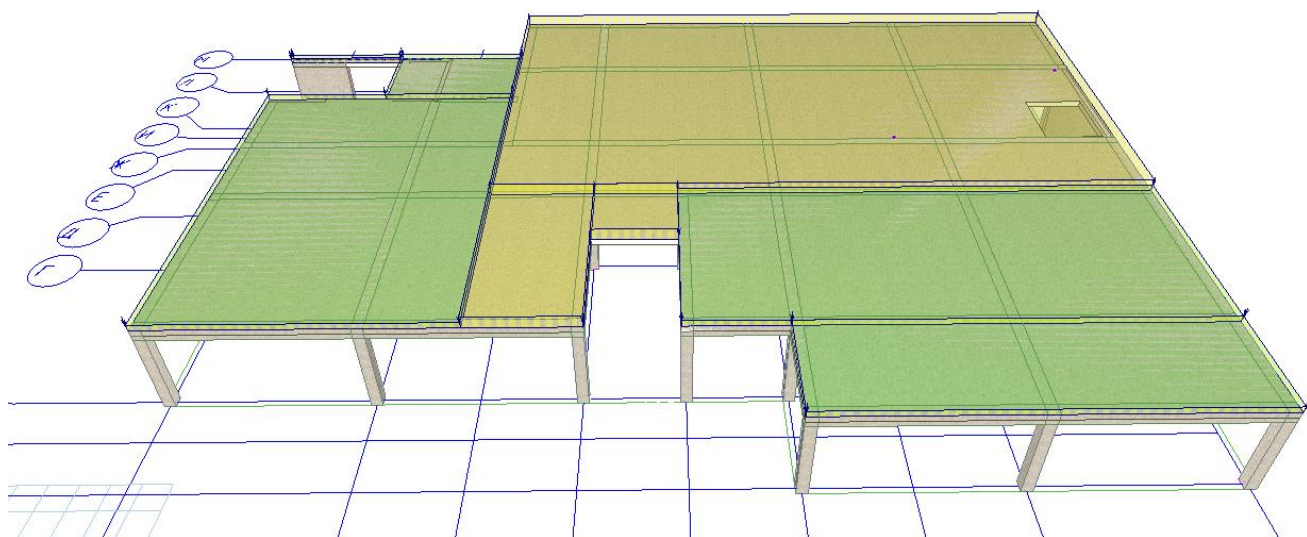


Рисунок 3 – Расчетная модель



(Зеленый цвет – нагрузки для помещений групп, желтый цвет – нагрузки для зальных помещений и коридоров, примыкающих к ним)

Рисунок 4 – Расчетная модель с временными нагрузками

Аналитическая модель представлена на рисунке 5.

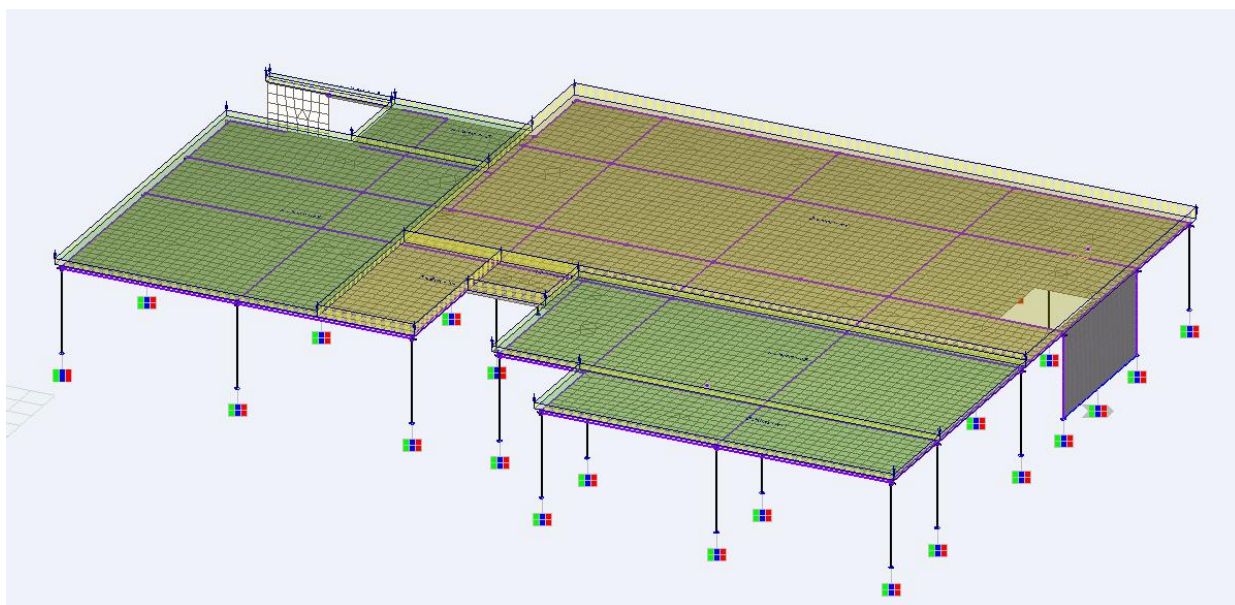


Рисунок 5 – Аналитическая модель

Элементам схемы назначаем материал бетон В30, арматура А500, а также геометрические размеры сечений. В аналитической модели назначаем ограничения перемещений нижних узлов стержней (колонн) и пластин (стен), а также производим триангуляцию контуров размерами  $0,4 \times 0,4$  м.

В программе лира производим расчет монолитной плиты перекрытия и осуществляем подбор армирования.

После выполнения расчета, производим анализ перемещения узлов конечных элементов плиты перекрытия по оси Z, они являются показателем прогиба (рисунок Б.1, приложение Б).

Перемещения составили 5,85 мм, что меньше  $1/200$  пролета ( $7200/200=36$  мм), следовательно, условие по предельному прогибу выполняется.

Усилия, полученные в результате расчета отображены на рисунках Б.2...Б.5, приложение Б в виде изополей напряжений.

Усилия в балках перекрытия отображены на рисунке Б.6...Б.7, приложение Б.

Требуемое армирование отображено на рисунках Б.8...Б.14, приложение Б.

## 2.4 Выводы по армированию

На основании полученных данных из расчета плиты перекрытия на отметке плюс 3,50 м принимаем:

- основное нижнее армирование плиты из стержневой арматуры диаметром 8 мм класса А500, шаг арматуры принимаем 200 мм;
- дополнительное нижнее армирование плиты из стержневой арматуры диаметром 10 мм класса А500, шаг арматуры принимаем 200 мм;
- основное армирование верхней оны плиты перекрытия из стержневой арматуры диаметром 12 мм класса А500, шаг арматуры принимаем 200 мм;
- дополнительные стержни над опорными участками из стержневой арматурные диаметром 16 мм класса А500, шаг арматуры принимаем 200 мм.

Каркасы из поперечных стержней для армирования зоны продавливания принимаем из стержневой арматурные диаметром 8 мм класса А500С с шагом не более  $\frac{1}{3h_0} = \frac{240\text{мм}-30\text{мм}}{3} = 70\text{мм}$ . Принимаем ширину зоны установка поперечной арматуры от контура грузовой площади в каждую сторону равную не менее  $1,5h_0 = 1,5 \cdot 210 = 315 \text{ мм}$ .

Армирование монолитной балки по оси Б назначаем следующее:

- в пролете в верхней зоне из двух стержней диаметром 14 мм площадью 3,08 см<sup>2</sup>;
- в пролете в нижней зоне из четырех стержней диаметром 16 мм площадью 8,04 см<sup>2</sup>;

- на опорном участке в нижней зоне из двух стержней диаметром 16 мм площадью 4,02 см<sup>2</sup>;
- на опорном участке в верхней зоне устанавливаем дополнительные стержни в количестве двух штук диаметром 28 мм. площадью 12,32 см<sup>2</sup>.

Спецификация элементов монолитной балки по оси В представлена в таблице Б.1, приложения Б.

#### Вывод по расчетно-конструктивному разделу

В разделе РКР произведен сбор нагрузок на междуэтажные перекрытия и покрытие здания. Произведено моделирование здания в программе «Сапфир 3D» с дальнейшим расчетом каркаса здания методом конечных элементов в программе Лира. В программе «Лира» осуществлен подбор требуемого армирования плиты на отметке плюс 3,500 м. Конструирование плиты, согласно расчету, произведено на листе 5 графической части РКР. Составлена спецификация арматуры.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на исполнение строительного процесса – устройство монолитных колонн первого этажа, сечением 400×400 мм на захватке 1 в осях 1-10/А-М. Размеры здания детского сада осях «1-18» составляют 72,5 м, в осях «А-М» – 29,1 м.

На основании разрабатываемого документа регламентируется выполнение необходимого объема работ, используя требуемые материальные и трудовые ресурсы, а также соответствие производства работ охране труда, технологии и организации его выполнения.

При разработке карты использовались действующая нормативно-техническая документация по строительству, безопасности труда и требований противопожарного режима.

Производство работ осуществляется в летний период.

Принятая сменность – 2 смены.

#### **3.2 Технология и организация выполнения работ**

##### **3.2.1 Требования законченности предшествующих работ**

Перед началом выполнения работ, рассматриваемых в данной технологической карте, требуется осуществить приемку работ по армированию, бетонированию и распалубливанию плиты перекрытия подвала по акту освидетельствования скрытых работ.

##### **3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий**

В таблице 4 представлена ведомость объемов работ. Расчет объемов работ произведен на основании архитектурно-строительных чертежей, а также использования возможности графической программы AutoCAD.

Таблица 4 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Захватка №1 в осях 1-10/А-М		
Армирование колонн из отдельных стержней	т	1,941
Установка инвентарной крупнощитовой опалубочной системы	м <sup>2</sup>	221,76
Укладка и уплотнение бетонной смеси	м <sup>3</sup>	21,571
Уход за бетоном	100 м <sup>2</sup>	2,285
Набор прочности	-	-
Распалубочные работы	м <sup>2</sup>	221,76

### 3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

В таблице потребности в основных монтажных приспособлениях (приложение В, таблица В.1) представлены подобранные приспособления, необходимые для погрузочно-разгрузочных работ, работ по монтажу конструкций и прочих операций [3]. Подбор оборудования производился на основании данных таблицы объемов работ (таблица 3.1), а также по ГОСТ Р 58753-2019.

Произведем расчет четырехветвевго стропа.

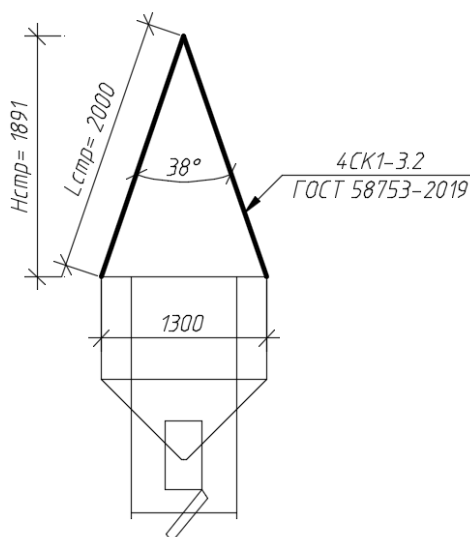


Рисунок 6 – Расчет четырехветвевго стропа



Общий вес перемещаемого груза составляет 2,68 т (складывается из веса бетонной смеси, бадьи БН-1,0 и веса самих строп).

Принимаем четырехветвевой строп 4СК1-3,2 по ГОСТ Р 58753-2019. Грузоподъемность строп составляет 3,2 т, длина строп принята 2,0 м.

Произведем расчет двухветвевой стропы.

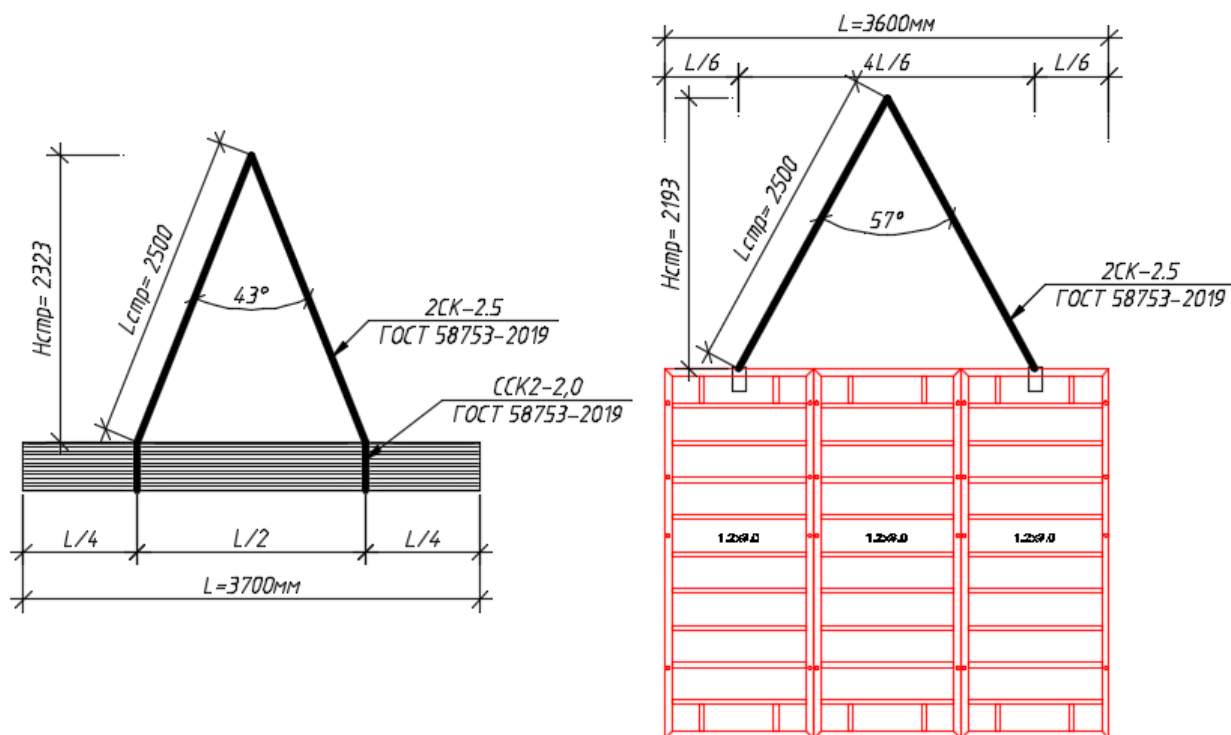


Рисунок 7 – Расчет двухветвевой стропы

Общий вес перемещаемого груза составляет 2,08 т (складывается из веса пучка арматуры и веса самих строп).

Принимаем двухветвевой строп 2СК1-2,5 по ГОСТ Р 58753-2019. Грузоподъемность стропы составляет 2,5 т, длина стропы принята 2,5 м.

### 3.2.4 Выбор монтажных кранов

Подбор крана производится на весь срок строительства детского сада.

Подбор монтажного крана производится графическим способом с учетом производства и технологии выполнения работ, путем определения



$$Q_k = Q_э + Q_{np} + Q_{сп}, m \quad (8)$$

Ведомость максимальных масс представлена в таблице В.2.

$$Q_k = 2,4 + 0,22 + 0,06 = 2,68 m$$

Определяем требуемую длину стрелы с гуськом:

$$L_k = \frac{H - h_c}{\sin \alpha} = \frac{32,35 - 3,57}{0,883} = 32,59 m$$

Определяем вылет крюка:

$$\begin{aligned} L_{к.г.} &= L_{с.г.} \times \cos \alpha + l_r \times \cos \beta + d = \\ &= 32,6 \times 0,469 + 9,2 \times 0,743 - 2,73 = 19,395 m \end{aligned}$$

По полученным требуемым значениям технических параметров монтажного крана принимаем автомобильный автокран Liebherr LTM 1050-3.1 ТК с длиной стрелы 38 м с гуськом длиной 9,2 м.

В таблице 5 отражены основные характеристики принятого монтажного крана. На листе 6 в графической части располагается график грузоподъемности принятого монтажного крана.

Таблица 5 – Технические характеристики мобильного крана Liebherr LTM 1050-3.1 ТК с телескопической стрелой и гуськом

Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы R <sub>кр.</sub> , м		Грузоподъемность Q, т	
		H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	R <sub>min</sub>	R <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub>
Бункер с бетонной смесью БН-1,0	2,68	16	54	6,25	42	0,6	6,4

### **3.2.5 Технология устройства монолитных колонн и организация рабочего места**

Данной технологической картой на устройство монолитных железобетонных колонн предусматривается следующий порядок производства работ [6, 8]:

- арматурные работы,
- опалубочные работы,
- бетонные работы,
- уход за бетоном,
- распалубливание.

Работы по армированию колонн начинаются с доставки необходимых материалов и оборудования в зону монтажа.

Работы по армированию колонн [4].

Заранее подготовленные арматурные стержни (каркасы) согласно проекту, при помощи строительного крана подаются на монтажный горизонт захватки №1. Звено такелажников осуществляет строповку стержней арматуры (каркасов) и подачу их на монтажный горизонт.

Звено арматурщиков №1 и №2 принимает стержни арматуры (каркасы) и осуществляют установку их в проектное положение способом «внахлест». Величина нахлеста стержней указывается в рабочей документации.

Сварщики осуществляют временное крепление стержней арматуры (каркасов) путем точечной прихватки.

Звено №1 выполняет обвязку стержней арматуры вязальной проволокой. Звено №2 выполняет установку пластиковых закладных (дистанцеров) для обеспечения требуемого защитного слоя согласно проекту.

После завершения армирования колонн захватки №1 звенья арматурщиков перемещаются на захватку №2 для подготовки и дальнейшего армирования.

Работы по установке опалубки колонн [4].

Установка опалубки осуществляется после завершения арматурных работ.

В качестве опалубки используется инвентарная опалубочная система «ОПТИМА» производства ГК «ПСК».

Монтаж опалубки ведется укрупнительными сборками, которыми являются соединенные между собой два линейных щита под углом 90 градусов анкерными болтами и стяжными гайками.

Перед началом монтажа звено опалубщиков №3 выполняют разметку контура колонн используя краску белого цвета и рулетку. В это время звено №1 наносят антиадгезионную смазку «Тираформ» на формообразующую поверхность опалубки используя распылитель, валики или кисти. Далее звено опалубщиков №1 производит укрупнительную сборку опалубки на земле, осуществляют строповку и подъем к месту монтажа строительным краном.

Звено опалубщиков №2 осуществляют прием и установку первого укрупнительного элемента опалубки в проектное положение используя двухуровневые подкосы. После установки второго укрупнительного элемента производится их соединение на анкерные болты и стяжные гайки. Далее, используя геодезическое оборудование, производится выверка и установка опалубки в проектное положение, путем регулирования двухуровневых подкосов.

После завершения установки опалубки колонн на захватке №1 звенья опалубщиков перемещаются на захватку №2 для подготовки и дальнейшего производства работ.

Работы по приему и укладке бетонной смеси в конструкцию [4].

До начала производства работ необходимо завершить арматурные и опалубочные работы. Работы по армированию и установке опалубки необходимо освидетельствовать соответствующим актом.

Работы по бетонированию производятся по схеме «кран-бадья». По данной схеме прием бетонной смеси производится из автобетоносмесителя в вертикальный неповоротный бункер БН-1.0, емкость которого составляет 1 м<sup>3</sup>.

Звено такелажников осуществляют строповку бункера с бетонной смесью и при помощи строительного крана бетонная смесь в бункере подается к месту кладки в опалубку колонны.

Звено бетонщиков №1, находясь на строительных подмостях осуществляют прием бункера. Бетонщик Б1, путем вращения затвора, укладывает бетонную смесь в опалубку. Бетонирование осуществляется послойно, максимальная толщина слоев при послойном бетонировании составляет 500 мм. Высота сбрасывания смеси составляет 5 м. Каждый последующий слой допускается укладывать только на не схватившийся бетон. Бетонщик Б2 производит уплотнение каждого слоя при помощи глубинного вибратора Enar ВАСКРАСК Н.

После чего, звено бетонщиков №2 выполняет выравнивание бетонной смеси по отметкам на опалубке и заглаживание поверхности кельмой. Далее, звено №2 укрывает полиэтиленовой пленкой выровненную поверхность.

После завершения бетонирования колонн на захватке №1 звенья бетонщиков перемещаются на захватку №2 для подготовки и дальнейшего производства работ.

Работы по уходу за бетоном [4].

Производство работ по бетонированию производится в летний период.

На начальном этапе твердения бетонной смеси необходимо укрывать ее полиэтиленовой пленкой для защиты от попадания атмосферных осадков и потерь влаги.

Для набора бетоном проектной прочности в нормальных условиях требуется осуществлять поддержку влажностно-температурного режима. При визуальном осмотре определяется необходимость в поливе бетона.

В случае производства работ при температуре окружающей среды 25 °С и выше необходимо осуществлять уход за бетоном сразу после укладки до достижения 70 % проектной прочности, а при соответствующем обосновании — 50 %. Последующий уход за бетоном, после достижения им прочности 0,5

Мпа, заключается в выдерживании открытых поверхностей под слоем воды и непрерывным распылением воды над поверхностью конструкции.

Работы по демонтажу опалубки колонн [4].

На основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона, производителем работ принимается решение о демонтаже опалубки. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов, а также по результатам испытания методами неразрушающего контроля. В летнее время распалубливание производится при достижении бетоном прочности не ниже 1,5 Мпа, в зимних при достижении прочности не ниже 50 % от проектной.

Звено опалубщиков №1 выполняют демонтаж строительных подмостей, с которых осуществлялось бетонирование колонн и двухуровневых подкосов. Подмости и подкосы складываются на транспортировочные поддоны для дальнейшей транспортировки на захватку.

Звено опалубщиков №2 производят снятие анкерных болтов, путем раскручивания стяжных гаек. Звено №3 осуществляют строповку укрупненных элементов опалубки, после чего звено №1 монтажным ломом поддевают и сдвигают укрупнительный элемент от колонны.

Укрупнительные элементы транспортируются на следующую захватку, где производится их очистка от наплывов бетона.

### **3.3 Требования к качеству и приемки работ**

Руководствуясь ППР, ПОС и СП 70.13330.2012 осуществляется приемка конструкций и контроль качества.

