

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 Монолитно-каркасное здание детского сада на 155 мест

Обучающийся

А.С. Гандель

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Д.А. Кривошеин

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

Консультанты

П.Г. Поднебесов

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

канд.техн.наук, доцент, М.В. Безруков

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко

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

## Аннотация

В выпускной работе выполнена разработка проекта строительства здания «Монолитно-каркасное здание детского сада на 155 мест».

Выпускная работа содержит 29 источников, 23 таблицы, 9 рисунков.

Выпускная работа разрабатывается в объеме 6 разделов.

В первом архитектурно-планировочном разделе разработаны чертежи СПОЗУ, фасады, планы и разрезы, разработана пояснительная записка с описанием объемно-планировочного, конструктивного решения здания, выполнен теплотехнический расчет, составлены необходимые ведомости.

Целью расчетно-конструктивного раздела был расчет монолитной плоской плиты перекрытия. В программном комплексе методом МКЭ был выполнен расчет, получены усилия, подобрано армирование, разработан лист графической части с узлами и спецификациями.

В разделе технологии строительства, рассмотрен процесс устройства монолитной плоской плиты перекрытия, рассмотрена технология процесса, разработана схема производства работ, календарный график, технологические схемы, организация рабочего места.

В разделе организации строительства разработан строительный генеральный план с необходимыми расчетами, а так же календарный график, с подсчетом объемов работ, необходимых материалов и расчетом трудоемкости всех процессов.

В разделе экономики была рассчитана сметная стоимость строительства.

В разделе безопасности рассмотрены безопасные способы возведения монолитных конструкций.

Задачи поставленные мной перед выполнением выпускной работы выполнены в полном объеме.

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	6
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания .....	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	13
1.7 Инженерные системы .....	17
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	19
2.1 Описание .....	19
2.2 Сбор нагрузок.....	19
2.3 Описание расчетной схемы.....	23
2.4 Определение усилий.....	24
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	27
2.6 Проверка по жесткости .....	31
3 Раздел технологии строительства .....	33
3.1 Область применения.....	33
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	34
3.3 Требования к качеству и приемке работ .....	38
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	39
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	42
3.6 Техничко-экономические показатели.....	42
4 Раздел организация строительства.....	43
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	43
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	43

4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ .....	43
4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ .....	47
4.5 Разработка календарного плана производства работ.....	47
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	48
4.7 Проектирование строительного генерального плана.....	54
4.8 Техника безопасности .....	55
4.9 Техничко-экономические показатели ППР.....	57
5 Раздел экономика строительства.....	58
6 Раздел безопасность и экологичность технического объекта .....	64
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	64
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	64
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	65
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	66
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	68
6.6 Заключение .....	70
Заключение .....	71
Список используемой литературы и используемых источников .....	72
Приложение А.....	76
Приложение Б.....	85
Приложение В.....	85

## Введение

Выполнена выпускная квалификационная работа направления подготовки 08.03.01 «Строительство» Тольяттинского государственного университета на тему «Монолитно-каркасное здание детского сада на 155 мест».

В настоящее время в России проектирование и строительство детских садов является приоритетным направлением государственной политики. Это связано с улучшением демографической обстановки в стране и качества оказываемых услуг детскими дошкольными учреждениями. Примером является принятие Федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования (ФГОС ДО).

Основной проблемой детских дошкольных учреждений в России является их моральный износ. До сих пор детские сады размещены в зданиях, построенных по типовым проектам советских времен, которые не соответствуют действующим нормативам.

Строительство нового детского сада позволит создать все необходимые условия для раскрытия и развития способностей детей, расширения их круга интересов и получения ими новых знаний.

Таким образом, в ВКР решена задача по проектированию современного детского сада, соответствующего актуальным нормам и правилам.

В ходе подготовки ВКР изучена практика проектирования и строительства дошкольных учреждений в России и за рубежом, улучшены навыки работы с нормативной документацией и навыки разработки проектной документации объекта капитального строительства.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Район строительства — г. Кемерово.

«Климатический район строительства — подрайон 1В» [29].

«Уровень ответственности здания — II нормальный.

Степень огнестойкости здания — II.

Класс пожарной опасности строительных конструкций — К0.

Класс функциональной пожарной опасности здания — Ф 1.1.

Класс конструктивной пожарной опасности здания — С0.

Расчетный срок службы строения — 125 лет» [22].

Состав грунта:

1. Слой — суглинок тугопластичной. Мощность пласта 6,7 м. Уровень грунтовых вод  $d_w = 2,3$  м.

2. Слой — сапролит представлен сильно выветрелым песчаником, маловлажным. Мощность пласта — 3,4–4,8 м.

3. Слой — скальный грунт представлен песчаником на глинистом цементе сильновыветрелым, сильнотрещиноватым, влажным. Мощность пласта — 4,1–4,6 м [26].

Преобладающее направление ветра зимой ЮЗ.

## 1.2 Планировочная организация земельного участка

Земельный участок представляет собой пустырь. Рельеф участка спокойный, с плавным понижением с юга на север.

На территории микрорайона планируется проектирование данного здания, здание не заходит на защитно-санитарные зоны, в зоны промпредприятий, расположено с учетом нормативов уровня шума и

загрязнения атмосферного воздуха для территорий детских садов и нормативной инсоляции участка с игровыми площадками.

Санитарно-защитные зоны выдержаны в соответствии с нормативными требованиями СП 42.13330.2016 и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03:

- площадка для контейнеров ТБО (до окон жилых домов, детского сада) -20 м;

- трансформаторная подстанция — не более 10–15м (до игровых площадок);

«Зона игровой территории детского сада включает в себя:

- групповые площадки индивидуальные для каждой группы — из расчета не менее 7,0 м<sup>2</sup> на 1 ребенка до 1–3 лет, не менее 9,0 м<sup>2</sup> на 1 ребенка от 3–7 лет;

- на спортивной зоне расположено оборудование, необходимое для подвижных игр, спортивное и гимнастическое оборудование;

- хозяйственная зона расположена обособлено от групповых площадок и спортивной площадки.

При подборе деревьев и кустарников для озеленения участка, учтены следующие требования:

- растения подобраны типичные в данном географическом районе;

- растения разнообразны по высоте, окраске листьев, срокам цветения;

- растения размещаются группами, аллеями или в однорядной посадке;

- кустарники и деревья, не имеют ядовитых плодов и не способны ранить ребенка» [25].

### 1.3 Объемно планировочное решение здания

В здании соблюдено условие по изоляции групп друг от друга. Групповые ячейки согласно проекту включают в себя раздевалку, туалет, буфетную, основную комнату для дневного пребывания детей и спальню, предназначенную для дневного сна [13].

Доступ к помещениям общего пользования имеется из каждой группы. Групповые ячейки расположены в здании так, что имеют двустороннее освещение, что позволяет хорошо проветривать помещения. Входы в здание расположены с западного, восточного фасадов имеют двойные тамбуры. На главных входах — парадные лестницы, выходы на них через двойные тамбуры с козырьками над входными площадками. На главном входе с восточной стороны предусмотрен общий входной узел, доступный для МГН. Для подъема с уровня земли до отметки первого этажа и двух последующих уровней второго и третьего этажей установлен лифт ООО «Кузбасс/лифт», 630 кг грузовой (АТ-0611КЛ-06). Напротив, через коридор, расположен пассажирский лифт (АТ-0411КЛ-05), грузоподъемность которого составляет 400 кг.

Входы в групповые предусмотрены так же с улицы, через тамбуры по лестничным клеткам. Колясочные располагаются в тамбурах входов с главных фасадов и в отдельных помещениях, рядом с входами в раздевалки для детей раннего возраста. Пищеблок имеет отдельный вход. В групповых ячейках ясельного возраста предусмотрены отдельные колясочные.

Естественное и искусственное освещение в помещениях отвечает установленным нормативам. Окна во всех частях групповых ячеек оборудованы жалюзи.

На первом этаже запроектированы две ясельные группы (для детей от 2 до 3 лет) по 15 чел. с самостоятельными входами. Также на первом этаже

расположены специализированные помещения (кухонный блок, медицинский блок, комната охраны, методический кабинет, комнаты для персонала, кладовая для чистого белья, помещения уборочного инвентаря).

На втором этаже размещены: одна групповая ячейка для детей младшей группы (3-4 лет) по 20 чел.; одна групповая ячейка для детей средней группы (от 4 до 5 лет) на 20 чел.; одна групповая ячейка для детей старшей группы (от 5 до 6 лет) на 25 чел. Также на втором этаже расположены: физкультурный зал, помещение для хранения инвентаря, кружковая для развивающих занятий, санузел персонала, помещения уборочного инвентаря).

На третьем этаже располагаются: две групповые ячейки для детей подготовительной группы (6-7 лет) по 20 чел.; одна групповая ячейка для детей средней группы (от 4 до 5 лет) на 20 чел.

Кроме этого, на третьем этаже расположены: зал для музыкальных занятий, помещение для хранения инвентаря, хозяйственная кладовая, административный кабинет, комната уборочного инвентаря, санузел персонала.

«Проектом предусмотрена реализация условий для инвалидов в соответствии с СП 59.13330.2016» [25] и ФЗ "О социальной защите инвалидов в РФ».

С уровня земли подъем в здание сада производится по пандусу. Пандус оборудуется поручнями на высоте 0,7 м и 0,9 м. Ступени крыльца в пределах марша одинаковой геометрии (ширина проступи — 0,4м, высота подъема — 0,12м). Доступ групп мобильности М1-М4 обеспечен на все этажи. Ширина дверных проемов тамбуров 1,5 м. Покрытие входных площадок и тамбуров предусмотрены из бетонных плиток, покрытие площадок имеет поперечный уклон в пределах 1–2 %. Главный вход в детский сад доступный для маломобильных групп населения (МГН), находящийся с восточной стороны

фасада, предусмотрен через двойной тамбур. Входной узел оборудован освещением.

Пути эвакуации МГН отвечают требованиям по их эксплуатации. Дверные проемы на 1-м этаже предусмотрены с порогами не более 14 мм. Конструкции эвакуационных путей предусмотрены класса К0 (негорючие). Проектом предусмотрены следующие мероприятия по обеспечению доступа МГН: входные тамбуры имеют глубину 1,8м; площадки при входе имеют нескользящее покрытие; доступ со стороны улицы осуществляется с помощью пандуса.

В целях обеспечения пожарной безопасности МГН в здании предусмотрено устройство безопасных зон, расположенных около лифтов и на лестничных проемах. В проекте предусмотрены две безопасные зоны. Первая — тамбур лифта для маломобильного населения. Вторая — зона лестничная клетка № 1.

Эвакуация осуществляется через пять лестничных клеток, расположенных внутри здания, а также через наружные металлические лестницы.

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

Технико-экономические показатели смотри таблиц 1.1.

Таблица 1.1 — Технико-экономические показатели

Наименование показателя	Ед. изм.	Количество
Этажность здания	этаж	3
Площадь застройки здания	м <sup>2</sup>	1 759
Общая площадь	м <sup>2</sup>	5 482
в т. ч. техподполье	м <sup>2</sup>	1325
Строительный объём	м <sup>3</sup>	28 747
в т. ч. ниже 0,000	м <sup>3</sup>	5 055
в т. ч. выше 0,000	м <sup>3</sup>	23 692

## **1.4 Конструктивное решение здания**

Конструктивная система здания каркасная, по характеру статической работы рамная и рамно-связевая. Каркас состоит из монолитных колонн, жестко заземленных в фундамент.

Перекрытия на отметках низа 3.600, 7.200 и 10.800 – монолитные железобетонные безбалочные плиты, жестко соединенными с колоннами.

### **1.4.1 Фундаменты**

Для распределения нагрузки от веса здания на грунты принята наиболее рациональная конструкция фундаментов, минимизирующая осадку: монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм из тяжелого бетона В25.

### **1.4.2 Колонны**

Колонны монолитные железобетонные сечением 400х400.

### **1.4.3 Перекрытие и покрытие**

Перекрытие – монолитная сплошная плита, толщиной 240мм, арматура А400, А240. Плита покрытия монолитная сплошная плита, толщиной 200мм, арматура А400, А240.

### **1.4.4 Стены и перегородки**

Ограждающие конструкции из кирпича, характеристики см. теплотехнический расчет и графическую часть проекта [12].

Утеплитель минераловатный согласно требованиям [8].

Диафрагмы из монолитного железобетона толщиной 200мм.

Проектируем перегородки кирпичные толщиной 120мм [12], пенобетонные толщиной 100мм.

### **1.4.7 Лестницы**

Для осуществления эвакуации в лестничных клетках на первом этаже проектируются эвакуационные выходы. Для связи между этажами проектируем 5 лестничных клеток, расположение лестничных клеток

представлено в графической части на планах этажей. Материал изготовления лестничных клеток – монолит.

#### **1.4.8 Окна и двери**

В здании запроектированы витражи, расположение смотри листы графической части – фасады.

Оконные блоки из металлопластика с изготовлением по индивидуальным чертежам [3].

Двери наружные — алюминиевые остекленные с глухим заполнением в нижней части на высоту 1,2 м [10]. Двери внутренние — пластиковые.

Перемычки — сборные железобетонные по серии 1.038.1-1 в.1, 2 и из монолитного железобетона в уровне низа перекрытий, совмещенные с монолитным поясом.

Спецификация окон приведена в таблице А.7 приложения А.

#### **1.4.7 Кровля**

Кровля запроектирована плоская с внутренним водостоком по мягкой кровле из 2-х слоев основного кровельного наплавляемого рулонного гидроизоляционного материала согласно СП 17.13330.2017. Водосток запроектирован – организованный, с отводом дождевых вод от пяти воронок.

#### **1.4.8 Полы**

Состав полов разный, в зависимости от помещений, подробно описано ниже [4,5,6,7].

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 – бетонная стяжка по фундаментной плите.
- Экспликация полов представлена в приложении А.

## **1.5 Архитектурно-художественное решение здания**

Фасад здания выполнен в трех цветах. Основной цвет здания – светло-бежевый. Также здание для окрашивается в темно-бежевый и оранжевый цвета.

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

### **1.6.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

«Расчет наружных ограждающих конструкций производится согласно последним актуальным сводам правил и пособию» [15,27,29].

«Исходные данные:

- Район строительства – г. Кемерово;
- Зона влажности района строительства: сухая;
- Расчетная температура внутреннего воздуха:  $t_v = 22 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- Относительная влажность воздуха: для общественных зданий, категории 2 – 50-60 %;
- Влажностный режим помещения: нормальный;
- Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции:  $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт/ (м}^2 \text{ }^\circ\text{C)}$ ;
- Коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции:  $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт/ (м}^2 \text{ }^\circ\text{C)}$ ;

- Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92:  $t_{н} = -39\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ :  $z_{от} = 227\text{ сут}$ ;
- Средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ :  $t_{нт} = -8\text{ }^{\circ}\text{C}$ » [29].

Состав стенового ограждения приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Состав стенового ограждения

Схема конструкции наружного ограждения	№ слоев	Материалы слоев в конструкции ограждения ( $\delta$ – толщина слоя, м; $\rho_0$ – плотность материала, $\text{кг}/\text{м}^3$ )
	1	Штукатурка $\delta = 0,02$ ; $\lambda = 0,76\rho_0$
	2	Кладка из керамического кирпича на цементно-песчаном растворе $\delta = 0,38$ ; $\lambda = 0,64$ ;
	3	Утеплитель пенополистерол $\delta = x$ ; $\lambda = 0,037$ ;
	4	Кладка из облицовочного кирпича на цементно-песчаном растворе $\delta = 0,12$ ; $\lambda = 0,64$ .
	5	Цементно-песчаная штукатурка по металлической сетке $\delta = 0,02$ ; $\lambda = 0,76$

Определяем градусо-сутки отопительного период

$$ГСОП = (t_g - t_{от})z_{от} = (22 + 8) \cdot 227 = 6810\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут} \quad (1)$$

«Определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_o^{тр} = a \cdot ГСОП + b = 0,0003 \cdot 6810 + 1,2 = 3,24\text{ м}^2 \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт} \quad (2)$$

где ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, сут, для конкретного пункта. а, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по прим. 1 к таблице 4 для соответствующих групп зданий» [27].

$$R_o^{\text{норм}} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_n} = R_o^{\text{тр}} \quad (3)$$

Определяем толщину утеплителя из условия  $R_o^{\text{норм}} = R_o^{\text{тр}}$ .

$$\begin{aligned} \delta_3 &= \left( R_o^{\text{тр}} - \frac{1}{\alpha_e} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \cdot \lambda_3 = \\ &= \left( 3,24 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,02}{0,76} - \frac{0,38}{0,64} - \frac{0,12}{0,64} - \frac{0,02}{0,76} - \frac{1}{23} \right) \times \\ &\times 0,037 = 0,092 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \end{aligned}$$

Принимаем толщину утеплителя  $\delta_3 = 100 \text{ мм}$ . «Таким образом, фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены» [29].

$$\begin{aligned} R_o^{\phi} &= \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_n} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,38}{0,64} + \frac{0,1}{0,031} + \frac{0,12}{0,64} + \\ &+ \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,861 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \end{aligned}$$

$$R_{\text{фак}} > R_{\text{тр}} \quad (4)$$

$$3,861 \text{ м}^2 \cdot \text{°C / Вт} > 3,24 \text{ м}^2 \cdot \text{°C / Вт}$$

Вывод: «параметры утеплителя ограждающих конструкции стены отвечают требованиям энергосбережения» [29].

### 1.6.2. Теплотехнический расчет покрытия

«По данным сопротивления теплопередачи определяем и рассчитываем толщину утеплителя покрытия» [27]. Состав покрытия смотри таблицу 1.3. Состав кровли см. рисунок 1.1.

