

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 Школа с музыкальным уклоном

Обучающийся

А.А. Данилов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.тех.наук, доцент, В.Н. Шишканова

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

Консультанты

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

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

Э.Р. Ефименко

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

канд.экон.наук., доцент, П.В. Воробьев

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

канд.экон.наук., доцент, Т.А. Журавлева

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

канд.биол.наук., доцент, О.А. Арефьева

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

## Аннотация

Данная выпускная квалификационная работа на тему «Школа с музыкальным уклоном» включает в себя пояснительную записку на 136 листов формата А4 и графическую часть на 8 листах формата А1.

В процессе создания работы были успешно выполнены следующие задачи, описанные в шести разделах ВКР:

- разработаны объемно планировочные и конструктивные решения здания;
- произведён расчёт монолитного покрытия;
- подготовлена технологическая карта на устройство монолитного покрытия;
- составлен строительный генеральный план и календарный график работ;
- произведены локальные и объектные сметные расчёты;
- рассмотрены профессиональные риски с предложенными мерами по их снижению, а также проработаны решения по минимизации воздействия негативных факторов строительства на окружающую среду.

Также для выполнения графической части бакалаврской работы были использованы программные комплексы Autocad, Archicad и Лира Сапр.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные .....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	7
1.3 Объемно-планировочное решение.....	8
1.4 Конструктивное решение здания.....	10
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны.....	10
1.4.3 Перекрытия и покрытия .....	11
1.4.4 Стены и перегородки.....	11
1.4.5 Лестницы .....	11
1.4.6 Окна, двери, витражи .....	11
1.4.7 Перемычки.....	12
1.4.8 Полы.....	12
1.5 Архитектурно-художественные решения .....	12
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	12
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	17
1.7 Инженерные системы и оборудование.....	19
1.7.1 Электроснабжение .....	19
1.7.2 Внутренние водопровод и канализация .....	19
1.7.3 Водоснабжение .....	20
1.7.4 Водоотведение.....	20
1.7.5 Отопление .....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	21
2.1 Общие данные.....	21
2.2 Сбор нагрузок .....	21
2.3 Создание расчетной схемы.....	22

2.4	Результаты расчета плиты .....	24
2.5	Подбор арматуры.....	28
3	Технология строительства.....	32
3.1	Область применения.....	32
3.2	Организация и технология выполнения работ .....	33
3.2.1	Требования законченности предшествующих работ .....	33
3.2.2	Определение объемов работ .....	33
3.2.3	Выбор приспособлений и механизмов .....	34
3.2.4	Методы и последовательность производства работ .....	36
3.3	Требования к качеству приемке работ .....	41
3.4	Потребность в материально технических ресурсах .....	41
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	41
3.5.1	Безопасность труда .....	41
3.5.2	Пожарная безопасность.....	42
3.5.3	Экологическая безопасность .....	42
3.6	Технико-экономические показатели .....	43
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	43
3.6.2	График производства работ .....	43
3.6.3	Технико-экономические показатели.....	44
4.	Организация строительства.....	46
4.1	Краткая характеристика объекта .....	46
4.2	Определение объемов работ.....	46
4.3	Определение потребностей в строительных конструкциях, изделий и материалов.....	46
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ .....	47
4.5	Определение трудоемкости и машинноемкости работ .....	47
4.6	Разработка календарного плана .....	48
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	50
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий.....	50

4.7.2 Расчет площадей складов.....	51
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребление и водоотведение .....	52
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	55
4.8 Проектирование строительного генерального плана .....	57
4.8.1 Определение зон влияния крана.....	58
4.9 Техничко-экономические показатели .....	58
5 Экономика строительства .....	60
5.1 Сметная стоимость строительства объекта .....	60
5.2 Расчет стоимости строительства.....	60
5.3 Расчет затрат на устройство монолитной плиты покрытия.....	64
5.4 Техничко-экономические показатели .....	65
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	66
6.1 Характеристика проектируемого объекта.....	66
6.2 Идентификация профессиональных рисков .....	66
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	67
6.4 Обеспечение пожарной безопасности .....	68
6.5 Обеспечение экологической безопасности жилого комплекса .....	69
Заключение .....	71
Список используемой литературы и используемых источников.....	72
Приложения А Дополнение к архитектурно-планировочному разделу .....	76
Приложение Б Дополнение к разделу Технология строительства .....	86
Приложение В Дополнение к разделу организация строительства.....	94
Приложение Г Дополнение к разделу экономика строительства .....	121
Приложение Д Дополнение к разделу безопасность и экологичность технического объекта.....	128

## **Введение**

Тема настоящей бакалаврской работы «Школа с музыкальным уклоном» в городе Уфа, Республика Башкортостан.

Школа предоставляет образовательные услуги, направленные на развитие творческих способностей учащихся. Все учащиеся осваивают программы музыкального и хореографического направления. Образовательный процесс осуществляется в рамках дополнительного образования и организован во второй половине дня.

Строительство школы с музыкальным уклоном в России является актуальной задачей в связи с возрастающим интересом общества к музыкальному образованию и необходимостью сохранения культурных традиций. Подобные образовательные учреждения способствуют выявлению и развитию музыкальных способностей, что важно для подготовки будущих профессионалов в области искусства. Интеграция общего образования с углубленным музыкальным обучением создает гармоничную образовательную среду. Кроме того, музыкальные школы укрепляют социальные связи и способствуют развитию культурных инициатив на местном уровне. Наконец, это соответствует государственной политике по поддержке образования и культуры, что делает проект значимым для общества.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка проекта школы с музыкальным уклоном с учетом действующих норм строительства РФ.

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Исходные данные**

Исходные данные для проектирования:

Район строительства – Ленинский район ГО города УФА, Республика Башкортостан.;

- «климатический район строительства – I B» [19];
- «класс и уровень ответственности здания – КС-2;
- степень огнестойкости – II;
- класс конструктивной пожарной опасности С0;
- класс пожарной функциональной опасности Ф4.1;
- класс пожарной опасности строительных конструкций К0;
- расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [2];
- «преобладающее направление ветра зимой – Юг» [19];

Состав грунта послойно:

- растительный слой – 0,8 м;
- глина коричневая, твердая – 2.1м;
- глина коричневая, тугопластичная – 6,3м;
- песок средней крупности – 5,8 м.

Уровень грунтовых вод - 9 м.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Площадка проектируемого здания расположена в республике Башкортостан, ГО г. Уфа, район Ленинский, жилой район «Затон».

Топографо-геодезическая характеристика участка строительства следующая:

- небольшой уклон площадки с севера на юг
- абсолютные отметки колеблются от 92,00 до 97,50 м

Посадки и высадка пассажиров, а также подход для пешеходов к зданию, осуществляются с улицы Чкалова. К зданию можно будет подойти по тротуару из асфальтобетонного покрытия. Подъезд для пожарной техники обеспечен со всех сторон здания.

По всему периметру здания предусмотрено устройство отмостки из асфальтобетона толщиной 30 мм. Ширина отмостки - 1500 мм.

Территория, свободная от застройки, дорог и площадок озеленяется посевом травы, деревьями и кустарниками.

### **1.3 Объемно-планировочное решение**

Музыкальная школа представляет собой здание со сложной конфигурацией в плане, с размерами в осях 1-12 – 43,59 м, А-Д – 16,545 м, 1/1-5/1 – 23,35 м и А/1-Г-1 – 23,645 м.

Этажность здания – переменная (в осях 11- 12/А-В – одноэтажное, в осях 1/1-4/1-Б/1-В/1 – двухэтажное, остальной объем – трехэтажное).

Высота основных помещений первого и второго этажей принята – 3,04 м, третьего этажа – 3,14м, помещения «119. Актальный зал на 100 мест» – 6830 мм и помещений 314, 315, 316, 317 – 6400 мм.

На первом этаже на отм. 0,000 расположены следующие помещения:

- вестибюль с гардеробом и комнатой охраны;
- зал для занятий хореографией с помещениями для переодевания с санузлами и душевыми;
- актальный зал с инвентарной, костюмерной и артистическими с душевыми;
- санитарные;
- кладовая уборочного инвентаря (далее – КЛУИ);
- лестничные клетки;
- пассажирский лифт с возможностью перевозки инвалидов на креслахколясках с сопровождающим.

На втором этаже на отм. +3,750 расположены следующие помещения:

- библиотека (читальный зал);
- класс для занятий ансамбля;
- классы для индивидуальных занятий по музыке;
- кабинет директора с приемной;
- санитарные узлы;
- КлУИ;
- лестничные клетки;
- пассажирский лифт.

На третьем этаже на отм. +7,500 расположены следующие помещения:

- классы для групповых музыкально-теоретических занятий;
- классы для индивидуальных занятий по музыке;
- класс для занятий хора;
- класс для занятий оркестра;
- мастерская по ремонту музыкальных инструментов;
- кладовая музыкальных инструментов; - кабинет завуча;
- кабинет преподавателей;
- комната персонала;
- санитарные узлы;
- КлУИ;
- лестничные клетки;
- пассажирский лифт.

Для обеспечения доступа маломобильных групп населения вход в школу оборудован пандусами, также внутри здания расположен пассажирский лифт на всю этажность здания.

Лестничные марши, дверные проемы и коридоры были спроектированы для беспрепятственной эвакуации всех групп населения.

Ведомость помещений представлена в приложении А в таблице А.1., А.2, А.3.

## **1.4 Конструктивное решение здания**

Прочность, жесткость и устойчивость здания обеспечивает взаимосвязанная совокупность его вертикальных и горизонтальных несущих конструкций. Конструктивная система - каркасная.

Горизонтальные несущие конструкции - монолитный железобетонный диск в виде плиты с монолитными балками перекрытия.

Вертикальные несущие конструкции - монолитные железобетонные колонны и стены лестничных клеток, на которые передается нагрузка от балок и перекрытий.

Кровля здания - совмещенная, бесчердачная, плоская.

Без подвала. Полы первого этажа по грунту. Открытое пространство под полом первого этажа отсутствует.

### **1.4.1 Фундаменты**

Фундамент здания - ленточный монолитный ж/б на свайном основании.

Сваи приняты марки С90.30-6 по серии 1.011.1-10. Метод погружения свай - забивка.

Проектом предусмотрены арматурные выпуски из фундамента в колонну и в монолитные стены.

Также предусмотрены конструктивные мероприятия противокарстовой защиты. В связи с этим выполнено устройство перекрестных монолитных ростверков на свайном основании, которые выходят за габарит здания.

Гидроизоляция фундамента:

- горизонтальная на стыке монолитной стены и кладки (на отм. -0.200)
- вертикальная гидроизоляция - обмазка битумной мастикой за 2 раза.

### **1.4.2 Колонны**

Колонны монолитные железобетонные В30 расположены с переменным шагом. Основное сечение колонн 400×400 мм. Колонны, расположенные под козырек сечением 300х400 и 400х1000. Колонны в лестничной клетке 600х900х300 и 800х1130х300.

### **1.4.3 Перекрытия и покрытия**

Плиты перекрытия и покрытия толщиной 160 мм выполнены по балкам сечением 400х600. Покрытие состоит из нескольких слоев полимерная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ, стеклохолст ТЕХНОНИКОЛЬ, минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н60 – 130 мм, стяжка из ЦПР М150 – 40 мм, уклонообразующий слой из керамзита 30-300 мм, биополь ЭПП и монолитной ж/б плиты.

### **1.4.4 Стены и перегородки**

Наружные стены выполнены из кирпича красного 250х120х65 толщиной 250мм

Перегородки выполнены 2х видов:

- перегородки из кирпича красного 250х120х65 толщиной 120мм.
- звукоизолирующие перегородки толщиной 285 мм, толщиной 173 мм, толщиной 163 мм.

Наружные и внутренние стены индивидуального теплового пункта, лифтовой шахты, лестничной клетки монолитные железобетонные толщиной 300 мм.

### **1.4.5 Лестницы**

Лестничные марши и площадки - из монолитного железобетона (бетон класса В30).

### **1.4.6 Окна, двери, витражи**

«Окна приняты по ГОСТ 30674-2023 Блоки оконные и балконные из поливинилхлоридных профилей» [3] и по «ГОСТ 21519-2022 Блоки оконные из алюминиевых профилей» [4],

«Наружные двери входного блока были приняты по ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные» [5] и по «ГОСТ 23747-201 Блоки дверные из алюминиевых сплавов» [6], внутренние двери – деревянные.

Все витражи были подобраны по ГОСТ 21519-2022 «Блоки оконные из алюминиевых профилей» [4].

Ведомость окон, дверей, а также витражей представлена в таблице А.4 приложения А.

#### **1.4.7 Перемычки**

Перемычки в наружных, внутренних несущих стенах и перегородках подобраны по ГОСТ 948-2016 железобетонными по серии 1.038.1-1. Железобетонные перемычки укладывать по слою свежееуложенного раствора марки М100 толщиной 10 мм.

Ведомость и спецификация перемычек представлена в приложении А в таблицах А.5 и А.6.

#### **1.4.8 Полы**

Полы подобраны в соответствии с нормативными рекомендациями СП 29.13330.2011.

Для напольных покрытий использовались керамогранитная плитка, плитка керамическая, паркет на мастике и бетон.

Экспликация полов представлена в таблице А.7 приложения А.

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

Здание музыкальной школы имеет необычную форму в плане, что придает ему архитектурную выразительность, обеспечивая эстетическую привлекательность. Помимо этого, школа выделяется системой вентилируемых фасадов разных цветов и витражами, что также добавляет красоты зданию.

Цоколь здания облицовывается керамогранитной плиткой.

Для отделки помещений были выбраны такие решения как устройство натяжного потолка и покраска стен и перегородок водно-дисперсионной краской.

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

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92,  $t_{н} = -33$  °.

Расчетная температура внутреннего воздуха здания,  $t_{в} = +21$  °С.

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха,  $Z_{от.пер.} = 204$  суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха,  $t_{от.пер.} = -5,9$  °С» [19].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения –  $\varphi = 55\%$ .

Условия эксплуатации – А» [20].

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле 1:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от})z_{от}, \quad (1)$$

где  $t_{в}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{от}$  – средняя температура наружного воздуха, °С для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;

$z_{от}$  – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [20].

$$\text{ГСОП} = (21 - (-5,9)) \times 209 = 5622,1 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения  $R_0^{\text{ТР}}$  в зависимости от ГСОП по формуле 2:

$$R_0^{\text{ТР}} = a \times \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [20].

$$R_0^{TP} = 0,00035 \times 5662,1 + 1,4 = 3,37 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия по формуле 3:

$$R_0 \geq R_0^{TP}, \quad (3)$$

где  $R_0$  тр – требуемое сопротивления теплопередаче,  $\text{м}^2\text{С/Вт}$ » [20].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 4:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (4)$$

где  $\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции,  $\text{Вт/м}^2\cdot\text{С}$ ;

$\alpha_H$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции,  $\text{Вт/м}^2\cdot\text{С}$ ).

$R_K$  – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции,  $\text{м}^2\cdot\text{С/Вт}$ , определяемые по формуле 5:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (5)$$

где  $\delta$  – толщина слоя, м;

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности материала слоя,  $\text{Вт/м}^2\cdot\text{С}$ » [20].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 6:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[ R_0^{\text{тр}} - \left( \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right] \lambda_{\text{ут}}, \quad (6)$$

где  $R_0^{\text{тр}}$  – требуемое сопротивления теплопередаче,  $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ ;

$\delta_n$  – толщина слоя конструкции,  $\text{м}$ ;

$\lambda_n$  – коэффициент теплопроводности конструкции,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{°C})$ ;

$\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции,  $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}$ ;

$\alpha_{\text{н}}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ » [20].

Состав наружного стенового ограждения с кирпичом представлен на рисунке 1.

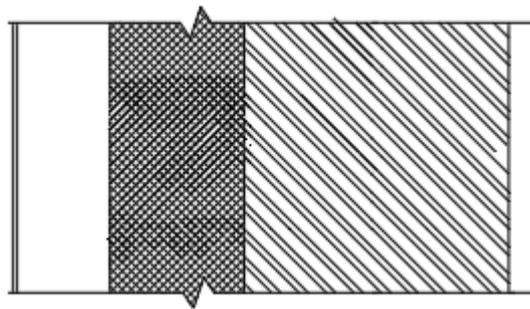


Рисунок 1 – Состав наружного ограждения

Состав наружного стенового ограждения с кирпичом представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

Материал	Плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$	Коэффициент теплопроводности, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	Толщина ограждения, $\text{м}$
1	2	3	4
Известково-песчаный раствор	1600	0,7	0,02
Кирп. Кладка глин. обычн. на цем.-песч. р.	1800	0,7	0,25

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Техновент	88	0,04	x
Воздушная прослойка	-	-	0,06
Вентилируемый фасад	-	-	0,025

$$\delta_{\text{ут}} = \left[ 3,37 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,04 = 0,11 \text{ м,}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя  $\delta_{\text{ут}} = 0,13 \text{ м}$ .

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,16}{0,047} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{1}{23} = 3,94 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

$R_0 = 3,94 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 3,37 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$  - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

Принимаем толщину утеплителя 130 мм. Общая толщина стены составляет 465 мм без учета внутреннего штукатурного слоя.

Состав стены с железобетоном представлен на рисунке 2.

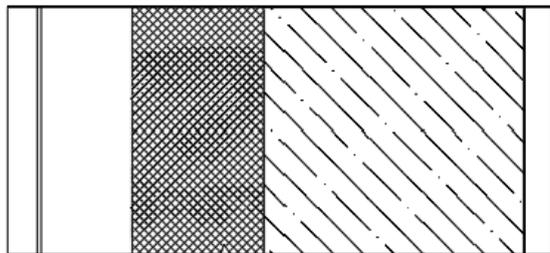


Рисунок 2 – Состав наружного ограждения

Состав стены с железобетоном представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав железобетонного наружного ограждения

Материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м С)	Толщина ограждения, м
1	2	3	4
Известково-песчаный раствор	1600	0,7	0,02
Железобетон	2500	1,92	0,30
Техновент	88	0,04	х
Воздушная прослойка	-	-	0,06
Вентилируемый фасад	-	-	0,025

$$\delta_{\text{ут}} = \left[ 3,37 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,30}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,04 = 0,12 \text{ м,}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя  $\delta_{\text{ут}} = 0,13 \text{ м}$ .

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,13}{0,04} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{23} = 3,59 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт.}$$

$R_0 = 3,59 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт} > 3,37 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$  - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

Принимаем толщину утеплителя 130 мм. Общая толщина стены составляет 515 мм без учета внутреннего штукатурного слоя.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, см. выше.

Состав покрытия представлен на рисунке 3.

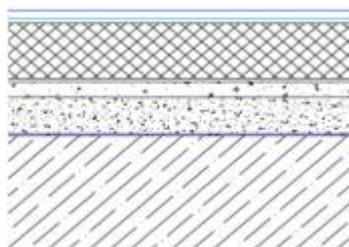


Рисунок 3 – Состав покрытия

Состав покрытия см. таблицу 3.

Таблица 3 – Состав покрытия

Материал	Плотность, $\text{кг} / \text{м}^3$	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, \text{Вт} / \text{м}^2 \text{С}$	Толщина ограждения, $\delta, \text{м}$
1	2	3	4
Полимерная мембрана Технониколь	80	0,17	0,002
Стеклохолст ТехноНиколь	0,1	0,05	0,0008
Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ	154	0,041	x
Армированная цементно- песчаная стяжка М150 сетка 5Вр1100x100	1800	0,93	0,04
Засыпка из керамзита по уклону	600	0,19	0,03
Пароизоляционный материал Биполь ЭПП - 1 слой	100	0,17	0,003
Плита покрытия	2500	1,92	0,16

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 7:

$$R_0^{\text{TP}} = a \times \text{ГСОП} + b, \quad (7)$$

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [20].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00045 \times 5622,1 + 1,9 = 4,43 \text{ м}^2\text{С/Вт},$$

Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий  $R_0 \geq R_{\text{TP}}$ , см. формулу 8:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[ R_0^{\text{TP}} - \left( \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{\delta_9}{\lambda_9} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right] \lambda_{\text{ут}}, \quad (8)$$

$$\delta_{\text{ут}} = \left[ 4,43 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,0008}{0,05} + \frac{0,004}{0,93} + \frac{0,03}{0,19} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,16}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,041 = 0,163$$

Принимаем толщину слоя утеплителя  $\delta_{\text{ут}} = 0,180$  м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,0008}{0,05} + \frac{0,004}{0,93} + \frac{0,03}{0,19} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,16}{1,92} + \frac{0,18}{0,041} + \frac{1}{23} \\ = 4,84 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$R_0 = 4,84 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 4,43 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$  - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

Принимаем толщину утеплителя 180 мм.

## **1.7 Инженерные системы и оборудование**

### **1.7.1 Электроснабжение**

Электроснабжение здания принято по второй категории согласно технических условий 2 кабелями (2 рабочих взаиморезервируемых линии). Кабели уложить на глубину 0,9м от уровня спланированной земли.

Учет электроэнергии предусмотрен в шкафу учета электроэнергии. Шкаф установить на проектируемой опоре (по месту).

### **1.7.2 Внутренние водопровод и канализация**

Присоединение проектируемой школы к водопроводу предусмотрено одним вводом через секущую запорную арматуру от существующего кольцевого водопровода диаметром 300 мм по ул. Чкалова. Подключение выполнено в проектируемой камере с установкой отключающей арматуры

Вводы водопровода рассчитаны для пропуска 100% расхода воды.

### **1.7.3 Водоснабжение**

Для обеспечения водоснабжения объекта была выбрана комбинированная система, которая объединяет хозяйственно-питьевое и противопожарное водоснабжение. Активация электрозадвижки на обводной линии водомерного узла осуществляется при нажатии кнопок дистанционного управления, расположенных у пожарных кранов.

Для хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода предусмотрена нижняя разводка трубопроводов с прокладкой магистралей под потолком первого этажа.

Для полива территории школы устанавливаются наружные поливочные краны диаметром Ø25 мм.