На строительной площадке ежедневно должен вестись журнал бетонных работ.

При приемке готовой конструкции необходимо определять:

- показатели качества бетона, такие как прочность, морозостойкость и водонепроницаемость;

- качество поверхности готовой конструкции;
- наличие деформационных швов и правильность их выполнения согласно рабочему проекту;
- наличие проемов, отверстий и каналов в готовой конструкции согласно рабочему проекту;
- допустимые отклонения готовой конструкции согласно СП 70.13330.2017. Основные отклонения представлены в графической части.

На все используемые материалы должны быть предоставлены документы: сертификаты соответствия, паспорта качества, накладные и др.

Приемку готовых конструкций необходимо оформлять актом освидетельствования на скрытые работы или актом на приемку ответственных конструкций.

В приложении В составлена таблица В.3 – операционный контроль качества.

### **3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

В таблице 6 представлена разработанная калькуляция затрат труда и машинного времени на устройство монолитных колонн первого этажа на захватке №1 в осях 1-10/А-М. Калькуляция разрабатывалась, используя ЕНиР сборники Е1 и Е4.

По формуле (9) определяется трудоемкость работ.

$$T_p = V \cdot N_{вр} / 8, \text{ чел-дн, маш-дн} \quad (9)$$

где  $V$  – объем выполняемых работ;

$N_{вр}$  – норма времени по сборникам Е1 и Е4, чел-час» [11].



Таблица 6 – Калькуляция затрат труда и машинного времени на устройство колонн захватки №1 в осях 1-10/А-М

Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
				рабочих чел-час	машин маш-час	рабочих чел-дн	машин маш-смен
<b>Захватка №1</b>							
Подача краном стержней арматуры	Е1-6	100 т	0,0194	13,6	6,66	0,032	0,016
Армирование колонн из отдельных стержней	Е4-1-46	1 т	1,941	6,8	–	1,61	–
Подача краном опалубки	Е1-6	100 т	0,111	27,8	16,3	0,376	0,221
Установка опалубки	Е4-1-34	1 м <sup>2</sup>	221,76	0,4	–	10,82	–
Подача краном бадьи с бетоном	Е1-6	1 м <sup>3</sup>	21,571	0,342	0,171	0,899	0,449
Бетонирование с уплотнением	Е4-1-49	1 м <sup>3</sup>	21,571	1,5	–	3,95	–
Уход за бетоном	Е4-1-54	100 м <sup>2</sup>	2,285	0,14	–	0,039	–
Набор прочности	–	–	–	–	–	–	–
Распалубливание	Е4-1-34	1 м <sup>2</sup>	221,76	0,15	–	4,057	–
Перемещение краном опалубки	Е1-6	100 т	0,111	27,8	16,3	0,376	0,221
–	–	–	–	–	–	Σ=22,16	Σ=0,91

### 3.5 График производства работ

На листе №6 в графической части ВКР представлен разработанный график производства работ по устройству монолитных колон первого этажа на захватке №1 в осях 1-10/А-М. На графике указаны календарные и порядковые дни выполнения работ, линейная модель порядка выполнения работ, количество человек выполняющих работу. Информация о наименовании выполняемых работ, объемы работ и их единица измерения, трудозатраты и принятое количество смен и рабочих, а также продолжительность производства работы представлена в табличной части графика производства работ.

На основании графика производства работ разработан график движения рабочих.

Формула 10 позволяет определить продолжительность производства работ.

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн}, \quad (10)$$

где  $T_p$  – трудозатраты по видам работ;

$n$  – принятое количество рабочих;

$k$  – принятая сменность.

### **3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

#### **3.6.1 Безопасность труда**

Производство работ выполняются с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», Приказу Минтруда России от 11.12.2020 N 883н «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте», СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ», должностных инструкций и ППРк.

До начала производства бетонных работ, ежедневно необходимо осматривать и проверять состояние средств подмащивания, оборудования, опалубки и бункера. При обнаружении неисправностей, их необходимо немедленно устранить.

«В процессе укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять состояние и надежность крепления его звеньев» [25].

Все используемые поворотные и неповоротные бадьи должны отвечать требованиям ГОСТ 21807-76.

Перемещение бадьи с бетоном и без него допускается осуществлять строго при закрытом затворе.

Минимальное расстояние между нижней частью бадьи и поверхностью уложенного бетона составляет 1 м, если данное расстояние не прописано в проекте производства работ.

«Открывание бункера допускается строго после остановки стрелы строительного крана и убедившись в отсутствии людей под бункером и стрелой. Разгрузка бетона производится равномерно» [25].

Запрещено производить мгновенную разгрузку в поднятом положении бункера.

«Бетонщики должны быть оснащены страховочными поясами при бетонировании конструкции с уклоном поверхности более 20 градусов» [25].

«При уплотнении бетонной смеси глубинными вибраторами перемещение их за токоведущие части строго запрещается. При перерывах работы и перемещении на другую захватку оборудование необходимо отключать от сети» [25].

В составе проекта производства работ должны быть указаны условия безопасного выполнения работ при электропрогреве, использовании химических добавок и прочих операциях.

Рабочим запрещается производить работу и перемещаться по конструкциям и строительным подмостям без страховочных поясов и не оборудованным защитными ограждениями.

Каждая смена должна сопровождаться регулярным техническим надзором в лице производителя работ, мастера или иных лиц, которые несут ответственность за безопасное производство работ. Данные лица контролируют за наличием специализированной одежды и наличием средств безопасности у рабочих, за освещённостью и чистотой территории строительства, а также за состоянием оборудования, инвентаря и подмостей [7].

Требования по безопасности труда для машиниста крана представлены в приложении В.

### **3.6.2 Пожарная безопасность**

Производство работ необходимо выполнять, соблюдая требования «Правила противопожарного режима в РФ (с изменением на 31 декабря 2021 года)».

На территории строительной площадки необходимо предусмотреть все требуемые средства пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности.

Места и помещения с наличием горюче-смазочных и легковоспламеняющихся материалов должны быть защищены от попадания источников огня.

Курение разрешается строго в отведенных местах, а использовать открытый огонь допускается не менее чем в 50 метрах от данных помещений.

Хранение всех легко-воспламеняемых строительных отходов и материалов допускается хранить строго в безопасном месте в закрытых металлических контейнерах.

«Проходы к средствам пожаротушения и противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены информационными знаками. Все противопожарное оборудование должно находиться в исправном работоспособном состоянии» [2].

Рабочие места, с наличием взрывопожарным фактором, должны быть оборудованы всеми необходимыми средствами первичного пожаротушения, а также средствами оповещения.

### **3.7 Потребность в материально-технических ресурсах**

Потребность в строительной технике, инструменте, приспособлениях и инвентаре рассчитана на основании ведомости объемов работ (таблица 3.1), ведомости основных монтажных приспособлений (таблица В.1 приложения В)

и принятых технологических решений и отображена в графической части на листе 6.

На основании нормативных расходов и государственных элементных сметных норм составляется таблица потребности в материалах и полуфабрикатах (таблица 7).

Таблица 7 – Потребность в материалах и полуфабрикатах

Наименование материала, полуфабриката	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Потребное кол-во
Бетон тяжелый	B30 F150 W4 по ГОСТ 26633-2015	м <sup>3</sup>	21,57
Стержневая арматура	A500 и A240 по ГОСТ 34028-2016	т	1,941
Проволока диаметром 1,1 мм	ГОСТ 3282-74	т	0,00212
Вода	-	м <sup>3</sup>	0,0295
Масло антраценовое	ГОСТ 11126-88	т	0,0249
Электроды сварочные д. 4мм	Э42	т	0,0413
Пропан-бутан	ГОСТ Р 52087-2018	кг	0,097
Газообразный технический кислород	ГОСТ 949-73	м <sup>3</sup>	0,651
Пленка полиэтиленовая	ГОСТ 10354-82	м <sup>2</sup>	0,523
Рогожа	ГОСТ 5530-2004	м <sup>2</sup>	7,66
Инвентарные опалубочные щиты «ОПТИМА»	ГОСТ 34329-2017	м <sup>2</sup>	221,76

#### Выводы по разделу «Технология строительства»

Технико-экономические показатели позволяют планировать и анализировать организацию процесса производства работ, использование трудовых и материальных ресурсов и резервов, качество продукции и уровень применяемой техники.

Основные технико-экономические показатели при устройстве монолитных железобетонных колонн первого этажа на захватке №1 в осях 1-10/А-М, следующие:

- суммарные трудовые затраты рабочих, определяемые по калькуляции (таблица 6) – 22,16 чел.-см.;

- суммарные трудовые затраты машин, определяемые по калькуляции (таблица 6) – 0,91 маш.-см.;
- продолжительность работ, определяемая по графику производства работ – 8 дней;
- объем бетона – 21,571 м<sup>3</sup>;
- выработка одного бетонщика в смену – 5,393 м<sup>3</sup>/чел.-см.;
- объем арматуры – 1,941 т.;
- выработка одного арматурщика в смену – 1,206 т/чел.-см.;
- объем опалубочных систем – 221,76 м<sup>2</sup>;
- выработка одного плотника в смену – 20,495 м<sup>2</sup>/чел.-см.;
- продолжительность выполнения работ, определяемая по графику производства работ – 9 дней;
- максимальное количество рабочих – 5 чел.;
- среднее количество рабочих – 3 чел.;
- минимальное количество рабочих – 1 чел.;
- коэффициент неравномерности движения рабочих – 1,67.

## **4 Организация строительства**

Разработан основной организационно-технологический документ – проект организации строительства на возведение подземной и надземной части здания, кровельные, отделочные и внутренние работы, земляные работы, работы по устройству окон, дверей и полов, а также подготовительные, электромонтажные и санитарно-технические работы при возведении здания детского сада на 135 мест.

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Этажность проектируемого детского сада – 2 этажа, количество этажей – 3, включая технический этаж. Размеры в осях «А-М» – 29,10 м; в осях «1-18» – 72,50 м. Высота первого этажа составляет 3,6 м (от уровня пола первого этажа до уровня пола второго этажа); второго этажа – 3,51 м и 6,51 м (от уровня пола второго этажа до низа перекрытия кровли); технического этажа – 2,61 м; (от уровня пола технического этажа до уровня пола первого этажа).

Конструктивная система здания каркасная, по характеру статической работы рамная и рамно-связевая. Прочность, устойчивость и пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой горизонтальных конструкций: балок и перекрытий и вертикальных конструкций: колонн, стен лестничных клеток и диафрагм жесткости. Все сопряжения железобетонных конструкций приняты жёсткими.

Характеристика основных конструктивных элементов здания:

- сваи забивные, выполнены по серии 1.011.1-10 из бетона В25 F150 W4. Глубина погружения свай составляет минус 11,550 м;
- несущие конструкции здания выполнены из монолитного железобетона с применением бетона класса В30 F150 W4 по ГОСТ 26633-2015 и арматуры класса А500 и А240 по ГОСТ 34028-2016;

- толщина плит составляет 240 мм, сечение балок составляет 400×450(h) мм и 400×600(h) мм, предел огнестойкости R 90;
- монолитные железобетонные колонны запроектированы сечением 400×400 мм;
- толщина стен составляет 200 мм, предел огнестойкости REI 105;
- лестничные марши и площадки – монолитный железобетон с использованием бетона класса В30 F150 W4 по ГОСТ 26633-2015 и арматуры класса А500 и А240 по ГОСТ 34028-2016;
- по периметру здания выполнена монолитная железобетонная цокольная стена шириной 250 мм с использованием бетона В30 F150 W4 по ГОСТ 26633-2015 и арматурой класса А500 и А240 по ГОСТ 34028-2016В25. Предел огнестойкости R 105;
- наружные стены выполнены из панелей по СТО 86770581-2.01-2010, изготовленных на основе стального каркаса из тонколистовых оцинкованных холодногнутых термопрофилей, толщина слоя цинка не менее 32 мкм, СТО 86770581-1.04-2010, с внутренней стороны с обшивками плитами "АКВАПАНЕЛЬ Внутренняя" №ТС-2641-09 и "АКВАПАНЕЛЬ Наружная" №ТС-2644-09, с внутренним заполнением теплоизоляционными плитами из минеральной ваты KNAUF Insulation ТУ 23.14.12.130-001-73090654-2017 – 150мм, с дополнительным утеплением с внешней стороны Rockwool Венти Баттс ТУ 5762.003.45757203.99 – 70мм и наружной облицовкой металлическими фасадными кассетами. Предел огнестойкости EI 90;
- внутренние ограждающие конструкции – многослойные панели системы КНАУФ С 362 (серия 1.031.9-3.10 выпуск 4) на одинарном металлическом каркасе с обшивкой двумя слоями ГВЛВ 10/12,5 мм. Предел огнестойкости REI 45.



## **4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ**

В таблице Г.1 представлена ведомость объемов работ. Расчет объемов работ произведен на основании архитектурно-строительных чертежей, а также использования возможности графической программы AutoCAD.

## **4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах**

«Потребность в изделиях, строительных конструкциях и материалах определяется на основании ведомости объемов работ (таблица 1), норм производственных расходов на строительные материалы, а также государственных сметных нормативов (ГЭСН)» [11].

Ведомость потребности в изделиях, материалах и строительных конструкциях представлена в таблице Г.2.

## **4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ**

Подбор монтажного крана производился в разделе «Технология строительства» графическим способом на весь срой строительства детского сада с учетом производства и технологии выполнения работ, путем определения основных технических параметров: вылета и высоты подъема стрелы, грузоподъемности крана.

При производстве работ стоянки крана располагаются по кругу здания.

В результате расчета был подобран автомобильный автокран Liebherr LTM 1050-3.1 ТК с длиной стрелы 38 м с гуськом длиной 9,2 м. В таблице 8 представлены основные технические характеристики крана.

Таблица 8 – Технические характеристики мобильного крана Liebherr LTM 1050-3.1 ТК с телескопической стрелой и гуськом

Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы R <sub>кр.</sub> , м		Грузоподъемность Q, т	
		H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	R <sub>min</sub>	R <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub>
Бункер с бетонной смесью БН-1,0	2,68	16	54	6,25	42	0,6	6,4

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Трудоемкость и машиноемкость производимых работ определяется при помощи государственных сметных нормативов (ГЭСН). Трудоемкость работ определяется по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн или маш-см}, \quad (11)$$

где V – объем работ,

H<sub>вр</sub> – норма времени, чел-час или маш-час,

8 – продолжительность смены, час» [11].

«От суммарной трудоемкости общестроительных работ затраты труда на прочие работы составляют 10 %, на неучтенные работы – 16 %, на электромонтажные работы – 5 %, на сантехнические работы – 7 %» [11].

В приложении Г представлена таблица Г.3 – ведомость трудоемкости и машиноемкости.

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

В организационно-технологическом документе – проекте организации строительства разрабатывается календарный план на основании ведомости в таблице Г.3.

«Продолжительность выполнения работы/операции/технологического процесса определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \times k}, \text{ дни} \quad (12)$$

где  $T_p$  – трудозатраты, чел-дн,  
 $n$  – количество рабочих в звене,  
 $k$  – сменность» [11].

«Определим следующие показатели, для оптимизации диаграммы движения рабочих в календарном графике» [11]:

– степени достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \times k} = \frac{12536,92}{299 \times 2} = 21 \text{ чел}; \quad (13)$$

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{21}{27} = 0,78. \quad (14)$$

– «степени достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{227}{299} = 0,76. \quad (15)$$

«где  $R_{\text{ср}}$  и  $R_{\text{max}}$  – среднее и максимальное число рабочих в смену,  
 $\sum T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-дн,  
 $T_{\text{общ}}$  – общий срок строительства по календарному графику,  
 $T_{\text{уст}}$  – период установившегося потока» [11].

## 4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

### 4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий

«Для определения площади и количества временных зданий рассчитываются количества работающих людей в смену» [12].

$$N_{\text{раб}} = R_{\text{max}} = 27 \text{ чел};$$

$$N_{\text{итр}} = 0,11 \times R_{\text{max}} = 0,11 \times 27 = 3 \text{ чел};$$

$$N_{\text{служ}} = 0,032 \times R_{\text{max}} = 0,032 \times 27 = 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{моп}} = 0,013 \times R_{\text{max}} = 0,013 \times 27 = 1 \text{ чел}.$$

«Общее количество работающих» [12]:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 27 + 3 + 1 + 1 = 32 \text{ чел}.$$

«Расчетное количество работающих на строительной площадке» [12]:

$$N_{\text{рас}} = 1,05 \times N_{\text{общ}} = 1,05 \times 32 = 34 \text{ чел}.$$

В таблице Г.4 составлена ведомость временных зданий.

### 4.7.2 Расчет площадей складов

«Приобъектные склады организуются на строительных площадках для временного хранения материалов, конструкций, технологического оборудования в объеме, обеспечивающем непрерывность строительно-монтажных работ на данном объекте при прерывистом характере поставок материально-технических ресурсов. Они могут быть открытыми, полузакрытыми и закрытыми» [12].

Расчет площадей складов предоставлен в табличной форме в таблице Г.5.

#### 4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Для расчёта расхода воды на производственные нужды необходимо установить период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Максимальный расход воды приходится на бетонирование конструкций в летний период строительства, и определяете по формуле:

$$Q = \frac{k_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times k_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \text{ л/с}, \quad (16)$$

где  $k_{\text{ну}}$  – неучтённый расход воды, 1,2-1,3;

$n_{\text{н}}$  – объем работ в наиболее загруженную смену;

$k_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды при производственных расходах на строительной площадке, 1,3-1,5;

$t_{\text{см}}$  – число часов в смену, 8 ч;

$q_{\text{н}}$  – удельный расход по каждому процессу» [12].

Необходимый объем на поливку бетона,  $\text{м}^3$  – 1000 л.

Рассчитываем расход по процессу бетонирования монолитной плиты перекрытия подвала. Общем бетона плиты – 475,36  $\text{м}^3$ . Согласно, календарному графику процесс длится 25 дней в две смены звеном из шести человек.

$$n_{\text{н}} = \frac{475,36}{6 \times 2} = 39,61 \text{ м}^3;$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 1000 \times 39,61 \times 1,3}{3600 \times 8} = 2,14, \text{ л/с}.$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \times n_p \times k_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_d}, \text{ л/с}; \quad (17)$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 112 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{30 \times 90}{60 \times 45} = 1,146, \text{ л/с}.$$

«Число фонтанчиков для питьевого водоснабжения принимается на наиболее многочисленную смену из расчёта 1 устройство на 150 человек. Принимаем одно устройство» [12].

«Расход воды для противопожарных целей определяется из расчета расхода воды 15 л/с на площадь до 10 Га» [12].

«Определяем требуемый максимальный расход воды» [12]:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с}; \quad (18)$$

$$Q_{\text{тр}} = 2,14 + 1,146 + 15 = 18,286 \text{ л/с}.$$

«По требуемому расходу воды рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{тр}}}{\pi \times v}}, \text{ мм}, \quad (19)$$

где  $v$  – скорость движения воды по трубам, 1,5-2,0 л/с» [12].

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 18,232}{3,14 \times 2,0}} = 107,76 \text{ мм}.$$

Рассчитываем диаметр канализационной трубы:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \times D_{\text{вод}} = 1,4 \times 120 = 168 \text{ мм}.$$

Принимаем трубу водопроводную с номинальным диаметром 120 мм, согласно ГОСТ 3262-75 таблица 1, трубу канализационную с номинальным диаметром 200 мм, согласно ГОСТ 32414-2013 таблица 1.

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Производим расчет энергопотребления.

Ведомость установочной мощности силовых потребителей приведена в таблице 9.

«Мощность силовых потребителей» [12]:

$$P_c = \frac{k_1 \times P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \times P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \times P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \times P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \times P_{c5}}{\cos\varphi_5} + \frac{k_6 \times P_{c6}}{\cos\varphi_6} =$$

$$= \frac{0,3 \times 4,5}{0,5} + \frac{0,1 \times 0,26}{0,4} + \frac{0,1 \times 2,4}{0,4} + \frac{0,35 \times 33}{0,4} + \frac{0,1 \times 31,2}{0,4} = 40,04 \text{ кВт.}$$

Таблица 9 – Ведомость установочной мощности силовых потребителей

Механизм, инструмент	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Коленчатый подъемник	шт	4,5	1	4,5
Виброрейка ENAR QX	шт	0,13	2	0,26
Глубинный вибратор красный маяк ENAR AVMU	шт	0,8	3	2,4
Сварочный аппарат WERT MIG 240	шт	11	3	33
Различные малые механизмы	шт	5,2	6	31,2
				Σ =71,36 кВт

Расчетная ведомость потребной мощности приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Расчетная ведомость потребной мощности

Наименование работ и потреблений элетроэнергии	Ед. изм	Удельная мощность , кВт	Норма освещенн ости, люкс	Действи тельная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
Наружное освещение					

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
Территория строительства в районе производства работ	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	11,544	4,62
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1	10	0,0892	0,0892
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	-	0,363	0,908
–					∑=5,62 кВт
Внутреннее освещение					
Закрытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,613	0,736
Кантора прораба	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,183	0,277
Проходная	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,06	0,06
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,243	0,316
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,243	0,194
Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1	80	0,15	0,15
Столовая	100 м <sup>2</sup>	1	80	0,296	0,296
Здание для обогрева и кратковременного отдыха	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,528	0,4224
Сушилка	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,2	0,16
Кладовая	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,25	0,325
Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,24	0,192
Мастерская	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,20	0,26
					∑=3,386 кВт

Мощность на технологические нужды (электрообогрев бетона плиты покрытия) определяется по формуле:

$$\sum P_m = V \times p_{уд} = 189 \times 95 = 17955 \text{ кВт.}$$

«Рассчитываем потребляемую мощность:

$$\begin{aligned} P_p &= \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \phi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \phi} + \sum k_{3c} \cdot P_{об} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right) = \\ &= 1,05 \times \left( 40,04 + \sum \frac{0,5 \times 17955}{0,85} + \sum 0,8 \times 3,386 + \sum 1,0 \times 5,62 \right) \\ &= 11140,64 \text{ кВт.} \end{aligned}$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети, 1,05-1,1;



$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициенты одновременности спроса;  
 $P_c, P_t, P_{ов}, P_{он}$  – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт» [12].