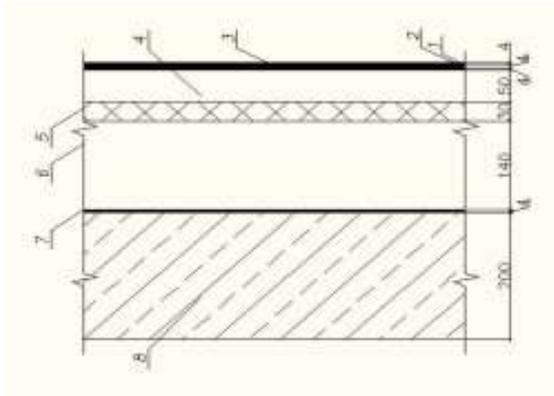


Рисунок 1.1 - Состав кровли

1-«Техноэласт» ТКП; 2-«Унифлекс» ТПП; 3-праймер битумный «Технониколь»; 4-цементно-песчаный раствор; 5-разуклонка керамзит; 6-утеплитель; 7-пароизоляция; 8-монолитная плита

Таблица 1.3 – Теплотехнический расчет покрытия

Наименование	Плотность кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности Вт/(м·°C)	Толщина, мм
1 слой «Техноэласт»	-	0,95	4
1 слой «Унифлекс»	-	0,95	4
Праймер битумный «Технониколь»	-	0,95	4
Раствор цементно-песчаный	1800	0,76	50
Разуклонка керамзит	120	0,170	30
Утеплитель Curbon Prof	40	0,041	140
1 слой пароизоляции	-	0,95	4
Монолитная плита	2500	1,92	200

«Требуемое сопротивление теплопередачи определяется по формуле

$$R_o^{TP} = a \cdot ГСОП + b = 0,0003 \cdot 4789,7 + 1,2 = 2,64 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Определение толщины утеплителя:

$$\frac{1}{8,7} + \left( \frac{0,004}{0,95} \right) \cdot 4 + \frac{\delta_2}{0,041} + \frac{0,03}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,65$$

$$\delta_2 = 0,138 = 0,140 \text{ м}$$

Толщина искомого слоя, принимаем  $\delta_2 = 140$  мм.

Проверка основного условия теплотехнического расчёта:

$$R_o^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \left( \frac{0,004}{0,95} \cdot 4 \right) + \frac{0,14}{0,041} + \frac{0,03}{0,17} + \frac{0,03}{0,91} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{23} = 3,95 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_{\text{фак}} = 3,95 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_{\text{тр}} = 3,65 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Суммарная толщина конструкции, составляет 440 мм» [27].

## 1.7 Инженерные системы

Водоснабжение.

К сетям водоснабжения здание подключается в существующим сетям микрорайона. Состав и качество воды должны соответствовать СанПин.

Подключение объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода предусмотрено к существующему надземному водопроводу 200 мм.

Проектом принята централизованная система объединенного хозяйственного питьевого и противопожарного водоснабжения. По степени обеспеченности подачи воды система водоснабжения относится к I категории.

Отопление.

Система отопления в здании – водяная, двухтрубная, с нижней разводкой и попутным движением теплоносителя в магистралях. Ввод теплоносителя осуществляется в тепловой пункт, расположенный в техподполье. Параметры теплоносителя (прямая/обратная) +95/70°С. Отопительные приборы – стальные радиаторы.

Вентиляция.

В здании принята общеобменная вентиляция с механическим и естественным побуждением. В помещении техподполья есть приточная вентиляционная камера, откуда осуществляется воздухозабор. На кровле установлены крышные вытяжные вентиляторы, с помощью которых осуществляется механическая вытяжка из соответствующих помещений.

Выводы по разделу.

При разработке данного раздела, была выполнена СПОЗУ с привязкой здания на местности, чертежи фасадов со всех сторон здания, планы, узлы и разрезы. В пояснительной записке подобраны конструкции, описано объемно-планировочное решение, выполнен ТТР на покрытие и ограждающую конструкцию. Раздел состоит из 4 листов графики.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Описание**

В разделе рассчитывается монолитная плита перекрытия толщиной 240мм, арматура принята класса А400 [11], бетон класса В25 [9].

Проектируемое здание представляет собой детский сад на 155 мест.

Здание сложной многоугольной формы, имеет в плане габаритные размеры в осях «1–17» 63,9 м и «А–И» 21,5 м.

Высота этажа составляет 3,6 м.

Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой каркаса с монолитным ж/б ядром и диафрагмами жесткости в вертикальных плоскостях и дисками монолитных перекрытий в горизонтальных плоскостях.

Ядро жесткости и диафрагмы жесткости расположены на всю высоту здания. Ядром жесткости моего здания выступает вертикальная конструкция, выполненная в виде лестничных клеток.

### **2.2 Сбор нагрузок**

Сбор нагрузок в раздевальных, групповых см. таблицу 2.1.

Сбор нагрузок выполнен в соответствии с разделом 7 и 8[24].

Коэффициент надежности по нагрузке принят в соответствии с разделом 7, таблицей 7.1[24].

Временная нагрузка принята в соответствии с разделом 8, таблица 8.3[24].

Все расчеты производим согласно положений и требований [28].

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок в раздевальных, групповых

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup> » [24]
<p><b>Постоянная:</b></p> <p>1. Линолеум на теплозвукоизоляционной основе (ТЗИ) (<math>\delta=0,01\text{м}</math>, <math>\gamma = 18\text{кН/м}^2</math>)  <math>18 \times 0,01 = 0,18 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>2. Армированная стяжка (с последующей затиркой): цементно-песчаный раствор М100, армирующая полипропиленовая сетка СТРЭН С6 (ячейка 45х45) (<math>\delta=0,02\text{м}</math>, <math>\gamma = 18\text{кН/м}^2</math>)  <math>18 \times 0,02 = 0,36 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>3. Керамзитовый гравий (<math>\delta=0,055\text{м}</math>, <math>\gamma = 3\text{кН/м}^2</math>)  <math>3 \times 0,055 = 0,16 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>4. Ж/б плита перекрытия (<math>\delta=0,24\text{м}</math>, <math>\gamma = 25\text{кН/м}^2</math>)  <math>25 \times 0,24 = 6 \text{ кН/м}^2</math></p> <p><b>Итого постоянная</b></p>	<p>0,18</p> <p>0,36</p> <p>0,16</p> <p>6</p> <p><b>6,7</b></p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p>	<p>0,21</p> <p>0,47</p> <p>0,2</p> <p>6,6</p> <p><b>7,48</b></p>
<p><b>Временная:</b></p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение  <math>1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2</math></p>	<p>1,5</p> <p>0,525</p>	<p>1,3</p> <p>1,3</p>	<p>1,95</p> <p>0,682</p>
<p><b>Полная:</b></p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p><b>8,2</b></p> <p><b>7,22</b></p>		<p><b>9,43</b></p> <p><b>8,16</b></p>

Сбор нагрузок в санузлах, помещения для хранения инвентаря, комнатах личной гигиены см. таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Сбор нагрузок в санузлах, помещения для хранения инвентаря, комнатах личной гигиены

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup> » [24]
<b>Постоянная:</b>			
1. Керамогранит ( $\delta=0,012\text{м}$ , $\gamma =21\text{кН/м}^2$ ) $21 \times 0,012=0,25 \text{ кН/м}^2$	0,25	1,2	0,3
2. Клей «Ceresit» ( $\delta=0,003\text{м}$ , $\gamma = 18\text{кН/м}^2$ ) $18 \times 0,003=0,054 \text{ кН/м}^2$	0,054	1,3	0,07
3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 ( $\delta=0,02\text{м}$ , $\gamma = 18\text{кН/м}^2$ ) $18 \times 0,02=0,36 \text{ кН/м}^2$	0,36	1,3	0,47
4. Гидроизоляция: оклеечная Технониколь «Барьер» ( $\delta=0,006\text{м}$ , $\gamma = 6\text{кН/м}^2$ ) $6 \times 0,006=0,036 \text{ кН/м}^2$	0,036	1,2	0,0432
5. Керамзитовый гравий ( $\delta=0,05\text{м}$ , $\gamma = 3\text{кН/м}^2$ ) $3 \times 0,05=0,15 \text{ кН/м}^2$	0,15	1,3	0,195
6. Ж/б плита перекрытия ( $\delta=0,24\text{м}$ , $\gamma = 25\text{кН/м}^2$ ) $25 \times 0,24=6 \text{ кН/м}^2$	6	1,1	6,6
<b>Итого постоянная</b>	<b>6,85</b>		<b>7,67</b>
<b>Временная:</b>			
-полное значение	2,0	1,2	2,4
-пониженное значение $2\text{кН/м}^2 \times 0,35=0,7\text{кН/м}^2$	0,7	1,2	0,84
<b>Полная:</b>	<b>8,85</b>		<b>10,07</b>
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	<b>7,55</b>		<b>8,51</b>

Сбор нагрузок в буфетных, коридорах, тамбурах, холлах, безопасных зон для МГН см. таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Сбор нагрузок в буфетных, коридорах, тамбурах, холлах, безопасных зон для МГН

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup> » [24]
<b>Постоянная:</b>			
1. Керамогранит ( $\delta=0,012\text{м}$ , $\gamma = 21\text{кН/м}^2$ ) $21 \times 0,012 = 0,25 \text{ кН/м}^2$	0,25	1,2	0,3
2. Клей «Ceresit» ( $\delta=0,003\text{м}$ , $\gamma = 18\text{кН/м}^2$ ) $18 \times 0,003 = 0,054 \text{ кН/м}^2$	0,054	1,3	0,07
3. Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200 ( $\delta=0,02\text{м}$ , $\gamma = 18\text{кН/м}^2$ ) $18 \times 0,02 = 0,36 \text{ кН/м}^2$	0,36	1,3	0,47
4. Керамзитовый гравий ( $\delta=0,05\text{м}$ , $\gamma = 3\text{кН/м}^2$ ) $3 \times 0,05 = 0,15 \text{ кН/м}^2$	0,15	1,3	0,195
5. Ж/б плита перекрытия ( $\delta=0,24\text{м}$ , $\gamma = 25\text{кН/м}^2$ ) $25 \times 0,24 = 6 \text{ кН/м}^2$	6	1,1	6,6
<b>Итого постоянная</b>	<b>6,81</b>		<b>7,63</b>
<b>Временная:</b>			
-полное значение	3,0	1,2	3,6
-пониженное значение $3\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 1,05\text{кН/м}^2$	1,05	1,2	1,26
<b>Полная:</b>	<b>9,81</b>		<b>11,23</b>
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	<b>7,86</b>		<b>8,89</b>

### 2.3 Описание расчетной схемы

Расчет с использованием метода конечных элементов (МКЭ), выполнен в ЛИРА-САПР 2016 [14,16].

Расчетную модель см. рисунок 2.1.

«Расчетная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  и поворотами вокруг этих осей» [16].

Тип конечных элементов КЭ-44, размер назначенных конечных элементов  $0,4 \times 0,4$  м. Прикладываемые нагрузки к расчетной модели задаются в соответствующих полях программы САПФИР-ЖБК (временная равномерно-распределенная, постоянная от веса пола), собственный вес учитывается программным комплексом автоматически. На модель накладываются связи по  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ,  $UX$ ,  $UY$ ,  $UZ$ .

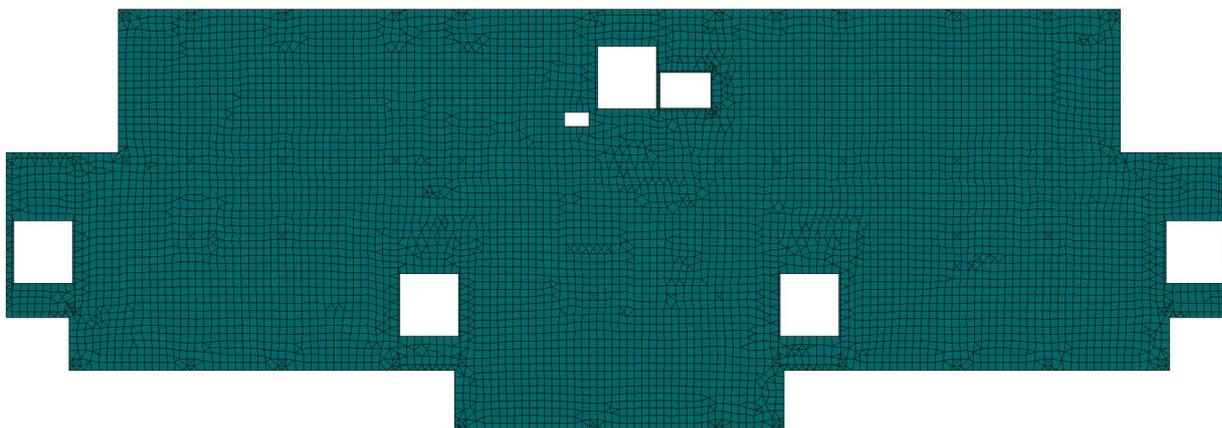


Рисунок 2.1 – Расчетная модель

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических расчетных схем, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций.

В ПК "ЛИРА" реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [16].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. Расчетная схема представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [16].

## **2.4 Определение усилий**

После создания расчетной схемы в программном комплексе, введения в нее ранее посчитанных постоянных и временных нагрузок, получены усилия в виде изополей которые представлены ниже.

«Мозаику напряжений  $M_x$ » [16] см. рисунок 2.2.

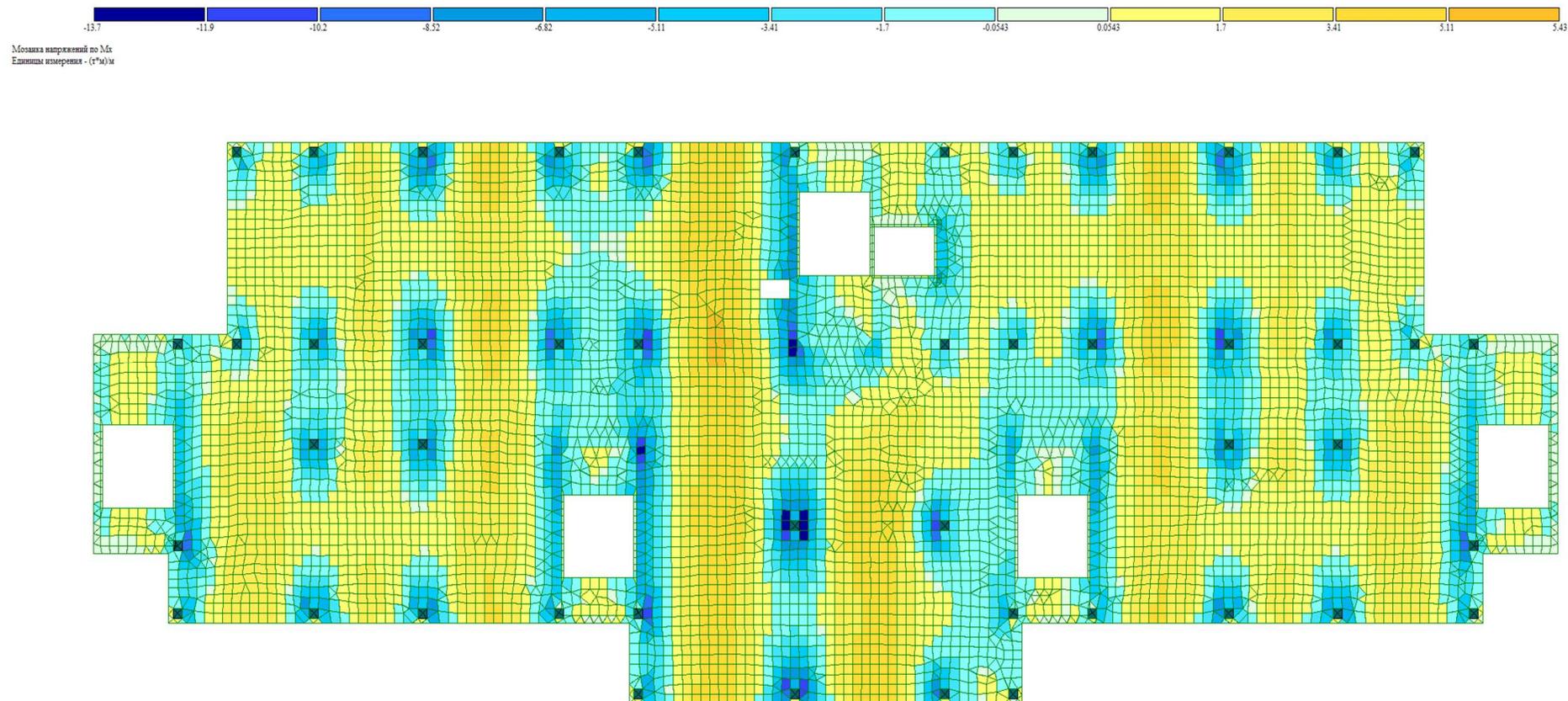


Рисунок 2.2 – «Мозаика напряжений  $M_x$ » [16]

«Мозаику напряжений  $M_u$ » [16] см. рисунок 2.3.