### **1.7.4 Водоотведение**

Проектом выполнена прокладка внутренних и наружных сетей хоз. бытовой канализации здания от санитарно-технических приборов. Ливневая канализация от дождеприемных колодцев, а также подключение водосточных воронок здания к проектируемой сети ливневой канализации. Отвод аварийных стоков из помещения ИТП.

Точка подключения к централизованной системе водоотведения - в канализационном коллекторе диаметром 300мм, проходящий с юго-западной стороны проектируемого объекта, в существующий колодец на «полку» лотка.

### **1.7.5 Отопление**

В проекте предусмотрена двухтрубная система отопления с поэтажной горизонтальной разводкой трубопроводов. Температура теплоносителя в системе - 95-70 град. Нагревательные приборы - радиаторы стальные панельные типа «Prado Classic».

Вывод:

В архитектурно-планировочном разделе были приведены необходимые данные для начала разработки последующей рабочей документации по строительству школы с музыкальным уклоном.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Общие данные**

В данном разделе ВКР, выполняется расчёт горизонтальной несущей конструкции, ребристого монолитного покрытия в программном комплексе Lira 10 2024.

Плиты покрытия толщиной 160 мм выполнены по балкам сечением 400х600. Монолитные железобетонные конструкции выполняются из бетона класса В30 по ГОСТ 26633-2012, рабочая арматура класса А500С по ГОСТ 34028-2016, поперечная арматура класса А240 по ГОСТ 34028-2016.

Покрытие состоит из нескольких слоев толщиной 580 мм. Отметка низа плиты покрытия +14,340, балок +13,900.

Плита покрытия имеет размеры в осях 1/1-4/1 / Б/1-В/1 15х9 с переменным шагом колонн 2,66 м, 5,8 м и 6,54 м на которые оперты однопролетные балки 2,66 м, 5,8 м и 6,54 м.

Горизонтальные несущие конструкции - монолитный железобетонный диск в виде плиты с монолитными балками перекрытия.

Конструктивная схема перекрытия с заделкой четырех сторон.

Вертикальные несущие конструкции - монолитные железобетонные колонны.

### **2.2 Сбор нагрузок**

«Сбор нагрузок осуществляется согласно требованиям СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия, данным архитектурно-планировочного раздела, а также согласно исходным данным. Сбор постоянных и временных нагрузок на 1 м<sup>2</sup> осуществим в таблице 4» [12].

«Собственный вес плиты при расчете в программе задается автоматически исходя из заданных размеров и материалов плиты» [11].

Таблица 4 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
<b>Постоянные</b>			
Полимерная мембрана Технониколь $12,26 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3} \cdot 0,002 \text{ м} = 0,024 \text{ кН/м}^2$	0,024	1,3	0,032
Стеклохолст ТехноНиколь $1,25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3} \cdot 0,0008 \text{ м} = 0,013 \text{ кН/м}^2$	0,001		0,0013
Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ $1,8 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3} \cdot 0,18 \text{ м} = 0,324 \text{ кН/м}^2$	0,324		0,4212
Цементно-песчаная стяжка М150 $21 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,4 \text{ м} = 180 \text{ кг/м}^2$ $= 0,84 \text{ кН/м}^2$	0,84		1,092
Керамзитовый гравий $6 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3} \cdot 0,3 \text{ м} = 1,8 \text{ кН/м}^2$	1,8		2,34
Пароизоляционный материал Биполь ЭПП - 1 слой $0,035 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$	0,035		0,0455
<b>Итого постоянные <math>\Sigma</math></b>	<b>3,024</b>		<b>3,932</b>
<b>Временные</b>			
Снеговая	2,5	1,4	3,5
Ветровая	0,3		0,42
<b>Итого временные <math>\Sigma</math></b>	<b>2,8</b>		<b>3,92</b>

### 2.3 Создание расчетной схемы

«Метод конечных элементов основан на мысленном представлении сплошного тела в виде совокупности отдельных конечных элементов, взаимодействующих между собой в конечном числе точек, которые в МКЭ принято называть узлами.

Расчет строительных конструкций с использованием метода конечных элементов (МКЭ) являет собой представление упругих систем в виде набора элементов с конечным числом степеней свободы, которые соединяются между

собой в узловых точках (узлах). Такое представление заданной системы приводит к полной формализации всех этапов расчета. Подход к решению задачи является единым, как для стержневых систем, так и для пластин, оболочек, объемных тел и т.п» [17].

«Расчет монолитного железобетонного покрытия производится с использованием программного комплекса ЛИРА-САПР в следующем порядке:

- построение расчетной схемы;
- установление конструктивных параметров;
- приложение нагрузок;
- составление таблицы РСУ;
- расчет полученной модели;
- анализ результатов.

Рассчитываемая конструкция делится на прямоугольные конечные элементы шагом 0.5 м» [12]

На рисунке 4 представлена КЭ модель покрытия, опертого на колонны.

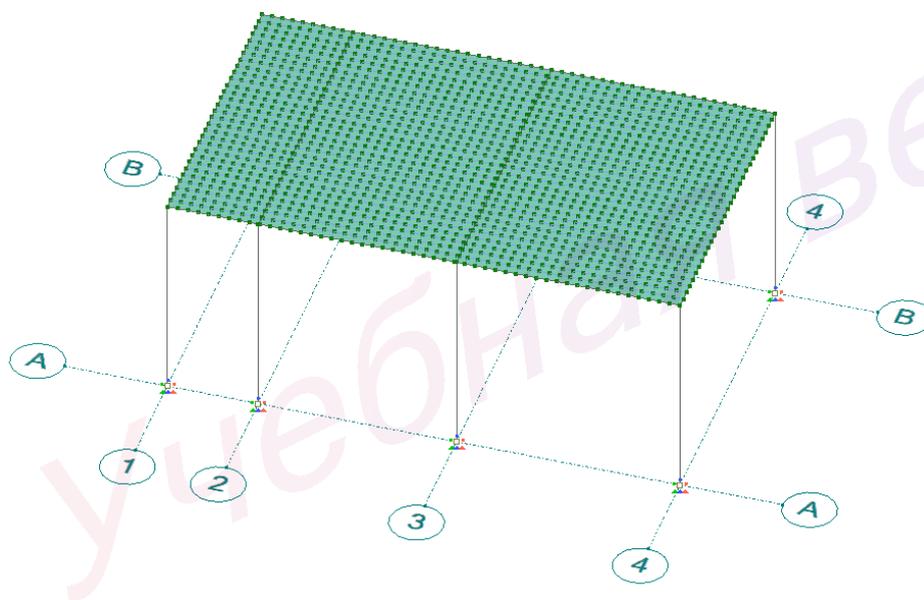


Рисунок 4 – «Конечно-элементная модель» [11]

«Единовременное действие нагрузок учитывается путем создания таблицы расчетных сочетаний усилий» [12].

«Для учета одновременного действия нескольких загружений генерируем таблицу расчетных сочетаний нагрузок (РСН)» [11].

«Все необходимые коэффициенты приняты в соответствии с действующими нормативами» [12].

## 2.4 Результаты расчета плиты

По результатам расчета конечно-элементной модели плиты перекрытия по деформациям определен максимальный прогиб – 18,1 мм. Согласно СП 20-13330-2016 [20], по конструктивным требованиям максимальный прогиб  $f_{ult}$  не должен превышать  $f_{ult} = \frac{l}{200} = \frac{9000}{200} = 45$  мм.

Максимальный прогиб по мозаике перемещения по оси Z для рассчитанного перекрытия находится в пределах допустимого значения и показан на рисунке 5.

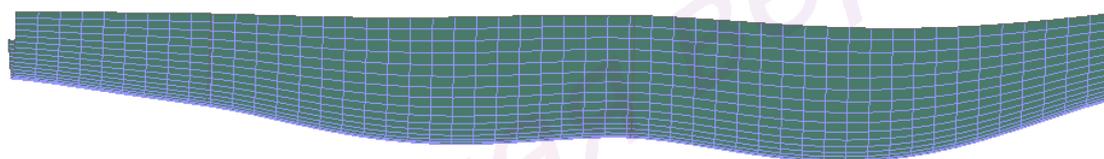
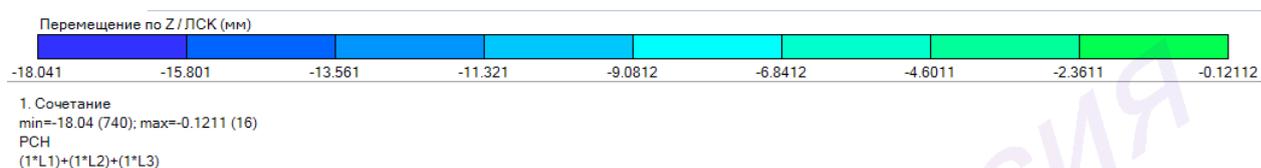


Рисунок 5 – «Прогиб плиты покрытия» [11]

Также в результате расчета были получены усилия в плите и в балках представленные на рисунках 6-12

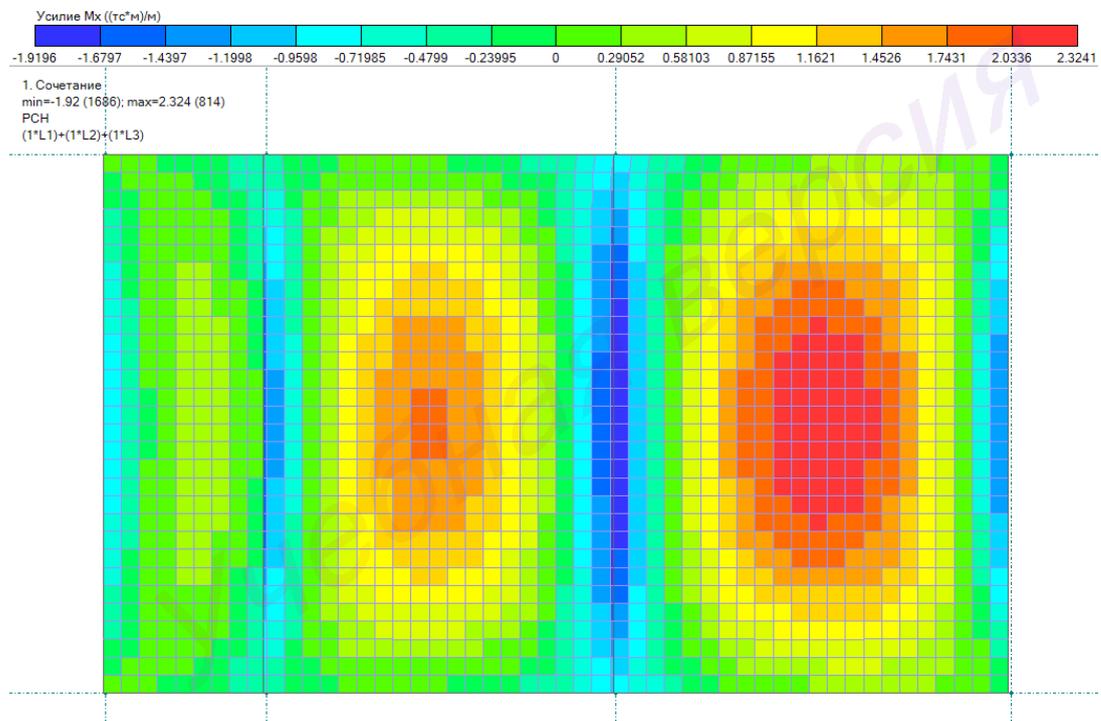


Рисунок 6 – «Изополя усилий  $M_x$ » [11]

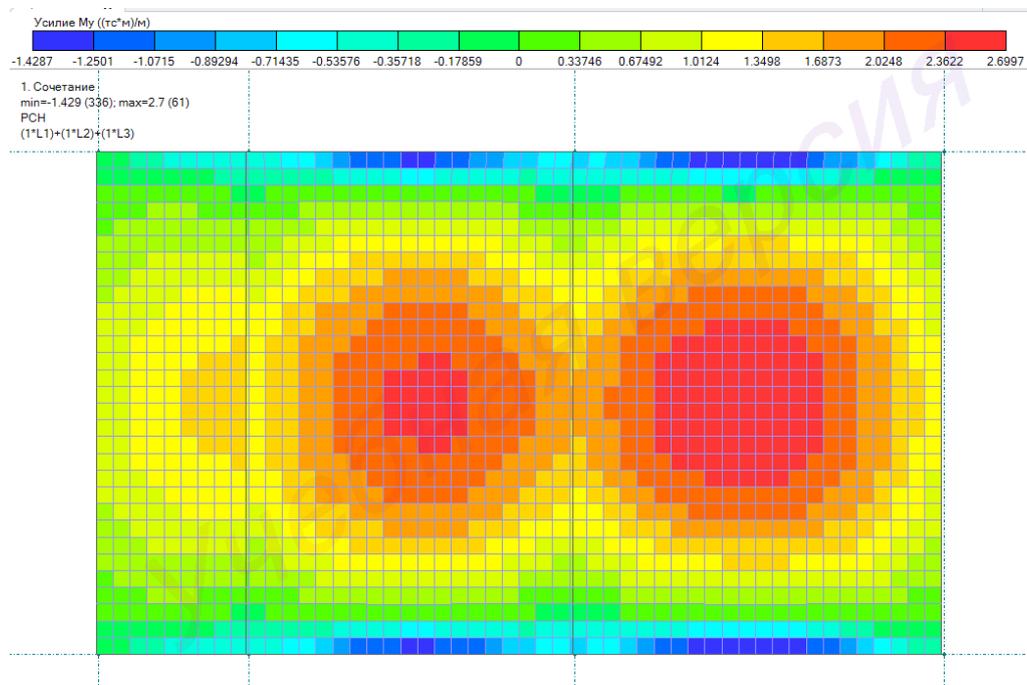


Рисунок 7 – «Изополя усилий  $M_y$ » [11]

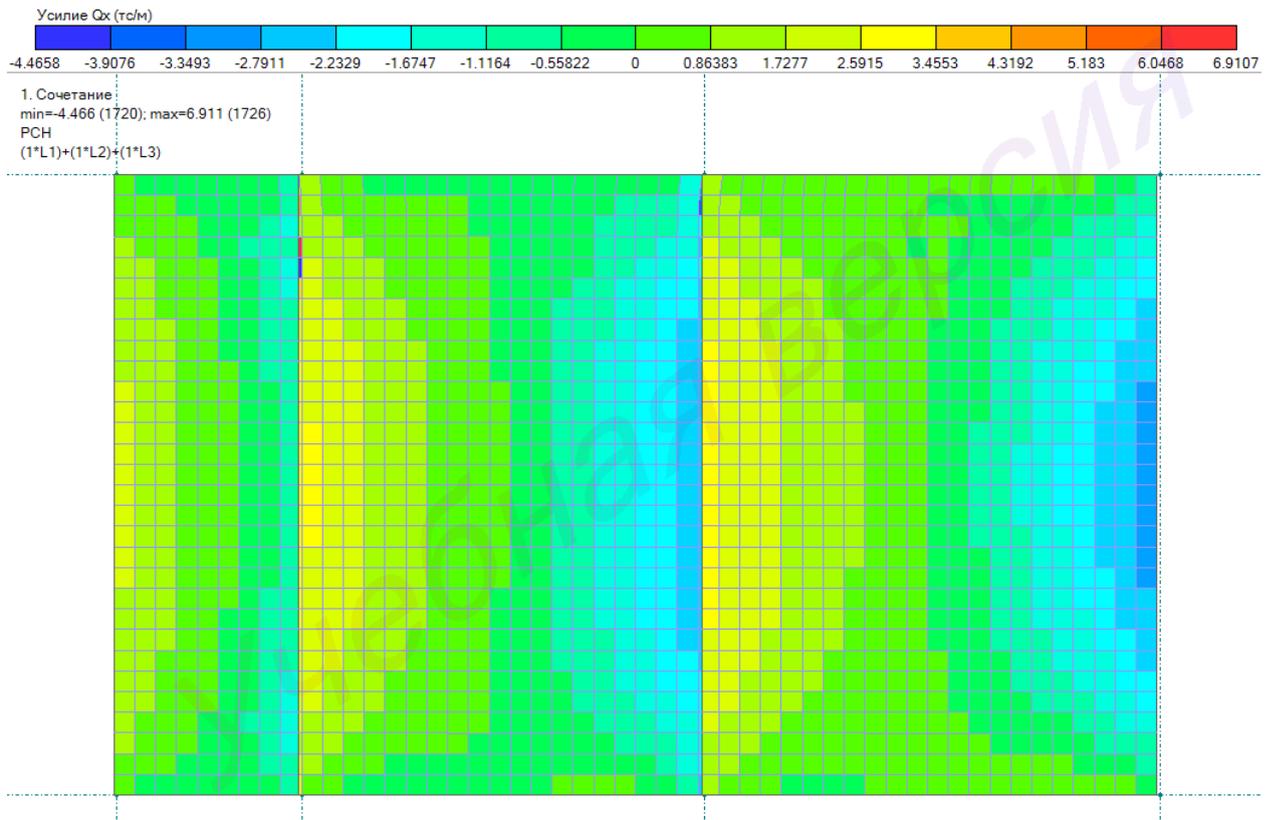


Рисунок 8 – «Изополя усилий Q<sub>x</sub>» [11]

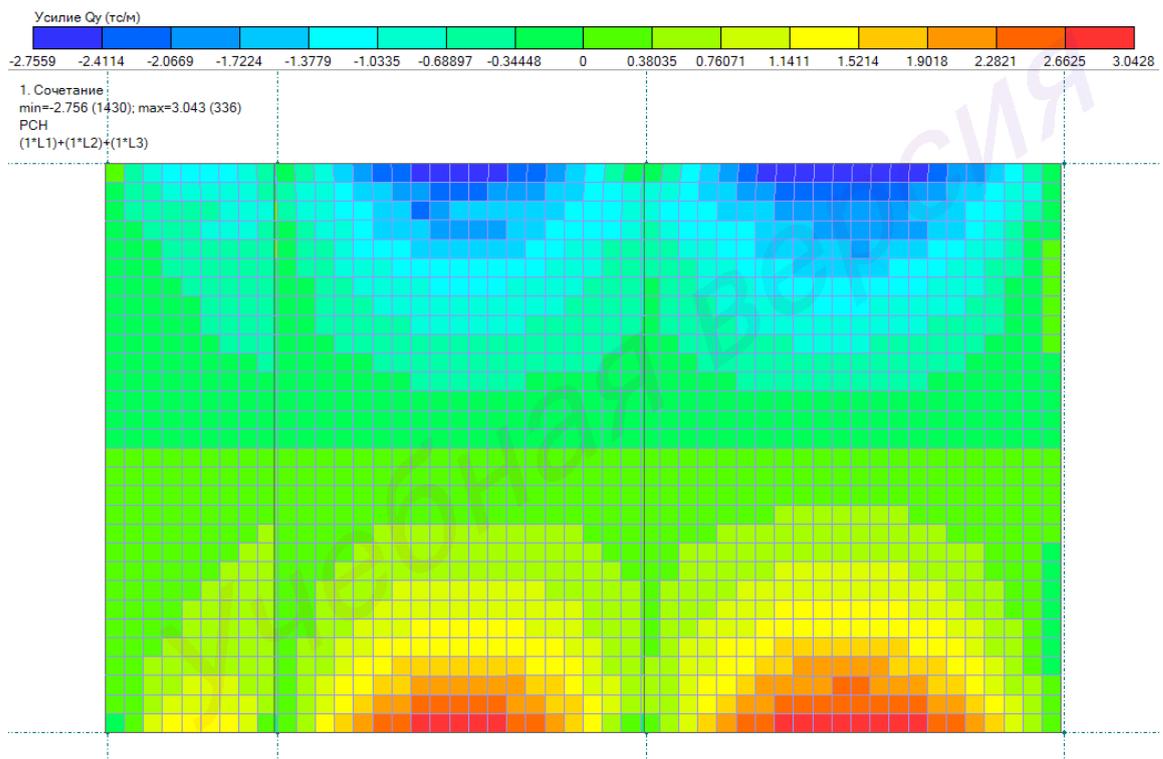


Рисунок 9 – «Изополя усилий Q<sub>y</sub>» [11]

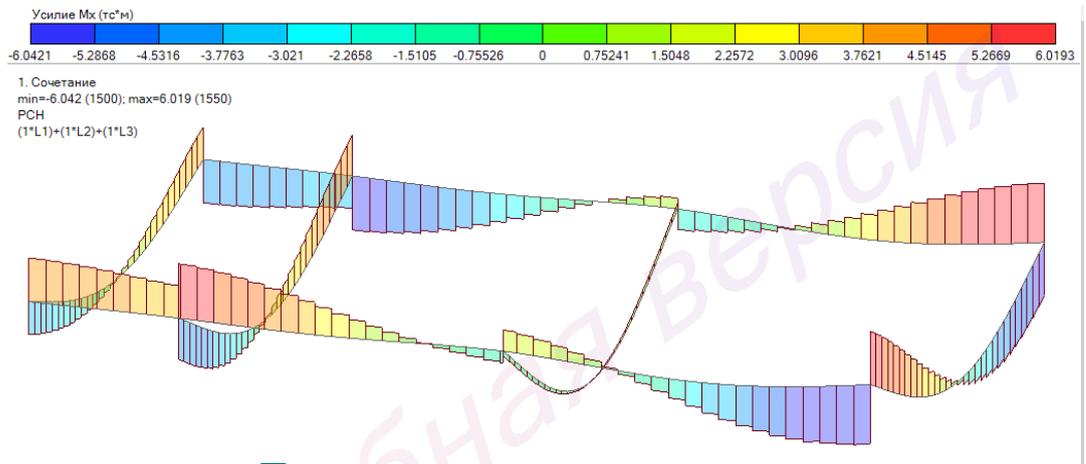


Рисунок 10 – «Изополя усилий  $M_x$ » [11]

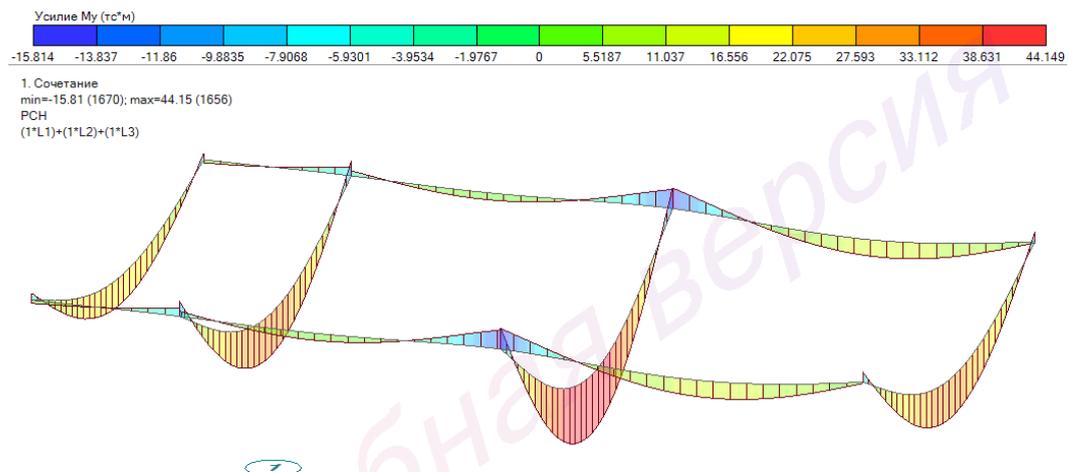


Рисунок 11 – «Изополя усилий  $M_y$ » [11]

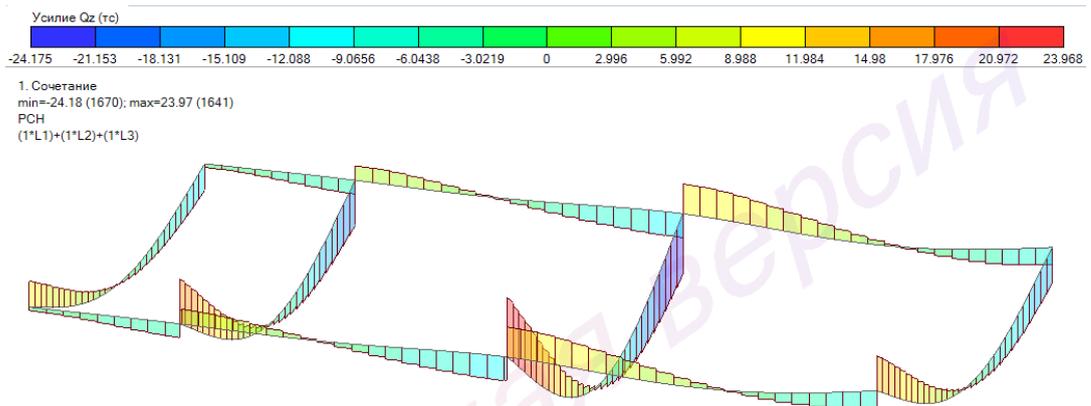


Рисунок 12 – «Изополя усилий  $Q_z$ » [11]

## 2.5 Подбор арматуры

Подбор арматуры был произведен по полученным результатам в «Лира-САПР».