Перерасчет мощности из кВт в кВ×А:

$$P_p = P_y \times \cos f = 11140,64 \times 0,8 = 8912,5 \text{ кВ} \times \text{А.}$$

«Количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{P_{уд} \times E \times S}{P_l} = \frac{0,2 \times 2 \times 11544,34}{1000} = 4,62 \text{ шт.}$$

где  $P_{уд}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;

$S$  – величина площадки, м<sup>2</sup>;

$E$  – освещенность, лк;

$P_l$  – мощность лампы прожектора, Вт» [12].

На основании произведенных расчетов принимаем:

– ПЗС-45 в количестве пять штук;

– трансформатор ТСПЗ 5000 в количестве две штуки.

Подбор трансформаторов производился согласно общей потребляемой мощности. Общая мощность трансформаторов составляет 10000 кВт.

#### **4.8 Проектирование строительного генерального плана**

В представленном разделе выпускной квалификационной работы разработан строительный генеральный план на надземную часть здания, кровельные и отделочные работы. Строительный генеральный план в масштабе 1:400 представлен в графической части на листе 8.

На строительном генеральном плане предусмотрены:

- обозначены границы строительной площадки;
- инженерные сети;
- временные автомобильные дороги шириной 6 м, принята кольцевая схема движения на строительной площадке;
- автомобильная стоянка;
- два основных въезда и выезда и один пожарный;
- пешеходные дорожки и пешеходные переходы шириной 0,6 м;
- оси движения монтажного крана с двух длинных сторон здания с указанием стоянок и привязкой их к зданию;
- рабочая зона монтажного крана и граница опасной зоны монтажного крана, принятые шириной 22 и 8 м;
- монтажная зона здания, принятая шириной 7 м;
- открытые склады, закрытые склады и навес, располагаемые вдоль двух длинных сторон проектируемого здания;
- временные здания, располагаемые с северо-восточной стороны от проектируемого здания вне опасной зоны работы крана;
- источники энергообеспечения и освещения территории строительства, такие как трансформаторные подстанции в количестве две штуки и прожектора в количестве пять штук;
- площадки для приема бетонной смеси, располагаемое возле открытых складов;
- мусоросборники для удаления и складирования мусора;
- стенды с противопожарным инвентарем;
- пункты мойки колес техники возле выездов и въездов;
- пожарные гидранты;
- знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026.2015.

#### **4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке**

Документы необходимые при производстве работ:

- РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузо-разгрузочных работ»;
- СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;
- ПБ 10-382-00. «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»;
- СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ».

«Перед началом выполнения строительно-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске» [25].

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами индивидуальной защиты.

«Эксплуатация зданий, находящихся вблизи строящихся или реконструируемых зданий, допускается при условии, если перекрытие верхнего этажа эксплуатируемого здания не находится в опасной зоне возможного падения предметов, определяемой в зависимости от высоты

возможного падения груза до перекрытия верхнего этажа эксплуатируемого здания, и при выполнении следующих мероприятий:

- оконные, дверные проемы эксплуатируемого здания и его отдельных частей, попадающие в зону возможного падения предметов, должны быть закрыты защитными ограждениями; входы и выходы эксплуатируемого здания должны быть устроены за пределами опасной зоны;
- перемещение грузов у зданий может производиться на расстоянии не менее 1 м от стены или выступающих конструкций зданий и сооружений» [25].

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом, должен быть в пределах 70–75°.

#### 4.10 Техничко-экономические показатели ППР

В таблице 11 представлены технико-экономические показатели проекта организации строительства.

Таблица 11 – технико-экономические показатели проекта организации строительства

Наименование	Ед. изм.	Количество
1	2	3
Объем здания	м <sup>3</sup>	51423,1
Календарный план		
Общая трудоемкость работ	чед-дн	12536,92
Усредненная трудоемкость работ	чел-дн/м <sup>3</sup>	0,244
Общая трудоемкость работы машин	маш-см	1191,05
Максимальное число рабочих в смену	чел	27
Среднее число рабочих в смену	чел	21
Минимальное число рабочих в смену	чел	6

Продолжение таблицы 11

1	2	3
Коэффициент равномерности потока по числу рабочих, $\alpha$	–	0,78
Коэффициент равномерности потока по времени, $\beta$	–	0,76
Продолжительность строительства (без учета выходных и праздничных дней)	дней	299
Практическая продолжительность строительства (с учетом выходных и праздничных дней)	дней	419
Строительный генеральный план		
Площадь:	–	–
– строительной площадки	м <sup>2</sup>	11544,0
– застройки	м <sup>2</sup>	2287,1
– временных зданий	м <sup>2</sup>	259,3
– открытых складов	м <sup>2</sup>	89,16
– навеса	м <sup>2</sup>	31,02
– закрытых складов	м <sup>2</sup>	612,72
Протяженность:	м <sup>2</sup>	
– временных дорог	м	363,0
– водопровода	м	376,6
– канализации	м	244,4
– низковольтных сетей	м	402,1

Выводы по разделу «Организация строительства»

Разработан основной организационно-технологический документ – проект организации строительства, который состоит из графической части и пояснительной записки.

В пояснительной записке представлены расчеты объемов работ, трудоемкости и машиноемкости, потребности в материалах, складах и временных зданиях, а также расчет инженерных сетей.

Графическая часть состоит из двух листов. Календарный план производства работ располагается на листе семь, согласно которому фактическая продолжительность строительства составляет 419 дней, а максимальная смена состоит из 27 человек. На восьмом листе представлен строительный генеральный план.

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Пояснительная записка**

Проектируемый объект – детский сад на 135 мест.

Место строительства – город Магадан, улица Пролетарская.

Конструктивная система здания каркасная, по характеру статической работы рамная и рамно-связевая. Прочность, устойчивость и пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой горизонтальных конструкций: балок и перекрытий и вертикальных конструкций: колонн, стен лестничных клеток и диафрагм жесткости. Все сопряжения железобетонных конструкций приняты жёсткими.

Сваи забивные, выполнены по серии 1.011.1-10 из бетона В25 F150 W4. Глубина погружения свай составляет минус 11,550 м.

Несущие конструкции здания выполнены из монолитного железобетона с применением бетона класса В30 F150 W4 по ГОСТ 26633-2015 и арматуры класса А500 и А240 по ГОСТ 34028-2016.

Толщина плит составляет 240 мм, сечение балок составляет 400×450(h) мм и 400×600(h) мм, предел огнестойкости R 90.

Монолитные железобетонные колонны запроектированы сечением 400×400 мм.

Толщина стен составляет 200 мм, предел огнестойкости REI 105;

Лестничные марши и площадки – монолитный железобетон с использованием бетона класса В30 F150 W4 по ГОСТ 26633-2015 и арматуры класса А500 и А240 по ГОСТ 34028-2016.

По периметру здания выполнена монолитная железобетонная цокольная стена шириной 250 мм с использованием бетона В30 F150 W4 по ГОСТ 26633-2015 и арматурой класса А500 и А240 по ГОСТ 34028-2016В25. Предел огнестойкости R 105.

Наружные стены выполнены из панелей по СТО 86770581-2.01-2010, изготовленных на основе стального каркаса из тонколистовых оцинкованных холодногнутых термопрофилей, толщина слоя цинка не менее 32 мкм, СТО 86770581-1.04-2010, с внутренней стороны с обшивками плитами "АКВАПАНЕЛЬ Внутренняя" №ТС-2641-09 и "АКВАПАНЕЛЬ Наружная" №ТС-2644-09, с внутренним заполнением теплоизоляционными плитами из минеральной ваты KNAUF Insulation ТУ 23.14.12.130-001-73090654-2017 – 150мм, с дополнительным утеплением с внешней стороны Rockwool Венти Баттс ТУ 5762.003.45757203.99 – 70мм и наружной облицовкой металлическими фасадными кассетами. Предел огнестойкости EI 90.

Внутренние ограждающие конструкции – многослойные панели системы КНАУФ С 362 (серия 1.031.9-3.10 выпуск 4) на одинарном металлическом каркасе с обшивкой двумя слоями ГВЛВ 10/12,5 мм. Предел огнестойкости REI 45.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2020, применяемые с 1 января 2020 г для базового района (Московская область).

Используемые нормативы являются показателями потребности денежных средств, которые необходимы для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенные для планирования инвестиций в объекты капитального строительства.

Показателями НЦС 81-02-2020 учтено следующее:

- накладные расходы и сметная прибыль;
- оплата труда рабочих и эксплуатация строительной техники;
- стоимость материальных ресурсов и оборудования;
- затраты на строительство временных зданий и сооружений;
- затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу;
- затраты на строительный контроль;

- резерв средств на непредвиденные работы;
- дополнительные затраты при строительстве в зимний период;
- затраты на конструктивные решения для обеспечения использования объектов маломобильными группами населения.

При расчете стоимости строительства, благоустройства и озеленения детского сада на 135 мест в городе Магадан были применены следующие сборники УНЦС:

- НЦС 81-02-03-2020 Сборник №03. Объекты образования;
- НЦС 81-02-16-2020 Сборник №16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2020 Сборник №17 Озеленение.

## **5.2 Сметные расчеты стоимости строительства, благоустройства и озеленения**

Стоимость строительства детского сада на 135 мест определяется путем перемножения мощности объекта строительства, стоимости одного места и поправочных коэффициентов.

Для определения стоимости одного места используем метод интерполяции данных из таблицы 03-01-002 сборника НЦС 81-02-03-2020, формула 16.

$$P_B = P_C - (c - B) \times \frac{P_C - P_A}{c - a}, \quad (16)$$

где  $P_A$  – 1167,49 тыс. руб.;

$P_C$  – 884,1 тыс. руб.;

$a$  – 120 мест;

$c$  – 320 мест;

$B$  – 135 мест.

$$P_B = 884,1 - (320 - 135) \times \frac{884,1 - 1167,49}{320 - 120} = 1146,24 \text{ тыс. руб. на 1 место.}$$



Мощность объекта строительства – 135 мест.

Определяем сметную стоимость строительства детского сада на 135 мест:

$$C = 1146,24 \times 135 \times 1,81 \times 1,04 \times 1,01 \times 1,03 = 303025,96 \text{ тыс. руб.}$$

где 1,81 – ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Магаданской области (п. 28, НЦС 81-02-03-2020, таблица 1);

1,04 – ( $K_{\text{пер1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Магаданская область, связанный с регионально-климатическими условиями (п. 29, НЦС 81-02-03-2020, таблица 2).

1,01 – ( $K_{\text{пер2}}$ ) коэффициент, учитывающий выполнение мероприятий по снегоборьбе, в разрезе температурных зон Российской Федерации – Магаданская область (п. 30, НЦС 81-02-03-2020, таблица 3).

1,03 – ( $K_c$ ) коэффициент, учитывающий расчетную сейсмичность площадки строительства – Магаданская область (п. 31, НЦС 81-02-03-2020). Расчетная сейсмичность – 8 баллов.

В таблице 12 представлен сводный сметный расчет строительства детского сада на 135 мест в ценах по состоянию на 01.01.2020 г.

В таблицах 13 и 14 представлены объектные сметные расчеты объекта капитального строительства, озеленения и благоустройства.

Таблица 12 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2020 г.		Стоимость: 410465,03
Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Детский сад на 135 мест	303025,96

Продолжение таблицы 12

1	2	3
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	39028,23
–	Итого	342054,19
–	НДС 20%	68410,84
–	Всего по смете	410465,03

Таблица 13 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Здание детского сада на 135 мест

Объект	Детский сад на 135 мест (наименование объекта)				
В ценах на 01.01.2020 г.		Стоимость: 303025,96			
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-03-2020 Таблица 03-01-002	Детский сад на 135 мест	1 место	135	1146,24	$1146,24 \times 135 \times 1,81 \times 1,04 \times 1,01 \times 1,03 = 303025,96$
–	Итого:	–	–	–	303025,96

Таблица 14 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект	Детский сад на 135 мест (наименование объекта)				
В ценах на 01.01.2020 г.		Стоимость: 39028,23			
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-001	Малые архитектурные формы для дошкольных образовательных учреждений	1 место	135	69,63	$69,63 \times 135 \times 1,85 \times 1,02 \times 1,01 = 17915,27$

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup>	2,74	166,18	$166,18 \times 2,74 \times 1,85 \times 1,02 \times 1,01 = 867,81$
НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-002-04	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из мелкогабаритной плитки	100 м <sup>2</sup>	10,09	223,77	$223,77 \times 10,09 \times 1,85 \times 1,02 \times 1,01 = 4303,15$
НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-003-06	Площадки с покрытием из резиновой плитки	100 м <sup>2</sup>	9,96	341,58	$341,58 \times 9,96 \times 1,85 \times 1,02 \times 1,01 = 6484,03$
НЦС 81-02-17-2020 Таблица 17-01-002-03	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 90%	100 м <sup>2</sup>	25,58	199,86	$199,86 \times 25,58 \times 1,85 = 9457,97$
–	Итого:	–	–	–	39028,23

Сметные расчеты выполнялись согласно методическим рекомендациям МДС 81-02-12-2011. Налог на добавочную стоимость, согласно налоговому кодексу Российской Федерации, составляет 20 % [13].

Выводы по разделу «Экономика строительства»

Основные показатели стоимости строительства детского сада на 135 мест, следующие:

- стоимость строительства всего – 410465,03 тыс. руб.;
- в том числе, НДС 20% – 68410,84 тыс. руб.;

- в том числе, стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации – 11352,12 тыс. руб.;
- в том числе, стоимость технологического оборудования – 18533,56 тыс. руб.;
- в том числе, стоимость фундаментов – 58312,97 тыс. руб.;
- единица измерения – 1 место;
- стоимость строительства на принятую единицу измерения – 1146,24 тыс. руб.;
- общая площадь здания – 3075,66 м<sup>2</sup>;
- стоимость, приведенная на 1 м<sup>2</sup> здания – 133,46 тыс. руб.;
- общий объем здания – 51423,1 м<sup>3</sup>;
- стоимость, приведенная на 1 м<sup>3</sup> здания – 7,98 м<sup>3</sup>.

Цены указаны с учетом налога на добавочную стоимость равным 20 %, согласно налоговому кодексу Российской Федерации.

Стоимость указана по состоянию на 01.01.2020.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

Техническим объектом является «Детский сад на 135 мест» в городе Магадан, третий микрорайон. В разделе «Технология строительства» была разработана технологическая карта на устройство монолитных колонн первого этажа сечением 400×400 мм на захватке 1 в осях 1-10/А-М. Подача опалубочных систем, стальной арматуры и бетонирование осуществляется при помощи автомобильного крана Liebherr LTM 1050-3.1 ТК с телескопической стрелой и гуськом.

### 6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика

Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика представлена в виде технологического паспорта объекта в таблице 15.

Таблица 15 – Технологический паспорт детского сада на 135 мест

Технологический процесс	Вид выполняемых работ	Наименование должности работника	Оборудование, техническое приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитных колонн первого этажа	Армирование, установка крупнощитовой опалубочной системы, бетонирование, распалубливание	Машинист крана, плотник, бетонщик, арматурщик, стоповщик, сварщик	Автомобильный кран Liebherr LTM 1050-3.1 ТК; строп 2СК-2,5; строп 4СК1-3,2; стропы ССК2-2,0; Бункер БН-1,0; Щиты инвентарной опалубки Оптима, сварочный аппарат, автобетосмеситель Sany, глубинный вибратор Enar	Бетон В30, арматура А500 и А240, инвентарная крупнощитовая опалубка Оптима, смазка для опалубки Terraform, электроды Э42

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице 16.

Таблица 16 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Армирование, установка крупнощитовой опалубочной системы, бетонирование, распалубливание	Зоны работы и движения оборудования и техники необорудованные ограждениями	Автомобильный кран Liebherr LTM 1050-3.1 ТК; строп 2СК-2,5; строп 4СК1-3,2; стропы ССК2-2,0; Бункер БН-1,0; Щиты инвентарной опалубки Оптима, сварочный аппарат, автобетосмеситель Sany
	Высокие показатели шума на рабочем месте	Автомобильный кран Liebherr LTM 1040-2.1; автобетосмеситель Sany, глубинный вибратор Enar
	Опасность от поражения электрическим током	Глубинный вибратор Enar, сварочный аппарат
	Высокое значение вибрации	Глубинный вибратор Enar
	Шероховатые поверхности и острые кромки	Щиты инвентарной опалубки Оптима
	Повышенная запыленность рабочей зоны	Производственная пыль

## 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Международной организацией труда рекомендует руководствоваться такими методами как: устранение опасного фактора, то есть его полная ликвидация; в случаи невозможности полной ликвидации, то ограничение уровня рисков в их источниках; снижение уровней риска, ограничение времени контакта с вредными и опасными факторами; использование средств индивидуальной защиты. Необходимо регулярно наблюдать за условиями

труда; состоянием здоровья работников; контролировать технические приспособления; систематическое информирование работников о мерах защиты и профилактики. Результаты проведенных работ отражаются в сводной таблице 17.

Таблица 17 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Зоны работы и движения оборудования и техники необорудованные ограждениями	Определение и фиксация опасных зон; использование типовых знаковых и радиосигнализаций; обеспечение рабочих кадров индивидуальными защитными средствами;	Костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий; полуплащ непромокаемый дежурный; рукавицы комбинированные; сапоги резиновые с жестким подноском; наушники противошумные; вкладыши противошумные; очки защитные; каска; рукавицы с мехом изнутри и снаружи
Высокие показатели шума на рабочем месте	Использование звукопоглощающих материалов и шумозащитных экранов; обеспечение рабочих кадров индивидуальными защитными средствами	
Опасность от поражения электрическим током	Согласно ГОСТ 12.1.013-78 необходимо: – обеспечить защитное автоотключение систем; - обеспечить выравнивание потенциалов и заземление; – использовать предупредительные знаки; – использовать блокировки; – использовать средства индивидуальной защиты; – осуществить технически грамотный подбор изоляции сетей.	
Высокое значение вибрации	Использование индивидуальных средств защиты, применение виброгасителей	
Шероховатые поверхности и острые кромки	Использование индивидуальных средств защиты	
Повышенная запыленность рабочего места	Использование индивидуальных средств защиты	

## 6.4 Обеспечение пожарной безопасности

Заполняется таблица Д.1 на основании результатов идентификации опасных факторов пожара.

В таблице Д.2 представлены эффективные организационно-технические методы и технические средства, предпринятые для защиты от пожара.

Необходимо продумать организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов (таблица Д.3).

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности детского сада на 135 мест

Идентификация негативных экологических факторов технического объекта приведена в таблице 18.

Таблица 18 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование	Структурные составляющие технологического процесса	Негативное экологическое воздействие на атмосферу	Негативное экологическое воздействие на гидросферу	Негативное экологическое воздействие на литосферу
Детский сад на 135 мест	Устройство арматурного каркаса, сборка опалубки; прием и укладка бетонной смеси в конструкцию; уплотнение бетонной смеси и последующий уход; демонтаж опалубки	Выбросы в воздушную окружающую среду; работа с токсичными материалами, таким как электроды и смазка опалубки	Сливы и сброс в сточные воды жидкостей образовавшихся от мойки колес и поливки бетона, смазки опалубки и инструментов, загрязнение водоемов	Загрязнение опасными химическими составами, маслами, и строительным мусором. Нарушение почвенного покрова и изменение рельефа

Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на



окружающую среду приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование объекта	Детский сад на 135 мест
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Применение оборудования и техники, прошедшей диагностику, проверку неисправностей и технического обслуживания. Наладить организованную поставку материалов на объект строительства и оптимизировать задействование техники с целью сокращения времени ее воздействия.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Обеспечение вывоза жидких отходов на предприятия по утилизации жидких отходов. Обеспечение защиты водоемов, сточных вод и рек от попадания строительного мусора, отходов и химически вредных составов.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Обеспечение герметичного хранения отходов производства и строительного мусора в специальных емкостях для дальнейшего перемещения на предприятия по утилизации отходов.

Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

В данном разделе рассмотрены вопросы безопасности и экологичности при строительстве детского сада на 135 мест.

Приведены характеристики производственно-технологического процесса – устройство монолитных колонн первого этажа. Идентифицированы возникающие профессиональные риски.

Продуманы и разработаны мероприятия по снижению опасных и профессиональных рисков. Подобраны индивидуальные защитные средства для рабочих кадров и разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Представлены возможные негативные экологические факторы и мероприятия по снижению и исключению негативных антропогенных воздействий на окружающую среду.

## Заключение

В соответствии с заданием был разработан и запроектирован детский сад на 135 мест, расположенный в городе Магадан.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- разработан раздел проектной документации «Архитектурные решения», указаны планировочная и функциональная организация, внешний и внутренний облик проектируемого объекта;
- произведен расчет монолитной плиты перекрытия при помощи программных комплексов Сапфир и Лира. Произведено конструирование плиты на основании произведенных расчетов;
- разработана технологическая карта на исполнение строительнотехнического процесса – устройство монолитных колонн первого этажа. Описан состав технологических процессов, необходимого количества ресурсов и средств механизации, требования к качеству производства работ;
- разработан основной организационно-технологический документ – проект организации строительства. А именно, разработан строительный генеральный план и календарный график, который определяет последовательность и продолжительность производства работ;
- используя государственные сметные нормативы НЦС 81-02-2020, определена сметная стоимость строительства. Составлены сводный сметный расчет, объектные сметы объекта капитального строительства, озеленения и благоустройства;
- в разделе безопасность и экологичность технического объекта описаны требования безопасности на исполнение строительнотехнического процесса разработанном в технологической карте.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения : учеб. пособие. Урал. федерал. ун-т. Екатеринбург : Урал. ун-т, 2016. 132 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html> (дата обращения: 25.02.2021).
2. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 25.09.2021).
3. Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов. Изд. 4-е, стер. ; гриф МО. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. 750 с.
4. Глаголев Е. С., Лебедев В. М. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова , 2015. 349 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html> (дата обращения: 02.06.2021).
5. ГОСТ 12.01.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Введ. 1992-07-01. – Министерство внутр. дел СССР. М.: Постановление Государственного комитета, 1983. 25 с.
6. Дружинина О. Э., Муштаева Н. Е. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс] : технологии устойчивого развития: учеб. пособие. Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. 128 с. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=929962> (дата обращения: 02.06.2021).
7. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие . Москва : МИСиС, 2019. 176 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 02.06.2021).
8. Казаков Ю. Н., Морозов А. М., Захаров В. П. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-

Петербург : Лань, 2018. 256 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/> (дата обращения: 02.06.2021).