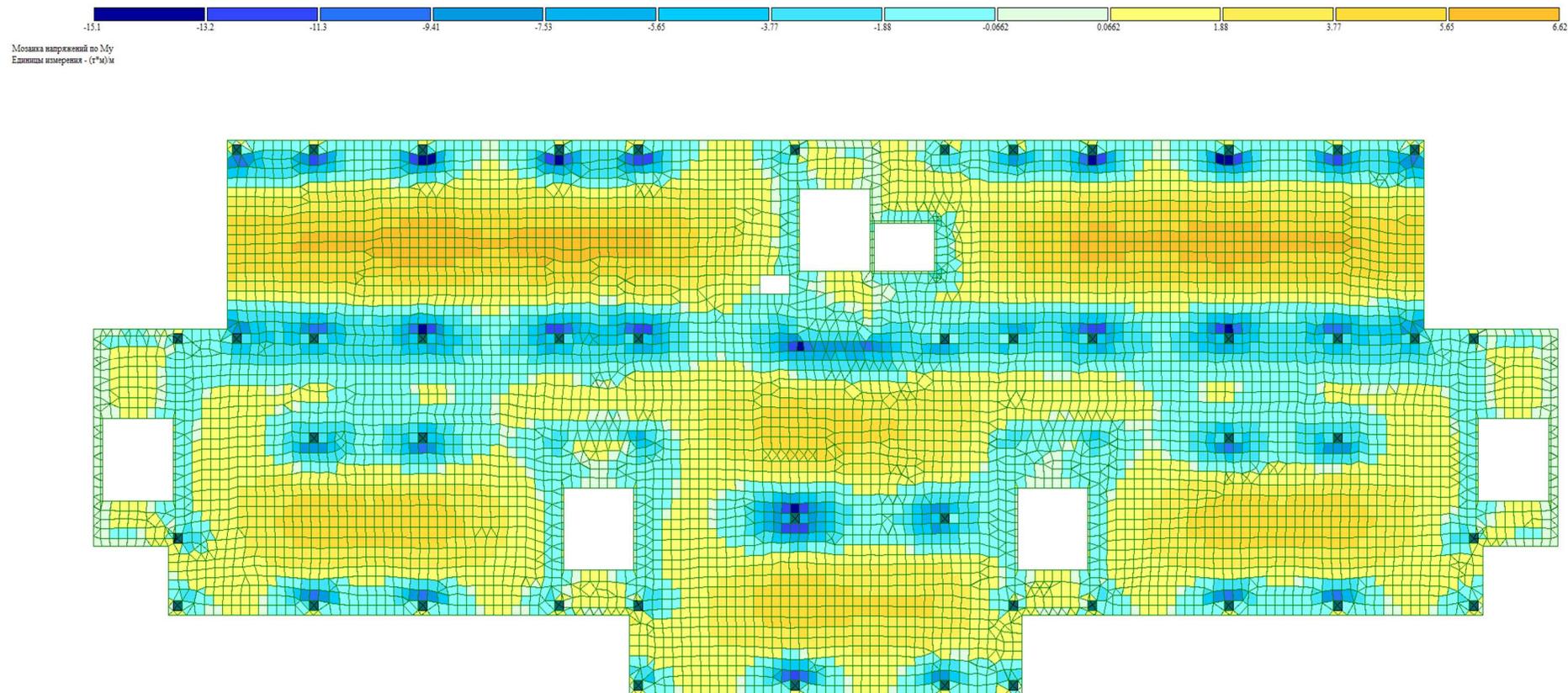


Рисунок 2.3 – «Мозаика напряжений  $M_u$ » [16]

## 2.5 Результаты расчета по несущей способности

«Площадь арматуры в направлении X, в верхней зоне» [16] см. рисунок 2.4.

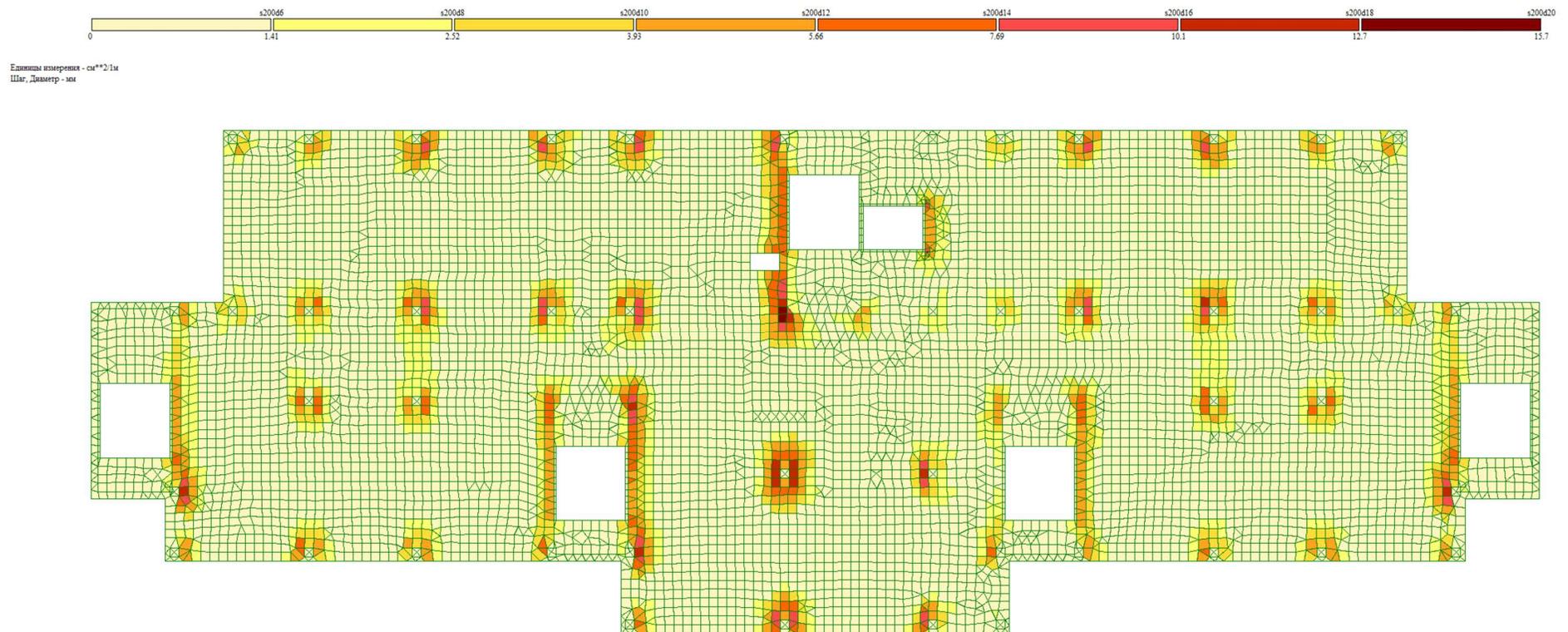


Рисунок 2.4 – «Площадь арматуры в направлении X, в верхней зоне» [16]

«Площадь арматуры в направлении У, в верхней зоне» [16] см. рисунок 2.5.

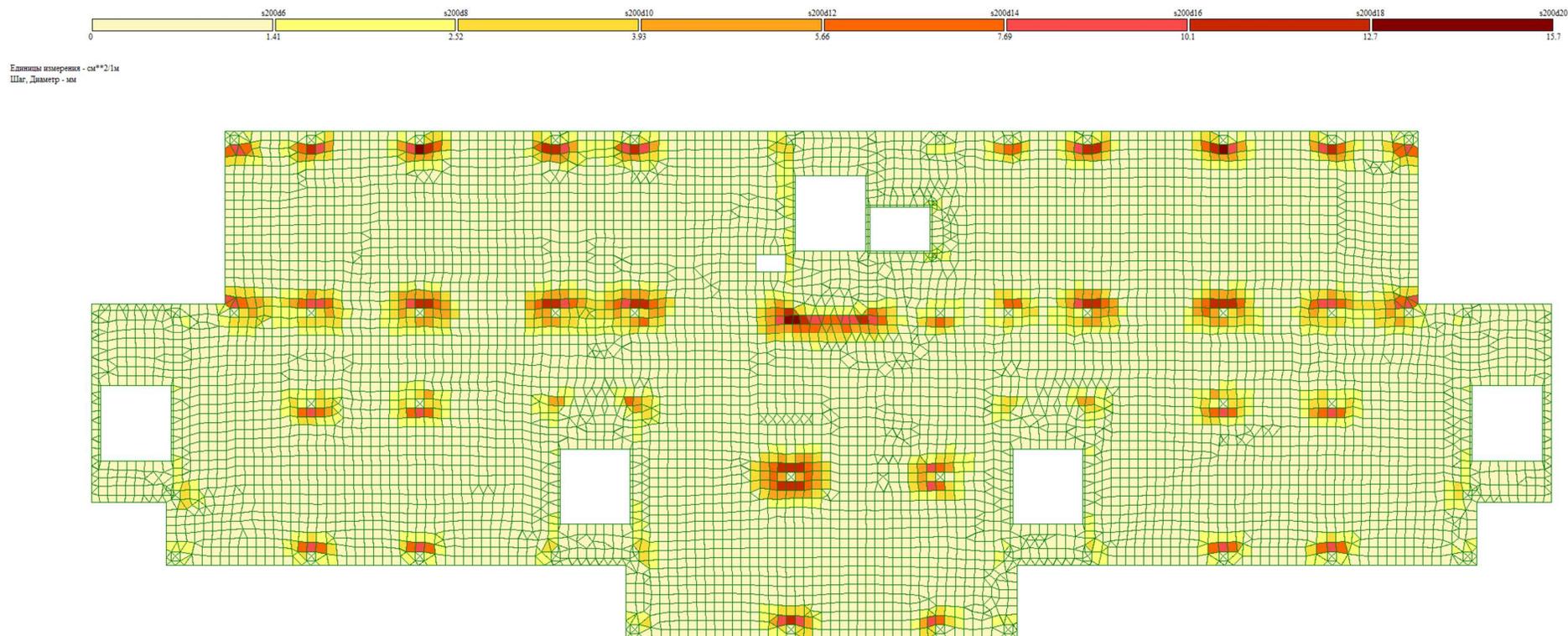


Рисунок 2.5 – «Площадь арматуры в направлении У, в верхней зоне» [16]

«Площадь арматуры в направлении X, в нижней зоне» [16] см. рисунок 2.6.

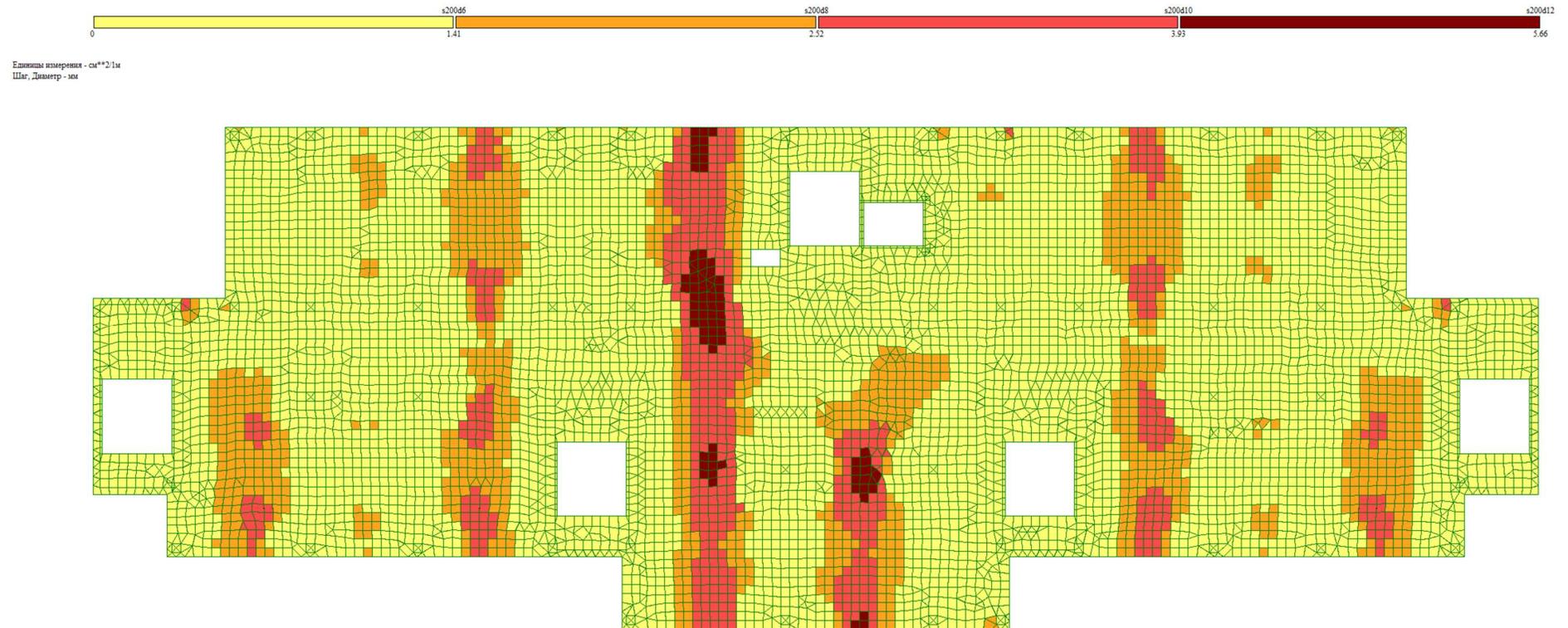


Рисунок 2.6 – «Площадь арматуры в направлении X, в нижней зоне» [16]

«Площадь арматуры в направлении У, в нижней зоне» [16] см. рисунок 2.7.

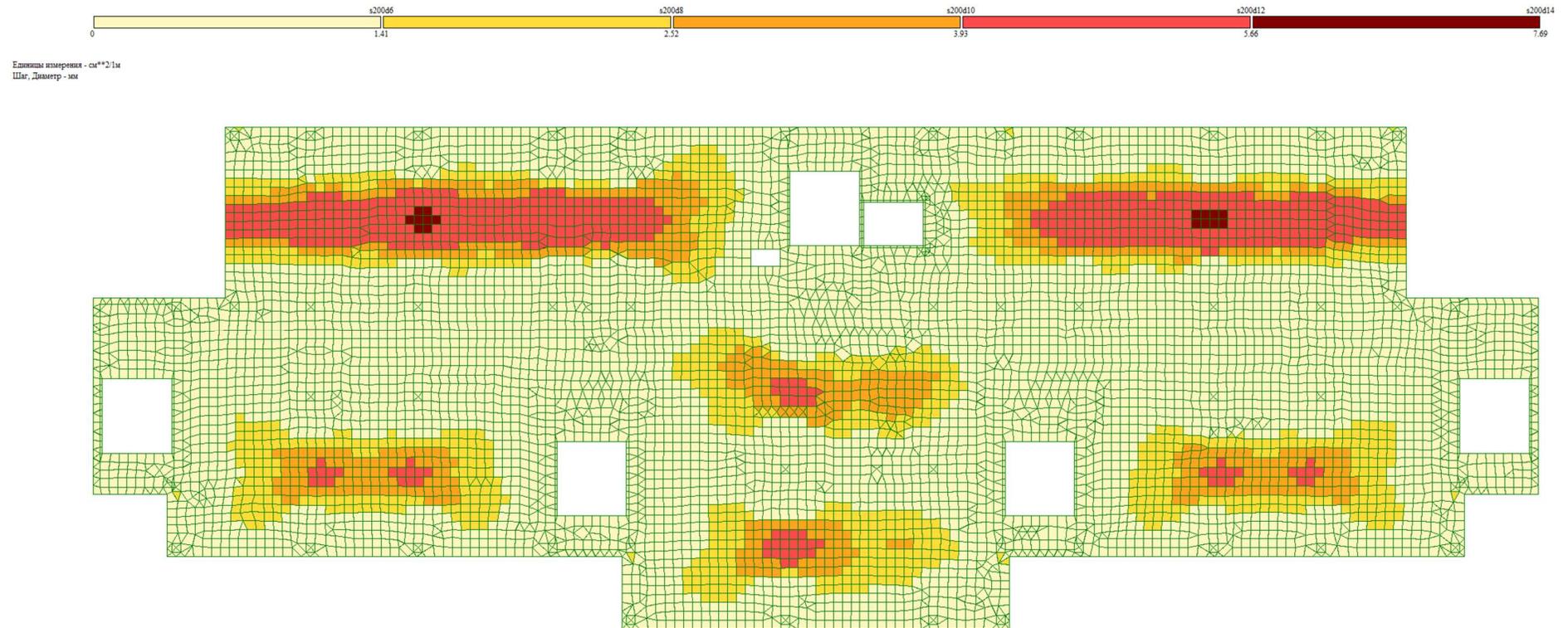


Рисунок 2.7 – «Площадь арматуры в направлении У, в нижней зоне» [16]

## 2.6 Проверка по жесткости

Допустимый прогиб согласно требованиям [24], составляет  $1/200$ , следовательно максимально возможный прогиб 38мм, прогиб рассчитываемой конструкции составил 12,7мм, следовательно жесткость плиты перекрытия обеспечена.

«Вертикальное перемещение плиты перекрытия по оси z» [16] см. рисунок 2.8.

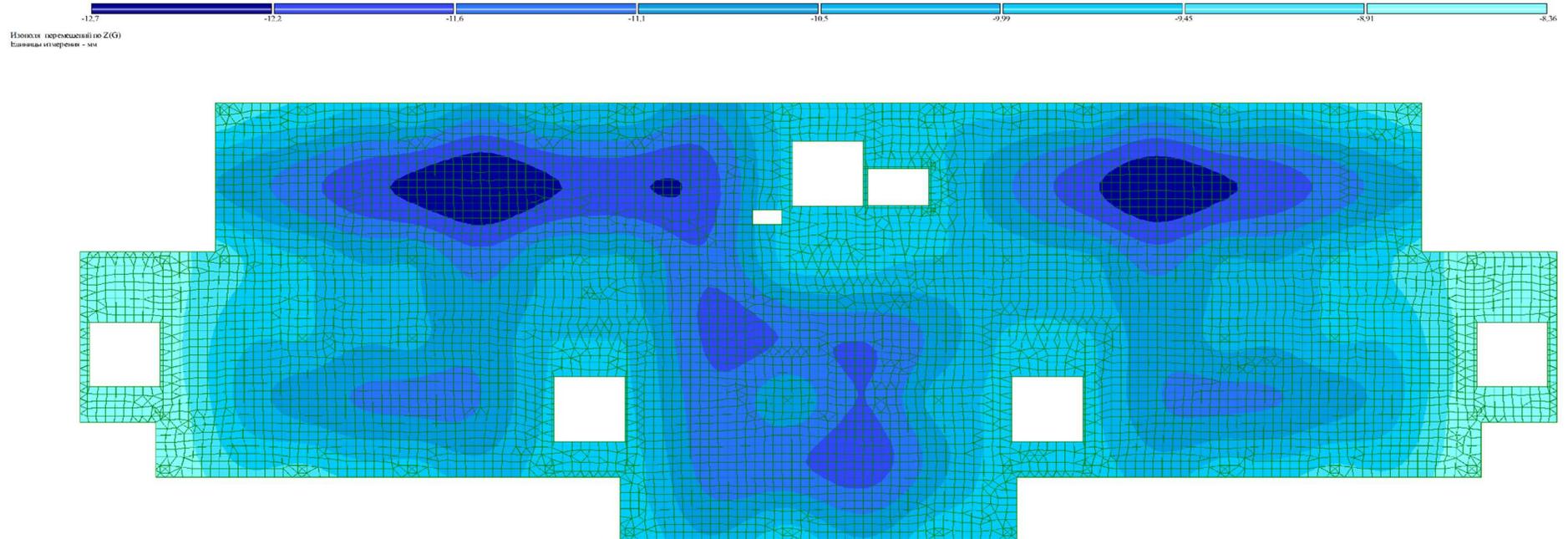


Рисунок 2.8 – «Вертикальное перемещение плиты перекрытия по оси z» [16]

Выводы по разделу.