Результат подбора арматуры плиты приведен ниже на рисунках 13-15

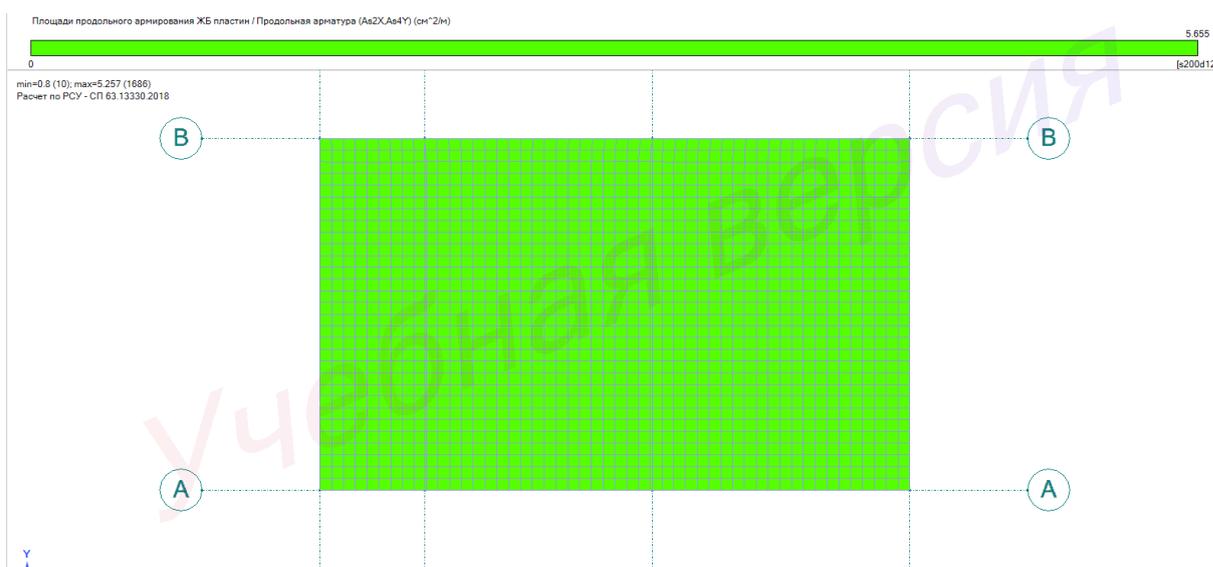


Рисунок 13 – Продольное армирование верхней зоны по осям X и Y

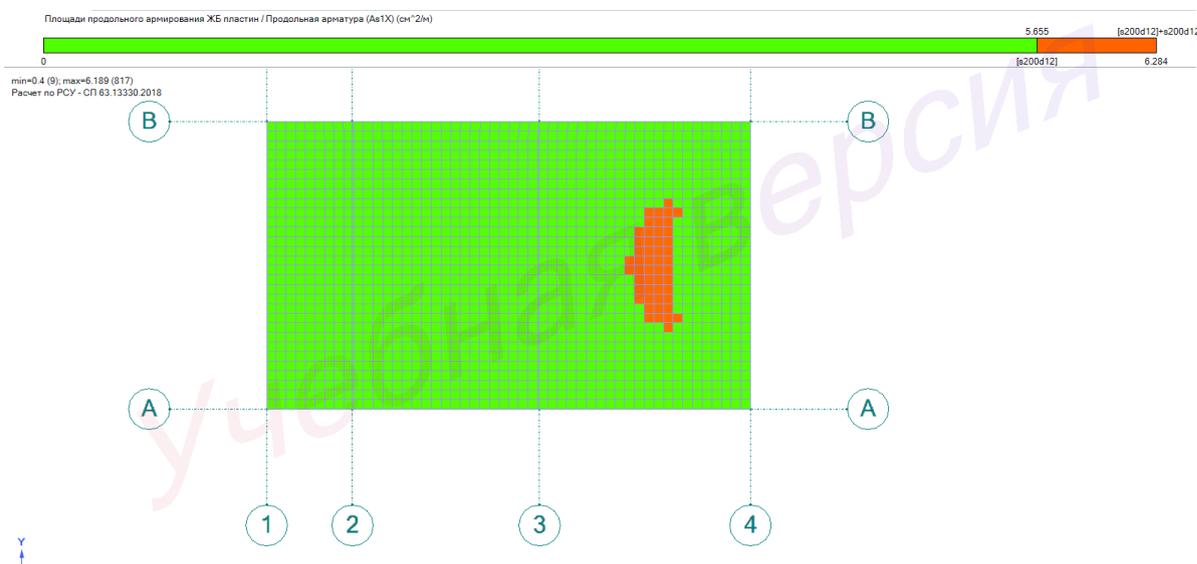


Рисунок 14 – «Продольное армирование нижней зоны по оси Y» [11]

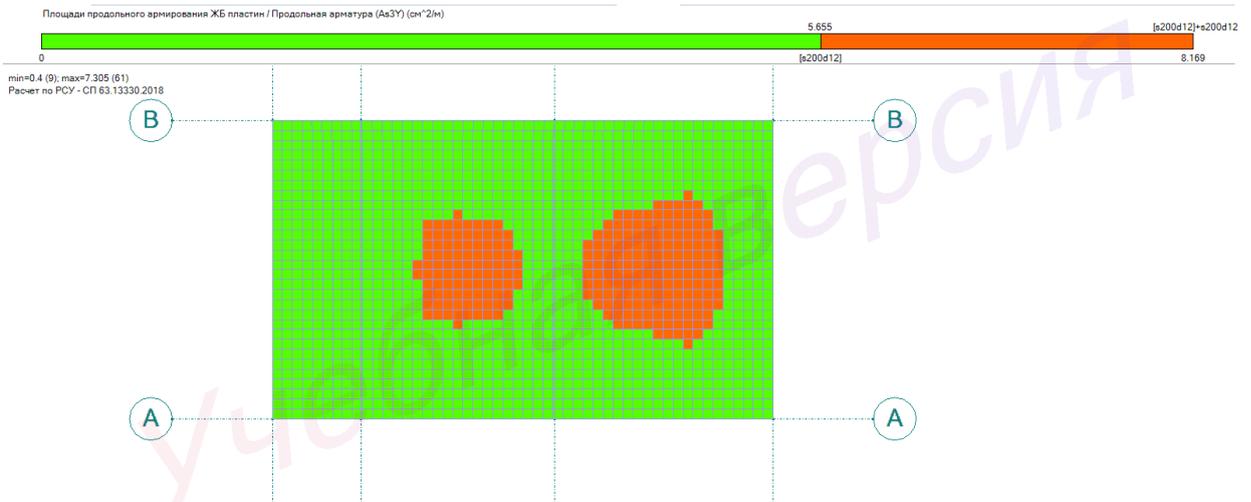


Рисунок 15 – «Продольное армирование нижней зоны по оси X» [11]

Плита армируется по оси x и y в нижней и верхней зоне арматурой d12 класса A500C шагом 200 мм, нижняя зона плиты дополнительно армируется продольной и поперечной арматурой того же класса и диаметра. Поперечное армирование плиты выполняется фиксаторами ф1 из арматуры класса A240 d12 с шагом 1000x1000 мм и устанавливаются в шахматном порядке.

Армирование однопролетных и многопролетных балок представлено на рисунках 16-18 и 19-21.



Рисунок 16 – «армирование верхней зоны однопролетных балок» [11]



Рисунок 17 – «армирование средней зоны однопролетных балок» [11]



Рисунок 18 – «армирование нижней зоны однопролетных балок» [11]

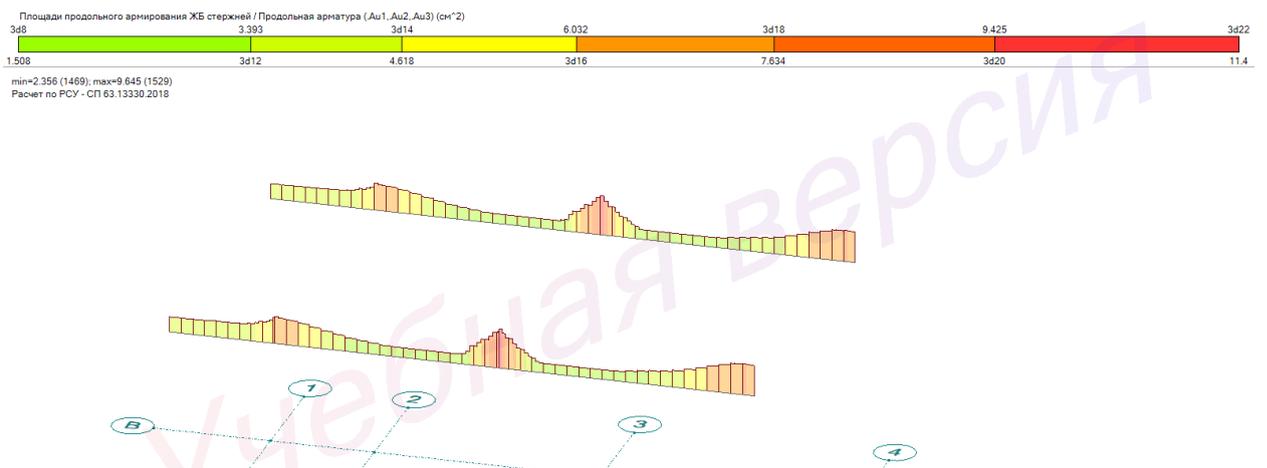


Рисунок 19 – «армирование верхней зоны многопролетных балок» [11]

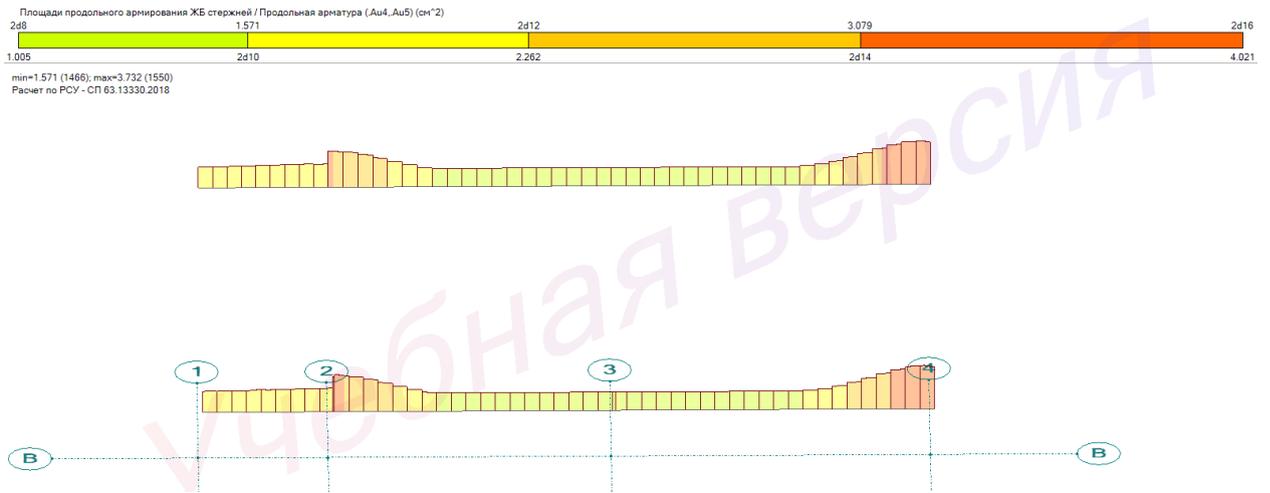


Рисунок 20 – «армирование средней зоны многопролетных балок» [11]



Рисунок 21 – «армирование нижней зоны многопролетных балок» [11]

Балки однопролетные и многопролетные армируются плоскими сварными каркасами. Для однопролетных балок диаметры продольных стержней 20, 16, 25 мм, а для многопролетных – 22, 16, 25. Поперечная арматура класса А500 d10 с шагом в приопорной зоне 150 и в пролете 300 мм.

Выводы по разделу:

В данном разделе был произведен расчет армирования покрытия на отм. поверху плиты +14 500 с использованием программного комплекса Лира САПР.

### 3 Технология строительства

#### 3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на возведение монолитного покрытия на отметке +14,340 здания школы с музыкальным уклоном в городе Уфе республики Башкортостан.

Здание со сложной конфигурацией в плане, с размерами в осях 1-12 – 43,59 м., А-Д – 16,545 м., 1/1- 5/1 – 23,35 м. и А/1-Г-1 – 23,64 м. Этажность здания – переменная (в осях 11- 12/А-В – одноэтажное, в осях 1/1-4/1-Б/1-В/1 – двухэтажное, остальной объем – трёхэтажное).

Плита покрытия на отметке 14,340 расположена в осях 1/1-4/1- 15 м и В/1-Б/1 – 9 м.

Конструктивная схема здания с горизонтальными и вертикальными несущими конструкциями из монолитного железобетона.

Покрытие выполнено по балкам сечением 400х600мм. Основное нижнее и верхнее армирование выполняется отдельными стержнями Ø12 А500С с шагом 200 мм. Дополнительное нижнее и верхнее армирование пролетных и опорных зон - Ø12 А500С с шагом 200. Поперечное армирование плиты - фиксаторы Ф1 выполнить из Ø10А240 l=950 установить с шагом 1000х1000 в шахматном порядке. Защитный слой верхней и нижней арматуры 20мм. (до края арматуры). Материал конструкций плит - бетон кл. В30 F75.

Балки однопролетные и многопролетные армируются в верхней и нижней зоне арматурой Ø20÷25 А500С. Поперечное армирование балок хомутами из арматуры Ø10 А500С. с шагом 150, 300мм. Материал конструкций балок - бетон кл. В30 F75. Толщина защитного слоя бетона 30мм. (до края арматуры).

Подача бетона осуществляется с помощью автобетононасоса PUTZMEISTER BRP 28.08 EM, доставка бетонной смеси осуществляется при помощи автобетоносмесителей СБ-92 с объемом барабана 8 м<sup>3</sup>.

Опалубочные, арматурные работы предусмотрены с использованием гусеничного крана ДЭК-401.

Опалубка перекрытий MULTIFLEX с фанерой Segezha.

Работа осенью ведется в одну смену смену.

### **3.2 Организация и технология выполнения работ**

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

«До начала выполнения монолитных работ требуется:

– осуществить проверку всех конструкций, которые закрываются в процессе монолитных работ, и оформить акт скрытых работ;

– выполнить осмотр и подготовку к работе оснастки, приспособлений и другого инструмента;

– выполнить очистку основания от мусора, грязи;

– доставить в зону монтажа необходимые материалы;

– подготовить комплект щитов к установке;

– очистить щиты от мусора и налипшего цементного раствора» [24].

#### **3.2.2 Определение объемов работ**

Подсчет объемов выполнен по рабочим чертежам проекта разработанных в разделе 1 и подсчет ведомости потребления материально-технических ресурсов показаны в таблице 5 и таблице 6.

Таблица 5 – Ведомость объемов работ.

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
1	2	3
Армирование балочной плиты диаметром до 26мм	т	5,52
Установка опалубки для перекрытия	м <sup>2</sup>	144,76
Укладка и уплотнение бетонной смеси	м <sup>3</sup>	27,6
Уход за бетоном	100 м <sup>2</sup>	1,45
Демонтаж опалубочной системы	м <sup>2</sup>	144,76

Таблица 6 – Ведомость потребления материально-технических ресурсов.

Наименование материала, полуфабриката	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Потребное кол-во
1	2	3	4
Опалубка	Рамно-балочная «PERI MULTIFLEX»	м2	144,76
Фанера	Segezha толщиной 21 мм	м3	3,04
Арматура	A500С по ГОСТ Р 52544-2006 и A240 по ГОСТ 34028-2016	т	5,52
Смеси бетонные	B30 ГОСТ 26633-2015	м3	0,276
Средство смазочное (жидкость) для смазки опалубки	PERI Clean	кг	2,24
Вода	-	м3	0,071
Проволока светлая, диаметр 1,1 мм	ГОСТ 3282-74	т	0,00461

### 3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

Для возведения монолитной плиты перекрытия необходимо выполнить подбор грузозахватный приспособлений для поднятия системы опалубки MULTIFLEX с фанерой Segezha и строповки арматурных пучков.

Подбор грузозахватных элементов представлен в таблице Б.1 (см. Приложение Б).

Возведения здания осуществляется при помощи гусеничного крана.

«Высота подъема крюка определяется по формуле (9):

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (9)$$

где  $h_0$  - превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;  $h_3$  - запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 1 м);  $h_э$  - высота элемента самого удаленного по высоте, м;  $h_{ст}$  - высота строповки (грузозахватного приспособления для самого удаленного по высоте элемента, м)» [13].

$$H_k = 14,500 + 1 + 0,5 + 2,1 = 18,1\text{м.}$$

«Грузоподъемность крана рассчитывается по формуле 10:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (10)$$

где  $Q_э$  – масса монтируемого элемента (максимального), т;  $Q_{пр}$  – масса монтажных приспособлений, т;  $Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства, т»[13].

С учетом запаса 20%:

$$Q_k = 1,2 \times (1,5 + 0,022) = 1,8264 \text{ т}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 11.

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст} + hn)}{b_1 + 2S}, \quad (11)$$

где  $h_{п}$  – длина грузового полиспаста крана крана, м»[4].

$$tg\alpha = \frac{2(2,1 + 5)}{6 + 2 * 1,5} = 1,57$$

$$\alpha = 57,6^\circ$$

«Длина стрелы без гуська:

$$L_c = \frac{H_k + h_{п} - h_c}{\sin\alpha}, \quad (12)$$

где  $h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана - принимаем 1,5м» [13].

$$L_c = \frac{18,1 + 5 - 1,5}{\sin 57,6^\circ} = 25,58 \text{ м.}$$

«Вылет крюка:

$$L_k = L_c * \cos\alpha + d, \quad (13)$$

Где  $d$  – расстояние от оси вращения до оси крепления стрелы (около 1,5 м)» [13].

$$L_k = 25,58 * 0,39 + 1,5 = 15,21 \text{ м.}$$

По вычисленным расчетам для возведения здания музыкальной школы был подобран кран ДЭК401, с грузовыми характеристиками, представленными на листе 6 графической части.

### **3.2.4 Методы и последовательность производства работ**

До установки опалубки производится тщательная геодезическая разбивка осей и закрепление отметок производимых конструкций. В процессе установки опалубки систематически проверяют все ее основные размеры в сборе. Арматура должна изготавливаться в виде укрупненных сеток. Перед укладкой бетонной смеси должны быть проверены и оформлены двусторонним актом все скрытые работы - подготовка оснований, гидроизоляция, армирование. Бетонирование вести с применением поверхностных и глубинных вибраторов. При бетонировании конструкций проектом предусмотрено использование средств малой механизации и монтажных кранов. Монтаж опалубки производят в соответствии с проектом производства работ, указаниями технических условий на производство и приемку строительных и монтажных работ. Перед бетонированием опалубку очистить от грязи и мусора, затем на внутреннюю поверхность нанести смазывающие материалы для снижения сцепления бетона с опалубкой.