9. Калошина С. В. Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке: учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. 114 с.

10. Краснощеков Ю. В., Заполева М. Ю. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2018. 296 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284> (дата обращения: 05.05.2021).

11. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2016. 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0134-0. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 27.06.2021).

12. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2016. 172 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 07.07.2021).

13. Павлов А. С. Экономика строительства в 2 ч. [Текст]: учебник и практикум для вузов / А. С. Павлов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2021. 337 с. и 416 с. (дата обращения: 05.09.2021).

14. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Введ. 2014-09-01. М. : Минрегион России, 2014. 46 с.

15. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2021. 120 с.

16. СП 252.1325800.2016. Здания дошкольных образовательных организаций. Введ. 2017-02-18. М. : Стандартиформ, 2017. 75 с.

17. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 2017-06-04. Минстрой России. 253 с.

18. СП 430.1325800.2018. Монолитные конструктивные системы. Введ. 2019-06-26. М. : Стандартиформ, 2019. 66 с.

19. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 2013-07-01. М.: Минрегион России, 2012. 98 с.

20. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий. Введ. 2007-07-15. М. : ФГУП "НИЦ "Строительство", 2007. 30 с.

21. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 2017-05-15. М. : Стандартинформ, 2017. 64 с.

22. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 06.20.2019. М. : Стандартинформ, 2019. 128 с.

23. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. – М: Стандартинформ, 2017. 37 с.

24. Технологическая карта на устройство ограждений из опережающих и пересекающих буронабивных свай [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.tehnorma.ru/normativbase/44/44819/index.htm> (дата обращения: 01.06.2021 г.).

25. Федоров П. М. Охрана труда [Электронный ресурс] : практ. пособие. - 3-е изд. М. : РИОР: ИНФРА-М , 2021. 138 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1215351> (дата обращения: 02.06.2021).

Приложение А  
Дополнение к архитектурно-планировочному разделу

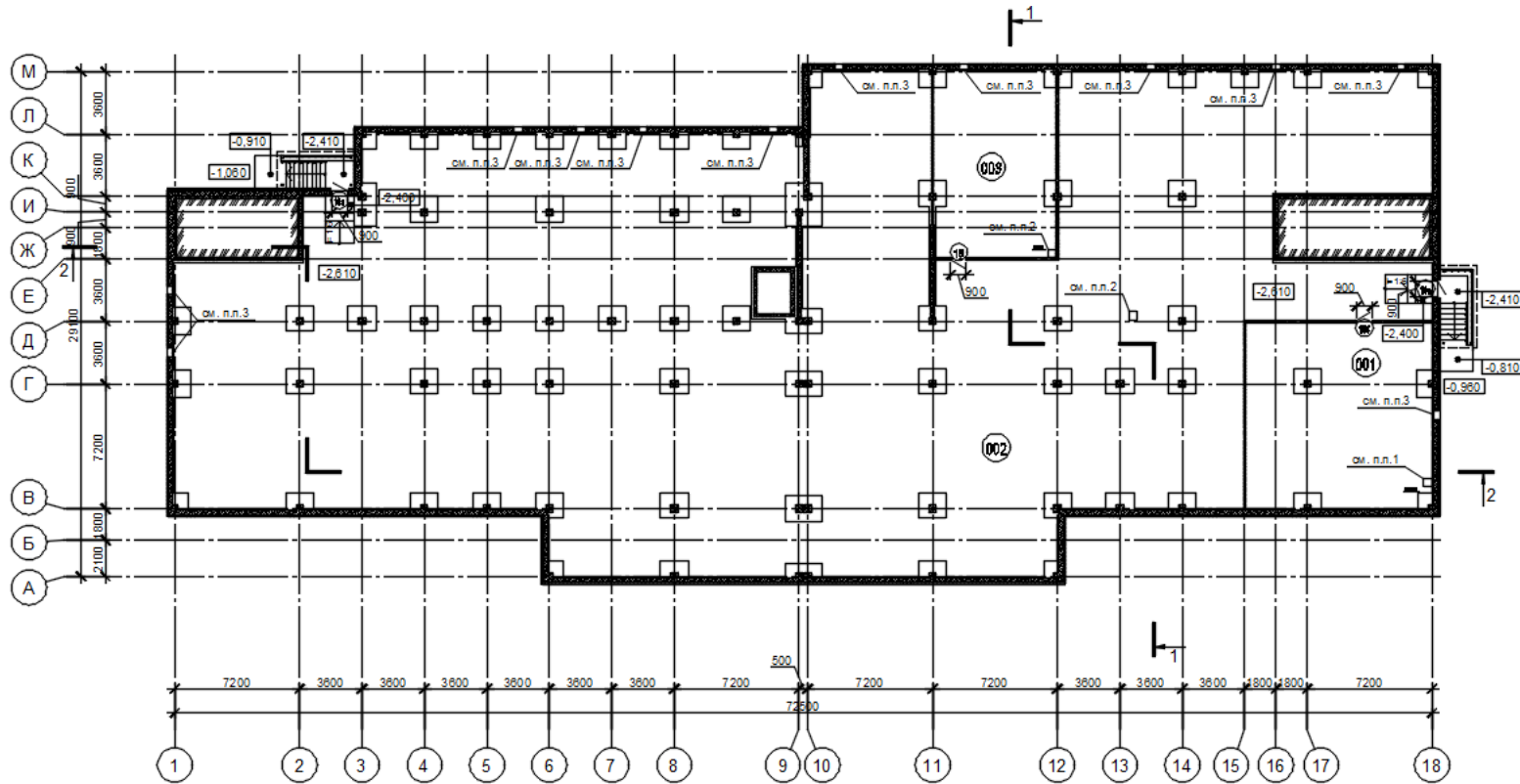


Рисунок А.1 – План технического этажа

Продолжение Приложения А

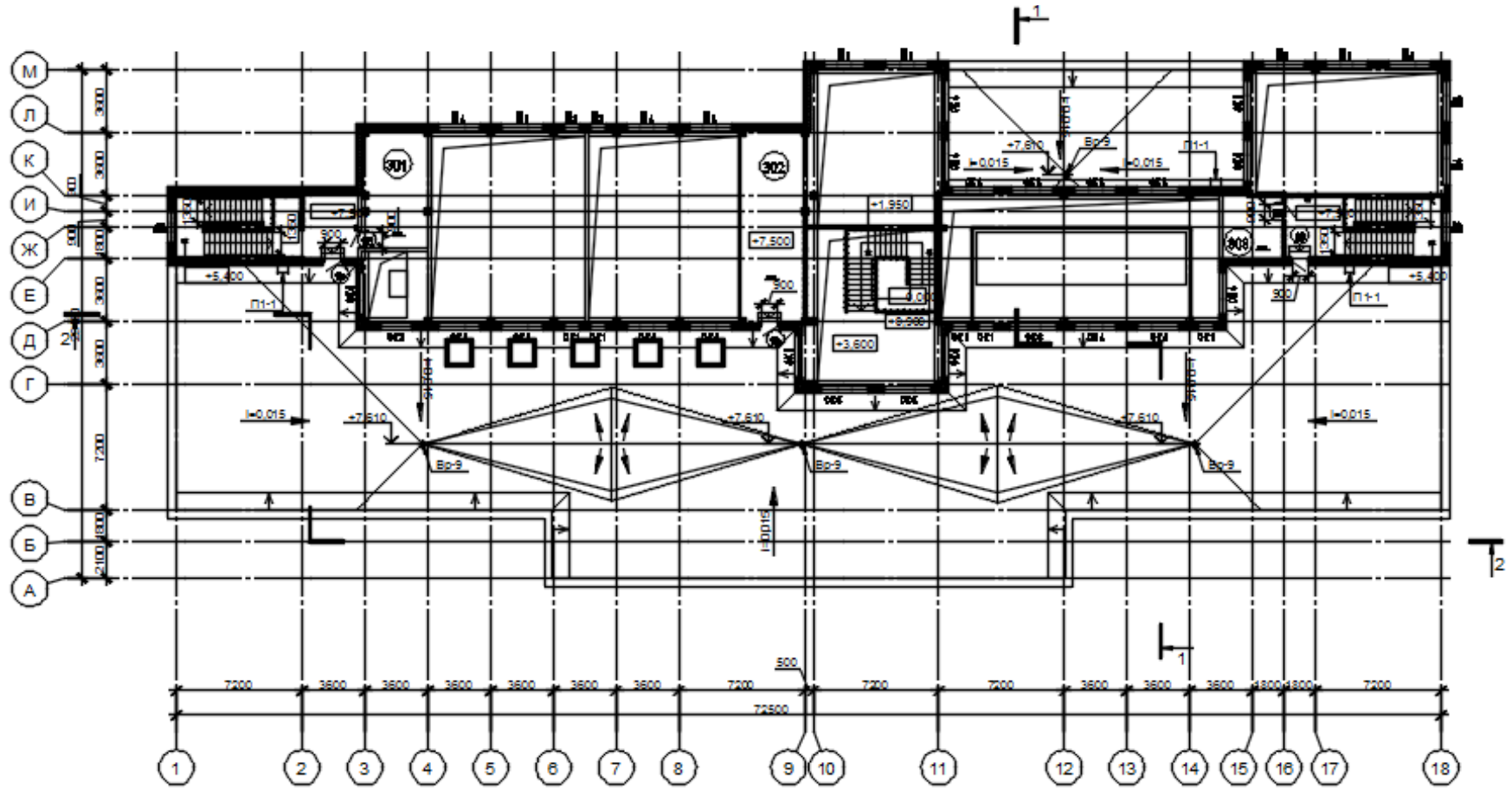


Рисунок А.2 – План на отм. плюс 8,500

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Экспликация помещений технического этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Кат. помещения
1	2	3	4
001	ИТП	117,02	–
002	Техническое подполье	1507,56	–
003	Помещение водоподготовки	76,47	–

Таблица А.2 – Экспликация помещений на отм, 8,500

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Кат. помещения
1	2	3	4
301	Венткамера	25,29	–
302	Венткамера	39,25	–
303	Венткамера	12,64	–



Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество					Масса ед., кг	Примечание
			Тех. эт.	1 эт.	2 эт.	+8,500	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
–	–	Блоки оконные	–	–	–	–	–	–	–
ОК 1	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 1160-870 СВ	–	–	–	5	5	–	–
ОК 2	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 1160-1170 ПО	–	14	16	–	30	–	–
ОК 3	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 1160-1770 СВ	–	–	–	1	1	–	–
ОК 4	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 1160-2370 СВ	–	–	–	18	18	–	–
ОК 5	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 1160-2370 ПО	–	1	1	–	2	–	–
ОК 6	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 1160-2670 СВ	–	–	–	3	3	–	–
ОК 7	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 2060-820 СВ	–	2	2	–	4	–	–
ОК 8	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 2060-820 ПО	–	4	–	–	4	–	–
ОК 9	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 2060-870 ПО	–	4	–	–	4	–	–
ОК 10	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 2060-1170 ПО	–	1	–	–	1	–	–
ОК 11	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 2060-1170 ПО	–	1	2	–	3	–	–
ОК 12	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 2060-2370 ПО	–	12	10	–	22	–	–
ОК 13	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 2060-2670 ПО	–	12	12	–	24	–	–
ОК 14	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 2460-2370 ПО	–	–	5	–	5	–	–
ОК 15	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 2460-2670 ПО	–	–	2	–	2	–	–
–	–	Витражи внешние с дверью	–	–	–	–	–	–	–
ВД 1	ГОСТ 21519-2003	ОАКУ СПД 2710-2670-82 Б1	–	3	–	–	3	–	–
ВД 2	ГОСТ 21519-2003	ОАКУ СПД 2860-2670-82 Б1	–	6	–	–	6	–	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
–	–	Витражи внешние	–	–	–	–	–	–	–
В 1	ГОСТ 24519-2003	ОАКУ СПД 3360-2070-80 Б2 ПО	–	–	1	–	1	–	–
В 2	ГОСТ 24519-2003	ОАКУ СПД 3560-2070-82 Б2 ПО	–	–	1	–	1	–	–
В 3	ГОСТ 24519-2003	ОАКУ СПД 5160-870-82 Б2 ПО	–	–	2	–	2	–	–
В 4	ГОСТ 24519-2003	ОАКУ СПД 5160-2370-82 Б1 ПО	–	–	11	–	11	–	–
В 5	ГОСТ 24519-2003	ОАКУ СПД 6260-1770-82 Б2 ПО	–	–	1	–	1	–	–
В 6	ГОСТ 24519-2003	ОАКУ СПД 6960-1770-82 Б2 ПО	–	–	1	–	1	–	–
–	–	Витражи внутренние в перегородках	–	–	–	–	–	–	–
ВП 1	ГОСТ 24519-2003	ОА СПО 800-2500-62	–	1	1	–	2	–	–
ВП 2	ГОСТ 24519-2003	ОА СПО 800-3000-62	–	1	1	–	2	–	–
ВП 3	ГОСТ 24519-2003	ОА СПО 800-3400-62	–	1	1	–	2	–	–
ВП 4	ГОСТ 24519-2003	ОА СПО 800-5075-62	–	1	2	–	3	–	–
ВП 5	ГОСТ 24519-2003	ОА СПО 6250-532-62	–	–	1	–	1	–	–
ВП 6	ГОСТ 24519-2003	ОА СПО 6250-12600-62	–	–	1	–	1	–	–
ВП 7	ГОСТ 24519-2003	ОА СПО 6250-5200-62	–	–	1	–	1	–	–
–	–	Блоки дверные деревянные	–	–	–	–	–	–	–
1	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рп 21×9 Г ПрБ Мд1	–	1	1	–	2	–	–
2	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рл 21×9 Г ПрБ Мд1	–	1	1	–	2	–	–
3	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рп 21×10 Г ПрБ Мд1	–	6	5	–	11	–	–
4	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рл 21×10 Г ПрБ Мд1	–	10	6	–	16	–	–
5	ГОСТ 475-2016	ДМ 2Рп 21×13 О ПрБ Мд1	–	3	9	–	12	–	–
6	ГОСТ 475-2016	ДМ 2Рл 21×13 О ПрБ Мд1	–	5	12	–	17	–	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	ГОСТ 475-2016	ДС 1Рп 21×10 Г Пр Мд1	–	1	2	–	3	–	–
–	–	Блоки дверные алюминиевые	–	–	–	–	–	–	–
12а	ГОСТ 23747-2015	ДАН оО П Л Р У 2100-1650	–	9	–	–	9	–	–
–	–	Блоки дверные ПВХ	–	–	–	–	–	–	–
8	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Бпр Оп Л Р 2100-1000	–	1	–	–	1	–	–
13	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г П Пр Р 2100-1000	–	2	–	–	2	–	–
13а	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Км Бпр Пр Р 2100-1000	–	2	–	–	2	–	–
14	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г П Л Р 2100-1000	–	2	–	–	2	–	–
14а	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Км Бпр Л Р 2100-1000	–	1	–	–	1	–	–
15	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Км Бпр ДвПр Р 2100-1300	–	1	–	–	1	–	–
16	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Км Бпр Двл Р 2100-1300	–	3	–	–	3	–	–
17	ГОСТ 30970-2014	ДПНУ Км Бпр ДвПр Р 2100-1600	–	1	–	–	1	–	–
–	–	Блоки дверные стальные	–	–	–	–	–	–	–
3а	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, Оп, Брг, Пр, Н, МЗ, Псп 2100-1000	–	4	2	–	6	–	–
56	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, Дп, Брг, Пр, Н, МЗ, Псп 2100-1300	–	1	1	–	2	–	–
66	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, Дп, Брг, Л, Н, МЗ, Псп 2100-1300	–	3	4	–	7	–	–
8а	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, Оп, Брг, Л, Н, МЗ, Псп 2100-1000, Е15	–	4	1	–	5	–	–
9	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, Дп, Брг, Пр, Н, МЗ, Псп 2100-1300	–	1	–	–	1	–	–
96	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, Дп, Прг, Пр, Н, МЗ, Псп 2100-1300	–	1	1	–	2	–	–
10	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, Дп, Прг, Л, Н, МЗ, Псп 2100-1300	–	1	1	–	2	–	–
10а	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, Дп, Брг, Л, Н, МЗ, Псп 2100-1300, Е15	–	2	–	–	2	–	–
106	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, Дп, Брг, Л, Н, МЗ, Псп 2100-1300, Е130	–	5	1	–	6	–	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	ГОСТ 31173-2016	ДСВ,Дп,Брг,Л,Н,МЗ,Псп 2100-1600	–	2	1	–	3	–	–
11а	ГОСТ 31173-2016	ДСВ,Дп,Прг,Л,Н,МЗ,Псп 2100-1600	–	1	1	–	2	–	–
12	ГОСТ 31173-2016	ДСВ,Дп,Брг,Л,Н,МЗ,Псп 2100-1450	–	1	1	–	2	–	–
12в	ГОСТ 31173-2016	ДСВ,Дп,Брг,Пр,Н,МЗ,Псп 2100-1450, ЕІS60	–	2	2	–	4	–	–
18	ГОСТ 31173-2016	ДСВ,Оп,Брг,Л,Н,МЗ,О 2100-1000	–	–	–	–	1	–	–
18а	ГОСТ 31173-2016	ДСН,Оп,Прг,Пр,Н,Псп 2100-1000	–	–	–	–	1	–	–
18б	ГОСТ 31173-2016	ДСВ,Оп,Брг,Пр,Н,МЗ,Псп 2100-1000, ЕІ30	–	7	2	1	11	–	–
18в	ГОСТ 31173-2016	ДСН,Оп,Прг,Пр,Н,М2,Псп 2100-1000, ЕІ30	–	–	–	2	2	–	–
19	ГОСТ 31173-2016	ДСН,Оп,Прг,Л,Н,М2,Псп 2100-1000, ЕІ30	–	–	–	1	1	–	–
19а	ГОСТ 31173-2016	ДСН,Оп,Прг,Л,Н,М2,Псп 2100-1000, ЕІ30	–	–	–	–	1	–	–
19б	ГОСТ 31173-2016	ДСВ,Оп,Брг,Л,Н,МЗ,Псп 2100-1000, ЕІ30	–	8	5	1	14	–	–
20	ГОСТ 31173-2016	ДСН,Дп,Прг,Пр,Н,Псп,М2 2100-1500	–	1	–	–	1	–	–
21	ГОСТ 31173-2016	ДСН,Дп,Прг,Л,Н,Псп,М2 2100-1650	–	1	–	–	1	–	–
22	ГОСТ 31173-2016	ДСН,Дп,Прг,Пр,Н,Псп,М2 2100-1650	–	2	–	–	2	–	–
23	ГОСТ 31173-2016	ДСН,Дп,Прг,Пр,Н,Псп,М2 2100-1650	–	1	–	–	1	–	–
24	ГОСТ 31173-2016	ДСВ,Дп,Прг,Пр,Н,МЗ,Псп 2100-1450	–	–	1	–	1	–	–
25	ГОСТ 31173-2016	ДСВ,Дп,Брг,Л,Н,МЗ,Псп 2100-1450	–	–	1	–	1	–	–

## Приложение Б

### Дополнение к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Спецификация элементов монолитной балки по оси В

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
–	–	Балка монолитная	–	–	–
–	–	Сборочные единицы	–	–	–
14	ГОСТ 34028-2016	диам. 16 А500 L=59.48 пм	–	93,86	93,86
15	ГОСТ 34028-2016	диам. 14 А500 L=36.74 пм	–	44,38	44,38
16	ГОСТ 34028-2016	диам. 28 А500 L=22.2 пм	–	66,24	66,24
17*	ГОСТ 34028-2016	диам. 8 А240 L=1560	87	0,616	53,59
–	–	Итого	–	–	258,07
–	–	Материалы	–	–	–
–	ГОСТ 26633-2015	Бетон В30	1,34	м.куб.	–