Целью при разработке данного раздела, был расчет и проектирование ПМ-1 на отм. +3,600, в ЛИРА-САПР по методу МКЭ.

«Класс бетона В25» [9].

«Армируется проектируемая конструкция арматурой класса А400» [11].

После загрузки конструкции в программном комплексе рассчитанными нагрузками, получили значения изгибающих моментов и площади необходимого армирования с расположением зон армирования и указанием мест, где необходимо установить данное армирование, результаты о необходимом армировании рассчитываемой конструкции фоновой и конструктивной арматурой представлены в изополях.

Армирование плиты представлено фоновой арматурой, дополнительной арматурой и каркасами в местах наибольших напряжений, подробное армирование см. графическую часть проекта.

## 3 Раздел технологии строительства

### 3.1 Область применения

На устройство монолитной плиты перекрытия разработана данная технологическая карта.

«Технологическая карта разработана на новое строительство.

Работы производятся в 1 смену.

Работы производят в осеннее время» [20].

«Климатический район строительства- I, подрайон -IV» [29].

Количество этажей – 3.

«Климат района работ умеренно-континентальный и, согласно СП 131.13330.2020, характеризуется следующими основными показателями:

– абсолютный минимум минус 50<sup>0</sup>С;

– абсолютный максимум плюс 37<sup>0</sup>С» [29].

«В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

- монтаж опалубки;
- подача арматуры;
- армирование плиты перекрытия;
- бетонирование;
- выдержка бетона;
- демонтаж опалубки» [20].

Работы производят самоходным гусеничным краном ДЭК-401, выбор которого осуществлен в разделе 4 данной выпускной работы.

### 3.2 Технология и организация выполнения работ

«Подготовительные работы.

Предварительно перед выполнением монолитной плиты перекрытия выполняются следующие виды работ:

- геодезическая разбивка отметок и осей, с помощью тахеометра Nikon NPL-322;

- нивелировка поверхностей перекрытий с помощью нивелира ADA BASIS +;

- доставка на площадку и подготовка к работе необходимых приспособлений, материалов и инвентаря осуществляется при помощи автотранспорта» [20].

«Опалубочные работы.

Используется комплектная крупнощитовая опалубка фирмы ДОКА.

Монолитная плита разбивается на 3 захватки, по числу основных процессов.

Опалубочные работы производим на захватке 1 в осях 1-7/А-И см. схему производства работ в графической части.

Состав звена плотников – 3 человека 4 разряда, на плите работают 4 звена ( 12 человек ).

Смазка для опалубки «Ангрол».

Опалубка состоит из следующих элементов :

- балки перекрытия;

- треноги;

- телескопические стойки;

- унивилки;

- щиты опалубочного перекрытия ( влагостойкая фанера )» [20].

«Опалубки перекрытия устраивается следующим образом, расставляют треноги, далее устанавливают телескопические стойки, на телескопические

стойки устанавливают унивилки. После установки унивилок можно раскладывать главные и поперечные балки перекрытия. После установки балок перекрытия и проверки нивелиром плоскости плиты на заданную отметку, настилают «палубу» плиты. После настилки палубы, и оформления акта скрытых работ, можно приступать к следующему этапу – армированию плиты» [20].

«Арматурные работы.

Арматурные работы производим на захватке 2, в осях 7-11/А-И см. схему производства работ в графической части.

Состав звена арматурщиков – 3 человека 3 разряда, на плите работает 4 звена ( 12 человек ). Одно звено раскидывает арматуру, остальные 3 звена в это время вяжут арматуру, раскладывают закладные детали.

Подача арматуры осуществляется самоходным гусеничным краном ДЭК-401.

Плита армируется арматурой класса А400, А240, сетка 200×200мм» [20].

«Работы, производимые предварительно перед осуществлением монтажа арматуры:

- тщательным образом проверяется соответствие размеров опалубки размерам в проекте, а также качество выполнения опалубки;
- после приема опалубки составляется акт о ее приемке;
- инструменты и такелажная оснастка подготавливаются к работе;
- арматура отчищается от ржавчины (при ее наличии);
- проемы в перекрытиях закрываются деревянными щитами либо другим временным ограждением» [20].

«При транспортировке закладные детали упаковываются в ящики, арматурные стержни – в пачки.

Поступившие на стройплощадку арматурные стержни укладываются на стеллажи закрытых складов в зависимости от их диаметра, марки, длины.

Подача стержней к месту производства монтажа осуществляется пучками. Сетки верхнего и нижнего армирования вяжутся на монтажном горизонте из стержней.

Между опалубкой и арматурой с шагом 0,8-1 м устанавливаются фиксаторы образуя защитный слой» [20].

Бетонирование.

«Бетонирование производим на захватке 3 в осях 11-17/А-И см. схему производства работ в графической части.

Для бетонирования плиты используется бетон класса В25.

Работы проводят в осеннее время 2022 года.

В связи с большим объемом работ, заливку бетона производят стационарным насосом Liebherr 70E, подвоз бетона осуществляется автобетоносмесителем АМКAR-704783-30, с объемом барабана 9м<sup>3</sup>, количество автобетоносмесителей 4 штуки» [20].

«Максимальная высота сброса бетонной смеси 1.0м.

Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

- проверка правильности установки опалубки и арматуры;
- принятие по акту всех конструкций и их элементов;
- очищение от мусора, грязи и ржавчины арматуры и опалубки;
- проверка исправности приспособлений, инструментов, оснастки, механизмов» [20].

«В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [20].

«Задним ходом автобетоносмеситель АМКAR-704783-30 подъезжает к бункеру стационарного насоса Liebherr 70E. Затем по заранее смонтированным трубам бетонная смесь подается на фронт работ.

Укладка бетона производится, с тщательным уплотнением глубинными вибраторами ENAR I-SPYDER 2V. При уплотнении только уложенного слоя бетона в уложенный ранее слой рабочая часть вибратора погружается на 5-10 см. Не более 1,5 от радиуса действия вибратора может быть шаг его перестановки. При перестановке вибратор извлекается при включенном двигателе очень медленно для равномерного заполнения бетонной смесью пустоты под наконечником.

Производимый между этапами бетонирования перерыв не должен превышать 2-х часов и быть меньше 40 минут.

На начальном периоде твердения бетона важно его предохранять от механических повреждений и поддерживать необходимый температурный и влажностный режимы.

Только после набора бетоном прочности не меньше 15 кгс/см<sup>2</sup> на забетонированные поверхности разрешается устанавливать опалубку и ходить по ним людям. Качество бетонной смеси контролируется строительной лабораторией.

Бетонная смесь в процессе бетонирования должна подаваться без перерывов.

В процессе бетонирования за установленной опалубкой (ее состоянием) необходимо непрерывно наблюдать. При недопустимом раскрытии щелей необходимо осуществить установку дополнительных креплений. В случае непредвиденной деформации элементов опалубки деформированные места необходимо исправлять.

После достижения бетоном необходимой по требованиям прочности и с разрешения производителя работ производится демонтаж опалубки. Отрыв опалубки от бетона осуществляется при помощи домкратов» [20].

«Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [20].

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ.

Операционный контроль качества см. таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Операционный контроль качества

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски - мм,см,дм	Способ контроля, средства контроля
Установка опалубки	уровень дефектности	не более 1,5%	визуальный контроль
-	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка

Продолжение таблицы 3.1

	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
-	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило
-	Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость - 20 мм Гор. плоскость - 20 мм	геодезист тахеометр
-	Длина конструкции	±20 мм	"
-	Размер поперечного сечения	+6 мм; -3 мм	"
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	"

### 3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Безопасность труда.

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;

- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;

- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м» [1].

«Пожарная безопасность.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [1].

«Экологическая безопасность.

Для соблюдения требований экологической безопасности в проекте предусматриваются соответствующие мероприятия, снижающие до минимума или исключаящие загрязнение близкой к строительной зоне территории, а именно:

- снижение до минимума вредных выбросов или полное их исключение;

- строительные работы выполняются только в границах пределов специально отведенной зоны;

- оборудование специальных площадок для машин и механизмов;

- вывоз строительного мусора в специально отведенные места;

- применение машин, обладающих низкими шумовыми характеристиками;

- обязательное производство рекультивации земель после окончания строительных работ;

- снижение выброса строительной пыли благодаря поставке готового оборудования и изделий;

- снижение динамического воздействия благодаря использованию виброгасителей и виброизоляторов» [1].

«Мероприятия по снижению выбросов в атмосферу загрязняющих веществ предусматриваются в целях сохранения в районе производства строительных работ нормального состояния воздушной среды, а именно:

- оборудование средствами для пылеулавливания и пылеподавления машин в процессе работы которых образуется пыль;

- соответствие средств механизации и строительных машин требованиям гигиенических нормативов и санитарных правил;

- контролирование работы техники в период технического перерыва в работе или вынужденного простоя;

- контролирование предельно – допустимого уровня шума.

Устройство на стройплощадке временных дорог осуществляется таким образом, чтобы при транспортировке конструкций растущие кустарники и деревья не были повреждены.

При эксплуатации строительных машин важно отслеживать не попадание горюче-смазочных материалов на землю.

Соединение канализации с центральной необходимо предусмотреть при установке и устройстве туалетов, умывальников и душевых.

На строительной площадке обязательно должны быть контейнеры с закрывающимися крышками для бытовых отходов, мусора (отдельные)» [1].

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

Потребность в ресурсах см. графическую часть техкарты.

### **3.6 Техничко-экономические показатели**

Трудозатраты необходимые для выполнения всех строительных процессов по возведению плиты рассчитаны в графике производства работ, который представлен в графической части.

Расчет технических показателей представлен на чертеже.

Выводы по разделу 3:

В разделе технология строительства рассмотрен процесс возведения плиты, рассмотрена технология процесса, контроль качества, техника безопасности, материальные ресурсы, составлена схема производства работ.

## **4 Раздел организация строительства**

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

«В данном разделе разработан ППР на строительство детского сада в части организации строительства» [17]. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 Организация строительства [17]. Описание объекта проектирования, его размеры, площадь, объем здания, конструктивные характеристики приведено в разделе 1 ВКР.

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

«Объемы строительно-монтажных работ подсчитываются по чертежам архитектурно-планировочного раздела. Единица измерения объемов принимается в соответствии с ГЭСН 81-02-...2020» [17]. «Ведомость объемов строительно-монтажных работ» [17] приведена в таблице В.1 приложения В.

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

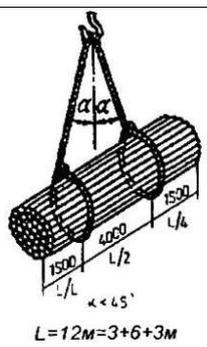
«Для производства работ необходимо подобрать грузоподъемный кран для монтажа конструкций и материалов на все здание.

Монтажный кран необходимо выбрать на основании расчетных параметров крана:

- вылет стрелы крана;
- требуемая высота подъема крюка;
- величина требуемой грузоподъемности» [17].

«Вначале необходимо определить какой груз является самым тяжелым, какой – самым удаленным по горизонтали, какой – самым удаленным по вертикали» [17]. Захватные приспособления для монтажных работ смотри в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, мст, м» [17]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Наиболее тяжелый элемент – пачка арматуры	4,0	2СК-5,0		5,0	0,03	3,0
Наиболее удаленный элемент по горизонтали и вертикали поддон с кирпичом	1	4СК-1,6		1,6	0,065	3,0

«Грузоподъемность крана рассчитывается по формуле 4.1:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр} \quad (4.1)$$

где  $Q_э$  – масса самого тяжелого элемента;

$Q_{пр}$  – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства» [17].

$$Q_{кр} = 4 + 0,03 = 4,03 \text{ т}$$

$$Q_{кр} = 4,03 \cdot 1,2 = 4,83 \text{ т}$$

«Высота подъема крюка рассчитывается по формуле 4.2:

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}. \quad (4.2)$$

где  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м;

где  $h_{ст}$  – высота строповки, м» [17].

$$H_{\kappa} = 14.4 + 1 + 1,5 + 3 = 19.9 \text{ м}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (4.3)$$

где  $h_{ст}$  – высота строповки, м;

$h_{п}$  – длина грузового полиспаста крана;

$b_1$  – длина или ширина сборного элемента, м;

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [17].

$$tg\alpha = \frac{2(3,0 + 2)}{12 + 2 \cdot 1,5} = 0,66.$$

«Таким образом, оптимальный угол наклона стрелы  $\alpha = 34^\circ$ .

Для крана со стрелой без гуська длину стрелы по формуле:

$$L_c = \frac{H_{\kappa} + h_{п} - h_c}{\sin \alpha}, \quad (4.4)$$
$$L_c = \frac{16,4 + 2 - 1,5}{\sin 34} = 29,8 \text{ м.}$$

## Вылет крюка для крана без гуська

$$L_K = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (4.5)$$

$$L_K = 29,8 \cdot \cos 34 + 1,5 = 26,2 \text{ м} \gg [17]$$

Данным техническим характеристикам соответствует автокран ДЭК-401.

Таблица 4.2 – Технические характеристики ДЭК-401

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L <sub>K</sub> , м		Длина стрелы L <sub>c</sub> , м	Грузоподъемность» [17]	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Пачка арматуры	4	30	11	26	4,3	30	30,4	6,7

«Грузовая характеристика подобранного крана» [17] представлена на рисунке 4.1.

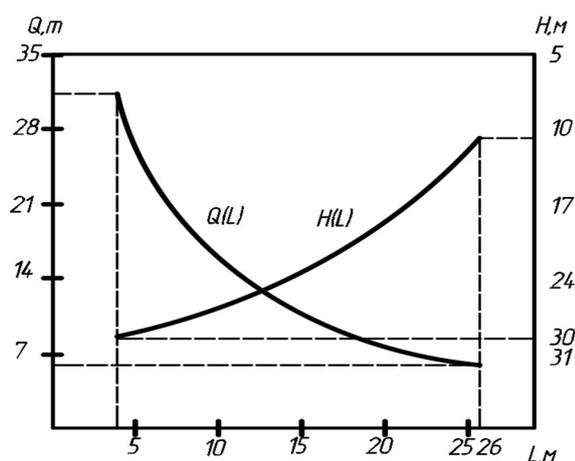


Рисунок 4.1 – «График грузоподъемности крана» [17]

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН).

Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [17].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (4.7)$$

где  $V$  – объем работ;

$H_{вр}$  – норма времени (чел-час, маш-час);

8 – продолжительность смены, час» [17].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10%, санитарно-технические работы – 7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размере 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [17].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [17] представлена в таблице В.3.

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [18].

«Продолжительность работы необходимо определять по формуле 4.7:

$$T = T_p / n * k \quad (4.7)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [17].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.8)$$

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

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте» [17].

$$\alpha = \frac{14}{26} = 0,54$$

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел} \quad (4.9)$$

$$R_{cp} = \frac{4437,9}{330 \cdot 1} = 14 \text{ чел.}$$

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

$T_{общ}$  – общий срок строительства по графику;

$k$  – преобладающая сменность.

Необходимо, чтобы  $0,5 < \alpha < 1$ ,  $= 0,5 < 0,54 < 1$ - условие выполняется.

Степень достигнутой поточности строительства по времени» [17]:

$$\beta = \frac{244}{332} = 0,735 \quad (4.10)$$

## **4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях**

### **4.6.1 Расчет и подбор временных зданий**

«По календарному графику определяется наибольшее число рабочих в смену, затем по этому значению производится расчет временных зданий и сооружений.

Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену:

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05, \quad (4.9)$$

где  $N_{общ}$  – общее число рабочих, рассчитываем по формуле

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (4.10)$$

Где  $N_{ИТР}$ ,  $N_{служ}$ ,  $N_{МОП}$  – количество работающих в процентах от максимального, по различным службам.

Численность рабочих принимается по  $R_{max}$  из графика движения людских ресурсов,  $R_{max} = 20$  чел» [17].

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 20 \cdot 0,11 = 2 \text{ чел.},$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,032 = 20 \cdot 0,032 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,013 = 20 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{общ} = 20 + 2 + 1 + 1 = 24 \text{ чел.},$$

$$N_{расч} = 24 \cdot 1,05 = 25 \text{ чел.};$$

«Тип здания рассчитывается на основании требуемой нормативной площади, необходимой для одного работающего.

Временные здания и сооружения для нужд рабочих строителей должны быть мобильными. Данные здания должны соответствовать пожарным и санитарно-эпидемиологическим норм.

К временным зданиям необходимым для обеспечения нужд работников относятся такие здания как:

- помещение для переодевания и хранения личных вещей, сушки спецодежды  $0,9 \text{ м}^2/\text{чел}$ ;
- здание для обогрева, отдыха и приема пищи  $1 \text{ м}^2/\text{чел}$ ;
- помещения с душевыми  $0,43 \text{ м}^2/\text{чел}$ ;
- туалет  $0,07 \text{ м}^2/\text{чел}$ ;
- контора производителя работ, ответственного за строительство  $3 \text{ м}^2/\text{чел}$ ;
- мастерская для ремонта и изготовления инвентаря и др.  $20 \text{ м}^2/\text{чел}$ ;
- кладовая для хранения инструмента инвентаря и пр.  $20 \text{ м}^2/\text{чел}$ .

Временные здания могут быть контейнерного типа или передвижного типа. Тип и количество таких зданий определяется от максимального количества работающих на строительной площадке  $N_{\text{общ}}$  и среднего числа работников в самую загруженную смену  $R_{\text{max}}$ » [17].

Типы и размеры временных зданий подобраны в табличной форме 4.3.