«До начала работ по возведению части из монолитного железобетона должны быть выполнены следующие работы:

- разбивка осей;
- нивелировка поверхности покрытий;
- разметка положения в соответствии с проектом;
- на поверхность перекрытия краской должны быть нанесены риски, фиксирующие рабочие положение опалубки;

- подготовлена монтажная оснастка и инструмент;
- очищено основание от грязи и мусора.

Опалубка на строительную площадку поступает комплектно, пригодной к монтажу и эксплуатации. Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещать в зоне действия крана. Все элементы опалубки должны хранить рассортированными по маркам и типоразмерам под навесом в условиях, исключающих их порчу. Щиты укладывают в штабели высотой не более 1-1,2м на деревянных прокладках. Остальные элементы в зависимости от габаритов и массы укладывают в ящики. За состоянием установленной опалубки должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия трещин следует устанавливать дополнительные крепления и исправлять деформированные места. Демонтаж опалубки разрешается проводить только после достижения бетоном проектной прочности и с разрешением производителя работ. Отрыв опалубки от бетона должен производиться с помощью домкратов. Бетонная поверхность в процессе отрыва не должна повреждаться. Использование крана для отрыва опалубочных щитов недопустимо. После снятия опалубки необходимо:

- провести визуальный осмотр элементов опалубки,
- очистить от налипшего бетона все элементы опалубки,
- произвести смазку поверхности палуб,
- проверить и нанести смазку на винтовые соединения,
- провести сортировку элементов опалубки по маркам» [24].

До монтажа арматуры необходимо:

- проверить соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения,
- составить акт приемки опалубки;
- подготовить к работе такелажную оснастку, инструменты и аппаратуру;
- очистить арматуру от ржавчины;

-проемы в перекрытиях закрыть деревянными щитами или поставить временное ограждение.

Арматурные стержни транспортировать связанными в пачки, закладные детали – в ящиках. Поступившие на строительную площадку арматурные стержни укладывать в стеллажах, рассортированные по маркам, диаметрам, длинам. Монтировать арматурные изделия в определенной последовательности:

- подготовка арматурного элемента к монтажу,
- строповка,
- подача элемента к месту установки,
- установка в проектное положение,
- вязка стыков соединяемых элементов.

До начала работ на захватке должны быть закончены работы по установке опалубки плиты перекрытия, заготовлены мерные стержни арматуры, арматура очищена от ржавчины и грязи, устранены возможные неровности, проверена их маркировка; заготовлены хомуты армокаркасов балок.

«Армирование конструкций плиты перекрытия выполнять в следующей технологической последовательности:

- подача мерных стержней на опалубку плиты перекрытия;
- вязка на "козлах" армокаркасов балок перекрытия;
- установка фиксаторов защитных слоев на армокаркасы, их монтаж в опалубку балок;

- для удобства вязки нижней сетки укладка рядами через 1,5 м деревянных брусков-подкладок длиной 1,0...1,5 м толщиной 25 мм под рабочую арматуру;

\* раскладка по шаблону стержней рабочей арматуры (Ш12 АШ) на бруски-подкладки с заводкой концов арматуры в армокаркасы балок перекрытия;

- раскладка по шаблону стержней конструктивной арматуры (Ш6 А1) и вязка нижней сетки;

- установка к стержням арматуры нижней сетки пластмассовых фиксаторов защитных слоев, вытягивание из-под связанной сетки бруско-подкладок;

- установка и крепление в палубе распределительных электрических коробок, прокладка и крепление к арматурной сетке труб электропроводки;

- вязка верхних сеток в опорных частях плиты перекрытия и их высотная проектная фиксация над нижней сеткой;

- установка технологических стержней из Ш12 АIII для заглаживания поверхности плиты перекрытия.

Арматурные работы на объекте рационально выполнять звеном арматурщиков из 4 человек» [25].

«До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:

- проверена правильность установки арматуры и опалубки,
- устранены все дефекты опалубки,
- проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона,
- приняты по акту все конструкции и их элементы, доступ к которым с целью проверки правильности установки после бетонирования невозможен,
- очищены от мусора, грязи ржавчины опалубка и арматура,
- проверена работа всех механизмов, исправность приспособления, оснастки и инструмента» [24].

«Доставку бетонной смеси с завода-изготовителя на объект производить автобетоносмесителем, обеспечивающим сохранение заданных ее свойств. Продолжительность транспортирования бетонной смеси не должна превышать 90 мин.» [24].

«Бетонирование конструкции монолитного участка плиты перекрытия осуществлять в следующей технологической последовательности:

- подача бетонной смеси автобетононасосами;
- распределение и укладка бетонной смеси;
- уплотнение бетонной смеси глубинными вибраторами;
- уход за бетоном» [24].

«Бетонирование перекрытий сопровождать записями в журнале бетонных работ.

Плиту и балки перекрытия бетонировать сразу на всю толщину. На объекте на период выполнения бетонных работ организовать пост по контролю за качеством бетонных работ. Результаты испытаний контрольных образцов бетона изготовитель обязан сообщить потребителю по его требованию не позднее чем через 3 суток после проведения испытаний» [24].

«Перед началом укладки бетонной смеси поверхность палубы должна быть очищена от мусора, грязи, масел, цементной пленки и др. Кирпичные стены, верх колонн смочить водой» [24].

«Бетонную смесь укладывать, разравнивать и заглаживать по маячным рейкам (арматурным стержням), которые в период арматурных работ устанавливают рядами через 2 – 2,5 м и прикрепляют к армокаркасу плиты перекрытия. Продолжительность вибрирования устанавливать опытным путем. Основными признаками достаточного уплотнения бетонной смеси являются: прекращение ее оседания, появление цементного молока на поверхности и отсутствие выделения пузырьков воздуха» [24].

«При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, элементы крепления опалубки» [24].

«При отрицательных температурах, а также при необходимости ускорения набора прочности бетоном выдерживание бетона осуществлять с прогревом бетона греющими проводами. Состав мероприятий по уходу за бетоном, порядок, сроки их проведения, последовательность и сроки распалубки конструкций устанавливаются строительной лабораторией. Проведенные мероприятия по уходу за бетоном ежедневно заносить в журнал бетонных работ» [24].

### **3.3 Требования к качеству приемке работ**

Требования к качеству выполнения работ представлены в таблице Б.2 в приложении Б.

### **3.4 Потребность в материально технических ресурсах**

Потребность в материально-технических ресурсах и средствах механизации представлены на листе б.

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

#### **3.5.1 Безопасность труда**

Требования безопасности при производстве работ:

- к работам на высоте допускаются только лица, прошедшие обучение, проверку знаний, медосмотр и инструктаж;
- рабочие должны быть обеспечены сертифицированными СИЗ (касками, страховочными привязями, предохранительными поясами, средствами защиты рук, глаз и органов слуха);
- рабочая зона на высоте должна быть оборудована ограждением высотой не менее 1,1 м с бортиком и промежуточной перекладиной;
- установлены сигнальные знаки и исключён доступ посторонних;
- опалубка, подмости и временные конструкции должны соответствовать проекту, пройти проверку на прочность, устойчивость и исправность;
- передвижение по арматуре или незащищённым участкам строго запрещено;
- строповка и перемещение грузов производится только обученными рабочими с применением исправных стропов;
- запрещается нахождение людей под поднятым грузом;

- бетонирование ведётся с безопасных участков, вибраторы применяются в исправном состоянии с заземлением;
- рабочие должны использовать диэлектрические перчатки и обувь;
- работы на высоте при ветре свыше 15 м/с, осадках, обледенении или грозе запрещаются;
- рабочие должны быть обучены правилам оказания первой помощи;
- на площадке размещается аптечка и инструкции по действиям при несчастных случаях.

### **3.5.2 Пожарная безопасность**

«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» [10].

### **3.5.3 Экологическая безопасность**

«В целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;
- исключать вредные выбросы;
- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками» [10].

### 3.6 Техничко-экономические показатели

#### 3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудозатраты  $T_p$ , чел-см (маш-см), вычисляются по формуле (14):

$$T_p = V \cdot N_{вр} / 8 \text{ чел-дн, маш-см,} \quad (14)$$

где  $V$  – объем работ, т, шт;

$N_{вр}$  – норма времени на каждый вид работ, чел-ч (маш-ч);

8 – количество рабочих часов в смене, час.» [13].

Установка опалубки:

$$T_p = \frac{14,48 \cdot 83,69}{8} = 15,15 \text{ чел-дн, } T_{рм} = \frac{1,448 \cdot 19,35}{8} = 3,5 \text{ маш-см.}$$

Установка и вязка арматуры:

$$T_p = \frac{5,52 \cdot 36,54}{8} = 25,21 \text{ чел-дн, } T_{рм} = \frac{5,52 \cdot 0,09}{8} = 0,06 \text{ маш-см.}$$

Укладка бетонной смеси:

$$T_p = \frac{14,48 \cdot 1,61}{8} = 2,91 \text{ чел-дн, } T_{рм} = \frac{14,48 \cdot 0,81}{8} = 1,47 \text{ маш-см.}$$

Уход за бетоном:

$$T_p = \frac{1,448 \cdot 0,14}{8} = 0,025 \text{ чел-дн.}$$

Демонтаж опалубки:

$$T_p = \frac{1,448 \cdot 50,32}{8} = 9,1 \text{ чел-дн, } T_{рм} = \frac{1,448 \cdot 12}{8} = 2,217 \text{ маш-см.}$$

«Трудозатраты определены для дальнейшего составления графика производства работ» [13].

Таблица калькуляции затрат рабочего времени представлена в таблице Б.3 приложения Б.

#### 3.6.2 График производства работ

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (15):

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн.} \quad (15)$$

где  $T_p$  – трудозатраты по видам работ;

$n$  – принятое количество рабочих;

$k$  – принятая сменность» [13].

Установка опалубки:  $P = \frac{15,15}{1,4} = 3,79$  дн  $\approx 4$  дн.

Установка и вязка арматуры:  $P = \frac{25,21}{1,4} = 6,3$  дн  $\approx 6$  дн.

Укладка бетонной смеси:  $P = \frac{2,91}{1,3} = 0,97$  дн  $\approx 1$  дн.

Уход за бетоном:  $P = \frac{0,25}{1,1} = 0,25$  дн. Принимаем 3 дня, для набора требуемой прочности бетона.

Демонтаж опалубки:  $P = \frac{9,10}{1,4} = 2,275$  дн  $\approx 3$  дн.

График производства работ представлен в графической части работы.

### 3.6.3 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих:  $Q = 52,62$  чел – дн;
- затраты машинного времени:  $Q_{\text{маш}} = 7,247$  маш – см;
- принятое количество смен:  $n = 1$ ;
- продолжительность работ:  $T = 17$  дней;
- максимальное количество рабочих в день:  $N_{\text{max}} = 4$  чел;
- среднее количество рабочих:  $N_{\text{ср}} = \frac{Q}{T} = \frac{52,62}{17} \approx 3$  чел;
- коэффициент неравномерности:  $K = N_{\text{max}}/N_{\text{ср}} = 4/3 = 1,33$ ;
- выработка рабочего на  $1 \text{ м}^3$  материала:

$$\frac{V_{\text{констр}}}{Q} = \frac{27,6 \text{ м}^3}{52,62 \text{ чел-дн}} = 0,52 \text{ м}^3 / \text{чел – дн};$$

- выработка крана на  $1 \text{ т}$  материала:

$$\frac{V}{Q} = \frac{27,6 \text{ м}^3}{0,055 \text{ маш-см}} = 3,81 \text{ т/ маш – см.} \text{» [13].}$$

Выводы по разделу.

Технологическая карта предназначена для устройства монолитной балочной плиты перекрытия на отметке +14,340 здания музыкальной школы в

Уфе. В ней подробно описаны последовательность работ, требования к качеству, используемые материалы и механизмы. Работы ведутся с применением опалубки PERI MULTIFLEX, гусеничного крана ДЭК-401, автобетононасоса PUTZMEISTER BRP 28.08 EM и автобетоносмесителей СБ-92. Предусмотрены строгие меры по технике безопасности и контролю качества на каждом этапе. Карта позволяет эффективно организовать работы и обеспечить соответствие проектным требованиям.

## **4. Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Полная характеристика объекта проектирования приведена в разделе 1 ВКР.

### **4.2 Определение объемов работ**

«Номенклатура и объемы основных видов строительно-монтажных работ в составе ПОС определяются укрупненно, отдельно по подземной и надземной частям, исходя из объемно-планировочных и конструктивных решений зданий. В качестве нормативных и справочных источников могут использоваться расчетные нормативы для составления ПОС. Так же приводится норма определенного объема работ на укрупненный измеритель в зависимости от типа здания» [13].

Расчеты и перечень строительно-монтажных работ приведены в ведомости объемов работ таблицы В.1 приложения В.

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

«Определение потребности в ресурсах необходимых для полноценного бесперебойного производства работе производятся на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов. В качестве справочного материала используются различные справочники, а также государственные сметные нормативы.» [13]

Расчет потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах сведен в таблицу В.2 в приложении В.

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

«Потребность в автотранспортных средствах определяется исходя из объемов грузоперевозок, номенклатуры грузов, дальности транспортировки и производительности автомобилей. Проектом организации строительства предусматривается номинальный набор строительных машин и механизмов на строительной площадке» [13].

Подбор грузоподъемного крана произведен в 3 разделе ВКР «технологическая карта».

Подобранные машины, оборудования и механизмы представлены в таблице В.4 приложения В.

#### 4.5 Определение трудоемкости и машинноемкости работ

«Потребное количество машино-смен, в течение которых можно выполнить заданным объемом работ на объекте, определяется делением объема работ на сменную производительность. Разделив количество машино-смен на принятое количество смен их работы в сутки, определяют количество рабочих дней» [13].

Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 16:

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

«где  $V$  – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [14].

«Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоёмкости общестроительных работ.» [13]

Расчет сведен в таблицу В.3 в приложении В.

## 4.6 Разработка календарного плана

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ. Календарный план вычерчивается в виде линейной или сетевой модели. Под линейной моделью вычерчивается диаграмма движения людских ресурсов.» [14]

«Затраты труда на подготовительные работы принимаются в размере 8-10% от суммарной трудоемкости основных работ. К подготовительным работам относятся геодезическая разбивка, расчистка и осушение территории, строительство и завоз временных зданий и сооружений» [14].

«Затраты труда на неучтенные работы принимают в размере 16-20% от суммарной трудоемкости основных работ по всем захваткам» [14].

«Календарный план составляется на основе ведомости трудоемкости работ и является основным документом в составе ПОС и ППР. При разработке линейного календарного графика необходимо соблюдать ряд требований:

- максимальное совмещение разнотипных работ на одной захватке;
- общий срок строительства не должен превышать нормативного или директивного;
- временные разрывы в работе одного звена на разных захватках, а также простои на одной захватке не должны превышать 3-х дней;
- не рекомендуется изменять сменность работы одного звена на захватках;
- в графике движения людских ресурсов не должно быть резких провалов и пиков, т.е. должна достигаться равномерность потребления людских ресурсов» [13].

«Этим условиям в большей степени удовлетворяет поточный метод строительства» [13].

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 17:

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

«где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – численность рабочих в смену;

$k$  – сменность» [13].

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают следующие показатели» [13]:

«Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов по формуле 18:

$$K_n = \frac{R_{\max}}{R_{\text{ср}}}, \quad (18)$$

где  $R_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих на объекте;

$R_{\max}$  – максимальное число рабочих на объекте» [13].

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \text{ чел,} \quad (19)$$

где  $\sum T_p$  – «суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн» [13];

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

$k$  – преобладающая сменность.

$$T_p = \frac{5496,37}{246 \cdot 1} = 22 \text{ чел,}$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{5496,37}{246 \cdot 1} = 22 \text{ чел,}$$

$$K_n = \frac{32}{22} = 1,45,$$

Что удовлетворяет условию  $1 < 1,45 < 1,5$

Определим нормативную продолжительность строительства согласно «СНиП 1.04.03-85\* раздел 3, подраздел 4, пункт 41» [18]

«Нормативная продолжительность строительства для музыкальной школы строительным объемом 8000 м<sup>3</sup> - 360 дней из которых 60 дней подготовительный период» [18]

Фактическая продолжительность строительства по календарному графику составила 246 дней.

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

### **4.7.1 Расчет и подбор временных зданий**

«Временные здания необходимы для нормальной работы рабочих и ИТР на стройплощадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд» [14].

«Площадки и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику» [14].

«Удельный вес различных категорий, работающих принимается в следующих процентных соотношениях:

- численность рабочих, занятых на СМР, принимается равным R из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР. Служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП)» [14] по таблице В.5 приложения В.

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (20)$$

$$N_{\text{раб}} = 32 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{итр}} = 32 \cdot 0,11 = 3,52 \approx 4 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{служ}} = 32 \cdot 0,032 = 1,024 \approx 1 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{моп}} = 32 \cdot 0,013 = 0,416 \approx 1 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{общ}} = 32 + 4 + 1 + 1 = 38 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \quad (21)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 38 = 39,9 \approx 40 \text{ чел.}$$

Исходя из нормативов площади, подбираем тип здания по размерам.

Расчет временных зданий сводится в таблицу В.6 приложение В.

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

«Потребная площадь складов для хранения сборных железобетонных, стальных конструкций, труб и других крупногабаритных ресурсов определяется исходя из необходимого объема их запаса и хранения на открытом складе с учетом нормативов складирования. Расчетная площадь закрытых складов и складов под навесом определяется исходя из укрупненных нормативов площадей складов» [13].

Сначала определяют запас материала на складе:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (22)$$

«здесь  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимо для строительства ( $\text{м}^3$ , шт,  $\text{м}^2$ , тыс. шт...») [16];

$T$  – «продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни» [13];

$n$  – «норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке» [13];

$k_1$  – «коэффициент неравномерности поступления материалов на склад» [13];

$k_2$  – «коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода» [13].

Определяют полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле 23:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (23)$$

« $q$  – норма складирования» [13].

«Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (24)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [13].

«Материалы и изделия складировются из расчета 1-5 дневного запаса» [22].

Ведомость потребности в складах представлена в таблице В.7 приложения В.

#### **4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребление и водоотведение**

«Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами» [13].

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды.» [13]

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек}, \quad (26)$$

«где  $K_{\text{ну}}$  – неучтенный расход воды» [13];

« $q_H$  – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ» [16];

« $n_n$  – объем работ по наиболее нагруженному процессу, требующему воду» [16];

« $K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды» [13];

« $t_{\text{см}}$  – число часов в смену» [13].

$$q_H = 1000$$

$$n_n = 245/5 = 49 \text{ м}^3/\text{смен.}$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 49 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,76 \text{ л/сек.}$$

«Рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей.» [22]

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\partial} \cdot n_{\partial}}{60 \cdot t_{\partial}}, \text{ л/сек,} \quad (26)$$

«где  $q_y$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды» [22];

« $q_{\partial}$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего» [22];

« $n_p$  – максимальное число работающих в смену» [22];

« $K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды» [22];

« $t_{\partial}$  – продолжительность пользования душем» [22];

« $n_{\partial}$  – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [22].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 38 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{40 \cdot 30}{60 \cdot 45} = 0,53 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на пожаротушение определяется из расчета 10л/сек при площадке стройплощадки до 10 га» [13].

«Определяются требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [13]:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (27)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,76 + 0,53 + 10 = 11,29 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети» [13]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм}, \quad (28)$$

«где  $\pi = 3,14$ ;

$v$  – скорость движения воды по трубам» [13];

«Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТ. Диаметр наружного противопожарного водопотребления принимают не менее 100 мм» [14].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,29}{3,14 \cdot 1,5}} = 97,92 \text{ мм.}$$

Принимаем 100 мм.

«Сети временного водопровода проектируются по кольцевой, тупиковой или смешанной схеме. Способ прокладки – надземный и подземный. В системе водоснабжения предусматривается размещение колодцев с пожарными гидрантами, обеспечивающими возможность прокладки от них рукавов до мест возможного загорания на расстояние не более 100 м. Расстояние от пожарного гидранта до временной дороги должно быть не более 2м, до строящегося здания не менее 5м.» [22]

«Для отвода воды от ее потребителей предусматривается устройство временной канализации. Водоотведению на строительной площадке подлежат уборные, душевые и умывальные помещения, буфеты. Сточные воды от этих помещений в черте города отводятся в существующую фекально-бытовую канализационную сеть. При отсутствии таковой (в полевых условиях) при согласовании с органами СЭС – в выгребные ямы, резервуары, которые периодически опорожняются с помощью ассенизационных машин. Емкость выгребной ямы определяется исходя из объемов стоков водоотведения. Показатель водоотведения на 1 работающего 125 л/сут. С целью сокращения объемов работ источники выделения жидкости необходимо размещать в непосредственной близости от существующих или проектируемых канализационных колодцев. Диаметр временной сети канализации принимается равным  $D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}}$ . Трубы укладываются чугунные, стальные, керамические диаметром до 250 мм при минимальной скорости движения сточных вод 0,7 м/с, максимальной 8 м/сек для металлических труб, 4 м/сек для других труб.» [13] Для временной канализации принимаем металлические трубы диаметром 140 мм.

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса» [13]:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт}, \quad (29)$$

«где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п.» [22];

« $k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неодновременность их работы» [22];

« $P_c, P_m, P_{ов}, P_{он}$  – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт.» [22]

Мощность наружного и внутреннего освещения представлена в таблице В.9 и В.10 приложения В.

« $\cos \varphi$  – коэффициент мощности по таблице 7.11» [13].

«При одновременной работе нескольких однотипных силовых установок или электрофицированного инструмента их потребная мощность суммируется с учетом различных  $\cos \varphi$  и  $k_c$ .» [14]

Ведомость установленной мощности силовых потребителей приведена в таблице В.8 приложения В.