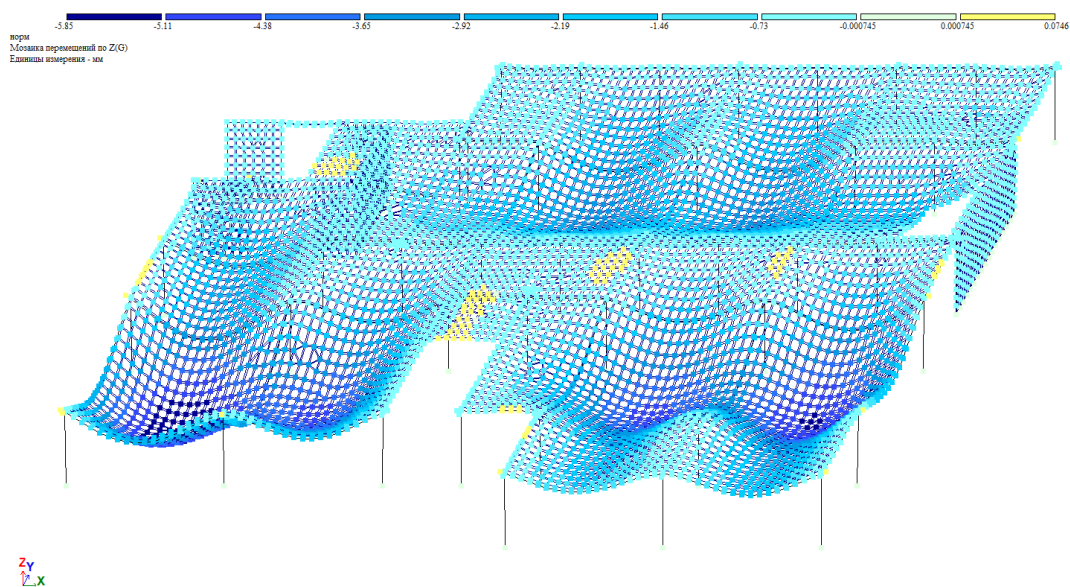


Рисунок Б.1 – Перемещения узлов по оси Z

## Продолжение Приложения Б

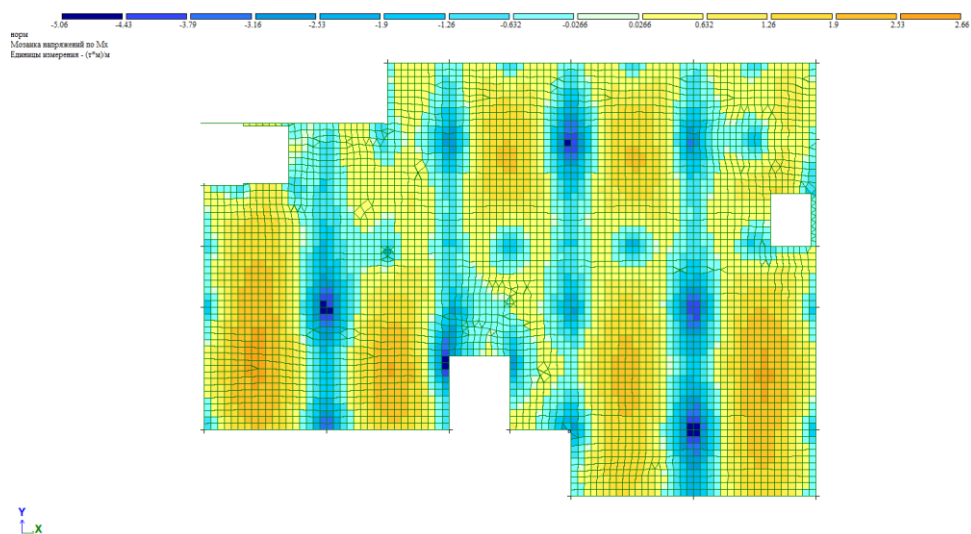


Рисунок Б.2 – Усилия  $M_x$

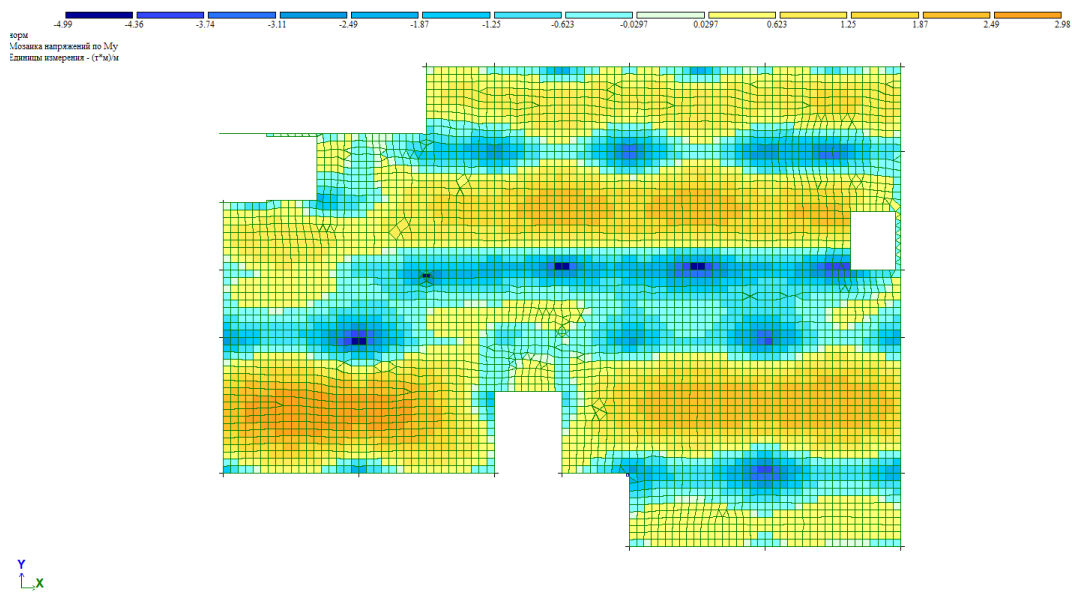


Рисунок Б.3 – Усилия  $M_y$

## Продолжение Приложения Б

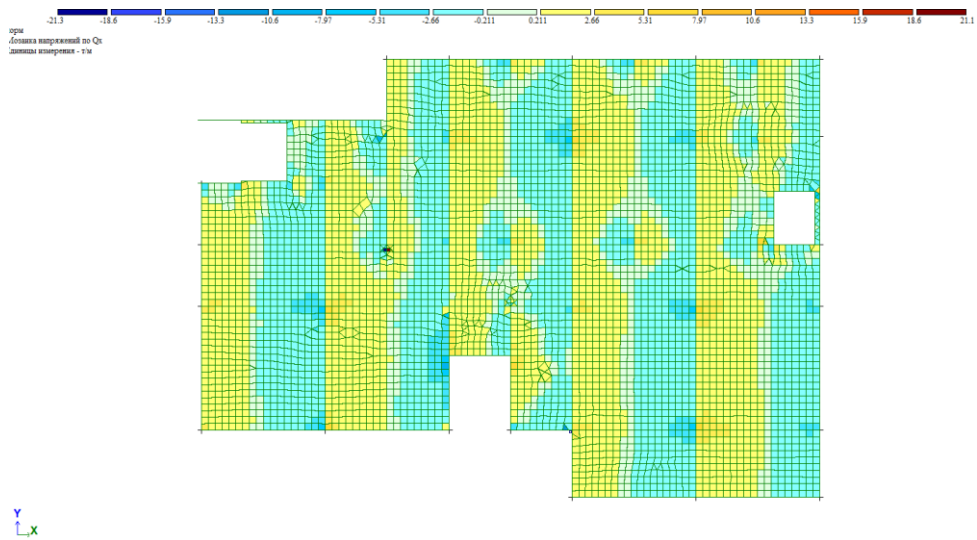


Рисунок Б.4 – Усилия  $Q_x$

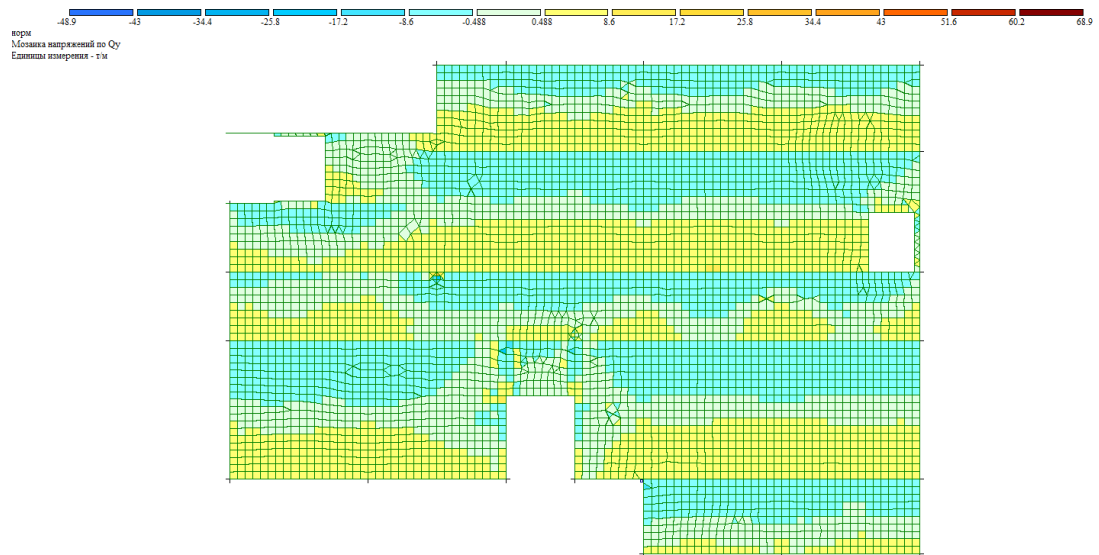


Рисунок Б.5 – Усилия  $Q_y$

## Продолжение Приложения Б

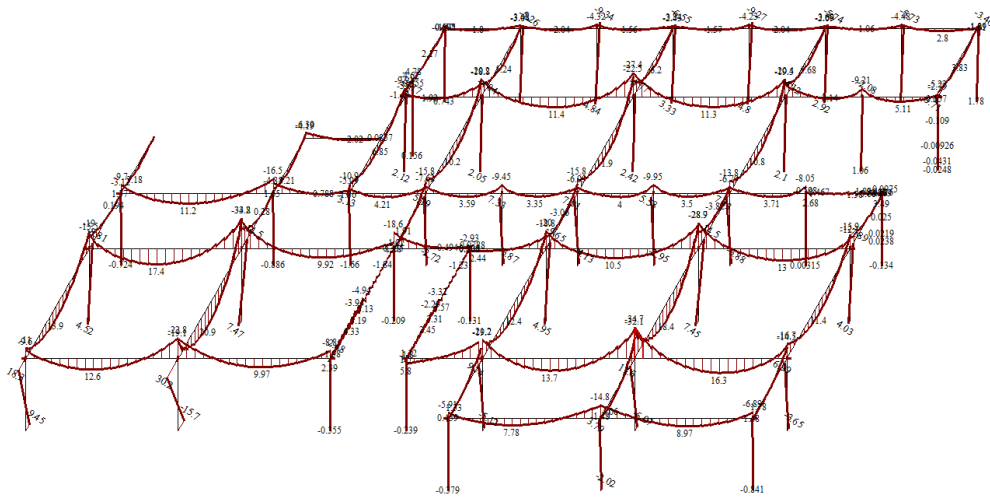


Рисунок Б.6 – Усилия  $M_y$  в балках перекрытия

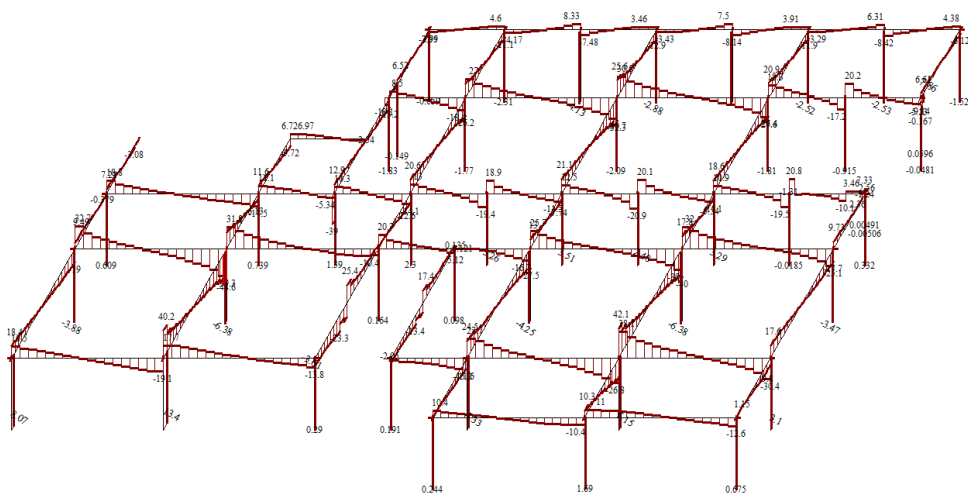


Рисунок Б.7 – Усилия  $Q_z$  в балках перекрытия



## Продолжение Приложения Б



Рисунок Б.8 – Площадь арматуры на 1мм по X у верхней грани

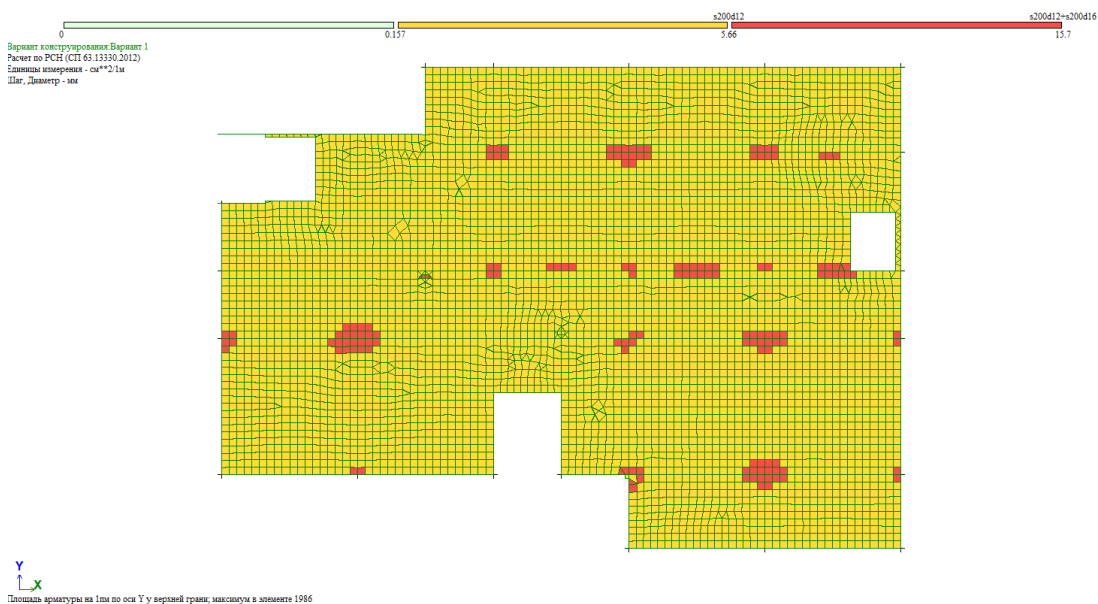


Рисунок Б.9 – Площадь арматуры на 1мм по Y у верхней грани

## Продолжение Приложения Б

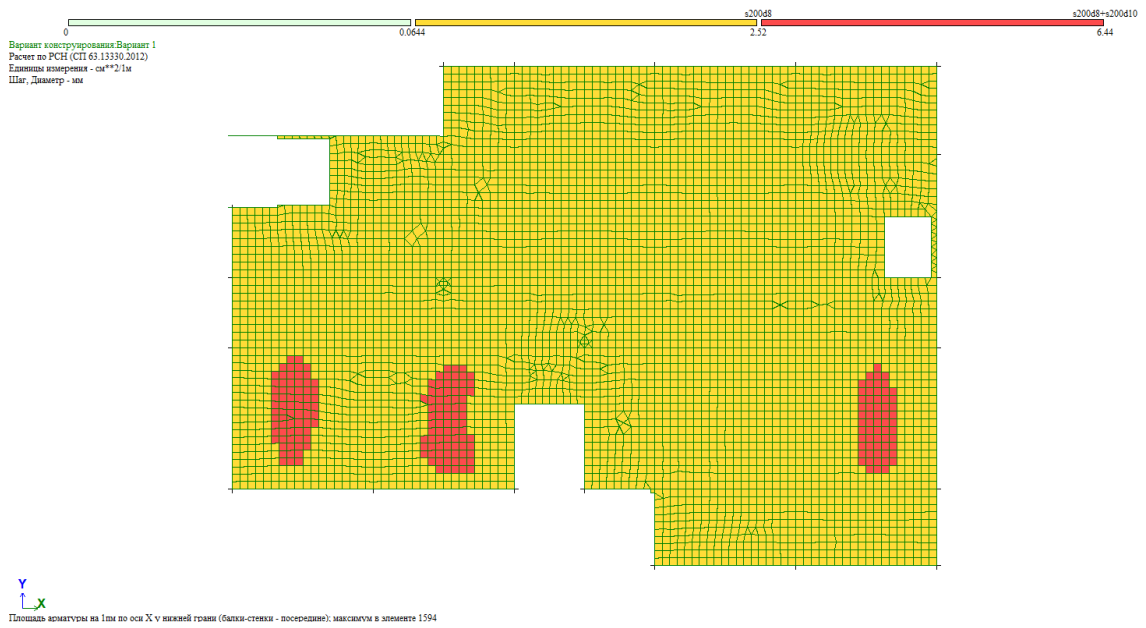


Рисунок Б.10 – Площадь арматуры на 1м по X у нижней грани

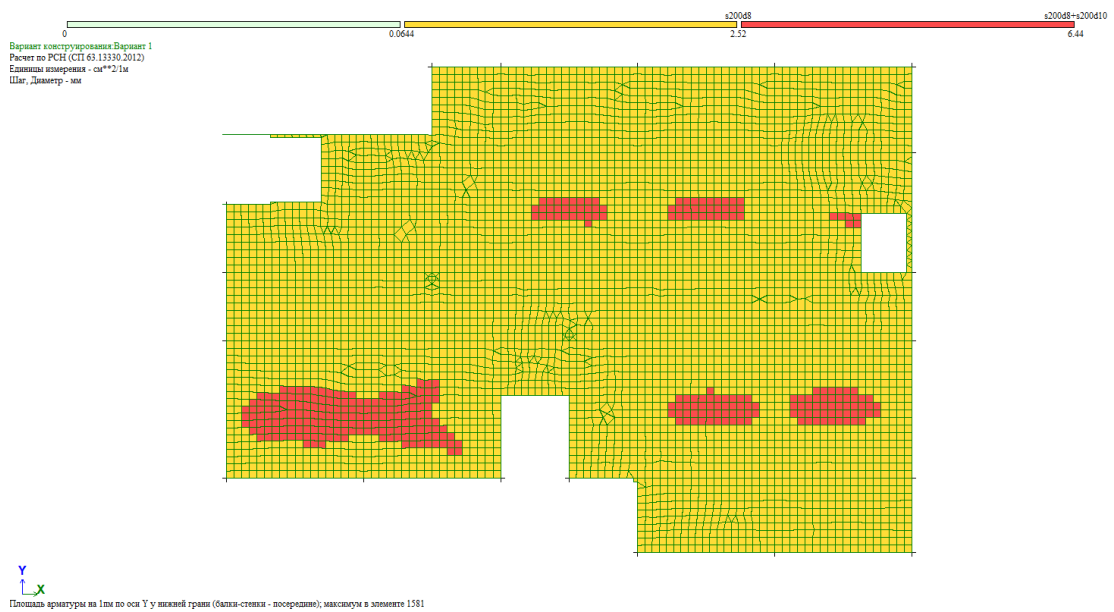


Рисунок Б.11 – Площадь арматуры на 1м по Y у нижней грани

## Продолжение Приложения Б

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСН (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2  
Шаг, Диаметр - мм

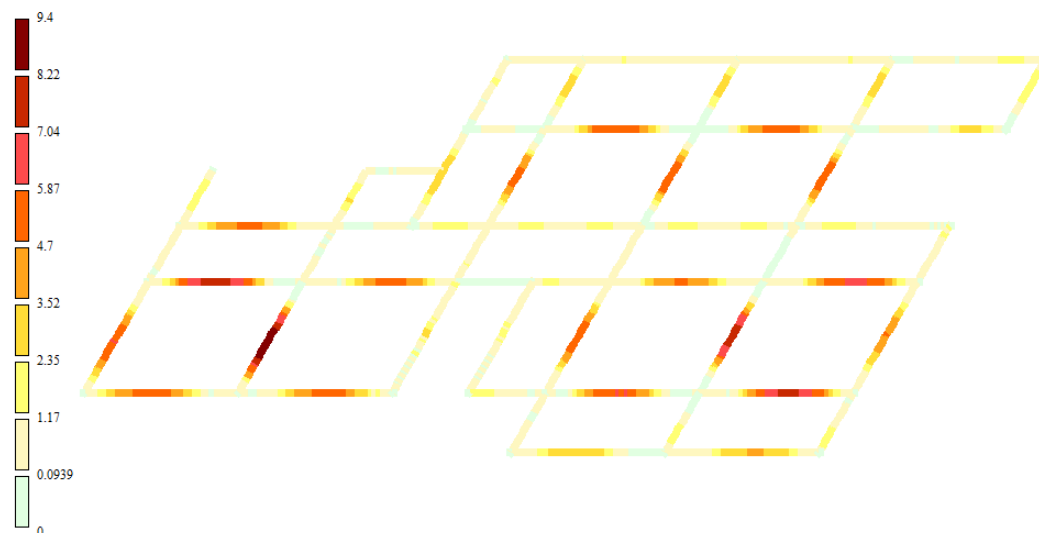


Рисунок Б.12 – Площадь нижней арматуры балок перекрытия

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСН (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2  
Шаг, Диаметр - мм