Таблица 4.3 - Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование	Число людей	Норма S, м <sup>2</sup>	S <sub>расч</sub> , м <sup>2</sup>	Принимаемая S, м <sup>2</sup>	Габариты здания А×В, м	Кол-во зданий	Хар-ка
Гардеробная	20	0,9	18	20	7×3×3	1	ГОСС-Г-14
Прорабская	2	3	6	18	6,7×3×3	1	31315
Диспетчерская	1	7	7	21	7,5×3,0	1	5055-9
Проходная	-	-	-	6	2×3	2	-
Туалет	25	15чел/ 1унитаз.	12	12	4×3	2	Передвижной
Мастерская	-	-	-	20	5×5	1	-
Помещение для отдыха и приема пищи	25	1	25	36	9×3×3	2	4278-100
8. Кладовая	-	-	-	25	5×5	1	-

#### 4.6.2 Расчет склада для производства работ

«Сначала необходимо определить запас на складе:

$$Q_{\text{зан}} = Q_{\text{общ}} / T * n * k_1 * k_2, m \quad (4.12)$$

Здесь  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

$T$  – продолжительность работ;

$n$  – норма запаса материала;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала» [17].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле:

$$F_{пол} = Q_{зан} / q, м^2 \quad (4.13)$$

здесь  $q$  – норма складирования

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов

$$F_{общ} = F_{пол} * K_{исп}, м^2 \quad (4.14)$$

где  $K_{исп}$  – коэффициент использования площади склада» [17].

#### **4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения**

«Расход воды на производственные нужды определяют по формуле:

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} * q_n * n_n * K_ч}{3600 * t_{см}}, л/сек \quad (4.15)$$

где  $K_{ну}$  – неучтенный расход воды.  $K_{ну} = 1,3$ ;  $q_n$  – удельный расход воды на единицу объема работ, л ;  $n_n$  – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;  $K_ч$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;  $t_{см}$  – число часов в смену = 8,2ч» [17].

$$Q_{пр} = \frac{1,3 * 6 * 118,75 * 1,5}{3600 * 8,2} = 0,047 л/сек \quad (4.16)$$

«В день, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$$Q_{хоз} = \frac{q_y * n_p * K_ч}{3600 * t_{см}} + \frac{q_d * n_d}{60 * t_d}, л/сек \quad (4.17)$$

где  $q_y$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 25л;  $q_d$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего = 30 л;  $n_p$  – максимальное число работающих в смену  $N_{расч} = 26$  чел.;  $K_ч$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды = 2,5» [17].

$$Q_{хоз} = \frac{25 * 26 * 2,5}{3600 * 8,2} + \frac{30 * 20}{60 * 45} = 0,466 л/сек$$

«Расход воды на пожаротушение  $Q_{пож}$  определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, л/сек \quad (4.18)$$

$$Q_{общ} = 0,047 + 0,466 + 10 = 10,513 \text{ л/сек}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,513 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 94,5 \text{ (мм)} \quad (4.19)$$

$$D_{кан} = 94,5 \cdot 1,4 = 132,3 \text{ мм}$$

где  $\pi = 3,14$ ,  $v$  – скорость движения воды по трубам. Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Принимаем диаметр временного водопровода 150мм, канализации 150мм» [17].

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Для производства строительного-монтажных работ, осуществления всех строительных процессов, а также для наружного и внутреннего освещения требуется электроэнергия.

В данной работе необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \phi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \phi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (4.20)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети ;  $K_{1c}$ ,  $K_{2c}$ ,  $K_{3c}$ ,  $K_{4c}$  – коэффициенты одновременности спроса ;  $P_c$ ,  $P_T$ ,  $P_{ов}$ ,  $P_{он}$  – установленная мощность силовых токоприемников, кВт.

Для сварочных машин и трансформаторов необходимо производить условный пересчет их мощности в установочную мощность:

$$P_{уст} = P_{св. маш} \cdot \cos \phi, \text{ кВт} \quad (4.21)$$

где  $P_{св. маш}$  – мощность сварочных машин, кВт·А» [17].

«Ведомость установленной мощности силовых потребителей» [17] см. таблицу 4.4.

Таблица 4.4 – «Ведомость установленной мощности потребителей» [17]

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Инструмент (болгарки, дрели перфораторы, паркетки и тд )	шт.	1,5	10	15
Сварочный трансформатор	шт.	20,8	2	41,6
Компрессорная установка	шт.	10	1	10
				$P_c = 66,6$

«Выполним пересчет мощности силовых потребителей, используя нужные коэффициенты спроса и мощности для каждого конкретного потребителя силового» [17]:

$$P_c = \frac{15 \cdot 0,1}{0,4} + \frac{41,6 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{10 \cdot 0,7}{0,8} = 48,9 \text{ кВт.}$$

Таким образом, мощность силовых потребителей с учетом коэффициентов  $K_c$  и  $\cos \phi$  уменьшилась с 66,6 кВт до 48,9 кВт.

«Всего потребляемой мощности:

$$P_p = 1,1 \cdot (48,9 + 0,8 \cdot 2,26 + 1 \cdot 3,02) = 59,1 \text{ кВт} \quad (4.22)$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А производится по формуле:

$$P_y = P_p \cdot \cos \phi \quad (4.23)$$

$$P_y = 59,1 \cdot 0,8 = 47,3 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Принимаем трансформатор ТМ-50/6 мощностью 50кВ\*А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (4.24)$$

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 10920}{500} = 7 \text{ шт, прожекторов ПЗС – 35} \text{ [17]}$$

#### 4.7 Проектирование строительного генерального плана

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений.

С учетом размещения кранов проектируют временные дороги, места расположения складов материалов и конструкций, площадок укрупненной сборки элементов, места установки бетононасосов, сварочных трансформаторов и агрегатов, трансформаторной подстанции, временных зданий и сооружений, противопожарного оборудования и сети.

Схема движения транспорта по стройплощадке запроектирована сквозная с двухсторонним движением. Для въезда транспорта предусматриваются ворота. Ширина дорог 6 м» [19].

«Радиус закругления дорог принят 12 м. Минимальные расстояния от дорог до складов – 1,2 м; до бровки траншеи 0,5–1,5 м; до ограждения стройплощадки 1,5 м; до пожарных гидрантов 1,5–2 м.

Размещение пожарных гидрантов необходимо предусматривать на минимальном расстоянии от наружной грани здания, но не более 50 м. От края дороги не более 50 м.

Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Площадки для складирования стеновых панелей и др. конструкций располагаются вдоль временных дорог. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды ( $\geq 5\text{о}$ ). У приобъектных складов устраивают площадки-разъезды шириной не менее 3,5 и длиной 12–19 м» [4].

«Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов,

вблизи входов на стройплощадку. При этом, они должны быть на расстоянии не ближе 50 м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные газы и пары. Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих мест. Укрытия от осадков и солнца устраивают непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75 м от них. Противопожарное расстояние между временными зданиями показывается на стройгенплане. Для прохода к временным зданиям от наружной калитки проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям должны быть шириной не менее 0,6 м. Пункты питания должны быть удалены от туалетов на расстояние не менее 25 м и не более 600 м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м. Возле въездных ворот устанавливается проходная» [23].

#### **4.8 Техника безопасности**

«Безопасность рабочих обеспечивается ограждением площадки забором. Если забор находится близко от строящегося объекта, его делают с защитным козырьком над местами прохода людей. Вход в строящееся здание защищают сплошным навесом шириной не менее ширины входа и вылетом от стены не менее 2 м.

На территории площадки устанавливают указатели проездов и проходов, предельной скорости движения транспорта. Зоны, опасные для движения людей, ограждают либо выставляют на их границах предупредительные надписи и сигналы, видные днем и ночью

При производстве строительного-монтажных работ следует строго соблюдать требования нормативной литературы – СП 12-135-2003. «Безопасность труда в строительстве» [2].

Инструкции по охране труда для работников организаций следует разрабатывать на основе межотраслевых и приведенных в настоящем документе отраслевых типовых инструкций по охране труда с учетом требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации организаций - изготовителей оборудования, а также проектах производства работ на наиболее характерные условия производства работ.

Порядок разработки и оформления инструкций определяется рекомендациями Минтруда России.

При разработке инструкций следует исходить прежде всего из профессии работников с учетом особенности работы в конкретной организации.

Во вводной части инструкции по охране труда следует указать наименование и номер типовой инструкции, на основе которой она подготовлена, а также наименование других документов, используемых при ее разработке.

Инструкции по видам работ следует применять как дополнение к инструкциям по профессиям. При этом инструкции по профессиям и видам работ могут объединяться в одну инструкцию или применяться отдельно. Например, может быть инструкция маляр-верхолаз, монтажник-стропальщик или могут быть инструкции отдельно по профессии и видам работ.

Инструкции по охране труда для работников должны разрабатываться руководителями соответствующих структурных подразделений организации при участии службы охраны труда организации и утверждаться приказом работодателя по согласованию с профсоюзным органом либо иным уполномоченным работниками представительным органом.

Пересмотр инструкций должен производиться не реже одного раза в 5 лет.

#### 4.9 Технико-экономические показатели ППР

- «1. Строительный объем здания, 28747м<sup>3</sup>
2. Общая трудоемкость работ, Тр, 4437,9чел/дн.
3. Усредненная трудоемкость работ, 0,81 чел-дн/м<sup>2</sup>
4. Общая трудоемкость работы машин, 284,0 маш-см.
5. Общая площадь строительной площадки, 10920м<sup>2</sup>.
6. Общая площадь застройки 2343,8 м<sup>2</sup>.
7. Площадь временных зданий 174,0 м<sup>2</sup>.
8. Площадь складов:
  - открытых, 52м<sup>2</sup>
  - закрытых, 33м<sup>2</sup>
  - навес, 68м<sup>2</sup>
9. Протяженность:
  - водопровода 450,2м
  - временных дорог 331м
  - осветительной линии 432м
  - высоковольтной линии 322,8м
  - канализации 55м.
10. Количество рабочих на объекте :
  - максимальное -26ч; среднее – 14ч; минимальное – 1ч.
11. Продолжительность строительства
  - а) нормативная – 366дн
  - б) фактическая – 332дн» [17].

## 5 Раздел экономика строительства

Здание имеет три этажа, каркасную конструкцию, подвал и с совмещенной кровлей, имеет в плане габаритные размеры в осях «1–17» 63,9 м и «А–И» 21,5 м.

Конструктивная система здания каркасная, по характеру статической работы рамная и рамно-связевая. Каркас состоит из колонн, жестко заземленных в фундамент.

Перекрытия на отметках низа 3.600 и 10.800 – монолитные железобетонные безбалочные плиты, жестко соединенными с колоннами.

Колонны монолитные железобетонные сечением 400х400.

Перекрытие – монолитная сплошная плита, толщиной 240мм, арматура А400, А240. Плита покрытия монолитная сплошная плита, толщиной 200мм.

Ограждающие конструкции из кирпича, характеристики см. теплотехнический расчет и графическую часть проекта.

Диафрагмы из монолитного железобетона толщиной 200мм.

Проектируем перегородки кирпичные толщиной 120мм, пенобетонные толщиной 100мм.

Для осуществления эвакуации в лестничных клетках на первом этаже проектируются эвакуационные выходы. Для связи между этажами проектируем 5 лестничных клеток, расположение лестничных клеток представлено в графической части на планах этажей. Материал изготовления лестничных клеток – монолит.

В здании запроектированы витражи, расположение смотри листы графической части – фасады.

Оконные блоки из металлопластика с изготовлением по индивидуальным чертежам.

Двери наружные — алюминиевые ГОСТ 23747-2015\* остекленные с глухим заполнением в нижней части на высоту 1,2 м. Двери внутренние — пластиковые ГОСТ 30970 - 2014.

Перекрытия — сборные железобетонные по серии 1.038.1-1 в.1, 2 и из монолитного железобетона в уровне низа перекрытий, совмещенные с монолитным поясом.

Кровля запроектирована плоская с внутренним водостоком по мягкой кровле из 2-х слоев основного кровельного наплаваемого рулонного гидроизоляционного материала согласно СП 17.13330.2017. Водосток запроектирован — организованный, с отводом дождевых вод от пяти воронок [20].

Состав полов разный, в зависимости от помещений, подробно описано ниже.

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 – бетонная стяжка по фундаментной плите.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2022. Сборники УНЦС применяются с 15 февраля 2022г.

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

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 15.02.2022г. для г. Кемеровской области» [21].

«Показателями НЦС 81-01-2022 в редакции 2022г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [21].

«Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Кемерово были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-03-2022 Сборник N03. Объекты образования;
- НЦС 81-02-16-2022 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2022 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-03-2022 выбираем таблицу 03-01-011 и не применяя метод интерполяции согласно п.42» [21] настоящего сборника «Положения данного пункта не распространяются на таблицы, содержащие один показатель НЦС», принимаю стоимость 1 места в здании – 928,17 тыс. руб. Общая количество место  $F = 155$ шт.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на количество мест объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства см. формулу 5.1:

$$C = 928,17 \times 155 \times 1,01 \times 1,01 = 146758,06 \text{ тыс. руб. (без НДС)} \quad (5.1)$$

где:

1,01 – ( $K_{пер}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника НЦС 81-02-01-2022, таблица 1) к г. Кемеровской области;

1,01 – ( $K_{пер1}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации.

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 15.02.2022 г» [21] смотри в таблице 20.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение» [21] смотри в таблицах 21 и 22.

Таблица 20 - Сводный сметный расчёт стоимости

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб» [21]
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Детский сад на 155 мест	146758,06
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	21982,09
	НДС 20%	33748,03
	Всего по смете	202488,18

Таблица 21 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [21]
НЦС 81-02-03-2022 Таблица 03-01-011	Детский сад на 155 мест	1 место	155	928.17	$928.17 \times 155 \times 1,01 \times 1,01 = 146758,06$
	Итого:				146758,06

Таблица 22 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [21]
НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м <sup>2</sup>	66	213,53	213,53×66× 1.01×1,01 = 14376.24
НЦС 81-02-17-2022 Таблица 17-02-001-02	Озеленение территорий	1 место	155	49,07	49,07×155× 1.0×1.0 = 7605.85
	Итого:				21982.09

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

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [21].

Показатели стоимости строительства смотри таблицу 23.

Таблица 23 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость
Стоимость строительства всего	202488.18
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	5467,18
Стоимость фундаментов	25918.48
Общая площадь здания	5482м <sup>2</sup>
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	36.93
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания	7.04

Стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации определяю по объекту аналогу, сборник НЦС, таблица «Показатели стоимости строительства» к таблице 03-01-011, стоимость проектных работ составляет 2,7% от общей стоимости возведения здания, следовательно стоимость проектных работ на проектируемое здание определим по формуле ниже:

$$\text{Сп.и.} = 202488.18 \times 0,027 = 5467,18 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость возведения фундаментов определяю по объекту аналогу, сборник НЦС, таблица «Показатели стоимости строительства» к таблице 03-01-011, стоимость возведения фундамента составляет 12,8% от общей стоимости возведения здания, следовательно стоимость возведения фундамента на проектируемое здание определим по формуле ниже:

$$\text{Сф} = 202488.18 \times 0,128 = 25918.48 \text{ тыс. руб.}$$

## **6 Раздел безопасность и экологичность технического объекта**

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

Для процесса составим паспорт, который представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – «Технологический паспорт объекта» [1]

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества» [1]
Заливка бетона	В монолитные конструкции заливка бетона	Комплексная бригада по монолиту	Машины необходимые для возведения монолитных конструкций	Бетонная смесь

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

«Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приводятся в табличном виде, см. таблицу 6.2.

В данной таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, на основании таблицы 6.1.

Приводится наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов.

Приводится наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [1].

Таблица 6.2 – «Идентификация профессиональных рисков» [1]

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Заливка бетона	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Время когда работает строительная техника
	Опасное влияние химических веществ из бетонной смеси	Раствор, смесь бетонная
	Шум превышающий допустимые пределы	Машины для производства работ
	Работа без ограждения	Отсутствие ограждающих элементов в конструкциях
	Перенапряжение физическое рабочих	Минимальное использование технических средств
	Время когда работает строительная техника	Машины для производства работ

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«На основании таблицы 6.2 необходимо подобрать методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора, далее в последнем столбце таблицы 6.3 необходимо подробно описать средства индивидуальной защиты работника» [1].

Таблица 6.3 – «Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов» [1]

«Опасный и вредный производственный фактор»	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [1]
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Необходимо использовать защитные средства	Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий
Опасное влияние химических веществ из бетонной смеси	Необходимо использовать защитные средства	Сапоги, перчатки из специальных материалов
Шум превышающий допустимые пределы	Необходимо использовать защитные средства	Спецнаушники
Работа без ограждения	Необходимо использовать защитные средства	Комплектное ограждение
Перенапряжение физическое рабочих	Необходимо использовать максимально технику	Кран
Время когда работает строительная техника	Необходимо использовать защитные средства	Пояс, жилет, каска

#### 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 6.4 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств и организационных методов по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.

К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [4].

Таблица 6.4 – «Идентификация классов и опасных факторов пожара» [1]

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [1]
Работы нулевого цикла	Автобетоносмеситель, экскаватор, бульдозер	Класс Е	Открытое пламя	Оголенные провода, отсутствие техники безопасности на площадке
Работы по заливке бетона	Вибратор, рейка			
Работы по монтажу	Кран, стропы			
Работы с использованием сварки	Сварочный аппарат, трансформатор			
Работы по устройству кровли	Горелка, котел битумный			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, принятых для защиты от пожара» [1].

Средства обеспечения пожарной безопасности см. таблицу 6.5.

Таблица 6.5 – «Средства обеспечения пожарной безопасности» [1]

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный.)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение» [1]
Огнетушители	Трактор, бульдозер, спецмашины	На сгп см. гидранты	-	На сгп см. гидранты плюс огнетушители	Смотри планы расположение эвакуационных выходов	Лопаты, пожарные щите на строительном генеральном плане	112

«Разрабатываются организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара.

В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 6.6 указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности см. таблицу 24.

Таблица 6.6 – «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [1]

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности» [1]
Монолитно-каркасное здание детского сада на 155 мест	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Обеспечение всеми видами инструктажей рабочих, до работы, во время и по окончании, введение журналов.

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«В таблице 6.7 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [1].