Определяем мощность силовых потребителей

$$P_c = \frac{0,15 \cdot 10,0}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 0,5}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 0,6}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 5,5}{0,4} = 51,875 \text{ кВт.}$$

«Чтобы определить суммарную мощность электроэнергии на технологические нужды нужно знать удельный расход электроэнергии.» [14]

«Затем определяется удельная мощность наружного и внутреннего освещения. Выбрав территории, которые нужно освещать и подобрав временные здания, составляются таблицы потребной мощности для наружного и для внутреннего освещения» [14].

$$P_p = 1,1 \left( 51,875 + \frac{3,26 \cdot 1,0}{1,0} + \frac{3,03 \cdot 0,8}{1,0} \right) = 63,31 \text{ кВт.}$$

Принимаем трансформатор ТМ-50/6 мощностью 50 кВ\*А

«Определив общую требуемую мощность электроэнергии, необходимо решить вопрос об источнике электроснабжения.» [22]

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 30

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (30)$$

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

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

$E$  – освещенность, лк;

$P_l$  – мощность лампы прожектора, Вт» [22].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 7650}{1500} = 4 \text{ шт, прожекторов ПЗС – 45.}$$

#### 4.8 Проектирование строительного генерального плана

«На стройгенплан наносят: 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, опасные зоны, пути и средства подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходы в здания и сооружения, размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, расположение заземляющих контуров, места расположения устройств для удаления строительного мусора и бытовых отходов, площадки и помещения складирования материалов и конструкций, площадки и помещения

укрупнительной сборки конструкций, расположение помещений для санитарно-бытового обслуживания строительной, питьевые установки и места отдыха, а также зоны выполнения работ повышенной опасности» [13].

«Привязка кранов производится к осям здания (сооружения)» [13].

#### **4.8.1 Определение зон влияния крана**

«Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы. Обозначается сплошной линией.» [13]

«Зона перемещения грузов. Она определяется пространством в пределах возможного перемещения подвешенного груза. На чертежах ее можно не показывать.» [16]

«Опасная зона работы крана. Это зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Обозначается штрихпунктирной линией, размеченной флажками.» [13]

$$R_{оп} = 24 + 5 = 29,0 \text{ м}$$

«Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном» [13].

#### **4.9 Техничко-экономические показатели**

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

1. Общая площадь здания: 1574,1 м<sup>2</sup>;
2. Общая трудоемкость работ,  $T_p = 5\,496,37$  чел/дн;
3. Усредненная трудоемкость работ: 3,49 чел – дн/м<sup>2</sup>;
4. Общая трудоемкость работы машин: 248,42 маш. – см.;

5. Общая площадь строительной площадки: 7 650,00 м<sup>2</sup>;
6. Площадь временных зданий: 265 м<sup>2</sup>;
7. Площадь складов открытых: 280 м<sup>2</sup>;
8. Площадь складов закрытых: 70 м<sup>2</sup>;
9. Площадь складов под навесом: 144 м<sup>2</sup>;
10. Протяженность:
  - Временных дорог: 200,00 метров;
  - Водопровода: 205 метров;
  - Канализации: 80 метров;
  - Низковольтной линии: 260.00 метров.
11. Количество рабочих на объекте:
  - Максимальное: 32 человек;
  - Среднее: 22 человек;
  - Минимальное: 5 человек.
12. Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов – 1,45.
13. Продолжительность строительства:
  - Нормативная 360 дня.
  - Фактическая 246 дня» [13].

Вывод по разделу:

В данном разделе подсчитаны объемы работ по строительству Школы с музыкальным уклоном городе Уфа. Произведен выбор машин, механизмов и приспособлений для строительного-монтажных работ, выполнен расчет калькуляции трудозатрат. По результатам сделанных расчетов построены календарный план производства работ и объектный строительный генеральный план.

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Сметная стоимость строительства объекта**

Объект строительства: школа с музыкальным уклоном, с площадью 1574,1 м<sup>2</sup>. Объем проектируемого здания составляет – 8310,3 м<sup>3</sup>.

Район строительства – город Уфа.

«При проведении сметных расчетов, используется следующая сметно-нормативная база:

- НЦС 81-02-03-2025 «Объекты образования»;
- НЦС 81-02-17-2025 «Озеленение»;
- НЦС 81-02-16-2025 «Малые архитектурные формы»;
- Укрупненные нормативы и цены строительства НЦС 81-02-16-2025» [27].

Исходя из схемы планировочной организации земельного участка, представленной на листе 1 в графической части ВКР, предусмотрено благоустройство территории. В его состав входят: озеленение (засев газонов, посадка деревьев и кустарников), объём которого 2900 м<sup>2</sup>, асфальтирование тротуаров 181 м<sup>2</sup>, асфальтирование проездов 1007,25 м<sup>2</sup>.

### **5.2 Расчет стоимости строительства**

«Сметные расчеты составлены с использованием НЦС 81-02-03-2025 «Объекты образования» – укрупненные нормативные цены строительства» [27].

Сборник НЦС применяется от 31 марта 2025 г

«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» [27].

«Для расчета стоимости возводимого объекта, показатель нормативов цены строительства умножается на принятую мощность объекта, а также на поправочные коэффициенты, которые учитывают особенности осуществления строительства в соответствии с формулой (31)» [27]:

$$C = \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{рег}}, \quad (31)$$

«где  $M$  – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству ( $M = 150$  мест);

$K_{\text{пер}}$  – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации, учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации ( $K_{\text{пер}} = 0,87$ );

$K_{\text{рег}}$  – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации по отношению к базовому району ( $K_{\text{рег}} = 1,01$ )» [27].

$$C = 2033,26 \cdot 150 \cdot 0,87 \cdot 1,1 = 267\,993,83 \text{ тыс. руб.}$$

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 15.04.2025 г. и представлен в таблице Г.1 приложения Г.

Сметные расчеты определения стоимости, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта «Школа с музыкальным уклоном» представлены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 – «Объектный сметный расчет ОС-02-01» [27]

Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-03-2025 Таблица 03-06-001	Школа с музыкальным уклоном	1 место	150	2033,26	$2033,26$ $\times 150 \times 0,87$ $\times 1,01$ $= 267\,993,83$
	Итого:				267 993,83

Таблица 8 – «Объектный сметный расчет ОС-07-01 Благоустройство и озеленение» [27]

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
2	3	4	5	6	7
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м <sup>2</sup> покрытия	1,81	379,55	379,55 × 1,81 × 0,88 × 1,01 × 1,0 = 610,59
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м <sup>2</sup> покрытия	10,07	268,59	268,59 × 10,07 × 0,88 × 1,01 × 1,0 = 2403,94
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-003-01	Озеленение территорий общеобразовательных учреждений с площадью газона 30%	1 место	150	38,86	150 × 38,86 × 1,0 × 0,84 = 4896,36
	Итого:				3503,89»[27]

### 5.3 Расчет затрат на устройство монолитной плиты покрытия

Локальный сметный расчет на устройство монолитной плиты покрытия приведен в таблице Г.2 приложения Г. Сумма затрат приведена в таблице 9 и на диаграмме рисунка 22.

Таблица 9 – «Затраты на устройство монолитной плиты покрытия» [27]

«Наименование работ	Устройство монолитной плиты покрытия	
	Руб.	%
1	2	3
Заработная плата	71 501,38	11,62
Стоимость материалов	407 784,84	66,29
Стоимость эксплуатации машин	19 325,54	3,14
Накладные расходы	77 221,49	12,55
Сметная прибыль	39 325,76	6,39
Сумма	615 159,01	100» [27]

#### Устройство монолитной плиты покрытия



Рисунок 22 – «Диаграмма затрат на устройство монолитной плиты перекрытия» [27]

Диаграмма наглядно показывает процент распределения денежных средств на устройство монолитной плиты перекрытия.

#### 5.4 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели стоимости строительства сведены в таблицу 10.

Таблица 10 – «Техничко-экономические показатели» [27]

«Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат» [27]
1	2	3	4
«Продолжительность строительства	мес.	по проекту	12
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	по проекту	1574,1
Объем здания	м <sup>3</sup>	по проекту	8310,3
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	325 797,26
Стоимость 1 м <sup>2</sup>	тыс. руб/м <sup>2</sup>	325 797,26/1574,1	206,97
Стоимость 1 м <sup>3</sup>	тыс. руб./м <sup>3</sup>	325 797,26/8310,3	39,20» [27]

Вывод по разделу:

В разделе «Экономика строительства» был проведен обобщенный расчет затрат на строительство школы с музыкальным уклоном на основе сборников нормативных сметных данных. Также были составлены детальные сметы на конкретные объекты, включая расчеты затрат на монолитное перекрытие, сопровождаемые соответствующими диаграммами. Общая стоимость строительства, отраженная в сводной смете, включала НДС в размере 20%.

## **6 Безопасность и экологичность технического объекта**

### **6.1 Характеристика проектируемого объекта**

Проектируемое здание — школа с музыкальным уклоном — представляет собой трёхэтажное здание. Подробная информация о проектируемом здании находится в разделе 1.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

Профессиональные риски при производстве строительных работ определяются как вероятность причинения вреда здоровью или жизни работника в процессе выполнения трудовых функций под воздействием опасных и вредных производственных факторов, присущих условиям строительной площадки. «Согласно пункту 3.3 ГОСТ 12.0.230.1–2015 ССБТ. Оценка риска. Общие положения, «профессиональный риск — это вероятность причинения вреда здоровью или жизни работника при выполнении им трудовых обязанностей». [8] В Методических рекомендациях Минтруда РФ по оценке профессиональных рисков уточняется: «профессиональные риски представляют собой количественную или качественную оценку вероятности реализации опасного события и тяжести его последствий для здоровья работника при воздействии опасных и вредных производственных факторов» [15].

Согласно Методическим рекомендациям Минтруда РФ, «одной из целей идентификации является определение источников опасности, видов возможного вреда и групп работников, подверженных риску». Процедура идентификации профессиональных рисков на объекте «Школа с музыкальным уклоном» осуществляется с применением методов, предусмотренных ГОСТ 12.0.230.1-2015, ГОСТ Р 58771-2019, а также с опорой на Методические рекомендации Минтруда РФ по оценке профессиональных рисков 2019. В

соответствии с пунктом 7.1 ГОСТ 12.0.230.1–2015 «ССБТ. Оценка риска. Общие положения», «в качестве методов идентификации опасностей могут использоваться:

- анализ документации;
- анализ производственных процессов;
- экспертные оценки;
- статистический анализ несчастных случаев и профессиональных заболеваний;
- использование классификаторов опасностей и типовых перечней опасностей» [7].

Дополнительно, порядок оценки уровня профессиональных рисков устанавливается «Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926н Об утверждении правил по охране труда при строительстве» [24]. Согласно данному документу, при проектировании и проведении строительно-монтажных работ необходимо идентифицировать все участки с повышенной опасностью и разработать систему защитных мер. На объекте «Школа с музыкальным уклоном» были выделены следующие зоны и процессы, сопряжённые с профессиональными рисками представленные в таблице Д.1 приложения Д.

Таким образом, идентификация профессиональных рисков на строительной площадке объекта выполнена с соблюдением требований нормативных документов и профессиональных стандартов.

### **6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков**

Снижение профессиональных рисков на строительной площадке осуществляется в соответствии с положениями ГОСТ12.0.230.2–2015 «ССБТ. Оценка риска. Методы снижения». Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов представлены в таблице Д.2 приложения Д.

## 6.4 Обеспечение пожарной безопасности

Обеспечение пожарной безопасности при проектировании здания школы с музыкальным уклоном осуществляется в соответствии с требованиями Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», а также с использованием положений действующих сводов правил и нормативных документов в области противопожарной защиты. Согласно статье 4 указанного закона, «пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении требований технического регламента, в том числе условий безопасной эвакуации людей и наличия средств противопожарной защиты». Здание относится к функциональному классу Ф4.1 — здания образовательных учреждений, предназначенных для пребывания детей. Степень огнестойкости здания по таблице 21 приложения 1 к ФЗ № 123-ФЗ установлена как вторая, конструктивная пожарная опасность соответствует типу С0.

Таблица 11 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы 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	2	3	4	5	6	7	8
Огнетушители (2 шт.), ведро (2 шт.) резервуар с водой, ящик с песком 0,5 м, бочка с водой 250 л	Пожарные машины, пожарный кран	Пожарные гидранты, пожарный водопровод	На строительной площадке отсутствуют	Пожарные гидранты пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Эвакуационные выходы, респираторы; защитные повязки для органов дыхания; защитная спецодежда, маски, очки;	Песок, багор (2 шт), лопата (2 шт.), лом, вода	Пожарная сигнализация, телефонная связь (стационарный 01, сотовый 112)» [7]

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности жилого комплекса

Мероприятия по обеспечению экологической безопасности при строительстве здания школы с музыкальным уклоном разработаны в соответствии с требованиями действующего законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды. основополагающим нормативным актом является Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», в котором в статье 1 определено: «Экологическая безопасность — состояние защищённости природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности». В соответствии с данным законом проектные решения на всех этапах жизненного цикла объекта должны предусматривать минимизацию воздействия на компоненты окружающей среды: воздух, почву, воду, флору и фауну, а также здоровье и безопасность людей. Идентификации негативных и экологических факторов технического объекта представлена в приложении Д таблице Д.3.

Общие требования к экологическому управлению изложены в ГОСТ Р ИСО 14001–2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению», в котором указано: «Организация должна разработать и внедрить процедуры, направленные на предотвращение загрязнения окружающей среды, эффективное использование ресурсов, контроль выбросов и соблюдение обязательных экологических требований». В соответствии с этим подходом, проектом предусмотрены технические и организационные мероприятия» [9].

Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду представлены в таблице Д.4 приложения Д.

Проектом также предусмотрено благоустройство и озеленение территории, в соответствии с требованиями «СП 42.13330.2016: высадка газонов, кустарников и деревьев, что способствует созданию благоприятного микроклимата, защите от шума и пыли, снижению тепловой нагрузки и

восстановлению почвенного покрова. Реализация комплекса проектных и организационных решений позволяет минимизировать воздействие объекта на окружающую среду, повысить качество городской среды и обеспечить безопасные и комфортные условия для пребывания учащихся» [23].

Вывод по разделу:

В рамках раздела выполнена оценка профессиональных, пожарных и экологических рисков, а также представлены основные меры по их предупреждению и снижению. Принятые проектные и организационные решения соответствуют требованиям безопасности и обеспечивают надёжную защиту жизни и здоровья пользователей здания. Реализация указанных мероприятий позволяет считать объект безопасным на этапах строительства и эксплуатации, а также экологически устойчивым в городской среде.

## Заключение

Выпускная квалификационная работа посвящена разработке проекта школы с музыкальным уклоном, включающему все необходимые разделы: архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технологический, организационный, экономический и раздел безопасности.

В архитектурном разделе разработаны планы и решения, обеспечивающие функциональность и комфорт для учащихся.

В расчетном разделе выполнено армирование покрытия с применением программного комплекса Лира Сапр.

Технологический раздел содержит технологическую карту на устройство монолитного покрытия, обеспечивающую качественное и последовательное выполнение работ.

В разделе организации строительства разработаны генеральный план и график работ, подобраны строительные машины и механизмы для эффективного выполнения проекта.

Экономический раздел включает расчёт стоимости строительства на основании нормативных документов.

В разделе безопасности и экологичность технического объекта были выявлены и проанализированы опасные факторы, а также разработаны мероприятия по снижению рисков и обеспечению экологической безопасности.

Благодаря принятым решениям, проект был выполнен в полном объёме, соответствует требованиям действующих нормативных документов и стандартов, обладает технической обоснованностью и экономической эффективностью, что позволяет рекомендовать его к внедрению.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Бернгардт, К. В. Краны для строительно-монтажных работ: учебное пособие / К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин; М-во науки и высш. образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2021. – 195 с. – ISBN 978-5-7996-3328-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1918577>.
2. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М.: Стандартиформ, 2019. – 27 с.
3. ГОСТ 30674-2023. Блоки оконные и балконные из поливинилхлоридных профилей. – Взамен ГОСТ 30674-99. – Изд. офиц. ; введ. 01.08.2024. – М. : Стандартиформ, 2024 – 41 с.
4. ГОСТ 21519-2022. Блоки оконные из алюминиевых профилей. – Взамен ГОСТ 21519-2003. – Изд. офиц. ; введ. 01.03.2023. – М. : Стандартиформ, 2023 – 40 с.
5. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. - Взамен ГОСТ 3117-2003. – Изд. офиц. ; введ. 01.07.2017. – М. : Стандартиформ, 2016 – 45 с.
6. ГОСТ 23747-2015. Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия. – Взамен ГОСТ 23747-88. – Изд. офиц. ; введ. 01.07.2015. – М. : Стандартиформ, 2015 – 26 с.
7. ГОСТ 12.0.230.2-2015. Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда. Оценка соответствия. Требования. Введ. 01.03.2017. М : Стандартиформ, 2019. – 32 с.
8. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Взамен ГОСТ 12.0.003-2015. – Изд. офиц. ; введ. 01.07.2017. – М. : Стандартиформ, 2019 – 19 с.

9. ГОСТ Р ИСО 14001–2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. – Взамен ГОСТ Р ИСО 14001-2007. – Изд. офиц. ; введ. 01.08.2017. – М. : Стандартиформ, 2018 – 40 с.

10. 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. – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978–5–8259–1370–4. – Текст: электронный (дата обращения: 30.05.2025).

11. ЛИРА–САПР. Книга I. Основы. Е.Б Стрелец–Стрелецкий, А.В. Журавлев, Р.Ю. Водопьянов. Под ред. Академика РААСН, докт. техн. наук, проф. А.С. Городецкого. – Издательство LIRALAND, 2019 – 154с. – ISBN 978 – 966 – 359 – 228 – 2. – Режим доступа: <https://liraserv.com/kb/93/1083/>(дата обращения 04.05.2025).

12. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Малахова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. – 127 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 16.05.2025).

13. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно–методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд–во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск – ISBN 978–5–8259–1101–4. (дата обращения: 13.03.2025).

14. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с.

15. Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств [Текст]: приказ М-ва труда Российской Федерации от 29 окт. 2021 г. №767н // Рос. газ. – 2021. 29 дек. – С.103;

16. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Текст]: приказ М-ва труда Российской Федерации от 29 окт. 2021 г. №776н // Рос. газ. – 2021. 14 дек. – С.140;

17. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий [оптический диск]: электрон. учеб. – метод. пособие: / В.А. Филиппов, О.В. Калсанова. – Тольятти : ТГУ, 2017.

18. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.І. (Раздел А). – Введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 136с.

19. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – введ. 25.06.2021. – Москва: Минрегион России, 2021. – 153 с

20. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 – Введ. 2013-07-01. – М: Минрегион России, 2012. – 95 с

21. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 (с Изменением 1). – Введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. 73 с.

22. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 – Введ. 2020-06-25. – М.: Минстрой России, 2020. 163 с.

23. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* (с Изменениями N 1, 2, 3, 4) . – Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017 г. 101 с.

24. Типовая технологическая карта на устройство монолитных железобетонных перекрытий [Электронный ресурс]: URL: <https://dokipedia.ru/document/1723399> (дата обращения 10.04.2025)

25. Типовая технологическая карта (ТТК) на устройство монолитных железобетонных перекрытий. – URL: <https://clck.ru/39z6tA> (дата обращения 20.04.2025).

26. Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. В силу с 01.01.2024) от 10.01.2002. – М: Собрание законодательства Российской Федерации, N 7, ст. 1.

27. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства: учебно–методическое пособие / В. Н. Шишканова. – Тольятти: ТГУ, 2022. – 224 с. – ISBN 978–5–8259–1287–5. – Текст: электронный // Лань: электронно библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 15.03.2025).