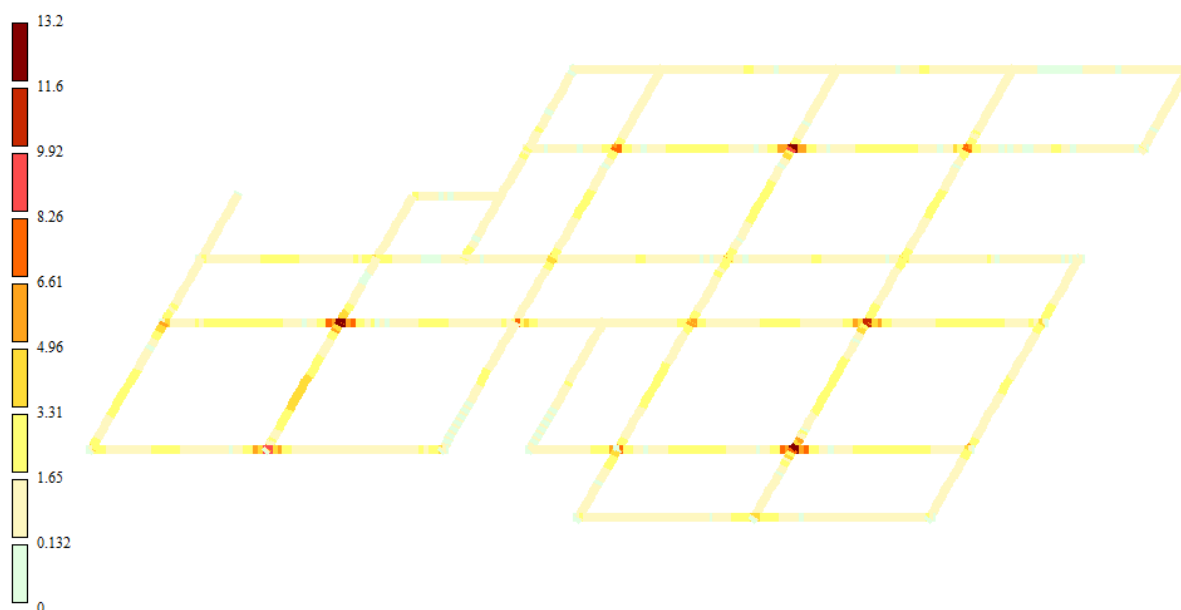


Рисунок Б.13 – Площадь верхней арматуры балок перекрытия

## Продолжение Приложения Б

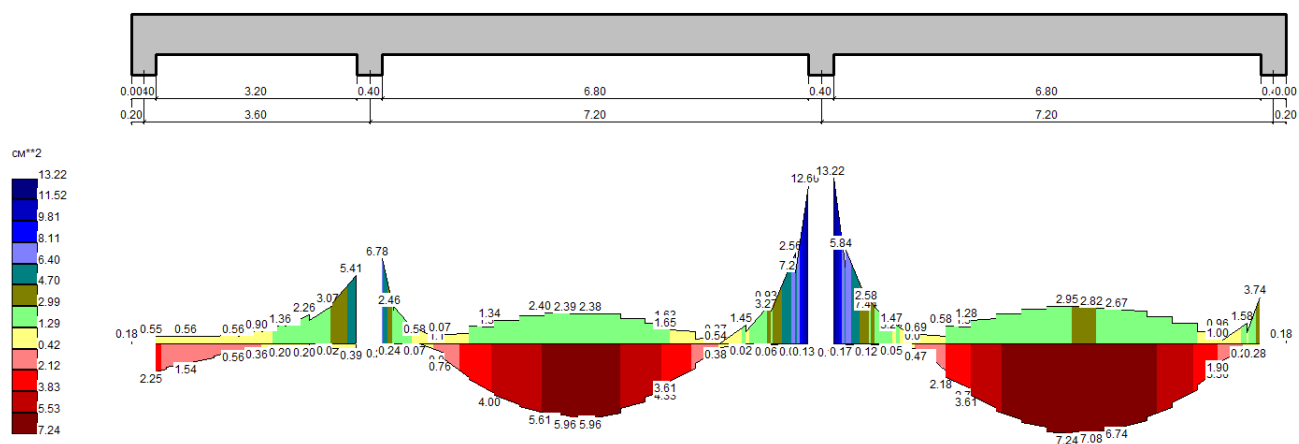


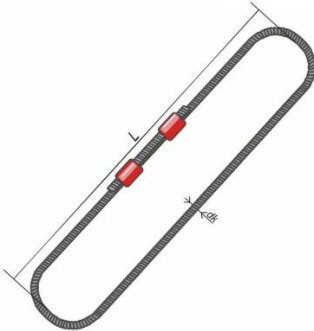


Рисунок Б.14 – Армирование балки вдоль оси Б

Приложение В

Дополнение к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – Основные монтажные приспособления

Наименование Приспособления	Назначение, Эскиз	Грузоподъемнос	Масса, кг	Длина стропа, м	
4СК1-3,2	<p>Применяется для погрузочно-разгрузочных и монтажных операций. По ГОСТ Р 58753-2019.</p>		3,2	0,06	2,0
2СК-2,5	<p>Применяется для погрузочно-разгрузочных и монтажных операций. По ГОСТ Р 58753-2019.</p>		2,5	0,04	2,5
ССК2-2,0	<p>Канатный универсальный кольцевой строп применяемый для различных такелажных операций. По ГОСТ Р 58753-2019.</p>		2	0,02	2,0

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Спецификация максимальных масс поднимаемых элементов

Наименование поднимаемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Грузоподъемность, т	Масса, т	длина стропа, м
Щиты инвентарной опалубки «ОПТИМА», производство ГК «ПСК»	0,58	2СК-2,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2,5	0,04	2,5
Бункер с бетонной смесью БН-1,0 (является самым тяжелым и наиболее удалённым элементов)	2,68	4СК1-3,2 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		3,2	0,06	2,0
Стержневая арматура	2,08	2СК-2,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2,5	0,04	2,5
		ССК2-2,0 -2 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,02	2,0
Арматурные сетки в рулонах	0,23	2СК-2,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2,5	0,04	2,5
		ССК2-2,0 -2 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,02	2,0
Алюминиевый профиль для ГКЛ	0,24	2СК-2,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2,5	0,04	2,5
		ССК2-2,0 -2 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,02	2,0

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Операционный контроль качества

Лица, осуществляющие контроль качества	Операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, привлекаемые к контролю	Активируемые работы
1	2	3	4	5	6	7
Производитель работ	Приемка арматуры	Проверка качества установки опалубки	Визуально	До бетонирования	–	–
		Проверка отметки основания	С помощью нивелира	До бетонирования	Геодезист	
		Состояние арматуры, закладных частей, акт приемки арматуры	Визуально	До бетонирования	–	+
	Демонтаж опалубки	Определение качества поверхности, соответствие проекту геометрических размеров, правильность расположения закладных деталей, отметки верха колонн	Визуально, с помощью стального метра, нивелира	После распалубки	Геодезист	–
		Определение прочности бетона, его свойств и однородности	С помощью ультразвуковых приборов	После распалубки	Лаборатория	–

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7
Мастер	Подготовительные работы	Определение качества основания. Очистка основания от строительного мусора, грязи, снега и прочего)	Визуально	До бетонирования	–	–
	Укладка бетонной смеси	Определение качества бетонной смеси (подвижность, кубиковая прочность)	С помощью конуса СтройЦНИИЛа, пресса ПСУ-500	До укладки в конструкцию	Лаборатория	–
		Соответствие технологии укладки бетонной смеси	Визуально	В процессе укладки	–	–
	Уплотнение бетонной смеси	Контроль температуры наружного воздуха и бетонной смеси (зимой)	С помощью термометра	В процессе укладки	–	–
		Соблюдение шага перестановки и глубины погружения вибраторов, правильность их установки	Визуально, с помощью стального метра	В процессе уплотнения	–	–
		Определение достаточности вибрации и толщина бетонного слоя	Визуально, с помощью стального метра	В процессе уплотнения	–	–
	Уход за бетонной смесью при твердении	Соблюдение влажностного и температурного режимов	С помощью термометра, влагомер	В процессе твердения	Лаборатория	–



## Продолжение Приложения В

«Работа должна производиться в специальной одежде (с использованием средств индивидуальной защиты), специальной обуви и защитной каске в соответствии с установленными нормами» [24].

«Перед началом работы машинисты обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь установленного образца;
- предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить путевой лист и задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы. После получения задания на выполнение работы машинисты обязаны:
- проверить исправность конструкций и механизмов крана;
- совместно со стропальщиком проверить соответствие съемных грузозахватных приспособлений массе и характеру груза, их исправность и наличие на них клейм или бирок с указанием грузоподъемности, даты испытания и номера;
- осмотреть место установки и зону работы крана и убедиться, что уклон местности, прочность грунта, габариты приближения строений соответствуют требованиям, указанным в инструкции по эксплуатации крана» [24].

«Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов» [24].

«Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается» [24].

«При обслуживании крана двумя лицами – машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране» [24].

## Продолжение Приложения В

«При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. При отсутствии машиниста его помощнику или стажеру управлять краном не разрешается» [24].

«Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал» [24].

«Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается» [24].

«При перемещении груза машинисты обязаны выполнять следующие требования:

- выполнять работу по сигналу стропальщика. Обмен сигналами между стропальщиком и крановщиком должен производиться по установленному в организации порядку. Сигнал «Стоп» машинист обязан выполнять независимо от того, кто его подал;
- перед подъемом груза следует предупреждать звуковым сигналом стропальщика и всех находящихся около крана лиц о необходимости уйти из зоны перемещения груза. Подъем груза можно производить после того, как люди покинут указанную зону. Стropальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз находится на высоте не более 1 м от уровня площадки;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;

## Продолжение Приложения В

- установка крюка подъемного механизма над грузом должна исключать косое натяжение грузового каната;
- при подъеме груза выдерживать расстояние между обоймой крюка и оголовком стрелы не менее 0,5 м;
- при горизонтальном перемещении груза предварительно поднимать его на высоту не менее 0,5 м над встречающимися на пути предметами;
- при подъеме стрелы необходимо следить, чтобы она не поднималась выше положения, соответствующего наименьшему рабочему вылету;
- техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода изготовителя» [24].

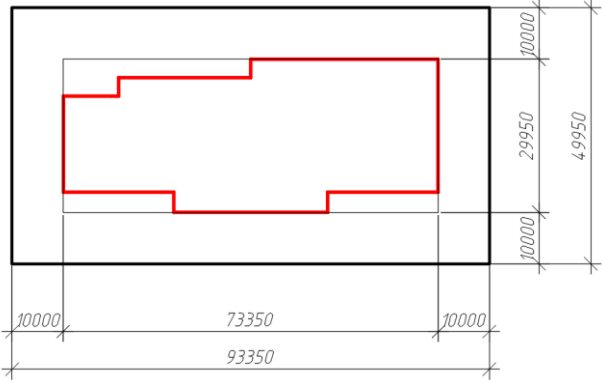
«По окончании работы машинист обязан:

- опустить груз на землю;
- отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;
- установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;
- остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;
- закрыть дверь кабины на замок;
- сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись» [24].

Приложение Г

Дополнение к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ (СМР)

Номер работы	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	4,66	$F_H = 49,95 \times 93,35 = 4662,83 \text{ м}^2$ 
2	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 79 кВт	1000 м <sup>2</sup>	4,66	П. 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
3	Разработка грунта в отвал экскаваторами	1000 м <sup>3</sup>	0,832	<div style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;"> <math>F_{к.верх} = 2455,93 \text{ м}^2</math>     <math>F_{к.низ} = 1981,91 \text{ м}^2</math>  <math>F_{фунд} = 1857,53 \text{ м}^2</math>  <math>F_{стен} = 1842,06 \text{ м}^2</math>  Суглинок <math>\alpha = 45</math>, <math>m = 1,0</math>  <math>F_n = 1981,91 \text{ м}^2</math> </p> </div>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
–	–	–	–	$F_B = 2455,93 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот}} = \frac{1}{3} \times H_{\text{кот}} \times (F_B + F_H + \sqrt{F_B \times F_H}) =$ $= \frac{1}{3} \times 2,15 \times (2455,93 + 1981,91 + 2206,23) = 4761,58 \text{ м}^3$ $V_3^{\text{обп}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{констр}}) \times k_p =$ $= (4761,58 - 3969,71) \times 1,05 = 831,46 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = 1857,53 \times 0,6 + 1842,06 \times$ $\times 1,55 = 3969,71 \text{ м}^3$
4	Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами (навымет)	1000 м <sup>3</sup>	4,88	$V_{\text{изб}} = V_{\text{кот}} \times k_p - V_3^{\text{обп}} = 4761,58 \times 1,2 -$ $- 831,46 = 4882,43 \text{ м}^3$
5	Планировка дна котлована	1000 м <sup>2</sup>	1,98	$F_H = 1981,91 \text{ м}^2$
6	Уплотнение дна котлована	1000 м <sup>3</sup>	0,396	$V = F_H \times 0,2 = 1981,91 \times 0,2 = 396,38 \text{ м}^3$
7	Засыпка траншей и котлованов	1000 м <sup>3</sup>	0,832	$V_3^{\text{обп}} = 831,46 \text{ м}^3$
8	Уплотнение грунта обратной засыпки котлована пневмотрамбовками	100 м <sup>3</sup>	1,23	$V_3 = (F_B - F_{\text{стен}}) \times 0,2 =$ $= (2455,93 - 1842,06) \times 0,2 = 122,77 \text{ м}^3$

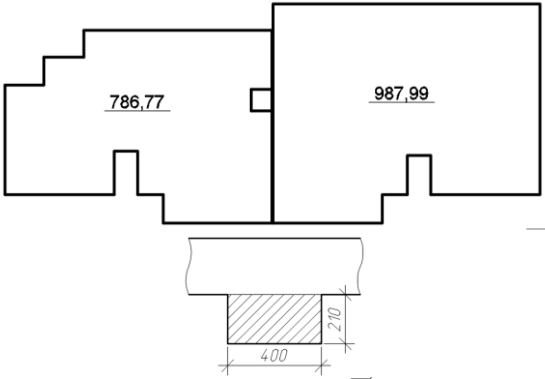
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
2. Основания и фундаменты				
11	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай	м <sup>3</sup>	249,48	Сваи С90.30-9 (В25, F150, W4) по серии 1.011.1-10 в количестве 308 шт $V_{св} = l \times a \times b \times n = 9 \times 0,3 \times 0,3 \times 308 = 249,48 \text{ м}^3$
12	Устройство подстилающих слоев щебенчатых	100 м <sup>3</sup>	2,97	$V_{щеб} = 1981,91 \times 0,15 = 297,3 \text{ м}^2$
13	Устройство железобетонных фундаментов под колонны	100 м <sup>3</sup>	1,01	$V_{ф.кол} = \sum a \times b \times \delta \times n =$ $= 1,6 \times 1,45 \times 0,6 \times 60 + 2,1 \times 1,45 \times 0,6 \times 4 + 2,5 \times 1,6 \times 0,6 + 2,5 \times 3 \times 0,6 + 2,1 \times 2,5 \times 0,6 = 100,88 \text{ м}^3$
14	Устройство ленточных железобетонных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	0,47	$V_{ф.л} = P_{общ} \times b \times h =$ $= 194,1 \times 0,4 \times 0,6 = 46,58 \text{ м}^3$
3. Подземная часть				
15	Устройство железобетонных стен технического этажа	100 м <sup>3</sup>	1,36	$V_{ст} = P_{ст} \times h_{ст} \times \delta - F_{дв} \times \delta_{ст} =$ $= 260,69 \times 2,1 \times 0,25 - 4,41 \times 0,25 = 135,76 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
16	Устройство железобетонных колонн технического этажа	100 м <sup>3</sup>	0,22	$V_{\text{кол}} = F_{\text{сеч}} \times h_{\text{кол}} \times n_{\text{кол}} =$ $= 0,16 \times 1,89 \times 74 = 22,38 \text{ м}^3$
17	Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	0,81	$V_{\text{б.под.}} = (F_{\text{ф}}^{\text{н.к.}} - F_{\text{ф.л.}} - F_{\text{ф.кол.}}) \times \delta_{\text{ст}} =$ $= (1857,53 - 77,64 - 168,13) \times$ $\times 0,05 = 80,588 \text{ м}^3$
18	Гидроизоляция бетонной подготовки	100 м <sup>2</sup>	16,12	$F_{\text{Гидр}}^{\Gamma} = F_{\text{б.под.}} = F_{\text{ф}}^{\text{н.к.}} - F_{\text{ф.л.}} - F_{\text{ф.кол.}} =$ $= 1857,53 - 77,64 - 168,13 = 1611,76 \text{ м}^2$
19	Устройство фундаментных плит железобетонных	100 м <sup>3</sup>	2,42	$V_{\text{б.под.}} = (F_{\text{ф}}^{\text{н.к.}} - F_{\text{ф.л.}} - F_{\text{ф.кол.}}) \times \delta_{\text{ст}} =$ $= (1857,53 - 77,64 - 168,13) \times$ $\times 0,15 = 241,76 \text{ м}^3$
20	Устройство монолитной плиты перекрытия технического этажа	100 м <sup>3</sup>	4,75	



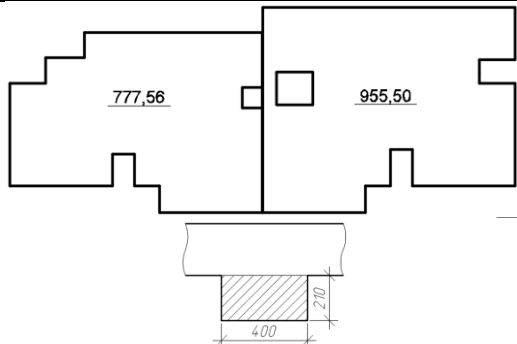
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
–	–	–	–	$V_{\text{пл.р.}} = V_{\text{плит}} + V_{\text{бал}} = 425,94 + 49,42 = 475,36 \text{ м}^3$ $V_{\text{плит}} = F_{\text{плит}} \times \delta = 1774,76 \times 0,24 = 425,94 \text{ м}^3$ $V_{\text{бал}} = F_{\text{сеч}} \times l_{\text{бал}} = 0,21 \times 0,4 \times 588,3 = 49,42 \text{ м}^3$
21	Устройство железобетонных лестничных маршей технического этажа	100 м <sup>3</sup>	0,03	$V_{\text{лест}} = F_{\text{сеч}} \times \text{в} \times n = 0,9 \times 1,5 \times 2 = 2,7 \text{ м}^3$
22	Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная	100 м <sup>2</sup>	0,16	$F_{\text{гидр}}^{\Gamma} = F_{\Phi} - F_{\text{стен}} = 1857,53 - 1842,06 = 15,47 \text{ м}^2$
23	Гидроизоляция стен, фундаментов боковая	100 м <sup>2</sup>	4,47	$F_{\text{гидр}}^{\text{бок}} = F_{\text{б.ф.}} + F_{\text{б.стен}} = 126,84 + 320,23 = 447,07 \text{ м}^2$ $F_{\text{б.ф.}} = P_{\Phi} \times h_{\Phi} = 211,6 \times 0,6 = 126,84 \text{ м}^2$ $F_{\text{б.стен.}} = P_{\text{стен}} \times h_{\text{стен}} = 206,6 \times 1,55 = 320,23 \text{ м}^2$
24	Изоляция изделиями холодных поверхностей стен	100 м <sup>2</sup>	3,2	$F_{\text{изол}} = F_{\text{б.стен}} = 320,23 \text{ м}^2$
4. Надземная часть				

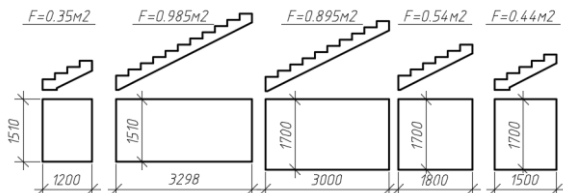
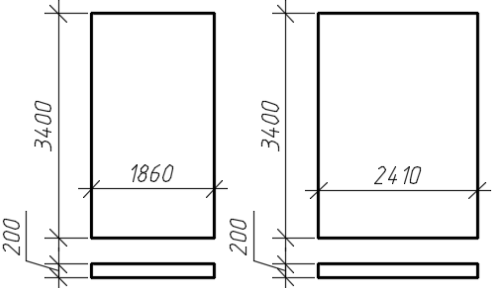
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
25	Устройство железобетонных стен первого этажа	100 м <sup>3</sup>	0,31	$V_{ст} = P_{ст} \times h_{ст} \times \delta - F_{проем} \times \delta_{ст} -$ $- F_{дв} \times \delta_{ст} + V_{стен}^{бас} = 45,9 \times 3,21 \times 0,2 -$ $- 1,89 \times 0,2 - 16,485 \times 0,2 + 5,24 = 31,04 \text{ м}^3$ $V_{стен}^{бас} = P_{ст} \times h_{ст} \times \delta = 19,2 \times 0,91 \times$ $\times 0,3 = 5,24 \text{ м}^3$
26	Устройство железобетонных колонн первого этажа	100 м <sup>3</sup>	0,38	$V_{кол} = F_{сеч} \times h_{кол} \times n_{кол} =$ $= 0,16 \times 3,21 \times 74 = 38,0 \text{ м}^3$
27	Устройство монолитной плиты перекрытия первого этажа	100 м <sup>3</sup>	4,65	 $V_{пл.р.} = V_{плит} + V_{бал} = 415,93 +$ $+ 49,19 = 465,12 \text{ м}^3$ $V_{плит} = F_{плит} \times \delta = 1733,06 \times$ $\times 0,24 = 415,93 \text{ м}^3$ $V_{бал} = F_{сеч} \times l_{бал} = 0,21 \times 0,4 \times$ $\times 585,6 = 49,19 \text{ м}^3$

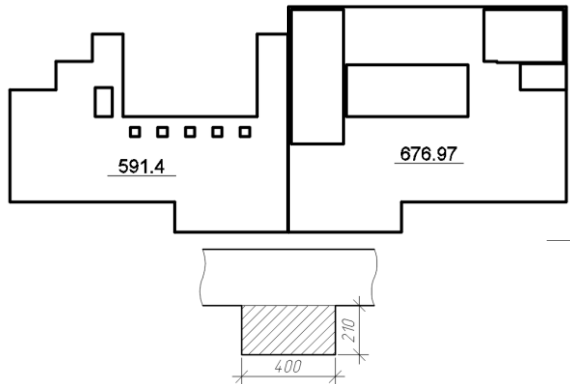
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
28	Устройство железобетонных лестничных маршей первого этажа	100 м <sup>3</sup>	0,17	 $V_{\text{Марш}} = \sum(F_{\text{сеч}} \times b \times n) =$ $= 0,35 \times 1,51 \times 4 + 0,985 \times 1,51 \times 8 +$ $+ 0,44 \times 1,7 + 0,54 \times 1,7 + 0,895 \times 1,7 = 17,2 \text{ м}^3$
29	Устройство железобетонных лестничных площадок первого этажа	100 м <sup>3</sup>	0,06	 $V_{\text{Площ}} = \sum(a \times b \times \delta \times n) =$ $= 1,86 \times 3,4 \times 0,2 \times 3 +$ $+ 2,41 \times 3,4 \times 0,2 = 5,43 \text{ м}^3$
30	Устройство железобетонных стен второго этажа	100 м <sup>3</sup>	0,29	$V_{\text{Ст}} = P_{\text{Ст}} \times h_{\text{Ст}} \times \delta - F_{\text{Проем}} \times \delta_{\text{Ст}} -$ $- F_{\text{Дв}} \times \delta_{\text{Ст}} = 45,9 \times 3,4 \times 0,2 -$ $- 1,89 \times 0,2 - 8,82 \times 0,2 = 29,1 \text{ м}^3$