Идентификацию экологических факторов см. таблицу 6.7.

Таблица 6.7 – «Идентификация экологических факторов» [1]

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу» [1]
Монолитно-каркасное здание детского сада на 155 мест	Заливка бетона	При работе машин, отравление воздуха выхлопами	При работе машин остатки бензина, масла	При работе машин остатки бензина, масла

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, оформляется в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – «Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду» [1]

Наименование технического объекта	Детский сад
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	- ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения; - применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем; - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания:
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод. за счет организации малоотходных и безотходных технологий, -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод, -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территории строек

## Продолжение таблицы 6.8

Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	- предусмотреть регулярную уборку территории, - предусмотреть упорядоченное складирование стройматериалов, - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания
---	--

### 6.6 Заключение

«Выводы по выполненному разделу:

- в таблице 6.1 составлен технологический паспорт объекта;
  - в таблице 6.2 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов;
  - в таблице 6.3 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты;
  - в таблице 6.4 указаны участки производства работ, используемое оборудования, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара;
  - в таблице 6.5 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара;
  - в таблице 6.6 в соответствии с видами выполняемых строительномонтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара;
  - в таблице 6.7 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания;
- в таблице 6.8 производится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на среду» [1].

## Заключение

Мной была разработана выпускная работа на тему «Монолитно - каркасное здание детского сада на 155 мест».

Здание построено в городе Кемерово.

Выпускная работа состоит из 6 разделов, краткое описание о проделанной работе приведено ниже.

В первом архитектурно-планировочном разделе разработаны чертежи СПОЗУ, фасады, планы и разрезы, разработана пояснительная записка с описанием объемно-планировочного, конструктивного решения здания, выполнен теплотехнический расчет, составлены необходимые ведомости.

Целью расчетно-конструктивного раздела был расчет монолитной плоской плиты перекрытия. В программном комплексе методом МКЭ был выполнен расчет, получены усилия, подобрано армирование, разработан лист графической части с узлами и спецификациями.

В разделе технологии строительства, рассмотрен процесс устройства монолитной плоской плиты перекрытия, рассмотрена технология процесса, разработана схема производства работ, календарный график, технологические схемы, организация рабочего места.

В разделе организации строительства разработан строительный генеральный план с необходимыми расчетами, а так же календарный график, с подсчетом объемов работ, необходимых материалов и расчетом трудоемкости всех процессов.

В разделе экономики была рассчитана сметная стоимость строительства.

В разделе безопасности рассмотрены безопасные способы возведения монолитных конструкций.

Задачи поставленные мной перед выполнением выпускной работы выполнены в полном объеме.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 24.03.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
2. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 24.03.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.
3. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 24698-81; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 43с.
4. ГОСТ 862.1-85. Изделия паркетные. Паркет штучный. Взамен ГОСТ 862.1-76; введ. 01.01.1986. М.: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1985. 73с.
5. ГОСТ 13996-2019. Плитки керамические; введ. 01.06.2020. М.: Стандартиформ, 2019. 45 с.
6. ГОСТ 6810-2002. Обои. Технические условия. Взамен ГОСТ 6810-86; введ. 01.09.2003. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. 86с.
7. ГОСТ 7251-2016. Линолеум поливинилхлоридный на тканой и нетканой подоснове. Технические условия. Взамен ГОСТ 7251-77; введ. 01.04.2017. М.: Стандартиформ, 2016. 8с.

8. ГОСТ 9573-2012. Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Взамен ГОСТ 9573-96; введ. 01.07.2013. М.: Стандартиформ, 2013. 10с.

9. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012 ; введ. 01.09.2016. Москва : Стандартиформ, 2017. 12 с.

10. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. Взамен ГОСТ 31173-2003; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 56с.

11. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94; введ. 01.01.2019. Москва : Стандартиформ, 2017. 42с.

12. ГОСТ Р 57347-2016. Кирпич керамический. Технические условия. Введен впервые ; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 38с.

13. Дорониная, Н. В. Архитектурное проектирование зданий дошкольных образовательных учреждений / Н. В. Дорониная, Н. В. Ламехова. — Москва: Директ-Медиа, 2017.

14. Кодыш Э.Н., Трекин Н.Н., Федоров В.С., Терехов И.А. Железобетонные конструкции. М.: ООО "Бумажник", 2018. Ч.1 396 с. Ч.2 348 с.

15. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника : учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 24.03.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7731-0648-7. - Текст : электронный.

16. Малахова А.Н. Расчет железобетонных конструкций многоэтажных зданий : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 206 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65699.html> (дата обращения: 24.03.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-1562-8. - Текст : электронный.

17. Маслова Н.В. Организация строительного производства: электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 147 с. : ил. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - Библиогр.: с. 104-106. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 24.03.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0890-8. - Текст : электронный.

18. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 24.03.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

19. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 24.03.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

20. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 24.03.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

21. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 24.03.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

22. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

23. СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве. Общие требования. Введ. 24.12.2010. М.: Госстрой России, ГУП ЦПП. 2010. 151с.

24. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.

25. СП 252.1325800.2016 Здания дошкольных образовательных организаций. Правила проектирования (с Изменением N 1). Введ. 18.02.2017. М. : М.: Стандартинформ, 2017. 110 с.

26. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения. Основания и фундаменты. Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 140с.

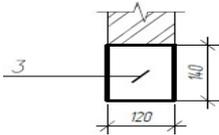
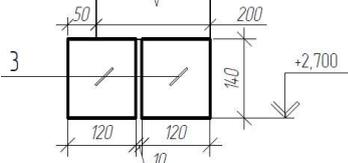
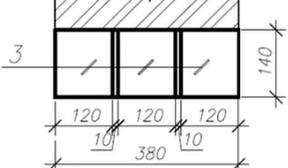
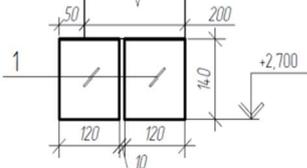
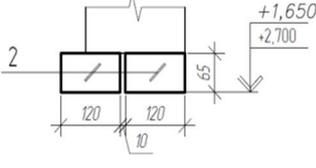
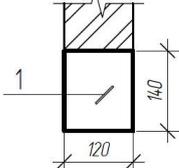
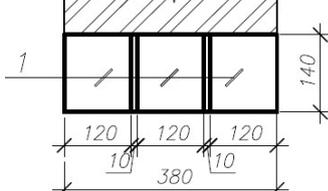
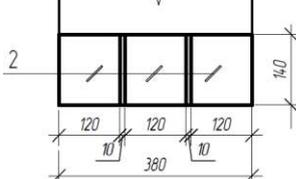
27. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.

28. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

29. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. Введ. 25.06.2021. М.: Стандартинформ, 2021. 121с.

Приложение А  
**Материалы к архитектурно-планировочному разделу**

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
1	2
ПР1	
ПР2	
ПР3	
ПР4	
ПР5	
ПР6	
ПР7	
ПР8	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2
ПР9	
ПР10	
ПР11	

Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по этажам					Мас са ед., кг	При меча ние» [15]
			По два л	1 эта ж	2 эта ж	3 этаж	Вс его		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Индивидуального изготовление	□250×65 мм L=2300 мм		57	61		11 8	93,4 3	
2		□250×140 мм L=1500 мм		3	3		6	131, 25	
3		□250×140 мм L=2000 мм		15	10		25	175	
4		□380×140 мм L=2010 мм		3	1		4	267, 33	
5		□140×120 мм L=2010 мм	1	15	12		28	84,4 2	
6		□140×120 мм L=2300 мм		1			1	96,6 0	
7		□380×140 мм L=2300 мм		3	4		7	305, 90	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Индивидуального изготовления	□380×140 мм L=1510 мм		1		1	2	200	
9		□380×140 мм L=1500 мм	11	9	13		33	199,50	
10		□140×120 мм L=1500 мм		1	1		2	63	
11		□250×140 мм L=1700 мм	1			1	2	148,75	
12		□120×65 мм L=2300 мм		4	6		10	44,85	

Таблица А.3. Ведомость заполнения элементов проемов

Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж				Всего ед. шт.	Примечание
		Подв.	1	2	3		
Индив. изг. (ПВХ)	Ок-1 1500x2100(h)	-	15	17	17	49	
Индив. изг. (ПВХ)	Ок-2 2000x2100(h)	-	4	5	5	14	
Индив. изг. (ПВХ)	Ок-3 3200x1800(h)	-	-	4	2	6	
Индив. изг. (ПВХ)	Ок-4 900x1800(h)	-	2	-	1	3	
Индив. изг. (ПВХ)	Ок-5 1200x1800(h)	-	10	4	4	18	
Индив. изг. (ПВХ)	Ок-6 2300x1800(h)	-	-	1	1	2	
Индив. изг. (ПВХ)	Ок-7 1500x2700(h)	-	2	-	-	2	
Индив. изг. (ПВХ)	Ок-8 1500x1800(h)	-	2	1	3	6	
Индив. изг. (ПВХ)	Ок-9 1200x700(h)	-	1	-	-	1	
Индив. изг. (ПВХ)	Ок-10 1500x700(h)	-	2		-	2	
Индив. изг. (ПВХ)	Ок-11 1500x7800(h)	-	-	3	-	3	

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Ведомость отделки помещений

Номер помещ.	Вид отделки элементов интерьеров				Прим.
	Потолок	Площ. м2	Стены и перегородки	Площ. м2	
(1 этаж)					
101, 104, 105, 108, 111, 112, 118, 138, 139, 141, 143, 145, 146, 147, 148, 149	Устройство подвесных потолков с заполнением минераловолокнистыми плитами	508,9	Штукатурка, грунтовка, декоративная штукатурка	1146,6	
102, 106, 137, 140		22,94	Низ: Штукатурка, керамическая плитка, на высоту 2,1 м  Верх: Штукатурка, грунтовка, декоративная штукатурка	71,5  45,11	
109, 110, 113, 142, 144		52,86	Штукатурка, шпаклевка, грунтовка, покраска водоэмульсионной краской за 2 раза	181,8	
103, 107, 114, 115, 115*, 116, 117, 117*, 117**	Устройство подвесных потолков с заполнением алюминиевой рейкой	90,62	Низ: Штукатурка, керамическая плитка, на высоту 2,1 м  Верх: Штукатурка, грунтовка, декоративная штукатурка	217,22  137,09	
ЛК-1, ЛК-2, ЛК-3, ЛК-4, ЛК-5	Грунтовка, покраска водоэмульсионной краской за 2 раза	112,84	Штукатурка, грунтовка, декоративная штукатурка	311,07	
119, 120, 124, 125, 151		36,68	Штукатурка, шпаклевка, грунтовка, покраска водоэмульсионной краской за 2 раза	176,1	
121, 122, 123, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 150		138,54	Низ: Штукатурка, керамическая плитка, на высоту 2,1 м  Верх: Штукатурка, грунтовка, декоративная штукатурка	335,82  214,77	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

Номер помещ.	Вид отделки элементов интерьеров				Прим.
	Потолок	Площ. м2	Стены и перегородки	Площ. м2	
(2 этаж)					
201, 204, 205, 208, 209, 212, 213, 214, 217, 218, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228.	Устройство подвесных потолков с заполнением минераловолокнистыми плитами	702,6	Штукатурка, грунтовка, декоративная штукатурка	1343,745	
203, 207, 211, 215, 216, 219, 220.	Устройство подвесных потолков с заполнением алюминиевой рейкой	82,49	Низ: Штукатурка, керамическая плитка, на высоту 2,1 м	182,84	
			Верх: Штукатурка, грунтовка, декоративная штукатурка	103,722	
202, 206, 210.	Устройство подвесных потолков с заполнением минераловолокнистыми плитами	12,87	Низ: Штукатурка, керамическая плитка, на высоту 2,1 м	47,187	
			Верх: Штукатурка, грунтовка, декоративная штукатурка	30,24	
ЛК-1, ЛК-2, ЛК-3, ЛК-4, ЛК-5.	Грунтовка, покраска водоэмульсионной краской за 2 раза	112,84	Штукатурка, грунтовка, декоративная штукатурка	302,07	
301, 304, 305, 308, 309, 312, 313, 314, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329.	Устройство подвесных потолков с заполнением минераловолокнистыми плитами	691,59	Штукатурка, грунтовка, декоративная штукатурка	1350,516	

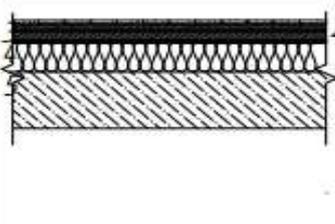
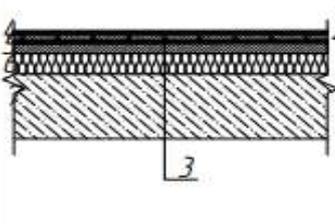
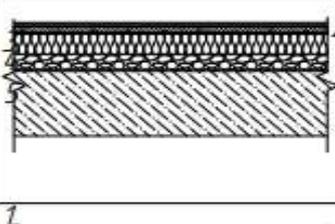
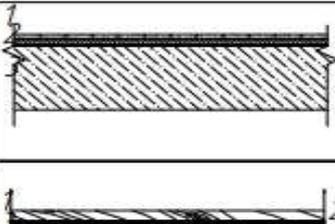
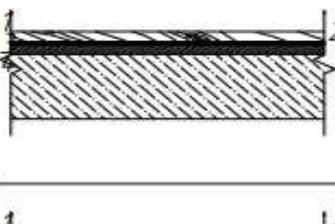
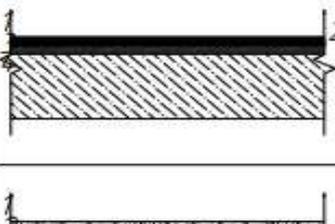
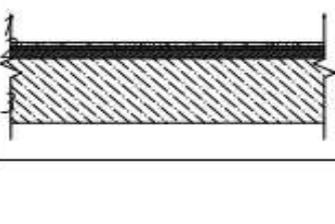
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

Номер помещ.	Вид отделки элементов интерьеров				Прим.
	Потолок	Площ. м2	Стены и перегородки	Площ. м2	
<i>(3 этаж)</i>					
303, 307, 311, 315, 316, 317, 318.	Устройство подвесных потолков с заполнением алюминиевой рейкой	94,56	Низ: Штукатурка, керамическая плитка, на высоту 2,1 м  Верх: Штукатурка, грунтовка, декоративная штукатурка	193,866  82,674	
302, 306, 310.	Устройство подвесных потолков с заполнением минераловолокнистыми плитами	12,87	Низ: Штукатурка, керамическая плитка, на высоту 2,1 м  Верх: Штукатурка, грунтовка, декоративная штукатурка	47,187  30,24	
ЛК-1, ЛК-2, ЛК-3, ЛК-4, ЛК-5.	Грунтовка, покраска вододисперсионной краской за 2 раза	112,84	Штукатурка, грунтовка, декоративная штукатурка	302,07	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Экспликация полов

Номер или наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, кв. м
102, 106, 109, 110, 112, 113, 115, 115*, 117, 137, 141, 143, 145, 146, 147, 148, 149	V		1. керамогранит на клею – 15 мм; 2. ц. п. армированная стяжка – 40 мм; 3. пленка полиэтиленовая; 4. утеплитель ROCKWOOD ФЛОР БАТТС $\lambda = 0,037 \text{ Вт / (м}^{\circ}\text{К)}$ – 150 мм; 5. ж/б плита – 240 мм;	259,02
208	V		1. линолеум – 5 мм; 2. ц. п. стяжка – 20 мм; 3. нагревательные элементы; 4. Фольга; 5. ц. п. армированная стяжка – 30 мм; 6. утеплитель ROCKWOOD ФЛОР БАТТС $\lambda = 0,037 \text{ Вт / (м}^{\circ}\text{К)}$ – 30 мм; 7. ж/б плита – 240 мм;	108,57
205	VV		1. линолеум – 5 мм; 2. ц. п. армированная стяжка – 20 мм; 3. утеплитель ROCKWOOD ФЛОР БАТТС $\lambda = 0,037 \text{ Вт / (м}^{\circ}\text{К)}$ – 30 мм; 4. керамзитовый гравий – 30 мм; 5. ж/б плита – 240 мм;	24,76
ЛК-1, ЛК-2, ЛК-3, ЛК-4, ЛК-5  (1, 2, 3 этаж)	Л/К		1. керамогранит на клею – 15 мм; 2. ц/п выравнивающая стяжка – 20 мм; 3. ж/б плита	338,52
313, 319, 320	XIV		1. паркет – 20 мм; 2. теплоизолирующая основа – 4 мм; 3. ц.п. армированная выравнивающая стяжка – 30 мм; 4. ж/б плита – 240 мм.	95,26
301, 304, 305, 308, 309, 312, 314, 329	XIV		1. линолеум – 5 мм; 2. теплоизолирующая основа – 5 мм; 3. ц.п. армированная выравнивающая стяжка – 45 мм; 4. ж/б плита – 240 мм.	420,7
302, 306, 310, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328	XV		1. керамогранит на клею – 15 мм; 2. ц. п армированная стяжка выравнивающая – 40 мм; 3. ж/б плита – 240 мм;	188,5

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

Номер или наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.) мм	Площадь, кв. м
303, 307, 311, 315, 316, 317, 318	XIV		1. керамогранит на клею - 15 мм; 2. ц. п армированная стяжка - 20 мм; 3. гидроизоляция Техно-Николь "Барьер"; 4. ж/б плита - 240 мм;	94,56
302, 306, 310, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328.	XV		1. керамогранит на клею - 15 мм; 2. ц. п армированная стяжка выравнивающая - 40 мм; 3. ж/б плита - 240 мм;	188,5
303, 307, 311, 315, 316, 317, 318.	XIV		1. керамогранит на клею - 15 мм; 2. ц. п армированная стяжка - 20 мм; 3. гидроизоляция Техно-Николь "Барьер"; 4. ж/б плита - 240 мм;	94,56