## Приложения А

### Дополнение к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – ведомость помещений на отм. 0,000

Номер пом.	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. пом.
1	2	3	4
101	Тамбур	16,82	
102	Вестибюль	41,68	
103	Коридор	46,23	
104	Гардероб	25,90	
105	ИТП	44,84	
106	Лестничная клетка	30,76	
107	Комната охраны	15,05	
108	Лестничная клетка	32,11	
109	Сан. узел	9,24	
110	Сан. узел	2,62	
111	Душевая	1,85	
112	Зал для занятий хореографией	39,17	
113	Помещение для переодевания	9,27	
114	Сан. узел	1,85	
115	Сан. узел	2,64	
116	КЛУИ	2,33	В4
117	Сан. узел (уни.)	10,45	
118	Электрощитовая	11,55	
119	Актовый зал на 100 мест	135,19	
120	Коридор	37,34	
121	Инвентарная	13,42	В2
122	Костюмерная	14,74	В2
123	Артистическая	11,53	
124	Душевая	2,72	
125	Артистическая	10,77	
126	Душевая	2,53	
127	Умывальная (муж.)	3,91	
128	Умывальная (жен.)	3,91	
129	Туалетная (муж.)	5,48	
130	Туалетная (жен.)	5,48	

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – ведомость помещений на отм. +3,350

Номер пом.	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. пом.
1	2	3	4
201	Лестничная клетка типа Н2 (зона безопасности)	30,77	
202	Лестничная клетка	32,11	
203	Туалетная (жен.)	5,56	
204	Библиотека (читальный зал)	15,05	
205	Класс для занятий ансамбля	33,64	
206	Класс для индивидуальных занятий по музыке	16,29	
207	Класс для индивидуальных занятий по музыке	16,29	
208	КЛУИ	2,35	В4
209	Класс для индивидуальных занятий по музыке	11,94	
210	Умывальная (жен.)	3,91	
211	Туалетная (муж.)	5,58	
212	Коридор	75,35	
213	Умывальная муж.)	3,91	
214	Кабинет директора	20,12	
215	Приёмная	11,85	
216	Класс для индивидуальных занятий по музыке	13,18	
217	Санузел для МГН	6,75	
218	Коридор	37,45	
219	Класс для индивидуальных занятий по музыке	13,17	
220	Класс для индивидуальных занятий по музыке	14,19	
221	Класс для индивидуальных занятий по музыке	14,22	

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – ведомость помещений на отм. +7,500

Номер пом.	Наименование	Площадь, м2	Кат. пом.
1	2	3	4
301	Лестничная клетка типа Н2 (зона безопасности)	30,77	
302	Комната персонала	15,05	
303	Класс для групповых музыкально-теоретических занятий	33,64	
304	Класс для групповых музыкально-теоретических занятий	34,26	
305	КЛУИ	2,35	В4
306	Класс для индивидуальных занятий по музыке	11,9	
307	Коридор (с зоной выставочных материалов)	75,35	
308	Лестничная клетка	32,13	
309	Коридор	37,45	
310	Кабинет преподавателей	20,12	
311	Туалетная (муж.)	5,58	
312	Кабинет завуча	11,85	
313	Санузел для МГН	6,75	
314	Кладовая музыкальных инструментов	9,51	В2
315	Мастерская по ремонту музыкальных инструментов	12,43	В4
316	Класс для занятий хора	49,91	
317	Класс для занятий оркестра	56,71	
318	Класс для индивидуальных занятий по музыке	13,17	
319	Класс для индивидуальных занятий по музыке	14,19	
320	Класс для индивидуальных занятий по музыке	14,22	
321	Класс для индивидуальных занятий по музыке	13,18	
322	Туалетная (жен.)	5,57	
323	Умывальная (муж.)	3,91	
324	Умывальная (жен.)	3,91	

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
Двери					
ДН-1	ГОСТ 23747-2015	ДАН О П Дв Пр Р 2100x2000мм	1		
ДН-2	ГОСТ 31173-2016	ДСН Дп Прг Л Н П2лс УЗ 2100x1550мм	1		
ДН-3	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Ф П Дв Пр Р Двз 3240x1550мм	1		
ДН-4	ГОСТ 31173-2016	ДСН Оп Прг Пр Н П2лс УЗ 2100x1000мм	1		
1	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Пр Р 2100x1000мм	9		
1*	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Л Оп Пр Р 2100x1000мм	9		
2	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Г Бпр Оп Пр Р 2100x1000мм	4		
2*	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Г Бпр Оп Л Р 2100x1000мм	4		
3	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Г П Оп Пр Р 2100x1200мм	12		
3*	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Г Л Оп Пр Р 2100x1200мм	10		
4	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Г Бпр Дп Пр Р 2100x1550мм	4		
5	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Г Бпр Дп Пр Р 2100x1550мм	3		
5*	ГОСТ Р 53307-2009	ДПД ДП НР ПР Е130 Д П ПВХ 2100x1550	5		
6	ГОСТ Р 53307-2009	ДПД ОП НР ПР Е130 Д П ПВХ 2100x1000мм	5		
6*	ГОСТ Р 53307-2009	ДПД ОП НР Л Е130 Д П ПВХ 2100x1000мм	4		
7	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Г Бпр Оп Пр Р 2100 x1200мм	3		
7*	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Г Бпр Оп Л Р 2100x1200мм	1		
8	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Г Бпр Оп Пр Р 1800x700 мм.	6		
8*	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Г Бпр Оп Л Р 1800(н)x700 мм.	3		
9	ГОСТ 23747-2014	ДАН О П Дв Пр Р 2100x2000мм	1		
10	ГОСТ 23747-2014	ДАВ В Км П Оп Л Р 2100x1000мм	1		

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
Витражи					
В-1	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 3040(h) x3500мм	1		
В-2	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 3040(h) x3400мм	1		
В-3	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 3040(h) x4130мм	1		
В-4	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 3040(h) x3080мм	1		
В-5	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 1990(h) x 6170мм	1		
В-6	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 1990(h) x 6170мм	1		
В-7	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 1990(h) x 6170мм	1		
В-8	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 1990(h) x 6170мм	1		
В-9	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 2090(h) x 6170мм	1		
В-10	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 2090(h) x 6170мм	1		
В-11	ГОСТ 21519-2022	О А С 3040(h)x2600мм	1		
В-12	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 3040(h) x2010мм	1		
В-13	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 3040(h) x2500мм	1		
Окна					
ОК-1	ГОСТ 30674-2023	ОП В1 2140(h)x1500	14		
ОК-1*	ГОСТ 30674-2023	ОП В1 1500(h)x1500	4		
ОК-2	ГОСТ 30674-2023	ОП В1 2540(h)x1500	3		
ОК-3	ГОСТ 30674-2023	ОП В1 2140(h)x2000	15		
ОК-4	ГОСТ 30674-2023	ОП В1 1000(h)x1000	6		
ОК-5	ГОСТ 30674-2023	ОП В1 2140(h)x2000	1		
ОК-6	ГОСТ 30674-2023	ОП В1 2250(h)x1000	2		
ОК-7	ГОСТ 30674-2023	ОП В1 1500(h)x1000	1		
ОК-8	ГОСТ 30674-2023	О АКУ СПД 2500(h)x790	1		

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
ОК-9	ГОСТ 30674-2023	О АКУ СПД 2500(h)x1520	1		
ОК-10	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 2500(h) x3040	1		
ОК-11	ГОСТ 30674-2023	ОП В1 1500(h)x790	4		
ОК-12	ГОСТ 30674-2023	ОП В1 1500(h)x4000	2		
ОК-13	ГОСТ 30674-2023	ОП В1 2240(h)x790	4		
ОК-14	ГОСТ 30674-2023	ОП В1 1500(h)x1500	3		
ОК-14*	ГОСТ 30674-2023	ОП В1 2240(h)x1500	3		
ОК-15	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 3130(h)x1700	3		
ОК-16	ГОСТ 30674-2023	ОП В1 2140(h)x790	1		
ОК-17	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 3240(h)x700	5		
ОК-18	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 3240(h)x1000	3		
ОК-19	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 3130(h)x700	5		
ОК-20	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 3130(h)x1000	2		
ОК-21	ГОСТ 21519-2022	О АКУ СПД 2690(h)x700	3		
ОК-22	ГОСТ 30674-2023	ОП В1 2140(h)x1520	1		
ОК-23	ГОСТ 30674-2023	ОП В1 1500(h)x2000	1		

Продолжение приложения А

Таблица А.5 – Ведомость перемычек

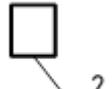
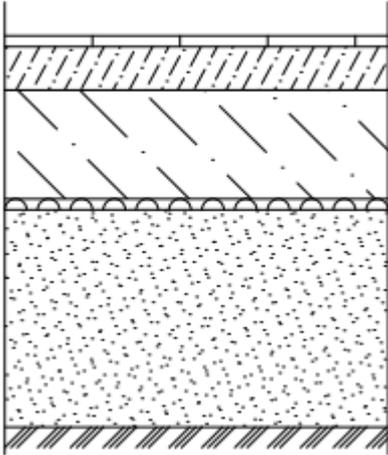
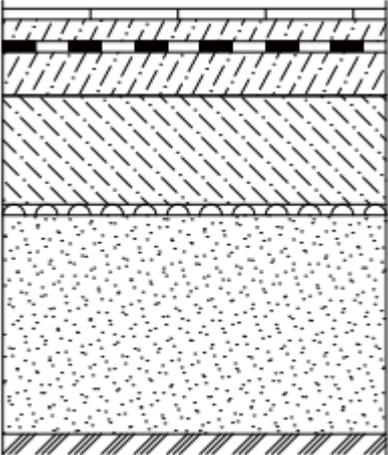
Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
1	2	3	4
ПР1 (4 шт.)		ПР4 (1 шт.)	
ПР2 (11 шт.)		ПР5 (7 шт.)	
ПР3 (4 шт.)		ПР6 (1 шт.)	

Таблица А.6 – Спецификация перемычек

Обозначение	Наименование	Кол.				Масса ед., кг.	Прим.
		1эт	2эт	3эт.	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8
ГОСТ 948- 2016	2ПБ 13-1-п	1	4	4	9	54	-
	2ПБ 19-3-п	6	7	13	26	81	-
	2ПБ 10-1-п	2	2	10	14	43	-
	2ПБ16-2-п	-	-	2	2	65	-

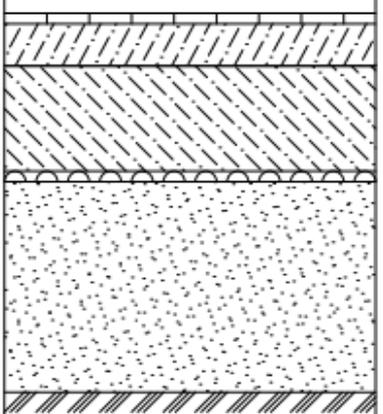
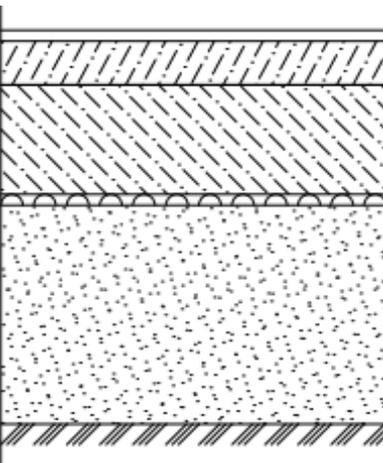
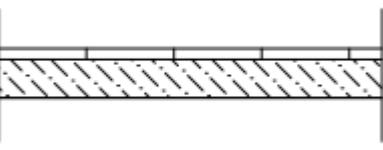
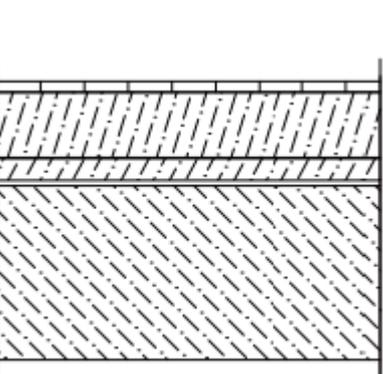
Продолжение приложения А

Таблица А.7 – Экспликация полов

Номер помещения	Схема пола или тип пола по серии	Состав пола	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4
полы на отм. 0,000			
101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 113, 120, 121, 122		1. Керамогранитная плитка на цементном клее 30мм 2. Выравнивающая ц/п стяжка М150 20мм 3. Бетон В15, армированная сеткой 100 мм 4. ПВХ-мембрана Planter Standart 8 мм 5. Песок средней крупности с послойным трюмбованием 500 мм 6. Грунт основания	297,07
110, 111, 114, 115, 116, 117, 124, 126, 127, 128, 129, 130		1. Плитка керамическая ГОСТ 6787-2001 на цементном клее 30мм 2. Цементно-песчаная стяжка М150 20мм 3. Гидроизол ГИ-Г ГОСТ 7415-86 на битумной мастике 2 слоя 5мм 4. Выравнивающая ц/п стяжка М150 20мм 5. Бетон В15, армированная сеткой 100 мм 6. ПВХ-мембрана Planter Standart 8 мм 7. Песок средней крупности с послойным трюмбованием 500 мм 8. Грунт основания	47,78

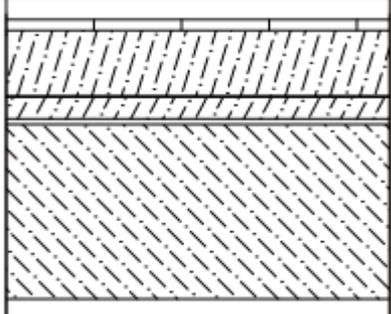
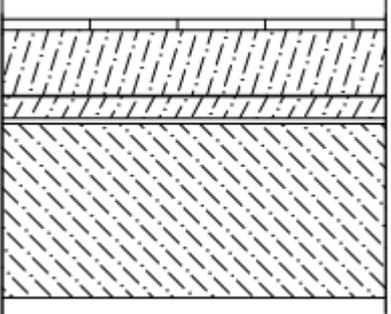
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4
112, 119, 123, 125		1. Паркет на мастике 30мм 2. Выравнивающая ц/п стяжка М150 20мм 3. Бетон В15, армированная сеткой 100 мм 4. ПВХ-мембрана Planter Standart 8 мм 5. Песок средней крупности с послойным тромбованием 500 мм 6. Грунт основания	197,53
105, 118		1. Бетон В15 шлифованный обработанный "Элакор-ПУ Грунт" 20мм 2. Выравнивающая ц/п стяжка М150 20мм 3. Бетон В15, армированная сеткой 100 мм 4. ПВХ-мембрана Planter Standart 8 мм 5. Песок средней крупности с послойным тромбованием 500 мм 6. Грунт основания	56,57
Полы на отм. +1,050, +2,550, +4,800, +6,300			
106, 108 201, 202		1. Керамогранитная плитка на цементном клее 30мм 2. Ж/б плита 160мм	31,44
Полы на отм. +3,750, +7,500			
204, 205, 206, 207, 209, 214, 215, 216, 219, 220, 221, 302, 303, 304, 306, 310, 312, 316, 317, 318, 319, 320, 321		1. Паркет на мастике 20мм 2. Выравнивающая ц/п стяжка М150 армированная сеткой 60мм 3. Полиэтиленовая плетка 4. Звукоизолирующая плита АкуФлор-S20 20мм 5. Прокладка Вибростек-М 5мм 6. Ж/б плита перекрытия 160мм	479,55

Продолжение приложения А

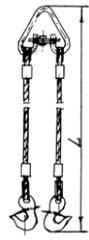
Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4
<p>201, 202, 212, 218, 301, 307, 308, 309, 314, 315</p>		<p>1. Керамогранитная плитка на цементном клее 30мм 2. Выравнивающая ц/п стяжка М150 армированная сеткой 60мм 3. Полиэтиленовая пленка 4. Звукоизолирующая плита АкуФлор-S20 20мм 5. Прокладка Вибростек-М 5мм 6. Ж/б плита перекрытия 160мм</p>	<p>289,94</p>
<p>203, 208, 210, 211, 213, 217, 305, 311, 313, 322, 323, 324</p>		<p>1. Плитка керамическая ГОСТ 6787-2001 на цементном клее 15мм 2. Цементно-песчаная стяжка М150 20мм 3. Гидроизол ГИ-Г ГОСТ 7415-86 на битумной мастике 2 слоя 5мм 4. Выравнивающая ц/п стяжка М150 50-70мм 5. Ж/б плита перекрытия 160мм</p>	<p>57,99</p>

## Приложение Б

### Дополнение к разделу Технология строительства

Таблица Б.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»[13]	Масса элемента, т	«Наименование грузозахватного устройства, его марка»[13]	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоподъемность	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
«Самый тяжёлый и удаленный по горизонтали и вертикали элемент – пучок арматуры, а также опалубка»[13]	1,5	Строп 2СК1-1,6/3000		1,6	0,018	2,1
«Самый тяжёлый и удаленный по горизонтали и вертикали элемент – пучок арматуры»[13]	1,5	Строп УСК2-2,0		2	0,002	-

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Операционный контроль качества

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю»	Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Нормативный документ»[25]
1	2	3	4	5
Установка опалубки	«Качество поверхности палубы опалубки»	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм.	Технический осмотр	СП 70.13330.2012» [25]
	«Прочность и деформативность опалубки»	Соответствие с техническим условиям опалубки	Технический осмотр	СП 70.13330.2012» [25]
	«Прогиб собранной опалубки»	Не более 10 мм.	Измерительный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Жесткость крепления щитов опалубки,»	Должна обеспечивать неизменяемость формы	Технический осмотр	СП 70.13330.2012» [25]
	«Зазор в сопряжение щитов»	Не более 2 мм	Измерительный	СП 70.13330.2012» [1]
«Контроль качества армирования»	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Диаметр арматурных стержней»	Должны соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль	СП 70.13330.2012» [25]
	«Чистота поверхности арматурных стержней»	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	Визуальный	СП 70.13330.2012» [25]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Операционный контроль качества

1	2	3	4	5
	«Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры»	10 мм	Измерительный, металлической линейкой	СП 70.13330.2012» [25]
	«Отклонения толщина защитного слоя бетона»	+8...5 мм;	Измерительный, металлической линейкой	СП 70.13330.2012» [25]
	«Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов»	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Соответствие величины армирования конструкции по проекту»	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр	СП 70.13330.2012» [25]
«Бетонирование»	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон	СП 70.13330.2012» [25]
	«Однородность смеси»	Бетонная смесь должна представлять однородную массу	Визуальный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Подвижность смеси»	Осадка конуса не менее 4 см при подачи бадьей, не менее 10 см при подачи бетононасосом	Измерительный, конус	СП 70.13330.2012» [25]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Операционный контроль качества

1	2	3	4	5
	«Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранении»	Не менее проектной прочности	Измерительный, лаборатория	СП 70.13330.2012» [25]
	«Длительность транспортирования»	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр	СП 70.13330.2012» [25]
	«Прочность бетона поверхности рабочих швов»	Не менее 1,5 МПа	Визуальный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Подготовка поверхности бетона рабочих швов»	Должны быть очищены от цементной пленки, грязи, снега и льда. Непосредствен перед укладкой должны быть промыты водой и просушены струей воздуха.	Визуальный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Арматура и палуба опалубки перед укладкой бетонной смеси»	Должны быть очищены от мусора грязи, снега и льда.	Визуальный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Отогрев арматуры и опалубки при их низкой температуре»	Температура опалубки и арматуры должна быть ни ниже - 200С	Измерительный, термометр	СП 70.13330.2012» [25]
	«Непрерывность укладки смеси»	Укладка следующего слоя смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.	Органолептический	СП 70.13330.2012» [25]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Операционный контроль качества

1	2	3	4	5
	«Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании»	Арматура и элементы опалубки должны при бетонировании сохранить свое проектное положение.	Визуальный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Защита рабочего шва от размывания»	Не должна вытекать бетонная смесь	Визуальный	СП 70.13330.2012» [25]
«Уход за бетоном»	«Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги»	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Утепление открытых поверхностей в зимнее время»	Должны быть укрыты паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно после окончания бетонирования	Визуальный	СП 70.13330.2012» [1]
	«Движения людей и установка опалубки вышележащих конструкций.»	Движение людей и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа	Визуальный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Прочность бетона к моменту замерзания»	Не менее, 70 % от проектной прочности	Измерительный, лаборатория	СП 70.13330.2012» [25]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Операционный контроль качества

1	2	3	4	5
«Демонтаж опалубки»	Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее, 70 % от проектной прочности	Измерительный, лаборатория	СП 70.13330.2012» [25]
	«Соблюдение правил снятия опалубки»	Согласно тех карте	Визуальный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Установка промежуточных опор»	Выставляются соосно стойкам опалубки, в центральной части пролета	Визуальный	СП 70.13330.2012» [25]
«Контроль качества возведенного перекрытия»	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр	СП 70.13330.2012» [25]
	«Проектная прочность бетона»	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль	СП 70.13330.2012» [25]
	«Показатели морозостойкости, водонепроницаемости»	Должно соответствовать проекту	Регистрационный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Монолитность конструкции»	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Соответствие армирования проекту»	Должно соответствовать проекту	Регистрационный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Отклонение размеров поперечного сечения элемента»	3 + 6 мм	Измерительный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Отклонение высотных отметок»	10 мм; для отметок закладных изделий, минус 5 мм.	Измерительный	СП 70.13330.2012» [25]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Операционный контроль качества

1	2	3	4	5
	«Отклонение плоскостей конструкций от горизонтали	20 мм.	Измерительный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Разница отметок двух смежных поверхностей	3 мм	Измерительный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Качество лицевых поверхностей бетона	Должно удовлетворять требованиям заказчика	Визуальный	СП 70.13330.2012» [25]
	«Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр	СП 70.13330.2012» [25]

Продолжение приложения Б

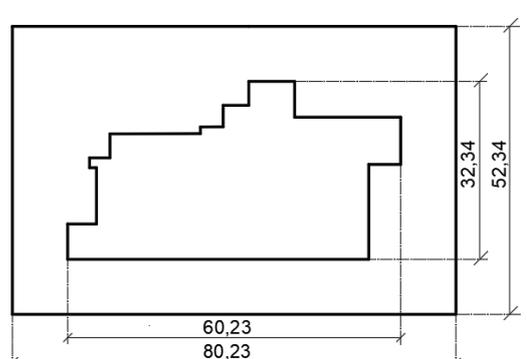
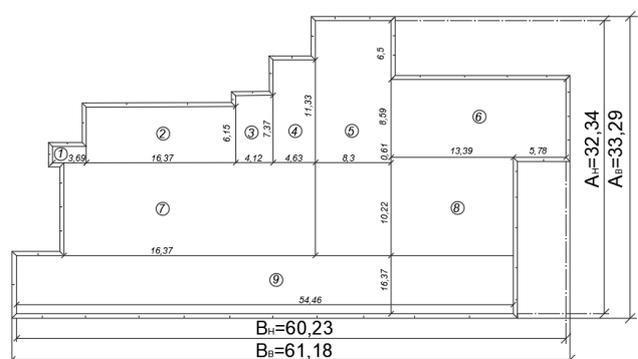
Таблица Б.3 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	основание (ГЭСН)	Ед. изм	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты		Состав звена
				чел.-ч	маш.-ч	Наименование	Кол-во	чел.-дн	маш.-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Установка опалубки	06-23-001-04	100 м <sup>2</sup>	1,448	83,69	19,35	ДЭК-401	1	15,15	3,5	Плотник 6 разр. -1 " 4 "-1 " 3 "-1 " 2 "-1. Машинист 5 разр. - 1
Установка и вязка арматуры	06-03-010-04	т	5,52	36,54	0,09	ДЭК-401	1	25,21	0,06	Арматурщик 4 р. – 1 чел., 2 р. – 3 чел. Машинист 5 разр. - 1
Укладка бетонной смеси	06-16-005-06	10 м <sup>2</sup>	14,48	1,61	0,81	PUTZMEISTER BRF 28.08 EM	1	2,91	1,47	Машинист 5 разр. - 1 Бетонщик 4 разр. – 1 " 2 " – 1
Уход за бетоном	06-03-011-01	100 м <sup>2</sup>	1,448	0,14	-	-	-	0,025	-	Бетонщик 2 р. – 1 чел.
Демонтаж опалубки	06-23-002-04	100 м <sup>2</sup>	1,448	50,32	12	ДЭК-401	1	9,10	2,217	Плотник 6 разр. -1 " 4 "-1 " 3 "-1 " 2 "-1. Машинист 5 разр. – 1»[13]
Итого								52,62	7,247	-