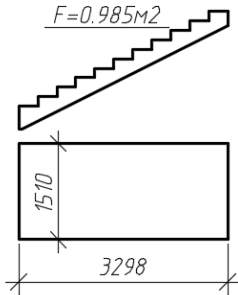
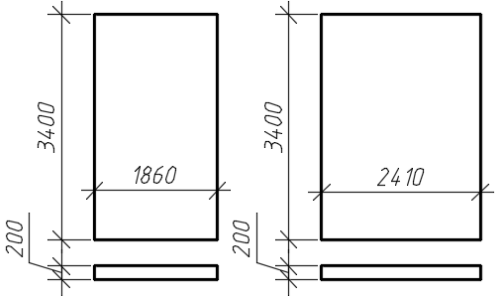
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
31	Устройство железобетонных колонн второго этажа	100 м <sup>3</sup>	0,37	$V_{\text{кол}} = F_{\text{сеч}} \times h_{\text{кол}} \times n_{\text{кол}} =$ $= 0,16 \times 3,4 \times 68 = 36,99 \text{ м}^3$
32	Устройство монолитной плиты перекрытия второго этажа	100 м <sup>3</sup>	3,52	 $V_{\text{пл.р.}} = V_{\text{плит}} + V_{\text{бал}} = 304,41 +$ $+ 47,964 = 352,37 \text{ м}^3$ $V_{\text{плит}} = F_{\text{плит}} \times \delta = 1268,37 \times$ $\times 0,24 = 304,41 \text{ м}^3$ $V_{\text{бал}} = F_{\text{сеч}} \times l_{\text{бал}} = 0,21 \times 0,4 \times$ $\times 571 = 47,964 \text{ м}^3$

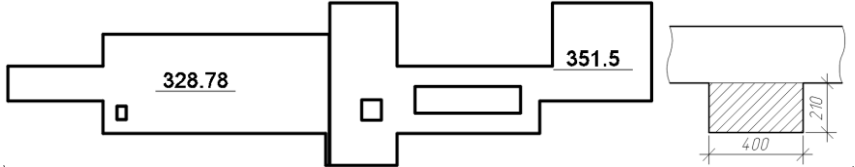
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
33	Устройство железобетонных лестничных маршей второго этажа	100 м <sup>3</sup>	0,06	 $V_{\text{марш}} = \sum(F_{\text{сеч}} \times \text{в} \times n) =$ $= 0,985 \times 1,51 \times 4 = 5,95 \text{ м}^3$
34	Устройство железобетонных лестничных площадок второго этажа	100 м <sup>3</sup>	0,03	 $V_{\text{плоч}} = \sum(a \times \text{в} \times \delta \times n) =$ $= 1,86 \times 3,4 \times 0,2 +$ $+ 2,41 \times 3,4 \times 0,2 = 2,9 \text{ м}^3$

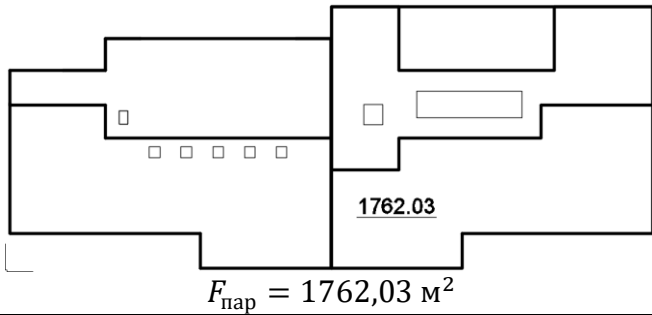
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
35	Устройство железобетонных стен на отм. + 7,350	100 м <sup>3</sup>	0,17	$V_{\text{ст}} = P_{\text{ст}} \times h_{\text{ст}} \times \delta - F_{\text{проем}} \times \delta_{\text{ст}} - F_{\text{дв}} \times \delta_{\text{ст}} = 36,6 \times 2,55 \times 0,2 - 3,171 \times 0,2 - 4,2 \times 0,2 = 17,19 \text{ м}^3$
36	Устройство железобетонных колонн на отм. + 7,350	100 м <sup>3</sup>	0,14	$V_{\text{кол}} = F_{\text{сеч}} \times h_{\text{кол}} \times n_{\text{кол}} = 0,16 \times 2,55 \times 33 = 13,46 \text{ м}^3$
37	Устройство монолитной плиты покрытия на отм. + 10,350	100 м <sup>3</sup>	1,89	 $V_{\text{пл.р.}} = V_{\text{плит}} + V_{\text{бал}} = 163,27 + 25,41 = 188,68 \text{ м}^3$ $V_{\text{плит}} = F_{\text{плит}} \times \delta = 680,28 \times 0,24 = 163,27 \text{ м}^3$ $V_{\text{бал}} = F_{\text{сеч}} \times l_{\text{бал}} = 0,21 \times 0,4 \times 302,45 = 25,41 \text{ м}^3$
38	Гидроизоляций чаши бассейна	100 м <sup>2</sup>	0,43	$F_{\text{гидр}} = 19,8 + 1,8 + 3,96 + 17,472 = 43,03 \text{ м}^2$
5. Кровля				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5			
39	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	17,62	 <p style="text-align: center;"><math>F_{\text{пар}} = 1762,03 \text{ м}^2</math></p>			
40	Утепление покрытия плитами	100 м <sup>2</sup>	17,62	$F_{\text{утеп}} = F_{\text{пар}} = 1762,03 \text{ м}^2$			
41	Гидроизоляция кровли рулонными материалами	100 м <sup>2</sup>	17,62	$F_{\text{гидр}} = F_{\text{пар}} = 1762,03 \text{ м}^2$			
<b>6. Окна и двери</b>							
42	Установка оконных блоков с переплетами	100 м <sup>2</sup>	4,25	Из таблицы А.3; $F_{\text{ок}}^{\text{общ}}=424,36 \text{ м}^2$ $F_{\text{ок}}^{1\text{эт}}=168,71 \text{ м}^2$ ; $F_{\text{ок}}^2=189,775 \text{ м}^2$ ; $F_{\text{ок}}^{3\text{эт}}=65,876 \text{ м}^2$			
43	Монтаж витражей с двойным остеклением	т	3,9	Площадь витражей по стенам	1 эт	2 эт	3 эт
				Всего витражей	78,70	240,49	70,54
				Витражи наружные в ГВЛ 200	–	110,69	70,54

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5				
				Витражи внутренние в ГВЛ 200	–	–	–	
				Витражи внутренние в ГВЛ 150	–	–	–	
				Витражи самостоятельные	78,70	129,80	–	
				$M = 389,73 \times 10 = 3897,3 \text{ кг}$				
44	Остекление стеклом витражей	100 м <sup>2</sup>	3,90	Из таблицы А.3; $F_{\text{вitr}} = 389,73 \text{ м}^2$				
45	Установка блоков в дверных проемах	100 м <sup>2</sup>	4,10	Площадь дверей по стенам	1 эт	2 эт	3 эт	
				Всего дверей	246,33	153,195	10,5	
				Двери в монолите	16,485	8,82	4,2	
				Двери наружные в ГВЛ 200	13,86	–	4,2	
				Двери внутренние в ГВЛ 200	9,45	14,595	0	
				Двери внутренние в ГВЛ 150	175,35	129,78	2,1	
				Двери в витраже внутреннем	31,185	–	–	
				$F_{\text{дв}} = 410,03 \text{ м}^2 - \text{всего}$				



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
7. Полы				
46	Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	3,73	Гидроизоляция "Аквафин-2К/М-Р" - 5 мм $F_{\text{гидр}} = 372,78 \text{ м}^2$
47	Утепление пола	м <sup>3</sup>	92,4	Утеплитель ROCKWOOL ФЛОР БАТТС - 60 мм $V_{\text{ут}} = F_{\text{ут}} \times \delta = 1539,88 \times 0,06 = 92,4 \text{ м}^3$
48	Устройство стяжки	100 м <sup>2</sup>	48,54	Стяжка из цементно-песчаного раствора, марка 200 – 80 мм $F_{\text{ст}} = 4853,89 \text{ м}^2$ $V = 4853,89 \times 0,07 = 388,3 \text{ м}^3$
49	Устройство покрытия пола керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	8,83	Керамогранитные плиты на влагостойком клею Ceresit CM17 - 20 мм $F_{\text{кер-т}} = 883,35 \text{ м}^2$
50	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток	100 м <sup>2</sup>	4,50	Противоскользящая керамическая плитка - 7 мм. $F_{\text{плит}} = 449,96 \text{ м}^2$
51	Устройство покрытий из линолеума	100 м <sup>2</sup>	18,2	Линолеум коммерческий, без подложки - 2,5 мм. $F_{\text{лин}} = 1819,53 \text{ м}^2$
8. Отделочные работы				
52	Устройство покрытий мозаичных бассейна	100 м <sup>2</sup>	0,61	$F_{\text{моз}} = F_{\text{гидр}} + 17,472 = 43,02 +$ $+ 17,472 = 60,5 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
53	Устройство вентилируемых фасадов	100 м <sup>2</sup>	17,8	$F_{\text{вент.ф}} = F_{\text{фас}}^{\text{общ}} - F_{\text{витр}} - F_{\text{ок}} - F_{\text{дв}}^{\text{нар}} =$ $= (2425,68 - 203,73 - 424,362 - 18,06) = 1779,53 \text{ м}^3$
54	Устройство наружных стен из ГВЛ 200 мм первого этажа	100 м <sup>2</sup>	5,11	$F_{\text{ГВЛ}}^{\text{н}} = P_{\text{ГВЛ}}^{\text{н}} \times h - F_{\text{ок}} - F_{\text{дв}} - F_{\text{витр}} =$ $= 209,5 \times 3,42 - 168,71 - 13,86 - 22,51 =$ $= 511,41 \text{ м}^2$
55	Устройство внутренних стен из ГВЛ 200 мм первого этажа	100 м <sup>2</sup>	2,18	$F_{\text{ГВЛ}}^{\text{вн}} = P_{\text{ГВЛ}}^{\text{вн}} \times h - F_{\text{дв}} = 66,6 \times$ $\times 3,42 - 9,54 = 218,32 \text{ м}^2$
56	Устройство внутренних стен из ГВЛ 150 мм первого этажа	100 м <sup>2</sup>	15,56	$F_{\text{ГВЛ}}^{\text{вн}} = P_{\text{ГВЛ}}^{\text{вн}} \times h - F_{\text{дв}} =$ $= 506,37 \times 3,42 - 175,35 = 1556,44 \text{ м}^2$
57	Устройство наружных стен из ГВЛ 200 мм второго этажа	100 м <sup>2</sup>	4,39	$F_{\text{ГВЛ}}^{\text{н}} = P_{\text{ГВЛ}}^{\text{н}} \times h - F_{\text{ок}} - F_{\text{витр}} = 204,8 \times$ $\times 3,61 - 189,79 - 110,69 = 438,86 \text{ м}^2$
58	Устройство внутренних стен из ГВЛ 200 мм второго этажа	100 м <sup>2</sup>	2,14	$F_{\text{ГВЛ}}^{\text{вн}} = P_{\text{ГВЛ}}^{\text{вн}} \times h - F_{\text{дв}} = 63,2 \times$ $\times 3,61 - 14,595 = 213,56 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
59	Устройство внутренних стен из ГВЛ 150 мм второго этажа	100 м <sup>2</sup>	11,59	$F_{ГВЛ}^{ВН} = P_{ГВЛ}^{ВН} \times h - F_{ДВ} =$ $= 356,98 \times 3,61 - 129,78 = 1158,92 \text{ м}^2$
60	Устройство наружных стен из ГВЛ 200 мм на отм. +7,350	100 м <sup>2</sup>	4,05	$F_{ГВЛ}^H = P_{ГВЛ}^H \times h - F_{ОК} - F_{ДВ} - F_{Витр} =$ $= 196,99 \times 2,76 - 65,88 - 2,1 - 70,54 =$ $= 405,17 \text{ м}^2$
61	Устройство внутренних стен из ГВЛ 200 мм на отм. +7,350	100 м <sup>2</sup>	0,69	$F_{ГВЛ}^{ВН} = P_{ГВЛ}^{ВН} \times h = 25,1 \times 2,76 = 69,276 \text{ м}^2$
62	Устройство внутренних стен из ГВЛ 150 мм на отм. +7,350	100 м <sup>2</sup>	1,38	$F_{ГВЛ}^{ВН} = P_{ГВЛ}^{ВН} \times h - F_{ДВ} =$ $= 50,61 \times 2,76 - 2,1 = 137,58 \text{ м}^2$
63	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	102,35	$F_{штук} = \sum F_{ГВЛ}^H + \sum F_{ГВЛ150}^{ВН} \times 2 +$ $\sum F_{ГВЛ200}^{ВН} \times 2 + \sum F_{М.ст} + \sum F_{К} =$ $= 1355,44 + 2852,94 \times 2 + 501,16 \times 2 +$ $+ 1062,55 + 1108,4 = 10234,6 \text{ м}^2$ $F_{ГВЛ}^H = 511,41 + 438,86 + 405,17 = 1355,44 \text{ м}^2$ $F_{ГВЛ150}^{ВН} = 1556,44 + 1158,92 + 137,58 = 2852,94 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
–	–	–	–	$F_{ГВЛ200}^{ВН} = 218,32 + 213,56 + 69,276 = 501,16 \text{ м}^2$ $F_{м.ст} = 119,224 + 127,82 + 73,39 + 742,116 = 1062,55 \text{ м}^2$ $F_{к} = 223,78 + 580,06 + 369,92 + 134,64 = 1108,4 \text{ м}^2$
64	Шпаклевание поверхности внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	102,35	$F_{шпак} = F_{штук} = 10234,6 \text{ м}^2$
65	Окраска поверхности внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	102,35	$F_{окр} = F_{штук} = 10234,6 \text{ м}^2$
66	Облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	7,57	<p>Плиткой отделяются лестничные клетки на всю высоту этажа</p> $F_{плит} = \sum (P_{ст} \times h_{ст} - F_{дв} - F_{витр}) =$ $= (108,8 \times 3,26 - 34,23) +$ $+ (105,7 \times 3,51 - 17,325 - 29,76) +$ $+ (46,2 \times 2,76 - 7,371 - 7,965) = 756,56 \text{ м}^2$
67	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	100 м <sup>2</sup>	31,53	$F_{пот} = F_{помещ} = 3152,84 \text{ м}^2$ $F_{пом}^{1 \text{ эт}} = 1539,88 \text{ м}^2; F_{пом}^{2 \text{ эт}} = 1535,78 \text{ м}^2;$ $F_{пом}^{3 \text{ эт}} = 77,18 \text{ м}^2$
9. Благоустройство				
68	Устройство покрытий асфальтобетонных	100 м <sup>2</sup>	2,74	Данные с листа № 1, ГЧ ВКР

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
69	Устройство покрытий из тротуарной плитки	10 м <sup>2</sup>	100,85	Данные с листа № 1, ГЧ ВКР
70	Устройство покрытий из резиновых плиток	100 м <sup>2</sup>	9,96	Данные с листа № 1, ГЧ ВКР
71	Устройство газонов	100 м <sup>2</sup>	22,58	Данные с листа № 1, ГЧ ВКР
72	Посадка кустарников-саженцев в живую изгородь	10 м	44,0	Данные с листа № 1, ГЧ ВКР
73	Посадка деревьев-саженцев	10 шт	0,9	Данные с листа № 1, ГЧ ВКР

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Ведомость потребности в изделиях, материалах и строительных конструкциях

Работы			Конструкции, изделия и материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объемов	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем
2	3	4	5	6	7	8
Погружение дизельмолотом копровой установки на базе экскаватора	м <sup>3</sup>	249,48	Сваи С90.30-9 (В25, F150, W4) по серии 1.011.1-10	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{249,48}{598,75}$
Устройство железобетонных фундаментов под колонны	м <sup>2</sup>	253,68	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{253,68}{12,68}$
–	т	9,079	Арматура	т	-	9,079
–	м <sup>3</sup>	100,88	Бетон В30 $\gamma=2400$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{100,88}{242,1}$
Устройство ленточных железобетонных фундаментов	м <sup>2</sup>	232,92	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{232,92}{11,65}$
–	т	4,192	Арматура	т	-	4,192
–	м <sup>3</sup>	46,58	Бетон В30 $\gamma=2400$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{46,58}{111,79}$
Устройство бетонной подготовки	м <sup>3</sup>	80,59	Бетон В7,5 $\gamma=2400$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{80,59}{193,42}$
Устройство фундаментных плит железобетонных	т	21,758	Арматура	т	-	21,758
–	м <sup>3</sup>	241,76	Бетон В30 $\gamma=2400$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{241,76}{580,22}$
Устройство монолитных стен (общий объем)	м <sup>2</sup>	1888,36	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{1888,36}{94,42}$
–	т	19,178	Арматура	т	-	19,178
–	м <sup>3</sup>	213,09	Бетон В30 $\gamma=2400$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{213,09}{511,42}$
Устройство монолитных колонн (общий объем)	м <sup>2</sup>	1108,34	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{1108,34}{55,42}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
–	т	9,975	Арматура	т	-	9,975
–	м <sup>3</sup>	110,83	Бетон В30 γ=2400 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{110,83}{265,99}$
Устройство монолитных плит покрытия и перекрытия (общий объем)	м <sup>2</sup>	5396,47	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{5396,47}{107,93}$
–	т	133,34	Арматура	т	-	133,34
–	м <sup>3</sup>	1481,53	Бетон В30 γ=2400 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1481,53}{3555,67}$
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок (общий объем)	м <sup>2</sup>	170,9	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{170,9}{34,18}$
–	т	3,076	Арматура	т	-	3,076
–	м <sup>3</sup>	34,18	Бетон В30 γ=2400 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{34,18}{82,03}$
Устройство пароизоляции кровли	м <sup>2</sup>	1762	ROCKbarrier 1 рулон = 15 м <sup>2</sup> ; 118 рулона	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1762}{5,29}$
Устройство теплоизоляции минераловатными плитами ТЕХНОРУФ кровли	м <sup>2</sup>	1762	ROCKWOOL РУФ БАТТС; δ=275-467 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{653,7}{78,44}$
Устройство гидроизоляционного слоя кровли	м <sup>2</sup>	1762	ПВХ-мембрана Protan SE - 10 м <sup>2</sup> ; 176 рулонов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1762}{8,81}$
Устройство вентилируемых фасадов	м <sup>2</sup>	1780	ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС; δ=60 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{106,8}{12,82}$
–	т	12,46	Каркас алюминиевый	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{1780}{12,46}$
–	м <sup>2</sup>	1780	Металлические кассеты	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1780}{26,7}$
Устройство наружных стен из ГВЛ 200 мм (общий объем)	т	0,244	Каркас алюминиевый	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00018}$	$\frac{1355,44}{0,244}$
–	м <sup>2</sup>	2710,88	Листы ГКЛ, δ=9,5мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0095}$	$\frac{2710,88}{25,75}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство внутренних стен из ГВЛ 200 мм (общий объем)	т	0,09	Каркас алюминиевый	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,00018}$	$\frac{501,16}{0,09}$
–	м <sup>2</sup>	2004,64	Листы ГКЛ, δ=9,5мм	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,0095}$	$\frac{2004,64}{19,04}$
Устройство внутренних стен из ГВЛ 150 мм (общий объем)	т	0,51	Каркас алюминиевый	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,00018}$	$\frac{2852,94}{0,51}$
–	м <sup>2</sup>	11411,8	Листы ГКЛ, δ=9,5мм	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,0095}$	$\frac{11411,8}{108,4}$
Установка оконных блоков	м <sup>2</sup>	424,36	Оконные блоки по проекту	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{424,36}{12,73}$
Монтаж витражей	т	3,897	Каркас металлический	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{3897,3}{3,897}$
Остекление стеклом витражей	м <sup>2</sup>	389,73	стекло	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{389,73}{0,974}$
Установка блоков в дверных проемах	м <sup>2</sup>	410,0	Дверные блоки по проекту	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{410,03}{12,3}$
Устройство стяжки полов	м <sup>3</sup>	388,3	Бетон В7,5 γ=2400 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{M^3}{T}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{388,3}{815,43}$
Утепление пола	м <sup>2</sup>	1539,88	ROCKWOOL ФЛОП БАТТС; δ=60 мм	$\frac{M^3}{T}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{92,4}{11,09}$
Устройство покрытия пола керамогранитной плиткой	м <sup>2</sup>	883,35	Керамогранитная плитка, δ=10 мм	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,019}$	$\frac{883,35}{16,78}$
Устройство покрытий пола керамической плиткой	м <sup>2</sup>	449,96	Керамическая плитка, δ=9 мм	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{449,96}{7,2}$
Устройство покрытий из линолеума	м <sup>2</sup>	1819,53	Линолеум коммерческий, без подложки - 2,5 мм	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,0034}$	$\frac{1819,53}{6,19}$
Устройство покрытий мозаичных бассейна	м <sup>2</sup>	60,5	Мозаика, δ=7 мм	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,0072}$	$\frac{60,5}{0,44}$
Облицовка стен керамической плиткой	м <sup>2</sup>	756,56	Керамическая плитка, δ=9 мм	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{756,56}{12,1}$
Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	м <sup>2</sup>	3152,84	Панели типа армстронг	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{3152,84}{15,76}$



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство гидроизоляции пола	м <sup>2</sup>	372,78	"Аквафин-2К/М-Р" - 5 мм, 1 рулон = 10 м <sup>2</sup> ; 38 рулонов	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{372,78}{1,49}$
Устройство гидроизоляции бассейна	м <sup>2</sup>	43,03	Бикрост ТПП, 1 рулон = 10 м <sup>2</sup> ; 5 рулонов	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{43,03}{0,17}$
Гидроизоляция бетонной подготовки	м <sup>2</sup>	1611,76	Бикрост ТПП, 1 рулон = 10 м <sup>2</sup> ; 162 рулона	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1611,8}{6,45}$
Гидроизоляция фундаментов	м <sup>2</sup>	335,7	Planter Standart, 1 рулон = 10 м <sup>2</sup> ; 34 рулона	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{335,7}{1,34}$
Изоляция изделиями холодных поверхностей стен	м <sup>2</sup>	320,23	Rockwool, δ=100 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,10}$	$\frac{320,23}{32,02}$
Оштукатуривание поверхности внутренних стен	м <sup>2</sup>	10234,6	ВОЛМА; 615 машков	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0018}$	$\frac{10234,6}{18,42}$
Шпаклевание поверхности внутренних стен	м <sup>2</sup>	10234,6	Unis kron; 410 машков	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{10234,6}{10,23}$
Окраска поверхности внутренних стен	м <sup>2</sup>	10234,6	Ceresit; 175 банок по 9 л	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{10234,6}{2,05}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноёмкости

Номер работы	Наименование работ	Объем работ		Графа ГЭСН	Норма времени, чел-часов	Трудоемкость, чел-дн	Норма времени работы машин,	Затраты машинного	Состав звена
		Единица измерения	Кол-во						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	16
Подготовительный период									
–	Подготовка территории	Чел-ч	(5% СМР)	–	–	471,31	–	–	Разно. 2р.-12
1. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	4,66	01-01-031-02	10	5,68	8,8	5,00	Маш. бр.-1
2	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 79 кВт	1000 м <sup>2</sup>	4,66	01-01-036-02	0,23	0,13	0,23	0,13	Маш. бр.-1
3	Разработка грунта в отвал экскаваторами группа грунтов:2	1000 м <sup>3</sup>	0,832	01-01-010-14	16,36	1,66	6,56	0,67	Маш. бр.-1
4	Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами (навывет)	1000 м <sup>3</sup>	4,88	01-01-012-32	23,42	13,94	11,03	6,56	Маш. бр.-1
5	Планировка дна котлована	1000 м <sup>2</sup>	1,98	01-02-027-02	0,99	0,24	0,99	0,24	Маш. бр.-1
6	Уплотнение дна котлована	1000 м <sup>3</sup>	0,396	01-02-003-01	13,5	0,65	13,5	0,65	Маш. бр.-1
7	Засыпка траншей и котлованов	1000 м <sup>3</sup>	0,832	01-01-033-05, 01-01-033-08	20,6	2,09	20,6	2,09	Маш. бр.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Основания и фундаменты									
8	Уплотнение грунта пневмотрамбовками	100 м3	1,23	01-02- 005-01	15,15	2,27	13,12	1,97	Зем. 4р.-2, 2р.-1
10	Погружение дизельмолотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай	м3	249,48	05-01- 002-06	5,47	166,42	3,35	101,92	Маш. 6р.-1 Копр. 5р.-3, 3р.-3
11	Устройство подстилающих слоев щебенчатых	100 м3	2,97	27-04- 001-04	42,2	15,28	20,6	7,46	Маш. 6р.-2
12	Устройство железобетонных фундаментов под колонны	100 м3	1,01	06-01- 001-05	666,12	82,05	59,98	7,39	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. 6р.-1
13	Устройство ленточных железобетонных фундаментов	100 м3	0,47	06-01- 001-22	390,37	22,37	152,37	8,73	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. 6р.-1
3. Подземная часть									
14	Устройство железобетонных стен технического этажа	100 м3	1,36	06-19- 002-02	991,24	164,40	140,14	23,24	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. 6р.-1
15	Устройство железобетонных колонн технического этажа	100 м3	0,22	06-19- 001-01	1453,68	39,00	214,08	5,74	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. 6р.-1
16	Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,81	06-01- 001-01	153,12	15,13	24,05	2,38	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. 6р.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Гидроизоляция бетонной подготовки	100 м <sup>2</sup>	16,12	08-01-003-02	14,85	29,19	2,34	4,60	Изол. 4р.-4, 2р-4
18	Устройство фундаментных плит железобетонных	100 м <sup>3</sup>	2,42	06-01-001-16	207,56	61,26	41,86	12,35	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. бр.-1
19	Устройство монолитной плиты перекрытия технического этажа	100 м <sup>3</sup>	4,75	06-08-001-05	1341,85	777,29	288,85	167,32	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. бр.-1
20	Устройство железобетонных лестничных маршей технического этажа	100 м <sup>3</sup>	0,03	06-19-005-01	2472,72	9,05	151,32	0,55	Пл. 4р.-3, 2р.-2; Арм. 5р.-3, 2р.-3; Бет. 4р.-3, 2р.-2; Маш. бр.-1
21	Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная	100 м <sup>2</sup>	0,16	08-01-003-02	20,8	0,41	4,11	0,08	Изол. 4р.-4, 2р-4
22	Гидроизоляция стен, фундаментов боковая	100 м <sup>2</sup>	4,47	08-01-003-05	47,35	25,81	4,13	2,25	Изол. 4р.-4, 2р-4
23	Изоляция изделиями холодных поверхностей стен	100 м <sup>2</sup>	3,2	26-01-036-01	16,14	6,30	0,08	0,03	Изол. 4р.-4, 2р-4
4. Надземная часть									
24	Устройство железобетонных стен первого этажа	100 м <sup>3</sup>	0,31	06-19-002-02	991,24	37,47	140,14	5,30	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. бр.-1
25	Устройство железобетонных колонн первого этажа	100 м <sup>3</sup>	0,38	06-19-001-01	1453,68	67,37	214,08	9,92	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. бр.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	Устройство монолитной плиты перекрытия первого этажа	100 м3	4,65	06-08-001-05	1341,85	760,93	288,85	163,80	Пл. 4р.-3, 2р.-2; Арм. 5р.-3, 2р.-3; Бет. 4р.-3, 2р.-2; Маш. 6р.-1
27	Устройство железобетонных лестничных маршей первого этажа	100 м3	0,17	06-19-005-01	2472,72	51,26	151,32	3,14	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. 6р.-1
28	Устройство железобетонных лестничных площадок первого этажа	100 м3	0,06	06-20-001-01	3286,61	24,05	336,21	2,46	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. 6р.-1
29	Устройство железобетонных стен второго этажа	100 м3	0,29	06-19-002-02	991,24	35,06	140,14	4,96	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. 6р.-1
30	Устройство железобетонных колонн второго этажа	100 м3	0,37	06-19-001-01	1453,68	65,59	214,08	9,66	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. 6р.-1
31	Устройство монолитной плиты перекрытия второго этажа	100 м3	3,52	06-08-001-05	1341,85	576,01	288,85	123,99	Пл. 4р.-3, 2р.-2; Арм. 5р.-3, 2р.-3; Бет. 4р.-3, 2р.-2; Маш. 6р.-1
32	Устройство железобетонных лестничных маршей второго этажа	100 м3	0,06	06-19-005-01	2472,72	18,09	151,32	1,11	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. 6р.-1
33	Устройство железобетонных лестничных площадок второго этажа	100 м3	0,03	06-20-001-01	3286,61	12,02	336,21	1,23	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. 6р.-1
34	Устройство железобетонных стен на отм. + 8,500	100 м3	0,17	06-19-002-02	991,24	20,55	140,14	2,91	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. 6р.-1
35	Устройство железобетонных колонн на отм. + 8,500	100 м3	0,14	06-19-001-01	1453,68	24,82	214,08	3,66	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. 6р.-1
36	Устройство монолитной плиты покрытия на отм. + 8,500	100 м3	1,89	06-08-001-05	1341,85	309,28	288,85	66,58	Пл. 4р.-3, 2р.-2; Арм. 5р.-3, 2р.-3; Бет. 4р.-3, 2р.-2; Маш. 6р.-1
37	Гидроизоляция чаши бассейна	100 м2	0,43	08-01-003-03	20,8	1,09	4,11	0,22	Изол. 4р.-4, 2р.-4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. Кровля									
38	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	17,62	12-01-015-03	7,15	15,36	0,62	1,33	Изол. 4р.-4, 2р-4
39	Утепление покрытия плитами	100 м <sup>2</sup>	17,62	12-01-013-03, 12-01-013-04	105,19	226,03	6,79	14,59	Изол. 4р.-4, 2р-4
40	Гидроизоляция кровли рулонными материалами	100 м <sup>2</sup>	17,62	12-01-002-10	8,6	18,48	0,16	0,34	Изол. 4р.-4, 2р-4
6. Окна и двери									
41	Установка оконных блоков с переплетами	100 м <sup>2</sup>	4,25	10-01-034-06	149,13	77,29	3,94	2,04	Пл. 6р.-2, 4р.-2, 2р.-2, Маш. 6р.-1
42	Монтаж витражей с двойным остеклением	т	3,9	09-04-010-01	276,16	131,34	51,6	24,54	Пл. 6р.-2, 4р.-2, 2р.-2, Маш. 6р.-1
43	Остекление стеклом витражей	100 м <sup>2</sup>	3,9	15-05-002-04	99,72	47,43	1,22	0,58	Пл. 6р.-2, 4р.-2, 2р.-2, Маш. 6р.-1
44	Установка блоков в дверных проемах	100 м <sup>2</sup>	4,1	10-01-039-03	119,07	59,54	4,07	2,04	Пл. 6р.-2, 4р.-2, 2р.-2, Маш. 6р.-1
7. Полы									
45	Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	3,73	11-01-004-05, 11-01-004-06	38,15	17,35	16,89	7,68	Изол. 4р.-4, 2р-4
46	Утепление пола	м3	92,4	26-01-037-02	11,59	130,60	1,9	21,41	Изол. 4р.-4, 2р-4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
47	Устройство стяжки	100 м <sup>2</sup>	48,54	11-01-011-01, 11-01-011-02	32,4	191,79	35,61	210,79	Бет. 4р.-2, 3р.-2, 2р.-4
48	Устройство покрытия пола керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	8,83	11-01-047-01	312,15	336,13	1,73	1,86	Обл. 6р.-2, 4р.-4, 2р.-4
49	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток	100 м <sup>2</sup>	4,5	11-01-027-03	108,94	59,78	2,94	1,61	Обл. 6р.-2, 4р.-4, 2р.-4
50	Устройство покрытий из линолеума	100 м <sup>2</sup>	18,2	11-01-036-04	312,15	692,82	1,73	3,84	Обл. 4р.-4, 3р.-4
8. Отделочные работы									
51	Устройство покрытий мозаичных бассейна	100 м <sup>2</sup>	0,61	11-01-027-01	76,37	5,68	3,77	0,28	Изол. 4р.-4, 2р.-4
52	Устройство вентилируемых фасадов	100 м <sup>2</sup>	17,8	15-01-090-01	368,68	800,31	34,02	73,85	Изол. 4р.-2, 2р.-2 Монт. 6р.-2, 4р.-2, 2р.-2
53	Устройство наружных стен из ГВЛ 200 мм первого этажа	100 м <sup>2</sup>	5,11	10-06-034-02	195,68	121,94	2,01	1,25	Пл. 6р.-2, 4р.-4, 2р.-4
54	Устройство внутренних стен из ГВЛ 200 мм первого этажа	100 м <sup>2</sup>	2,18	10-06-032-02	148,49	39,48	1,66	0,44	Пл. 6р.-2, 4р.-4, 2р.-4
55	Устройство внутренних стен из ГВЛ 150 мм первого этажа	100 м <sup>2</sup>	15,56	10-06-032-02	148,49	281,77	1,66	3,15	Пл. 6р.-2, 4р.-4, 2р.-4
56	Устройство наружных стен из ГВЛ 200 мм второго этажа	100 м <sup>2</sup>	4,39	10-06-034-02	195,68	104,76	2,01	1,08	Пл. 6р.-2, 4р.-4, 2р.-4
57	Устройство внутренних стен из ГВЛ 200 мм второго этажа	100 м <sup>2</sup>	2,14	10-06-032-02	148,49	38,75	1,66	0,43	Пл. 6р.-2, 4р.-4, 2р.-4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
58	Устройство внутренних стен из ГВЛ 150 мм второго этажа	100 м <sup>2</sup>	11,59	10-06-032-02	148,49	209,88	1,66	2,35	Пл. 6р.-2, 4р.-4, 2р.-4
59	Устройство наружных стен из ГВЛ 200 мм на отм. +8,500	100 м <sup>2</sup>	4,05	10-06-034-02	195,68	96,65	2,01	0,99	Пл. 6р.-2, 4р.-4, 2р.-4
60	Устройство внутренних стен из ГВЛ 200 мм на отм. +8,500	100 м <sup>2</sup>	0,69	10-06-032-02	148,49	12,49	1,66	0,14	Пл. 6р.-2, 4р.-4, 2р.-4
61	Устройство внутренних стен из ГВЛ 150 мм на отм. +8,500	100 м <sup>2</sup>	1,38	10-06-032-02	148,49	24,99	1,66	0,28	Пл. 6р.-2, 4р.-4, 2р.-4
62	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	102,35	15-02-019-03	33,42	417,14	0,93	11,61	Штук. 4р-5, 3р.-5
63	Шпаклевание поверхности внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	102,35	15-04-027-05	0,436	5,44	0,04	0,50	Мол. 4р-2, 3р-1
64	Окраска поверхности внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	102,35	15-04-026-06	73,26	914,41	0,16	2,00	Мол. 4р-5, 3р-5
65	Облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	7,57	15-01-016-02	271,32	250,47	1,32	1,22	Обл. 6р.-2, 4р.-4, 2р.-4
66	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	100 м <sup>2</sup>	31,53	15-01-047-15	107,8	414,50	5,34	20,53	Пл. 6р.-2, 4р.-4, 2р.-4
<b>9. Благоустройство</b>									
67	Устройство покрытий асфальтобетонных	100 м <sup>2</sup>	2,74	11-01-019-03	16,07	5,37	3,28	1,10	Асф. 5р-4, 4р-2, 3р-2
68	Устройство покрытий из тротуарной плитки	10 м <sup>2</sup>	100,85	27-07-005-01	10,59	130,24	0,66	8,12	Асф. 5р-4, 4р-2, 3р-2
69	Устройство покрытий из резиновых плиток	100 м <sup>2</sup>	9,96	11-01-038-01	47,98	58,28	0,25	0,30	Асф. 5р-4, 4р-2, 3р-2



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
70	Устройство газонов	100 м <sup>2</sup>	22,58	47-01-046- 06	7,99	22,00	2,74	7,55	Раб. зел. стр. 3р-3, 2р-3
71	Посадка кустарников-саженцев в живую изгородь	10 м	44	47-01-033- 01	4,21	22,59	0,17	0,91	Раб. зел. стр. 3р-3, 2р-3
72	Посадка деревьев-саженцев	10 шт	0,9	47-01-017- 01	8,48	0,93	0,27	0,03	Раб. зел. стр. 3р-3, 2р-3
<b>10. Работы по укрупненным показателям</b>									
–	Санитарно-технические работы	–	(7% СМР)	–	–	659,84	–	–	Сант. бр.-1, 4р.-1, 3р.-2, 2р.-2
–	Электромонтажные работы	–	(5% СМР)	–	–	471,31	–	–	Элект. 6 р.-1, 4р.-1, 3р.- 2, 2р.-2
–	Неучтенные работы	–	(16% СМР)	–	–	1508,20	–	–	Разно. 2р-6.
–	–	–	–	ИТОГО	СМР	12536,92	–	1191,05	–

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м <sup>2</sup>	Расчетная площадь S <sub>р</sub> , м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь S <sub>ф</sub> , м <sup>2</sup>	Размеры здания, а×b×h, м	Кол-во	Характеристика
Служебные здания							
Контора прораба и начальника участка	3	3	9	18,3	6,7х3х2,9	1	На базе системы «Коплект» 31805
Проходная	–	–	–	6	2х3	1	Сборно-разборный
Санитарно-бытовые здания							
Гардеробная	27	0,9	24,3	24,3	9х3х3	1	На базе системы «Комфорт» Г-14
Туалет на 6 очков	32	0,07	2,24	24,3	9х3х3	1	ГОСС Т-6
Медицинский пункт	32	0,05	1,6	15	6,0х2,5х3	1	ГОСС МП
Столовая	32	0,6	19,2	29,6	10,6х3,1х4	1	ВС-20
Здание для обогрева и кратковременного отдыха	32	1	32	26,4	8,8х3,0х3,4	2	Контейнерный тип
Сушилка	32	0,2	6,4	20	8,7х2,9х2,5	1	Передвижной ВС-8
Кладовая	–	–	–	25	8,3х3	1	Сборно-разборный
Душевая	16	0,43	6,88	24	9х3х3	1	Контейнерный тип
Производственные здания							
Мастерская	–	–	–	20	6,7х3	1	Сборно-разборный

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительн ость потребления, дни	Единица измерения	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения
			общая	суточная	На сколько	Количес тво, Q <sub>зап</sub>	Норматив	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Крупнощитовая опалубка Delta	51	м <sup>2</sup>	3483,3	68,30	3	293,01	20	14,65	21,98	Штабель
Опалубка перекрытия	88	м <sup>2</sup>	5567,37	63,27	3	271,41	20	13,57	20,36	Штабель
Арматура	145	т	196,41	1,35	3	5,81	1,2	4,84	5,81	Навалом
Сваи С90.30-9	14	м3	249,48	17,82	2	50,97	1,7	29,98	38,97	Штабель
Каркас для вентфасада	41	т	12,46	0,30	3	1,30	1,4	0,93	1,12	В пачках
Каркас для перегородок	51	т	0,844	0,02	3	0,07	1,4	0,05	0,06	В пачках
Металлический каркас витражей	11	т	3,897	0,35	2	1,01	1,4	0,72	0,87	В пачках
–									89,16	–
Навесы										
ПВХ-мембрана Protan SE	2	рул	176	88,00	1	125,84	15	8,39	11,33	Штабель
Гидроизоляция Аквафин-2К/М-Р	2	рул	38	19,00	1	27,17	15	1,81	2,45	Штабель
Гидроизоляция Бикрост ТПП	3	рул	167	55,67	2	159,21	15	10,61	14,33	Штабель
Гидроизоляция Planter Standart	3	рул	34	11,33	2	32,41	15	2,16	2,92	Штабель
–									31,02	–
Закрытые										

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пароизоляция ROCKbarrier	1	рул	118	118,00	1	168,74	15	11,25	15,19	Штабель
ROCKWOOL РУФ БАТТС	15	м <sup>2</sup>	1762	117,47	2	335,95	4	83,99	100,79	Штабель
ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС	41	м <sup>2</sup>	1780	43,41	3	186,25	4	46,56	55,87	Штабель
ROCKWOOL ФЛОР БАТТС	9	м <sup>2</sup>	1539,9	171,10	2	489,35	4	122,34	146,80	Штабель
ROCKWOOL	1	м <sup>2</sup>	320,23	320,23	1	457,93	4	114,48	137,38	Штабель
Металлические кассеты фасадные	41	м <sup>2</sup>	1780	43,41	3	186,25	29	6,42	7,71	В пачках
Листы ГКЛ	51	м <sup>2</sup>	16127,32	316,22	3	1356,59	29	46,78	56,13	В гор. стопках
Оконные блоки	7	м <sup>2</sup>	424,36	60,62	2	173,38	25	6,94	9,71	Штабель в верт. пол.
Остекление витражей	11	м <sup>2</sup>	389,73	35,43	2	101,33	200	0,51	0,81	В ящиках в верт. пол.
Дверные блоки	5	м <sup>2</sup>	410	82,00	2	234,52	25	9,38	13,13	Штабель в верт. пол.
Керамическая плитка	16	м <sup>2</sup>	1206,52	75,41	3	323,50	29	11,16	13,39	В пачках
Керамогранитная плитка	17	м <sup>2</sup>	883,35	51,96	3	222,92	29	7,69	9,22	В пачках
Мозаика	4	м <sup>2</sup>	60,5	15,13	2	43,26	29	1,49	1,79	В пачках
Штукатурка ВОЛМА	21	т	18,42	0,88	3	3,76	1,3	2,89	3,47	Штабель
Шпаклевка Unis kron	1	т	10,23	10,23	1	14,63	1,3	11,25	13,50	Штабель
Краска Ceresit	46	т	2,05	0,04	3	0,19	0,6	0,32	0,38	Штабель
Линолеум	44	т	6,19	0,14	3	0,60	1	0,60	0,78	Рулон гориз.
Потолочные панели	21	м <sup>2</sup>	3152,84	150,14	3	644,08	29	22,21	26,65	В пачках
		—							612,72	—

## Приложение Д

### Дополнение к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

Таблица Д.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Детский сад на 135 мест	Автомобильный кран Liebherr LTM 1050-3.1 ТК; строп 2СК-2,5; строп 4СК1-3,2; стропы ССК2-2,0; Бункер БН-1,0; Щиты инвентарной опалубки Оптима, сварочный аппарат, автобетосмеситель Sany, глубинный вибратор Епаг	Класс А	Пламя, искры, задымление, повышенная температура	«Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, транспортных средств, энергетического оборудования, технологических установок, производственного и инженерно-технического оборудования, агрегатов и трубопроводных систем нефте-газо-амиакопроводов, произведенной и/или хранящейся продукции и материалов и иного имущества» [5]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь
Огнетушитель, вода в сосудах, песок	Пожарные автомобили, самолеты, вертолеты	Противопожарные завесы	Сигнализация, установка пожаротушения, внутреннее пожарные краны	Пожарные щиты, гидранты	Защиты органов дыхания	Пожарные рукава, топор, багор, лом, лопата, конусные ведра	Связь с экстренными службами по номерам 01 или 112

Таблица Д.3 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Армирование, установка крупнощитовой опалубочной системы, бетонирование, распалубливание	Устройство арматурного каркаса, сборка опалубки; прием и укладка бетонной смеси в конструкцию;	Нормативный документ, регламентирующий обеспечение пожарной безопасности – Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Согласно Федеральному закону от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» для обеспечения пожарной безопасности здания или сооружения в проектной документации должны быть обоснованы: – противопожарный разрыв или расстояние от проектируемого здания или сооружения до ближайшего здания; – принимаемые значения характеристик огнестойкости и пожарной опасности элементов строительных конструкций;

## Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
–	уплотнение бетонной смеси и последующий уход; демонтаж опалубки	<ul style="list-style-type: none"> <li>– принятое разделение здания или сооружения на пожарные отсеки;</li> <li>– расположение, габариты и протяженность путей эвакуации людей при возникновении пожара, обеспечение противодымной защиты путей эвакуации, характеристики пожарной опасности материалов отделки стен, полов и потолков на путях эвакуации, число, расположение и габариты эвакуационных выходов;</li> <li>– характеристики или параметры систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;</li> <li>– меры по обеспечению возможности проезда и подъезда пожарной техники, безопасности доступа личного состава подразделений пожарной охраны и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, параметры систем пожаротушения, в том числе наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения;</li> <li>– организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения в процессе их строительства и эксплуатации.</li> </ul>