Приложение Б  
Узел поперечного армирования

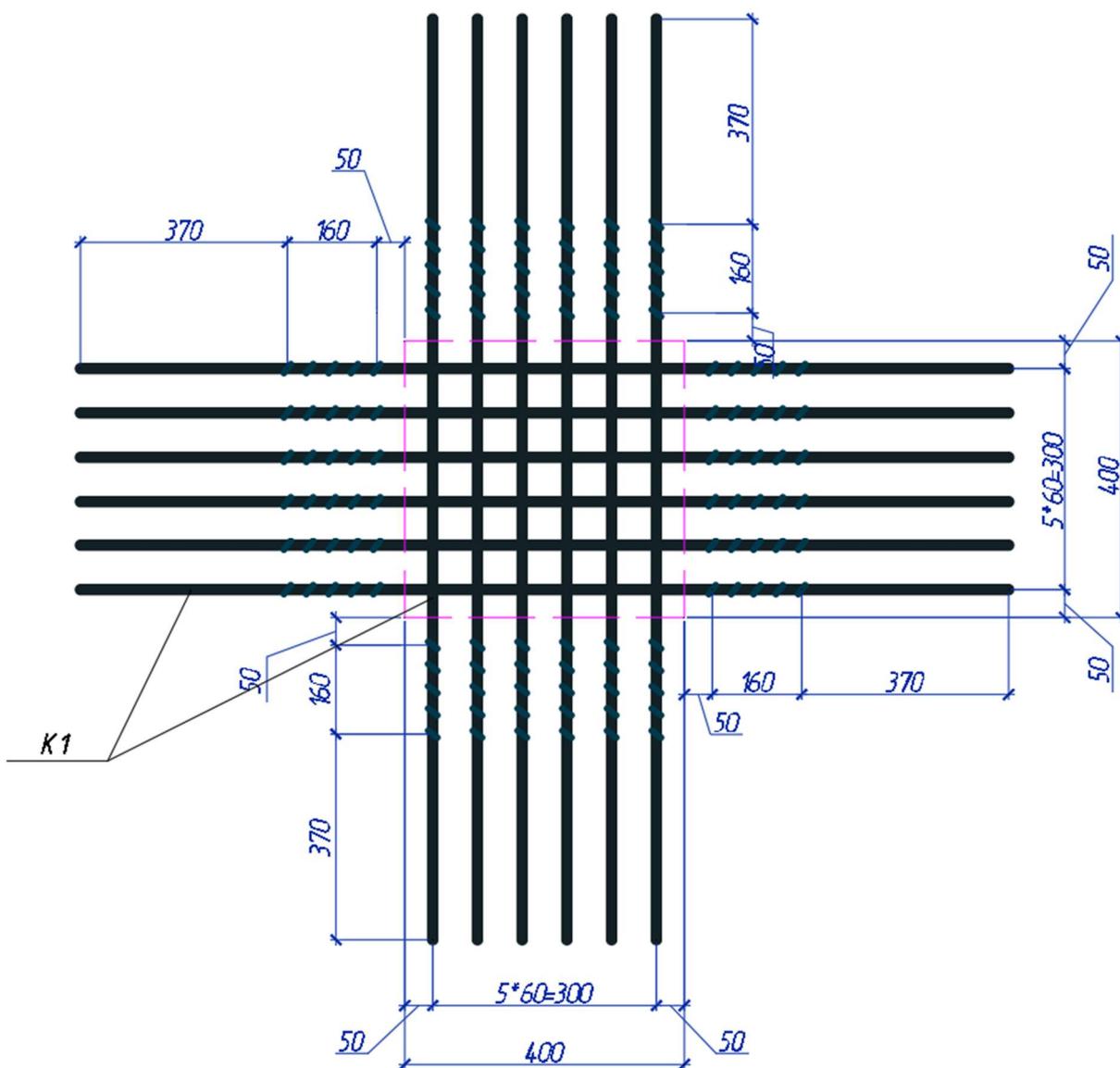
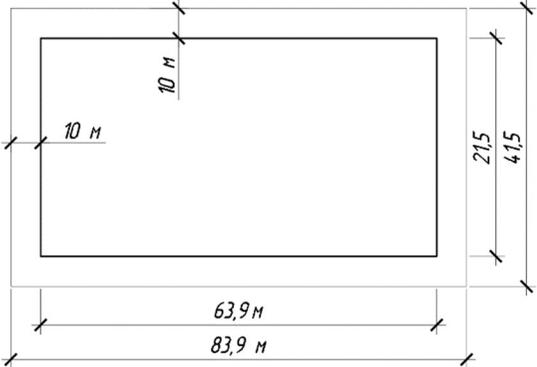


Рисунок Б.1 – Узел поперечного армирования

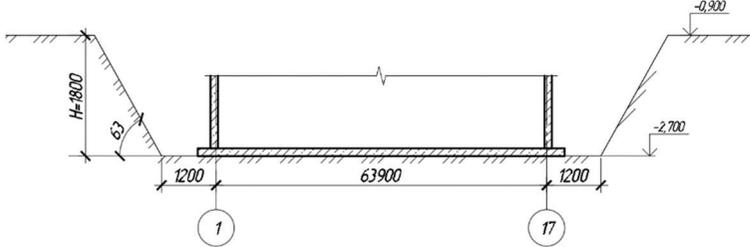
Приложение В  
**Материалы к разделу организация строительства**

Таблица В.1 «Ведомость объемов работ» [17]

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [17]
Использование техники для выравнивания участка	1000м <sup>2</sup>	3,87	 <p style="text-align: center;"><math>F_{cp} = 41,25 \times 83,9 = 3873,38 \text{ м}^2</math></p>
Использование техники для планирования участка	1000м <sup>2</sup>	3,87	<p style="text-align: center;"><math>F_{пл} = F_{cp} = 41,25 \times 83,9 = 3873,38 \text{ м}^2</math></p>

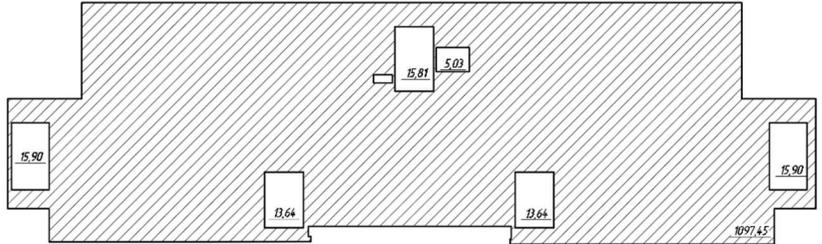
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Разработка котлована экскаватором	100 м <sup>3</sup>	20,5  16,15	 <p>Суглинок легкий <math>\alpha=63^\circ</math>, <math>m=0,5</math>          Ширина котлована по низу  <math>A_n = A_{констр} + 1,2 = 21,5 + 1,2 = 22,7</math> м  <math>B_n = B_{констр} + 1,2 = 63,9 + 1,2 = 65,1</math> м  <math>F_n = A_n \times B_n = 22,7 \times 65,1 = 1477,77</math> м<sup>2</sup>  <math>A_b = A_n + 2 \times m \times H = 2,7 + 2 \times 0,5 + 1,8 = 25,5</math> м  <math>B_b = B_n + 2 \times m \times H = 65,1 + 2 \times 0,5 + 1,8 = 67,9</math> м  <math>F_b = A_b \times B_b = 25,5 \times 67,9 = 1731,45</math> м<sup>2</sup>  <math>V_{кот} = \frac{1}{3} \times H_{котл} \times (F_b + F_n + \sqrt{F_b \times F_n})</math>  <math>V_{кот} = \frac{1}{3} \times 1,8 \times (1731,45 + 1477,77 + \sqrt{1731,45 \times 1477,77}) =</math>  <math>= 2049,83</math> м<sup>3</sup></p>
Устройство монолитных железобетонных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	7,56	$V_\phi = 65,5 \times 23,1 \times 0,5 = 756,53$ м <sup>3</sup>
Устройство монолитных стен	100 м <sup>3</sup>	0,19	$V_{ст.} = L_{ст.} \cdot b_{ст.} \cdot h_{ст.} = 46,3 \cdot 0,2 \cdot 2,1 = 19,4$ м <sup>3</sup>
Устройство монолитных колонн	100 м <sup>3</sup>	0,1	$V_{к.} = L_{к.} \cdot b_{к.} \cdot h_{к.} = (0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,1) \cdot 32 = 10,75$ м <sup>3</sup>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Заливка бетона в горизонтальную конструкцию первого этажа	100м <sup>3</sup>	2,01	 $V_{пл.} = S_{пл.} \cdot h_{пл.} = 1017,53 \cdot 0,20 = 203,51 \text{ м}^3$
Использование битумов для защиты вертикальных конструкций фундамента	100м <sup>2</sup>	3,67	$F_{ст} = L_{ст} \times h_{ст} = 167 \times 1,2 = 200,4 \text{ м}^2$ $F_{ф. торцы} = L_{ф.} \times h_{ф.} = 167 \times 0,5 = 83,5 \text{ м}^2$ $F_{ф. выступ} = L_{ф. выступ} \times b_{ф. выступ} = 167 \times 0,5 = 83,5 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 200,4 + 83,5 + 83,5 = 367,4 \text{ м}^2$
Использование бульдозера для засыпки грунта	100м <sup>3</sup>	4,97	$V_{обр} = 496,59 \text{ м}^3$
Заливка бетона в вертикальные конструкции колонн первого этажа	100м <sup>3</sup>	1,74	$V_{к.} = L_{к.} \cdot b_{к.} \cdot h_{к.} = (0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,4) \cdot 32 = 17,41 \text{ м}^3$
Заливка бетона в вертикальные конструкции стен первого этажа	100м <sup>3</sup>	0,315	$V_{ст.} = L_{ст.} \cdot b_{ст.} \cdot h_{ст.} = 46,3 \cdot 0,2 \cdot 3,4 = 31,48 \text{ м}^3$
Использование кирпича для возведения стен наружных на первом этаже	м <sup>3</sup>	402,8	$V_{ст.} = L_{ст.} \cdot b_{ст.} \cdot h_{ст.} - L_{ок.} \cdot b_{ок.} \cdot h_{ок.} = 354,5 \cdot 0,51 \cdot 2,7 - 167,4 \cdot 0,51 = 402,8 \text{ м}^3$
Кладка перегородок 1-го этажа	м <sup>3</sup>	131,4	$V_{ст.} = L_{ст.} \cdot b_{ст.} \cdot h_{ст.} - L_{дв.} \cdot b_{дв.} \cdot h_{дв.} = (158,5 \cdot 0,25 \cdot 2,7 + 156,0 \cdot 0,15 \cdot 2,7) - 155,0 \cdot 0,25 = 131,4 \text{ м}^3$
Заливка бетона в горизонтальную конструкцию второго этажа	100м <sup>3</sup>	2,11	$V_{пл.} = S_{пл.} \cdot h_{пл.} = 1054,5 \cdot 0,20 = 210,9 \text{ м}^3$
Заливка бетона в вертикальные	100м <sup>3</sup>	1,74	$V_{к.} = L_{к.} \cdot b_{к.} \cdot h_{к.} = (0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,4) \cdot 32 = 17,41 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
конструкции колонн второго этажа			
Заливка бетона в вертикальные конструкции стен второго этажа	100м <sup>3</sup>	0,315	$V_{ст.}=L_{ст} \cdot b_{ст} \cdot h_{ст} = 46,3 \cdot 0,2 \cdot 3,4 = 31,48 \text{ м}^3$
Использование кирпича для возведения стен наружных на втором этаже	м <sup>3</sup>	402,8	$V_{ст.}=L_{ст} \cdot b_{ст} \cdot h_{ст} - L_{ок} \cdot b_{ок} \cdot h_{ок} = 354,5 \cdot 0,51 \cdot 2,7 - 167,4 \cdot 0,51 = 402,8 \text{ м}^3$
Использование кирпича для возведения перегородок на втором этаже	м <sup>3</sup>	131,4	$V_{ст.}=L_{ст} \cdot b_{ст} \cdot h_{ст} - L_{ок} \cdot b_{ок} \cdot h_{ок} = (158,5 \cdot 0,25 \cdot 2,7 + 156,0 \cdot 0,15 \cdot 2,7) - 155,0 \cdot 0,25 = 131,4 \text{ м}^3$
Заливка бетона в конструкции лестниц	100м <sup>3</sup>	0,09	$V_{пл.}=V_{пл} \cdot n = 4,48 \cdot 2 \text{ шт.} = 8,96 \text{ м}^3$
Заливка бетона в горизонтальную конструкцию третьего этажа	100м <sup>3</sup>	2,11	$V_{пл.}=S_{пл} \cdot h_{пл} = 1054,5 \cdot 0,20 = 210,9 \text{ м}^3$
Заливка бетона в вертикальные конструкции колонн третьего этажа	100м <sup>3</sup>	1,74	$V_{к.}=L_{к.} \cdot b_{к.} \cdot h_{к.} = (0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,4) \cdot 32 = 17,41 \text{ м}^3$
Заливка бетона в вертикальные конструкции стен третьего этажа	100м <sup>3</sup>	0,315	$V_{ст.}=L_{ст} \cdot b_{ст} \cdot h_{ст} = 46,3 \cdot 0,2 \cdot 3,4 = 31,48 \text{ м}^3$
Использование кирпича для возведения стен наружных на третьем этаже	м <sup>3</sup>	402,8	$V_{ст.}=L_{ст} \cdot b_{ст} \cdot h_{ст} - L_{ок} \cdot b_{ок} \cdot h_{ок} = 354,5 \cdot 0,51 \cdot 2,7 - 167,4 \cdot 0,51 = 402,8 \text{ м}^3$
Использование кирпича для возведения перегородок на третьем этаже	м <sup>3</sup>	131,4	$V_{ст.}=L_{ст} \cdot b_{ст} \cdot h_{ст} - L_{ок} \cdot b_{ок} \cdot h_{ок} = (158,5 \cdot 0,25 \cdot 2,7 + 156,0 \cdot 0,15 \cdot 2,7) - 155,0 \cdot 0,25 = 131,4 \text{ м}^3$
Заливка бетона в конструкции лестниц	100м <sup>3</sup>	0,09	$V_{пл.}=V_{пл} \cdot n = 4,48 \cdot 2 \text{ шт.} = 8,96 \text{ м}^3$
Заливка бетона в горизонтальную конструкцию покрытия третьего этажа	100м <sup>3</sup>	2,11	$V_{пл.}=S_{пл} \cdot h_{пл} = 1054,5 \cdot 0,20 = 210,9 \text{ м}^3$
Пароизоляция пленка ПВХ	100м <sup>2</sup>	10,31	$S_{кровли} = 817,35 + 24,49 \times 2 + 20,15 + 53,2 \times 2 + 38,44 = 1031,32 \text{ м}^2$
Теплоизоляция Curbob prof	100м <sup>2</sup>	10,31	$S_{кровли} = 817,35 + 24,49 \times 2 + 20,15 + 53,2 \times 2 + 38,44 = 1031,32 \text{ м}^2$
Устройство уклона из керамзитового гравия	100м <sup>2</sup>	10,31	$S_{кровли} = 817,35 + 24,49 \times 2 + 20,15 + 53,2 \times 2 + 38,44 = 1031,32 \text{ м}^2$
Гидроизоляция Техноэласт/унифлекс	100м <sup>2</sup>	10,31	$S_{кровли} = 817,35 + 24,49 \times 2 + 20,15 + 53,2 \times 2 + 38,44 = 1031,32 \text{ м}^2$
Монтаж блоков МПО	100м <sup>2</sup>	3,34	$S = (1,78 \cdot 2,1 \cdot 52 + 2,38 \cdot 2,1 \cdot 16 + 2,35 \cdot 2,1 \cdot 8 + 0,86 \cdot 2,1 \cdot 10) \cdot 2 =$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			=334,8м <sup>2</sup>
Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	3,1	$S=(1,31 \cdot 2,1 \cdot 16 + 1,21 \cdot 2,1 \cdot 6 + 1,45 \cdot 2,1 \cdot 2 + 0,91 \cdot 2,1 \cdot 34 + 0,81 \cdot 2,1 \cdot 4 + 0,71 \cdot 2,1 \cdot 12) \cdot 2 = 310,0 \text{ м}^2$
Заливка раствора в стяжку	100м <sup>2</sup>	23,41	$S=2341,2 \text{ м}^2$
Покрытие полов плиткой	100м <sup>2</sup>	7,80	$S=780,4 \text{ м}^2$
Покрытие полов линолеумом	100м <sup>2</sup>	9,03	$S= 903,4 \text{ м}^2$
Заливка бетона в стяжку полов	100м <sup>2</sup>	6,57	$S= 657,2 \text{ м}^2$
Штукатурка стен	100м <sup>2</sup>	3,75	$S=L_{\text{ст}} \cdot b_{\text{ст}} = (25,56 \cdot 2,7 + 354,5 \cdot 2,7 + 158,5 \cdot 2,7 + 156,0 \cdot 2,7) \cdot 2 = 3750,6 \text{ м}^2$
Шпатлевка стен	100м <sup>2</sup>	3,75	$S=L_{\text{ст}} \cdot b_{\text{ст}} = (25,56 \cdot 2,7 + 354,5 \cdot 2,7 + 158,5 \cdot 2,7 + 156,0 \cdot 2,7) \cdot 2 = 3750,6 \text{ м}^2$
Декоративная окраска стен	100м <sup>2</sup>	2,81	$S=L_{\text{ст}} \cdot b_{\text{ст}} = 2813,6 \text{ м}^2$
Использование плитки для отделки стен	100м <sup>2</sup>	0,94	$S=L_{\text{ст}} \cdot b_{\text{ст}} = 937 \text{ м}^2$
Устройство металлических лестниц	т	2	$m=2т$
Возведение отмостки	100м <sup>2</sup>	2,0	$S=L_{\text{от}} \cdot b_{\text{от}} = 167 \cdot 1,2 = 200,4 \text{ м}^2$
Благоустройство – уход за почвой	100м <sup>2</sup>	15,07	
Благоустройство – посадочные работы	1 шт	33	
Благоустройство – газонные работы	100м <sup>2</sup>	15,07	

Продолжение приложения В

«Определение потребности в ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [17].