## Приложение В

### Дополнение к разделу организация строительства

Таблица В.1 - объемы строительно-монтажных работ

«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
<b>1. Земляные работы» [13]</b>			
«Срезка растительного слоя бульдозером»[13]	1000 м <sup>2</sup>	4,2	 <p style="text-align: center;"><math>F_{\text{пл.}} = l_{\text{пл}} \times b_{\text{пл}} = 52,34 \times 80,23 = 4199,24 \text{ м}^2.</math></p>
«Разработка грунта в котловане экскаватором  -навымет  -с погрузкой»[13]	1000 м <sup>3</sup>	2,64  0,93	 <p>Глина при глубине выемки от 1,5 до 3 м <math>m=0,25\text{м}</math>,  <math>\alpha=76^0</math>  <math>H_{\text{котл}}=1,8+0,1=1,9 \text{ м}</math>;  <math>A_{\text{н}}=32,34\text{м}</math>;  <math>B_{\text{н}}=60,23 \text{ м}</math>;  <math>A_{\text{в}}=A_{\text{н}}+2mH_{\text{котл}}=32,34+2\cdot 0,25\cdot 1,9=33,29</math>;  <math>B_{\text{в}}=A_{\text{н}}+2mH_{\text{котл}}=60,23+2\cdot 0,25\cdot 1,9=61,18</math>;  <math>V_{\text{котл}}=H\cdot F_{\text{котл}}+F_{\Delta}\cdot P_{\text{котл}}=1,9\cdot 1346,32+0,45\cdot 185,14</math>  <math>=2641,32 \text{ м}^3</math>  <math>F_{\Delta}=0,5 \cdot H_{\text{котл}} \cdot mH_{\text{котл}}=0,5 \cdot 1,9\cdot 0,25\cdot 1,9=0,45 \text{ м}^2</math>  <math>P_{\text{котл}}=(A_{\text{н}}+B_{\text{н}})\cdot 2=(32,34+60,23)\cdot 2=185,14\text{м}</math></p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$F_{\text{котл}} = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5 + F_6 + F_7 + F_8 + F_9 =$ $(3,69 \cdot 1,8) + (6,15 \cdot 16,37) + (7,37 \cdot 4,12) + (11,33 \cdot 4,63) +$ $(25,92 \cdot 8,3) + (8,59 \cdot 19,17) + (10,22 \cdot 27,55) +$ $(10,83 \cdot 13,39) + (6,42 \cdot 54,46) = 1346,32 \text{ м}^2$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_k) \cdot k_p = (2641,32 -$ $314,39) \cdot 1,24 = 2326,93 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 2641,32 \cdot 1,24 -$ $- 2326,93 = 948,282 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	1,32	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 2641,32$ $= 132,1 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбовкой» [13]	100 м <sup>3</sup>	6,73	$F_{\text{упл.}} = F_n = 1346,32 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 1346,32 \cdot 0,5 = 673,16 \text{ м}^3$
Обратная засыпка	1000 м <sup>3</sup>	2,33	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 2326,9 \text{ м}^3$
<b>2. Основания и фундаменты</b>			
Забивка свай	м <sup>3</sup>	239,76	<p style="text-align: center;">С90.30-6. 296шт</p> $V = V_1 \cdot t = 0,81 \cdot 296 = 239,76 \text{ м}^3$ $V_1 = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 9 = 0,81 \text{ м}^3$ »[13].
Устройство бетонной подготовки под конструкцию ростверка $\delta = 100 \text{ мм}$ из бетона класса В 7,5	100 м <sup>3</sup>	0,41	$V = 453,5 \cdot 0,1 \cdot 0,9 = 40,815 \text{ м}^3$
Устройство монолитного ростверка	100 м <sup>3</sup>	2,45	$F_{\text{рост}} = 453,5 \cdot 0,6 \cdot 0,9 = 244,89 \text{ м}^3.$
Устройство горизонтальной обмазочной гидроизоляции в два слоя	100 м <sup>2</sup>	7,2	$F_{\text{гидроизоляции}} = 720 \text{ м}^2;$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
<b>3. Подземная часть</b>			
Устройство подпорных стен	100 м <sup>3</sup>	0,57	$V_{ж/б}^{подп} = (L \cdot H) \cdot \delta_{ст} = (165,89 - 0,4 \cdot 19) \cdot 1,2 \cdot 0,3 = 56,98 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б колонн			До отм. -0,200
400x400	100 м <sup>3</sup>	0,05	$V_{кол}^{400x400} = S_{бет}^{сеч} \cdot H \cdot N = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 1,2 \cdot 28 = 5,37 \text{ м}^3$
300x300		0,003	$V_{кол}^{300x300} = S_{бет}^{сеч} \cdot (H_{эт} - \delta_{балки}) \cdot N = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 1,2 \cdot 3 = 0,324$
1000x300		0,004	$V_{кол}^{1000x300} = S_{бет}^{сеч} \cdot H \cdot N = 1 \cdot 0,3 \cdot 1,2 \cdot 1 = 0,36 \text{ м}^3$
1130x800x300		0,008	$V_{кол}^{1130x800x300} = S_{бет}^{сеч} \cdot H \cdot N = 0,6895 \cdot 1,2 \cdot 1 = 0,8274 \text{ м}^3$
900x600x300		0,005	$V_{кол}^{900x600x300} = S_{бет}^{сеч} \cdot H \cdot N = 0,405 \cdot 1,2 \cdot 1 = 0,486 \text{ м}^3$
Устройство теплоизоляции стен	100 м <sup>2</sup>	1,58	F=158,29
<b>4. Надземная часть</b>			
Устройство монолитных ж/б колонн			1-й этаж
400x400	100 м <sup>3</sup>	0,47	$V_{кол}^{400x400} = S_{бет}^{сеч} \cdot (H_{эт} - \delta_{балки}) \cdot N = 0,4 \cdot 0,4 \cdot (3,84 - 0,6) \cdot 28 = 14,5152 \text{ м}^3$
300x300		0,009	$V_{кол}^{300x300} = S_{бет}^{сеч} \cdot (H_{эт} - \delta_{балки}) \cdot N = 0,3 \cdot 0,3 \cdot (3,84 - 0,6) \cdot 3 = 0,8748 \text{ м}^3$
1000x300		0,01	$V_{кол}^{1000x300} = S_{бет}^{сеч} \cdot (H_{эт} - \delta_{балки}) \cdot N = 1 \cdot 0,3 \cdot (3,84 - 0,6) \cdot 1 = 0,972 \text{ м}^3$
1130x800x300		0,06	$V_{кол}^{1130x800x300} = S_{бет}^{сеч} \cdot (H_{эт} - \delta_{балки}) \cdot N = 0,6895 \cdot (3,84 - 0,6) \cdot 1 = 2,234 \text{ м}^3$
900x600x300		0,04	$V_{кол}^{900x600x300} = S_{бет}^{сеч} \cdot (H_{эт} - \delta_{балки}) \cdot N = 0,405 \cdot (3,84 - 0,6) \cdot 1 = 1,3122 \text{ м}^3$
			2-й этаж
400x400			$V_{кол}^{400x400} = S_{бет}^{сеч} \cdot (H_{эт} - \delta_{балки}) \cdot N = 0,4 \cdot 0,4 \cdot (3,75 - 0,6) \cdot 28 = 14,112 \text{ м}^3$
300x300			$V_{кол}^{1130x800x300} = S_{бет}^{сеч} \cdot (H_{эт} - \delta_{балки}) \cdot N = 0,6895 \cdot (3,75 - 0,6) \cdot 1 = 2,172 \text{ м}^3$
1000x300			$V_{кол}^{900x600x300} = S_{бет}^{сеч} \cdot (H_{эт} - \delta_{балки}) \cdot N = 0,405 \cdot (3,75 - 0,6) \cdot 1 = 1,276 \text{ м}^3$
			3-й этаж
1130x800x300			$V_{кол}^{400x400} = S_{бет}^{сеч} \cdot (H_{эт} - \delta_{балки}) \cdot N = 0,4 \cdot 0,4 \cdot (3,85 - 0,6) \cdot 28 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,66 \cdot 8 = 17,9648 \text{ м}^3$
900x600x300			$V_{кол}^{1130x800x300} = S_{бет}^{сеч} \cdot (H_{эт} - \delta_{балки}) \cdot N = 0,6895 \cdot (3,85 - 0,6) \cdot 1 = 2,241 \text{ м}^3$
			$V_{кол}^{900x600x300} = S_{бет}^{сеч} \cdot (H_{эт} - \delta_{балки}) \cdot N = 0,405 \cdot (3,85 - 0,6) \cdot 1 = 1,316 \text{ м}^3$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство наружных монолитных стен $\delta = 300$ мм	100 м <sup>3</sup>	1,09	<p>1-й этаж:</p> $V_{ж/б}^{нар} = (L_{нар.ст} \cdot H - S_{ок.} - S_{дв.}) \cdot \delta_{ст}$ $= (17,462 \cdot 3,24 + 23,836 \cdot 3,15 + 24,06 \cdot 3,25 - 36,37 - 10,343) \cdot 0,3 = 48,94$ <p>2-й этаж</p> $V_{ж/б}^{нар} = (L_{нар.ст} \cdot H - S_{ок.}) \cdot \delta_{ст}$ $= (42,225 \cdot 3,15 - 32) \cdot 0,3 = 30,3$ <p>3-й этаж</p> $V_{ж/б}^{нар} = (L_{нар.ст} \cdot H - S_{ок.}) \cdot \delta_{ст}$ $= (42,225 \cdot 3,25 - 38,07) \cdot 0,3 = 29,75$ $V_{ж/б}^{нар} \text{ общ} = 108,99$
Устройство внутренних монолитных стен $\delta = 300$ мм	100 м <sup>3</sup>	0,67	<p>1-й этаж</p> $V_{ж/б}^{вн} = (L_{нар.ст} \cdot H - S_{дв.}) \cdot \delta_{ст}$ $= (33,637 \cdot 3,24 - 9,03) \cdot 0,3 = 30,09$ <p>2-й этаж</p> $V_{ж/б}^{вн} = (L_{нар.ст} \cdot H - S_{ок.}) \cdot \delta_{ст}$ $= (22,26 \cdot 3,15 - 9,03) \cdot 0,3 = 18,32$ <p>3-й этаж</p> $V_{ж/б}^{вн} = (L_{нар.ст} \cdot H - S_{ок.}) \cdot \delta_{ст}$ $= (22,26 \cdot 3,25 - 9,03) \cdot 0,3 = 18,99$ $V_{ж/б}^{вн} \text{ общ} = 67,4$
Кладка наружных кирпичных стен	100 м <sup>3</sup>	1,38	$V_{кирп}^{нар} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} - S_{ок.} - S_{дв.}) \cdot \delta_{ст} = (58,787 \cdot 3,24 + 77,23 \cdot 3,15 + 77,23 \cdot 3,25 + 24 \cdot 2,74 - 193,498 - 3,25) \cdot 0,25 = 138,44$
Кладка внутренних кирпичных перегородок	100 м <sup>2</sup>	1,47	<p>1-й этаж</p> $S_{вн.кирп1} = S_{вн.пер.} - S_{дв} = 77,95 - 8,61 = 69,34 \text{ м}^2$ <p>2-й этаж</p> $S_{вн.кирп2} = 77,95$ $S_{общ} = 147,29$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Укладка перемычек	100 шт	0,48	<p>Железобетонные перемычки</p> <p>1-й этаж:</p> <p>2ПБ 19-1-п – 6 шт</p> <p>2ПБ 10-1-п – 2 шт</p> <p>2ПБ 13-1-п – 1 шт</p> <p>2-й этаж:</p> <p>2ПБ 19-1-п – 7 шт</p> <p>2ПБ 10-1-п – 2 шт</p> <p>2ПБ 13-1-п – 4 шт</p> <p>3-й этаж:</p> <p>2ПБ 19-1-п – 13 шт</p> <p>2ПБ 10-1-п – 10 шт</p> <p>2ПБ 13-1-п – 4 шт</p> <p>2ПБ 16-2-п – 1 шт</p>
<p>Устройство каркасных звукоизолирующих перегородок толщиной 173мм</p> <p>163мм</p> <p>285мм</p>	100 м <sup>2</sup>	<p>2,97</p> <p>7,7</p> <p>0,94</p>	<p>Каркасная перегородка толщиной 173:</p> <p>2-й этаж <math>V_{пер2} = (54,06 * 3,59 - 8,82) = 185,26 \text{ м}^2</math></p> <p>3-й этаж <math>V_{пер3} = (31,943 * 3,69 - 6,3) = 111,57 \text{ м}^2</math></p> <p>Каркасная перегородка толщиной 163:</p> <p>1-й этаж <math>V_{пер2} = (109,476 * 3,48 - 77,28) = 303,696 \text{ м}^2</math></p> <p>2-й этаж <math>V_{пер1} = (51,467 * 3,59 - 24,36) = 160,41 \text{ м}^2</math></p> <p>3-й этаж <math>V_{пер3} = (70,96 * 3,69 + 11,13 * 6,51 - 28,14) = 306,16 \text{ м}^2</math></p> <p>Каркасная перегородка толщиной 285 на 3-эм этаже:</p> <p><math>V_{пер3} = (12,042 * 3,69 + 8,4 * 6,51 - 5,04) = 94,08 \text{ м}^2</math></p>
Устройство монолитных балок	100 м <sup>3</sup>	1,63	<p>На отм. +3,040</p> <p><math>V_{бал} = S_{бал}^{сеч} \cdot l = 0,6 \cdot 0,4 \cdot 213 = 51,08 \text{ м}^3</math></p> <p>На отм. +6,790</p> <p><math>V_{бал} = S_{бал}^{сеч} \cdot l = 0,6 \cdot 0,4 \cdot 203 = 48,71 \text{ м}^3</math></p> <p>На отм. +10,640</p> <p><math>V_{бал} = S_{бал}^{сеч} \cdot l = 0,6 \cdot 0,4 \cdot 189 = 45,41 \text{ м}^3</math></p> <p>На отм. +13,900</p> <p><math>V_{бал} = S_{бал}^{сеч} \cdot l = 0,6 \cdot 0,4 \cdot 74 = 17,8 \text{ м}^3</math></p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100 м <sup>3</sup>	3,237	Плита перекрытия на отм. +3,480 $V = F * \delta = 665,625 * 0,16 = 106,5 \text{ м}^3$ Плита перекрытия на отм. +7,230 $V = F * \delta = 637,5 * 0,16 = 102 \text{ м}^3$ Плита перекрытия на отм. +11,080 $V = F * \delta = 547,5 * 0,16 = 87,6 \text{ м}^3$ Плита перекрытия на отм. +14,340 $V = F * \delta = 172,5 * 0,16 = 27,6 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м <sup>3</sup>	0,162	В осях А-Б/1-4: $V_{\text{марш}} = 6,47 \text{ м}^3$ $V_{\text{площад}} = 1,04 \text{ м}^3$ $V_{\text{марш}} + V_{\text{площад}} = 6,47 + 1,04 = 7,51 \text{ м}^3$ В осях А/1-В/1 / 4/1-5/1: $V_{\text{марш}} = 6,7 \text{ м}^3$ $V_{\text{площад}} = 2 \text{ м}^3$ $V_{\text{марш}} + V_{\text{площад}} = 6,7 + 2 = 8,7 \text{ м}^3$
Утепление стен снаружи $\delta=130\text{мм}$	100 м <sup>2</sup>	9,15	$F = F_{\text{ж/б}}^{\text{нар}} + F_{\text{кирп}}^{\text{нар}}$ $F = 915,33 \text{ м}^2$
Монтаж наружных вентиляционных панелей	100 м <sup>2</sup>	9,15	$F = F_{\text{ж/б}}^{\text{нар}} + F_{\text{кирп}}^{\text{нар}}$ $F = 915,33 \text{ м}^2$
<b>5. Кровля</b>			
Утепление покрытий керамзитом	м <sup>3</sup>	100,85	Керамзит – 30-300 мм $V_{\text{засыпки}} = 747 \cdot 0,135 = 100,85 \text{ м}^3$
Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм	100 м <sup>2</sup>	7,47	$F_{\text{кровли}} = 747 \text{ м}^2$
Плиты минераловатные 180 мм	м <sup>3</sup>	134,46	$V_{\text{мин}} = 747 \cdot 0,18 = 134,46 \text{ м}^3$
Стеклохолст	м <sup>2</sup>	747	$F_{\text{кровли}} = 747 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	7,47	$F_{\text{кровли}} = 747 \text{ м}^2$
Биполь: ЭПП	м <sup>2</sup>	747	$F_{\text{кровли}} = 747 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
<b>6. Полю</b>			
Устройство подстилающих слоев песчаных	м <sup>3</sup>	299,48	Во всех помещениях первого этажа $V = (297,08 + 47,78 + 197,53 + 56,57) \cdot 0,5$ $= 299,48\text{м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки пола 20 мм	100 м <sup>2</sup>	14,26	$S_{\text{пола}} = 297,08 + 47,78 + 197,53 + 56,57 +$ $479,55 + 289,94 + 57,99 = 1426,44 \text{ м}^2$
Устройство покрытий: бетонных толщиной 30 мм	100 м <sup>2</sup>	0,57	$S_{\text{пола}} = 56,57 \text{ м}^2$
Керамогранитная плитка 30мм	100 м <sup>2</sup>	6,19	$S_{\text{пола}} = 297,08 + 31,44 + 289,94 = 618,94 \text{ м}^2$
Плитка керамическая ГОСТ 13996-2019 15мм 30 мм	100 м <sup>2</sup>	1,98 0,58	$S_{\text{пола}} = 197,53 \text{ м}^2$ $S_{\text{пола}} = 57,99 \text{ м}^2$
Паркет на мастике 30мм 20 мм	100 м <sup>2</sup>	1,98 4,8	$S_{\text{пола}} = 197,53 \text{ м}^2$ $S_{\text{пола}} = 479,55 \text{ м}^2$
Бетонное основание 100 мм	м <sup>3</sup>	59,9	$V = (297,08 + 47,78 + 197,53 + 56,57) \cdot 0,1$ $= 59,896 \text{ м}^3$
ПВП-мембрана Planter Standart 8 мм	м <sup>3</sup>	47,92	$V = (297,08 + 47,78 + 197,53 + 56,57) \cdot 0,08$ $= 47,9168\text{м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

<b>7. Окна и двери</b>			
1	2	3	4
Монтаж витражей	100 м <sup>2</sup>	1,39	Размер витражей 3040(h) x3500мм – 1 шт 3040(h) x3400мм – 1 шт 3040(h) x4130мм – 1 шт 3040(h) x3080мм – 1 шт 1990(h) x 6170мм – 4 шт 2090(h) x 6170мм – 2 шт 3040(h)x2600мм – 1 шт 3040(h) x2010мм – 1 шт 3040(h) x2500мм – 1 шт $S_{\text{витр}} = 139,4126 \text{ м}^2$
Монтаж оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	2,74	В наружных кирпичных стенах размер окон 2140(h)x1500 – 14 шт 1500(h)x1500 – 2 шт 2540(h)x1500 – 6 шт 2140(h)x2000 – 16 шт 1000(h)x1000 – 4 шт 2500(h)x790 – 2 шт 2500(h)x1520 – 2 шт 1500(h)x790 – 4 шт 1500(h)x4000 – 2 шт 2240(h)x790 – 4 шт 2240(h)x1500 – 3 шт 2140(h)x790 – 1шт 2140(h)x1520 – 1 шт 1500(h)x2000 – 1 шт $S_{\text{ок}} = 193,4918 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>В наружных монолитных ж/б стенах  размер окон 2140(н)х1500 – 2 шт  1000(н)х1000 – 2 шт  2250(н)х1000 – 2 шт  1500(н)х1000 – 1 шт  2500(н)х790 – 1 шт  2500(н)х1520 – 1 шт  3130(н)х1700 – 3 шт  3240(н)х700 – 5 шт  3240(н)х1000 – 3 шт  3130(н)х700 – 5 шт  3130(н)х1000 – 2 шт  2690(н)х700 – 3 шт  <math>S_{ок} = 80,082 \text{ м}^2</math>  <math>S_{общ} = 273,5738 \text{ м}^2</math></p>
<p>Монтаж дверных  блоков</p>	<p>100 м<sup>2</sup></p>	<p>1,55</p>	<p>В наружных кирпичных стенах  размер двери 2100х1550мм – 1 шт  <math>S_{дв 1} = 3,25 \text{ м}^2</math>  В наружных ж/б стенах  размер дверей 3240х1550мм – 1 шт  2100х1000мм – 1 шт  <math>S_{дв 2} = 7,122 \text{ м}^2</math>  Во внутренних кирпичных стенах  размер дверей 2100х1550 – 2 шт  2100х1000мм – 1 шт  <math>S_{дв 3} = 8,61 \text{ м}^2</math>  Во внутренних ж/б стенах  размер дверей 2100х1550мм – 6 шт  <math>S_{дв 3} = 19,53 \text{ м}^2</math>  Во внутренних перегородках  толщиной 163 мм  размер дверей  2100х1000 мм – 31 шт  2100х1200 мм – 6 шт  1800х700 мм – 15 шт  <math>S_{дв 4} = 99,12 \text{ м}^2</math>  Во внутренних перегородках толщиной 173 мм  размер дверей 1800х700 мм – 12 шт  <math>S_{дв 5} = 15,12 \text{ м}^2</math>  Во внутренних перегородках толщиной 285 мм  размер дверей 2100х1200мм – 2 шт  <math>S_{дв 6} = 2,52 \text{ м}^2</math></p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$S_{\text{общ}} = 155,272 \text{ м}^2$
<b>8. Отделочные работы</b>			
«Оштукатуривание внутренних стен»	100м <sup>2</sup>	61,34	$F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta + V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 = 109/0,3+138/0,25+147/0,12 \cdot 2+67/0,3 \cdot 2+ 1161 \cdot 2= 6134 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен	100м <sup>2</sup>	61,34	$F_{\text{окр}} = 6134 \text{ м}^2$
Устройство подвесных потолков» [13]	100м <sup>2</sup>	12,88	$F_{\text{потол.}} = 483,67+320,88+483,18 = 1287,73 \text{ м}^2$
<b>9. Благоустройство и озеленение территории</b>			
«Устройство асфальто-бетонных покрытий»	1000м <sup>2</sup>	2,9	$S = 2900 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100м <sup>2</sup>	1,75	$S = L_{\text{нар.ст.}} \cdot 1,0 = 175 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10шт.	1,2	$N = 12 \text{ шт}$
Устройство газона» [13]	100м <sup>2</sup>	29	$S = 2900 \text{ м}^2$