Таблица В.2 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [17]

Работы			Изделия и материалы			
«Наименование работ»	Ед. изм	Кол-во	Наименование изделия	Ед. изм	Норма расхода на ед. об	Потребность на весь об» [17]
1	2	3	4	5	6	7
Заливка бетона в горизонтальную конструкцию фундаментов	м <sup>2</sup>	676	Конструкция для придания формы бетону	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{676,0}{6,76}$
	кг	2045	Отдельные стержни для выполнения арматурных работ	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{2045}{1815,0}$
	м <sup>3</sup>	204,5	Смесь бетонная для заливки в конструкцию	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{204,5}{511,25}$
Заливка бетона в вертикальные конструкции стен подвального этажа	м <sup>2</sup>	69	Конструкция для придания формы бетону	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{69}{0,69}$
	кг	140	Отдельные стержни для выполнения арматурных работ	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{140}{124,32}$
	м <sup>3</sup>	19	Смесь бетонная для заливки в конструкцию	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{19,0}{35,05}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблица В.2

1	2	3	4	5	6	7
Заливка бетона в вертикальные конструкции колонн подвального этажа	м <sup>2</sup>	449,28	Конструкция для придания формы бетону	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{449,28}{4,49}$
	кг	450	Отдельные стержни для выполнения арматурных работ	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{450}{399,6}$
	м <sup>3</sup>	10,75	Смесь бетонная для заливки в конструкцию	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{45,0}{112,5}$
Заливка бетона в горизонтальную конструкцию первого этажа	м <sup>2</sup>	1557,1	Конструкция для придания формы бетону	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1557,1}{15,57}$
	кг	2958,2	Отдельные стержни для выполнения арматурных работ	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{2958,2}{2626,9}$
	м <sup>3</sup>	295,82	Смесь бетонная для заливки в конструкцию	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{295,82}{739,55}$
Использование битумов для защиты вертикальных конструкций фундамента	100м <sup>2</sup>	6,76	Гидроизоляция	$\frac{\text{шт}}{\text{м}^2}$	1	6,76
Заливка бетона в вертикальные конструкции колонн первого этажа	м <sup>2</sup>	449,28	Конструкция для придания формы бетону	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{449,28}{4,49}$
	кг	450	Отдельные стержни для выполнения арматурных работ	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{450}{399,6}$
	м <sup>3</sup>	45	Смесь бетонная для заливки в конструкцию	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{45,0}{112,5}$
Заливка бетона в вертикальные конструкции стен первого этажа	м <sup>2</sup>	69	Конструкция для придания формы бетону	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{69}{0,69}$
	кг	140	Отдельные стержни для выполнения арматурных работ	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{140}{124,32}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблица В.2

1	2	3	4	5	6	7
	м <sup>3</sup>	14	Смесь бетонная для заливки в конструкцию	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{14,0}{35,05}$
Использование кирпича для возведения стен наружных на первом этаже	м <sup>3</sup>	402,8	Формованный кирпич	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{206626}{516691}$
	м <sup>3</sup>		Смесь растворная для швов	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{402,8}{725,0}$
Использование кирпича и блоков для возведения перегородок на первом этаже	м <sup>3</sup>	131,4	Блоки	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{11,7}$	$\frac{3547,8}{41509,3}$
	м <sup>3</sup>		Смесь растворная для швов	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{131,4}{236,5}$
Заливка бетона в горизонтальную конструкцию третьего этажа	м <sup>2</sup>	1557,1	Конструкция для придания формы бетону	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1557,1}{15,57}$
	кг	2958,2	Отдельные стержни для выполнения арматурных работ	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{2958,2}{2626,9}$
	м <sup>3</sup>	295,82	Смесь бетонная для заливки в конструкцию	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{295,82}{739,55}$
Заливка бетона в вертикальные конструкции колонн третьего этажа	м <sup>2</sup>	449,28	Конструкция для придания формы бетону	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{449,28}{4,49}$
	кг	450	Отдельные стержни для выполнения арматурных работ	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{450}{399,6}$
	м <sup>3</sup>	45	Смесь бетонная для заливки в конструкцию	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{45,0}{112,5}$
Заливка бетона в вертикальные конструкции стен третьего этажа	м <sup>2</sup>	69	Конструкция для придания формы бетону	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{69}{0,69}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблица В.2

1	2	3	4	5	6	7
	кг	140	Отдельные стержни для выполнения арматурных работ	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{140}{124,32}$
	м <sup>3</sup>	14	Смесь бетонная для заливки в конструкцию	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{14,0}{35,05}$
Использование кирпича для возведения стен наружных	м <sup>3</sup>	402,8	Формованный кирпич	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{206626}{516691}$
	м <sup>3</sup>		Смесь растворная для швов	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{402,8}{725,0}$
Использование кирпича для возведения перегородок на втором этаже	м <sup>3</sup>	131,4	Блоки	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{11,7}$	$\frac{3547,8}{41509,3}$
	м <sup>3</sup>		Смесь растворная для швов	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{131,4}{236,5}$
Заливка бетона в конструкции лестниц	м <sup>2</sup>	11	Конструкция для придания формы бетону	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{11}{0,11}$
	кг	90	Отдельные стержни для выполнения арматурных работ	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{90}{35,0}$
	м <sup>3</sup>	9	Смесь бетонная для заливки в конструкцию	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{14,0}{35,05}$
Заливка бетона в горизонтальную конструкцию покрытия третьего этажа	м <sup>2</sup>	1557,1	Конструкция для придания формы бетону	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1557,1}{15,57}$
	кг	2958,2	Отдельные стержни для выполнения арматурных работ	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{2958,2}{2626,9}$
	м <sup>3</sup>	295,82	Смесь бетонная для заливки в конструкцию	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{295,82}{739,55}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблица В.2

1	2	3	4	5	6	7
Заливка бетона в вертикальные конструкции колонн третьего этажа	м <sup>2</sup>	69	Конструкция для придания формы бетону	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{69}{0,69}$
	кг	140	Отдельные стержни для выполнения арматурных работ	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{140}{124,32}$
	м <sup>3</sup>	14	Смесь бетонная для заливки в конструкцию	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{14,0}{35,05}$
Заливка бетона в вертикальные конструкции стен третьего этажа	м <sup>2</sup>	69	Конструкция для придания формы бетону	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{69}{0,69}$
	кг	140	Отдельные стержни для выполнения арматурных работ	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{140}{124,32}$
	м <sup>3</sup>	14	Смесь бетонная для заливки в конструкцию	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{14,0}{35,05}$
Использование кирпича для возведения стен наружных на третьем этаже	м <sup>3</sup>	402,8	Формованный кирпич	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{206626}{516691}$
	м <sup>3</sup>		Смесь растворная для швов	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{402,8}{725,0}$
Использование кирпича для возведения перегородок на третьем этаже	м <sup>3</sup>	131,4	Блоки	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{11,7}$	$\frac{3547,8}{41509,3}$
	м <sup>3</sup>		Смесь растворная для швов	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{131,4}{236,5}$
Заливка бетона в конструкции лестниц	м <sup>2</sup>	11	Конструкция для придания формы бетону	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{11}{0,11}$
	кг	90	Отдельные стержни для выполнения арматурных работ	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{90}{35,0}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблица В.2

1	2	3	4	5	6	7
	м <sup>3</sup>	9	Смесь бетонная для заливки в конструкцию	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{14,0}{35,05}$
Заливка бетона в горизонтальную конструкцию покрытия третьего этажа	м <sup>2</sup>	1557,1	Конструкция для придания формы бетону	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1557,1}{15,57}$
	кг	2958,2	Отдельные стержни для выполнения арматурных работ	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{2958,2}{2626,9}$
	м <sup>3</sup>	295,82	Смесь бетонная для заливки в конструкцию	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{295,82}{739,55}$
Процессы возведение покрытия кровли	м <sup>2</sup>	1479	Пароизоляция пленка ПВХ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1,15}{0,003}$	$\frac{1479}{4,44}$
	м <sup>2</sup>	1479	Теплоизоляция Curbon prof	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1479}{13,31}$
	м <sup>3</sup>	149	Засыпка для создания уклона из керамзитового графия	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{35,5}{63,89}$
	м <sup>2</sup>	2958	Гидроизоляция Техноэласт +унифлекс слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{2958}{11,83}$
Монтаж блоков МПО	100м <sup>2</sup>	3,34	Блоки окон	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{84}{4,2}$
Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	3,1	Блоки дверей	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{148}{8,88}$
Заливка раствора в стяжку	м <sup>2</sup>	2341	Смесь раствора для заливки в стяжку	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{117,05}{187,3}$
Процессы по нанесению штукатурных составов	100м <sup>2</sup>	3,75	Смесь раствора для нанесения на стены	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{3750}{37,50}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблица В.2

1	2	3	4	5	6	7
Процессы по нанесению шпатлевочных составов	м <sup>2</sup>	3750	Шпатлевочная смесь для нанесения на стены	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{3750}{37,50}$
Процессы по нанесению декоративных составов	100м <sup>2</sup>	2,81	Окрасочная смесь для нанесения на стены	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{2810}{42,15}$
Процессы по нанесению плиток на стены	100м <sup>2</sup>	0,94	Покрытие плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{940}{18,8}$
Процессы по нанесению плиток на пол	100м <sup>2</sup>	7,80	Покрытие плитка	$\frac{100\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{780}{15,6}$
Процессы по нанесению линолеума на пол	100м <sup>2</sup>	9,03	Покрытие линолеум	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{903}{22,58}$
Процессы по нанесению бетонной стяжки на пол	м <sup>2</sup>	657	Растворная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{32,85}{52,56}$
Устройство металлических лестниц	т	2	Лестница металл	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,0}$	$\frac{2}{2,0}$
Процессы по устройству отмостки	100м <sup>2</sup>	3,54	Смесь бетонная	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{3,54}{8,85}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [17]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Использование техники для выравнивания участка	1000м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-01-036-02	0,23	0,23	3,87	0,11	0,11	Машинист 6 р. – 1
Использование техники для планирования участка	1000м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-01-036-02	0,23	0,23	3,87	0,11	0,11	Машинист 6 р. – 1
Использование техники для выемки грунта	1000м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-021-07	24	24	2,05	6	6	Машинист 6 р. – 1 Помощник машиниста 5 р. – 1
		ГЭСН 01-01-008-01	18	18	1,62	3,56	3,56	
Заливка бетона в горизонтальную конструкцию фундаментов	100м <sup>3</sup>	ГЭСН06-01-003-08	179,75	14,75	7,56	165,72	13,6	Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-2 Арм. 4р-1, 2р-3 Бетонщик 4р-1, 2р-1
Заливка бетона в горизонтальную конструкцию первого этажа	100м <sup>3</sup>	ГЭСН06-08-001-01	806	30,95	2,03	197,57	7,59	Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-2 Арм. 4р-1, 2р-3 Бетонщик 4р-1, 2р-1
Использование битумов для защиты вертикальных конструкций фундамента	100м <sup>2</sup>	ГЭСН08-01-003-07	21,2	0,2	3,67	9,49	0,12	«Изолировщик 4 р. 3 р. – 1, 2 р. – 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблица В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Использование бульдозера для засыпки грунта	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 29-02-026-03	2,34	3,25	4,97	1,42	1,97	Машинист бр.-2
Заливка бетона в вертикальные конструкции колонн первого этажа	100м <sup>3</sup>	ГЭСН06-05-001-01	996	91,53	1,74	211,35	19,42	Плотник 4 р – 1; 3 р – 1; 2 р – 1 Армат. 5 р – 1, 2 р – 1; Бетон. 4 р – 1, Бетон. 2 р – 1,
Заливка бетона в вертикальные конструкции стен первого этажа	100м <sup>3</sup>	ГЭСН06-06-002-06	2770	185,99	0,315	106,41	7,14	Плотник 4 р – 1; 3 р – 1; 2 р – 1 Армат. 5 р – 1, 2 р – 1; Бетон. 4 р – 1, Бетон. 2 р – 1,
Использование кирпича для возведения стен наружных на первом этаже	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-001-01	5,4	5,4	402,8	265,26	265,26	Каменщик 4р.-2, 3р.-3 Каменщик 2р.-5
Использование кирпича для возведения перегородок на первом этаже	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-03-002-02	4,24	4,24	131,4	67,94	67,94	Каменщик 4р.-2, 3р.-3 Каменщик 2р.-5
Заливка бетона в горизонтальную конструкцию второго этажа	100м <sup>3</sup>	ГЭСН06-08-001-01	806	30,95	2,11	207,4	7,96	Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-2 Арм. 4р-1, 2р-3 Бетонщик 4р-1, 2р-1
Заливка бетона в вертикальные конструкции колонн второго этажа	100м <sup>3</sup>	100м <sup>3</sup>	ГЭСН06-05-001-01	996	91,53	1,74	211,35	«19,42

Продолжение Приложения В

Продолжение таблица В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Заливка бетона в вертикальные конструкции стен второго этажа	100м <sup>3</sup>	ГЭСН06-06-002-06» [17]	2770	185,99	0,315	106,41	7,14	Плотник 4 р – 1; 3 р – 1; 2 р – 1 Армат. 5 р – 1, 2 р – 1; Бетон. 4 р – 1, Бетон. 2 р – 1,
Использование кирпича для возведения стен наружных на втором этаже	«м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-001-01	5,4	5,4	402,8	265,26	265,26	Каменщик 4р.-2, 3р.-3 Каменщик 2р.-5
Использование кирпича для возведения перегородок на втором этаже	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-03-002-02	4,24	4,24	131,4	67,94	67,94	Каменщик 4р.-2, 3р.-3 Каменщик 2р.-5
Заливка бетона в конструкции лестниц	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 29-01-216-01	3993	11,45	0,09	43,83	0,13	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
Заливка бетона в горизонтальную конструкцию третьего этажа	100м <sup>3</sup>	ГЭСН06-08-001-01	806	30,95	2,11	207,4	7,96	Плотник 4р–1, 3р–1, 2р–2 Арм. 4р–1, 2р–3 Бетонщик 4р–1, 2р–1
Заливка бетона в вертикальные конструкции колонн третьего этажа	100м <sup>3</sup>	100м <sup>3</sup>	ГЭСН06-05-001-01	996	91,53	1,74	211,35	19,42
Заливка бетона в вертикальные конструкции стен третьего этажа	100м <sup>3</sup>	ГЭСН06-06-002-06	2770	185,99	0,315	106,41	7,14	Плотник 4 р – 1; 3 р – 1; 2 р – 1 Армат. 5 р – 1, 2 р – 1; Бетон. 4 р – 1, Бетон. 2 р – 1» [17]
Использование кирпича для возведения стен наружных на третьем этаже	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-001-01	5,4	5,4	402,8	265,26	265,26	«Каменщик 4р.-2, 3р.-3 Каменщик 2р.-5

Продолжение Приложения В

Продолжение таблица В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Использование кирпича для возведения перегородок на третьем этаже	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-03-002-02	4,24	4,24	131,4	67,94	67,94	Каменщик 4р.-2, 3р.-3 Каменщик 2р.-5
Заливка бетона в конструкции лестниц	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 29-01-216-01	3993	11,45	0,09	43,83	0,13	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
Заливка бетона в горизонтальную конструкцию покрытия третьего этажа	100м <sup>3</sup>	ГЭСН06-08-001-01» [17]	806	30,95	2,11	207,4	7,96	Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-2 Арм. 4р-1, 2р-3 Бетонщик 4р-1, 2р-1
Пароизоляция кровли	«100м <sup>2</sup>	ГЭСН12-01-015-01	15,5	0,28	10,31	19,49	0,35	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Теплоизоляция кровли	100м <sup>2</sup>	ГЭСН12-01-013-01	18,6	0,87	10,31	23,39	1,1	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Сборная сухая стяжка по ровли	100м <sup>2</sup>	ГЭСН12-01-017-01	24,3	1,94	10,31	30,55	2,44	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Гидроизоляция кровли	100м <sup>2</sup>	ГЭСН12-01-040-01	11,66	0,23	10,31	14,66	0,29	Кровельщик 4р-2, 2р.-3» [17]
Монтаж блоков МПО	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-034-03	216,08	1,76	3,34	88,01	0,72	«Столяр 4р-4, 2р.-6
Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-04-013-01	73,14	1,37	3,1	27,65	0,52	Столяр 4р-2, 2р.-3
Заливка раствора в стяжку	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-01	39,51	1,27	23,41	112,80	3,63	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Процессы по нанесению штукатурных составов	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-015-05	74,27	5,02	3,75	33,96	2,30	Штукатур 4р.-2, 3р.-3
Процессы по нанесению шпатлевочных составов	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-027-05	11,9	0,01	3,75	33,96	2,30	Штукатур 4р.-2, 3р.-3

Продолжение Приложения В

Продолжение таблица В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Процессы по нанесению декоративных составов	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-007-03	32,7	0,01	2,81	5,44	0,01	Маляр4р.-2, 3р.-3
Процессы по нанесению плиток на стены	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-019-05	159,67	1,65	0,94	11,21	0,01	Облицовщик 4р.-2, 2р.-3
Процессы по нанесению плиток на пол	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-027-02	119,78	2,66	7,80	113,94	2,53	Облицовщик 4р.-4, 2р.-6
Процессы по нанесению линолеума на пол	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-036-01	42,04	0,35	9,03	46,30	0,39	Облицовщик 4р.-2, 2р.-3
Процессы по нанесению бетонной стяжки на пол	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-014-01» [17]	30,3	11,02	6,57	24,28	8,83	Бетонщик 4р-2, 2р.-3» [17]
Устройство металлических лестниц	«т	ГЭСН 09-03-029-01	32,37	5,64	2	7,90	1,38	«Монтажник 5р-1,4р.-1,3р.-2 Машинист бр.-1
Процессы по устройству отмостки	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 31-01-025-01	34,88	3,24	2	8,51	0,79	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Благоустройство – уход за почвой	100м <sup>2</sup>	ГЭСН47-01-085-03	6,59	-	15,07	12,11	-	
Благоустройство – посадочные работы	10 шт	ГЭСН 47-01-009-02	7,02	-	3,3	2,83	-	Рабочий зеленого строительства 3 р. – 1, 2 р. – 1
Благоустройство – газонные работы	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-046-07» [17]	49,98	-	15,07	91,85	-	Рабочий зеленого строительства 5 р. – 1, 4 р. – 1, 3 р. – 1, 2 р. – 1» [17]