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работ»[13]
<b>1. Основания и фундаменты</b>						
«Забивка ж.б. свай»	м <sup>3</sup>	239,76	Свая С90.30-6	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт}}$	$\frac{0,81}{1}$	$\frac{239,76}{296}$
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м <sup>3</sup>	0,41	Бетон В7,5	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{41}{98,4}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитного ростверка	100 м <sup>3</sup>	2,45	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{244,89}{587,736}$
			Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1088,4}{1,0884}$
			Арматура А500	т	0,037	9,06
Устройство горизонтальной обмазочной гидроизоляции в два слоя»[13]	100 м <sup>2</sup>	7,2	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{720}{3,6}$
2. Подземная часть						
Устройство подпорных стен	100 м <sup>3</sup>	0,57	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{56,98}{136,752}$
			Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{380,616}{3,80616}$
			Арматура А500	т	0,037	2,109
Устройство монолитных ж/б колонн	100 м <sup>3</sup>	0,07	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{7}{16,8}$
			Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{380,616}{3,80616}$
			Арматура А500	т	0,037	0,259
Устройство теплоизоляции стен	100 м <sup>2</sup>	1,58	Плиты пенополистирольные толщиной 50 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{158,29}{7,123}$
3. Надземная часть						
Устройство монолитных ж/б колонн	100 м <sup>3</sup>	0,589	Бетон В30	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{58,9}{141,36}$
			Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{615,277}{6,153}$
			Арматура А500	т	0,037	2,1793
Устройство монолитных стен	100 м <sup>3</sup>	1,76	Бетон В30	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{176}{422,4}$
			Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1173,33}{11,733}$
			Арматура А500	т	0,037	6,51

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Кладка наружных кирпичных стен	100 м <sup>3</sup>	1,38	Кирпич керамический (на 1 м <sup>3</sup> кладки 400 шт кирпича)	1000 шт/т	$\frac{1}{3,5}$	$\frac{55,376}{193,82}$
			ЦПР (на 1 м <sup>3</sup> кладки 0,26 м <sup>3</sup> раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{35,99}{64,79}$
Кладка внутренних кирпичных стен	100 м <sup>3</sup>	0,177	Кирпич керамический (на 1 м <sup>3</sup> кладки 400 шт кирпича)	1000 шт/т	$\frac{1}{3,5}$	$\frac{7,08}{24,78}$
			ЦПР (на 1 м <sup>3</sup> кладки 0,26 м <sup>3</sup> раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{4,6}{8,28}$
Укладка перемычек	шт	26	2ПБ 19-1-п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{26}{2,106}$
		14	2ПБ 10-1-п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,043}$	$\frac{14}{0,602}$
		9	2ПБ 13-1-п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{9}{0,486}$
		1	2ПБ 16-2-п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{1}{0,065}$
Устройство каркасных перегородок	100 м <sup>2</sup>	10,67	Лист Гургос АКУ-line	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{1161}{13,932}$
			Звукопоглощающая плита АкуЛайт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0018}$	$\frac{1161}{2,09}$
Устройство монолитных балок	100 м <sup>3</sup>	1,63	Бетон В30	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{163}{391,2}$
			Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1087}{10,87}$
			Арматура А500	т	0,037	6,31
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	100 м <sup>3</sup>	3,237	Бетон В30	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{323,7}{776,88}$
			Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2347}{23,47}$
			Арматура А500	т	0,037	11,97

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м <sup>3</sup>	0,162	Бетон В30	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{16,2}{38,88}$
			Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{81}{0,081}$
			Арматура А500	т	0,037	0,5994
Утепление стен снаружи $\delta=130\text{мм}$	100 м <sup>2</sup>	9,15	Минераловатная плита Техновент плотностью 88 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,088}$	$\frac{118,99}{10,47}$
Монтаж наружных вентиляционных панелей	100 м <sup>2</sup>	9,15	Фасадная кассета МП 2005/25/30	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{915}{16,47}$
4. Устройство кровли						
Утепление покрытий керамзитом	м <sup>3</sup>	100,85	Керамзит М600	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{100,85}{65,31}$
Устройство выравнивающих стяжек	100 м <sup>2</sup>	7,47	Цементно-песчаная стяжка М150	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{11,21}{20,169}$
Устройство защитного слоя	м <sup>2</sup>	747	Стеклохолст 100 г/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{747}{74,7}$
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	7,47	Полимерная мембрана технотиколь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{747}{1,12}$
Устройство гидроизоляции	м <sup>2</sup>	747	Биополь ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{747}{2,241}$
Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	7,47	Плиты минераловатные 180 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,028}$	$\frac{747}{20,71}$
5. Устройство полов						
Устройство подстилающих слоев песчаных	м <sup>3</sup>	299,48	Песок по ГОСТ 8736-2014 $\gamma=1300$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{299,48}{389,32}$
Устройство цементно-песчаной стяжки пола	100 м <sup>2</sup>	14,26	Цементно-песчаная стяжка М150	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{2,852}{5,1336}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство покрытий: бетонных толщиной 30 мм	100 м <sup>2</sup>	0,57	Бетон В30	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{17,1}{41,4}$
Устройство покрытий из Керамогранитной плитки 30мм	100 м <sup>2</sup>	6,19	Керамогранитная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{619}{6,19}$
Устройство покрытий из плитки керамической	100 м <sup>2</sup>	2,56	Плитка керамическая ГОСТ 13996-2019	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{256}{2,56}$
Устройство обмазочной гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	6,78	Мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{678}{3,39}$
Устройство паркетов	100 м <sup>2</sup>	1,98	Паркет 30 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{198}{7,92}$
		4,8	Паркет 20 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{480}{19,2}$
Устройство гидроизоляции пола	м <sup>3</sup>	47,92	ПВП-мембрана Planter Standart 8 мм	$\frac{м^3}{кг}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{47,92}{0,1918}$
Устройство бетонного основания	м <sup>3</sup>	59,9	Бетон В30	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{59,9}{143,76}$
6. Окна и двери						
Установка витражей	100 м <sup>2</sup>	1,39	Витражи ПВХ профилей	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{139,413}{2,789}$
Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	2,74	ПВХ профиль по ГОСТ Р 56926-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{274}{21,92}$
Установка дверных блоков	м <sup>2</sup>	690	Наружные двери – стальные утепленные по ГОСТ 31173-2016, внутренние двери – по ГОСТ 475-2016.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{155}{8,525}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
7. Отделочные работы						
Оштукатуривание внутренних стен	100м <sup>2</sup>	61,34	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{6134}{18,402}$
Окраска внутренних стен	100м <sup>2</sup>	61,34	Водно-дисперсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{6134}{1,2268}$
Устройство подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	12,88	Подвесной потолок типа «Армстронг»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1288}{7,728}$
8. Благоустройство территории						
Устройство асфальто-бетонных покрытий	1000м <sup>2</sup>	2,0	Асфальтобетонная смесь 40мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{80}{176}$
Устройство отмостки	100м <sup>2</sup>	1,75	Асфальтобетонная смесь 40 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{7}{15,4}$
Посадка деревьев	10шт.	1,2	Лиственные деревья	шт.	12	12
Устройство газона	100м <sup>2</sup>	29	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2900}{58}$

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Ведомость затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>I. Земляные работы</b>								
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-03	0,17	0,17	3,44	0,09	0,09	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м <sup>3</sup>	01-01-013-03	8,6	24,93	2,78	2,99	8,66	Машинист бр.-1
- навывмет		01-01-003-03	7,26	15,8	0,68	0,62	1,343	
Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	01-02-056-02	233	-	1,32	38,45	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м <sup>3</sup>	01-02-003-05	7,42	7,42	0,673	0,62	0,62	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	01-03-033-06	1,98	1,98	2,33	0,58	0,58	Машинист бр.-1
<b>II. Основания и фундаменты</b>								
Погружение дизель-молотом копровой уста-новки ж.б. свай	м <sup>3</sup>	05-01-002-06	3,67	1,8	239,76	109,99	53,95	Маш.бр.-1 Копровщ.5р-1
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-01	135	18,12	0,41	6,92	0,93	Плотник 2р-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство ленточных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	06-01-003-03	152,64	5,84	2,45	46,75	1,79	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство горизонтальной обмазочной гидроизоляции в два слоя	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-03	20,1	0,7	7,2	18,09	0,63	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1» [13]

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Ведомость затрат труда и машинного времени

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>III. Подземная часть</b>								
«Устройство монолитных подпорных стен толщиной 300 мм	100 м <sup>3</sup>	06-04-001-04	592	35,72	0,57	42,18	2,55	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1,2р.-1
Устройство монолитных ж.б колонн	100 м <sup>3</sup>	06-05-001-04	1040	100,08	0,07	9,1	0,9	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1;
Устройство теплоизоляции стен подвала	100 м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	0,08	1,58	3,17	0,02	Термоизолировщик 4 р.– 1, 2 р.–1
<b>IV. Надземная часть</b>								
Устройство монолитных ж.б колонн	100 м <sup>3</sup>	06-05-001-04	1040	100,08	0,589	76,57	7,37	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1;
Устройство наружных стен из железобетона	100 м <sup>3</sup>	06-21-001-03	891,4	132,13	1,09	121,45	18	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1;
Устройство внутренних стен из железобетона	100 м <sup>3</sup>	06-21-001-03	891,4	132,13	0,67	74,65	11,07	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1;
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 250 мм	м <sup>3</sup>	08-02-001-01	4,54	0,4	138,44	78,56	6,92	Каменщик 5 р.–1, 3р.–1
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-03	143	4,21	1,47	26,28	0,77	Каменщик 4 р.–1, 3р.–1
Устройство перегородок из ГКЛ	100 м <sup>2</sup>	10-05-001-01	98	0,73	11,61	142,22	1,06	Каменщик 4 р.–1, 3р.–1
Укладка сборных ж/б перемычек	100 шт.	07-01-021-01	81,3	35,84	0,48	4,88	2,15	Каменщик 5 р.–1, 3р.–1» [13]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных ребристых перекрытия и покрытия»	100 м <sup>3</sup>	06-08-001-06	1800	41,85	4,867	1095,08	25,46	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. – 1
«Устройство лестничных маршей»	100м <sup>3</sup>	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,13	39,2	0,98	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,03	11,44	0,88	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Утепление наружных стен минераловатными плитами	100 м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	0,08	9,15	18,37	0,09	Термоизолировщик 4 р.– 1, 2 р.–1
Устройство вентилируемых фасадов	100 м <sup>2</sup>	15-01-090-02	207,98	18,12	9,15	237,87	20,82	Монтажники 5 р.–1, 4р.–1, 3р.-1, 2р.-1.
<b>V. Кровля</b>								
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	7,47	6,48	0,2	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-03	40,3	0,83	7,47	37,63	0,78	Термоизолировщик-4р - 1; 2р-1
Устройство разуклонки из керамзитобетона толщиной 300 мм	м <sup>3</sup>	12-01-014-02	2,71	0,34	100,85	34,16	4,29	Кровельщик 4р - 1; 2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 60 мм	100 м <sup>2</sup>	12-01-017-01 12-01-017-02	49,3	2,69	7,47	46,03	2,51	Бетонщик 4р - 1; 2р-1
Устройство гидроизоляции в один слой	100 м <sup>2</sup>	12-01-002-10	8,44	0,16	7,47	7,88	0,15	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
<b>VI. Полы</b>								
Устройство цементно-песчаной стяжки пола толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01	35,6	1,27	14,26	63,46	2,26	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1» [13]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство подстилающих слоев песчаных	м <sup>3</sup>	11-01-002-01	2,99	0,3	299,48	111,93	11,23	Монтажник 4р-1, 3р-1
Устройство покрытий: бетонных толщиной 30 мм	100 м <sup>2</sup>	11-01-015-01	40	1,93	0,57	2,85	0,14	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство обмазочной гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	11-01-004-05	24,3	0,43	6,78	20,59	0,36	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Покрытие пола керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	11-01-027-03	106	2,94	2,56	33,92	0,94	Облицовщик- плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство покрытий из керамогранитной плитки	100 м <sup>2</sup>	11-01-047-03	310,42	1,73	6,19	240,19	1,34	Облицовщик- плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство паркетов	100 м <sup>2</sup>	11-01-034-01	31,7	1,08	6,78	26,86	0,92	Плотник 4р.-1,2р.-1
Устройство бетонного основания	м <sup>3</sup>	11-01-002-09	3,66	0,48	59,9	27,4	3,594	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
<b>VII. Окна и двери</b>								
Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-02	134,73	3,94	2,74	46,15	1,35	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	1,55	17,35	2,53	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка оконных блоков под витражи	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-02	134,73	3,94	1,39	23,40	0,68	Плотник 4р.-1,2р.-1
<b>VIII. Отделочные работы</b>								
Оштукатуривание внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15-02-016-03	74	5,54	61,34	567,395	42,48	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Окраска внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	0,17	61,34	333,99	1,3	Маляр 3р-1, 2р-1
Устройство подвесных потолков	100 м <sup>2</sup>	15-01-047-15	102,46	0,76	12,88	163,936	1,22	Монтажник 4р-1, 3р-1
<b>IX. Благоустройство территории</b>								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м <sup>2</sup>	27-06-019-01 27-06-019-02	53,68	6,6	2	13,42	1,65	Дор. рабочий 3р.-1,2р-1
Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	31-01-025-02	40,36	4,01	1,75	8,82	0,87	Дор. рабочий 3р.-1,2р-1»[13]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	7,02	-	1,2	1,05	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м <sup>2</sup>	47-01-045-01	0,28	-	29	1,02	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Итого:						<b>4041,45</b>	<b>248,42</b>	
<b>Х. Другие работы</b>								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	323,32	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	282,9	-	Монтажник сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	202,07	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [13]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	646,63	-	
Итого:						<b>5496,37</b>	-	

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Гусеничный кран	ДЭК-401	Мощность – 120 кВт	Монтаж конструкций	1
Бульдозер	Б-10М	Мощность – 132 кВт	Земляные работы	1
Экскаватор	ЭО-4121А	Обратная лопата на гусеничном ходу, объем ковша 1,25 м <sup>3</sup> , Радиус копания 9,2 м	Земляные работы	1
Виброкаток для производства дорожных работ	XCMG XS122	Ширина уплотнения 2,5 м	Уплотнение грунта котлована	1
Автобетоносмеситель	СБ-92	Объем смесителя 8 м <sup>3</sup>	Транспортировка бетонной смеси	2
Штукатурная станция	«Салют»	Мощность 10 кВт	Устройство штукатурки стен	1
Вибратор	Н-22	Напряжение – 320В, мощность 2,2 кВт	Монолитные работы	1
Виброрейка	СО-47	Производительность 40-50м <sup>2</sup> /ч	Монолитные работы	1
Сварочный аппарат	СТЕ-24	Напряжение – 220 В, мощность – 54 кВт	Сварка метал. соедин.	1»[13]

Таблица В.5 – Численность работающих по видам строительства

«Вид строительства»	ИТР, %	Служащие, %	МОП, %
Жилищно-гражданское	11	3,2	1,3» [13]

Продолжение приложения В

Таблица В.6 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала N, чел	Норма площади	Расчетная площадь, м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь, м <sup>2</sup>	Размеры, м	Количество зданий	Характеристика»[13]
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Служебные помещения							
«Контора прораба, начальника участка	4	3 м <sup>2</sup> /чел	12	17,8	6,7х3х3	1	Контейнерный, 31316
Гардеробная	32	0,9 м <sup>2</sup> /чел	28,8	24	9х3х3	2	Контейнерный, ГОСС-Г-14
Диспетчерская	1	7 м <sup>2</sup> /чел	7	21	7,5х3,1х3,4	1	Контейнерный, 5055-9
Проходная	-	-	-	6	2х3	2	Сборно-разборная 2х3»[13]
Кабинет по охране труда	32	0,25 м <sup>2</sup> /чел	8	21	7,5х8х3,1	1	Контейнерный, 5055-9
2. Санитарно-бытовые помещения							
«Душевая	32 · 0,5 = 16	0,43 м <sup>2</sup> /чел	6,88	24	9х3х3	1	Контейнерный, ГОССД-6
Помещение для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	40	0,75 м <sup>2</sup> /чел	30	16	6,5х2,6х2,8	2	Передвижной, 4078-100-00.000.СБ
Туалет	40	0,07 м <sup>2</sup> /чел	2,8	24	8,7х2,9х3,6	1	Передвижной, ТСП-2-8000000
Медпункт	40	0,05 м <sup>2</sup> /чел	2	24	9х3х3	1	Контейнерный, ГОСС МП
Столовая (буфет)	40	0,6 м <sup>2</sup> /чел	24	24	9х3х3	1	Передвижной, ГОСС-С-20»[13]

Продолжение приложения В

Таблица В.7 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [13]
		«Общая»	Суточная	На сколько дней	Количество $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м <sup>2</sup> » [13]	Полезная $F_{\text{пол}}$ , м <sup>2</sup>	Общая $F_{\text{общ}}$ , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Открытые</b>									
Керамзит М600	4	100,85 м <sup>3</sup>	25,21 м <sup>3</sup>	1	36,05 м <sup>3</sup>	1,3 м <sup>3</sup>	27,73	31,89	Навалом
Свая	5	239,76 м <sup>3</sup>	47,95 м <sup>3</sup>	1	68,57 м <sup>3</sup>	0,8 м <sup>3</sup>	85,71	111,42	Штабель
Горячекатаная арматура	80	39 т	0,49 т	5	3,5 т	1,2 т	2,91	3,5	Навалом» [13]
Щиты опалубки	80	6156 м <sup>2</sup>	76,95 м <sup>2</sup>	5	621,62 м <sup>2</sup>	20 м <sup>2</sup>	31,08	46,62	Штабель
Кирпич керамический	18	62456 шт.	3 469 шт.	5	24 803 шт.	400 шт.	62,01	80,61	Штабель в 2 яруса
Перемычки ж/б	1	3,26 т	3,26 т	1	4,66 т	1,4 т	3,33	4,33	Штабель
<b>ИТОГО:</b>								<b>278,38</b>	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Закрытые</b>									
Керамогранитная плитка	24	619 м <sup>2</sup>	25,79 м <sup>2</sup>	5	184,40 м <sup>2</sup>	40 м <sup>2</sup>	4,61	5,53	Штабель
Плитка керамическая	11	256 м <sup>2</sup>	23,27 м <sup>2</sup>	3	99,83 м <sup>2</sup>	40 м <sup>2</sup>	2,49575	2,99	В пачках на поддонах
Лист ГКЛ	24	1161 м <sup>2</sup>	48,375 м <sup>2</sup>	5	345,88 м <sup>2</sup>	29 м <sup>2</sup>	11,9269	14,91	Штабель
Штукатурка в мешках	19	18,4 т	0,96 т	3	2,574 т	1,3 т	1,98	2,37	Штабель
Ц/П смесь в мешках	29	98,37 т	3,39 т	3	14,54 т	1,3 т	11,18462	13,42	Штабель
Краска	22	1,23 т	0,06 т	5	0,429 т	0,8 т	0,53625	0,64	Штабель
Звукопоглощающая плита	24	1161 м <sup>2</sup>	48,375 м <sup>2</sup>	5	345,88 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	3,4588	4,49	Штабель
Паркет	6	678 м <sup>2</sup>	113 м <sup>2</sup>	1	161,59 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	6,4636	9,04	Штабель
Окна	10	274 м <sup>2</sup>	27,4 м <sup>2</sup>	2	78,364 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	3,13456	4,38	Штабель в вертикальном положении
Двери	2	155 м <sup>2</sup>	77,5 м <sup>2</sup>	1	110,825 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	4,433	6,21	Штабель в вертикальном положении
Витражи	3	140 м <sup>2</sup>	46,66 м <sup>2</sup>	1	66,724 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	2,66896	3,2	Штабель в вертикальном положении

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ИТОГО:</b>								<b>67,22</b>	
<b>Навесы</b>									
Плиты минираловатные	6	252,46 м <sup>3</sup>	42,08 м <sup>3</sup>	2	120,35 м <sup>3</sup>	1,5 м <sup>3</sup>	80,23	96,28	Штабель
Плиты пенополистерольные	1	7,9 м <sup>3</sup>	7,9 м <sup>3</sup>	1	11,297	1,5 м <sup>3</sup>	7,53	9,03	Штабель
Биополь ЭПП	1	2,241 т	2,241 т	1	3,205 т	0,8 т	4,01	4,81	Рулон вертикально
Рулонные кровельные материалы	1	1,2 т	1,2 т	1	1,716	0,8 т	2,145	1,72	Рулон вертикально
Битум	2	3,6 т	1,8 т	1	2,574 т	0,6 т	4,29	5,148	Штабель
Фасадная кассета	15	915 м <sup>2</sup>	61	5	436,15 м <sup>2</sup>	29 м <sup>2</sup>	15,04	21,05	Вертикально
<b>ИТОГО:</b>								<b>138,04</b>	

Продолжение приложения В

Таблица В.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	2	3	4	5
Штукатурная станция «Салют»	шт.	10,0	1	10,0
Вибратор Н-22	шт.	0,5	1	0,5
Виброрейка СО-47	шт.	0,6	1	0,6
Сварочный аппарат СТЕ-24	шт.	54	1	54
Различные мелкие механизмы	-	5,5	-	5,5»[13]
ИТОГО:				120,5

Таблица В.9 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, м <sup>2</sup>	Потребная мощность, кВт»[13]
1	2	3	4	5	6
«Территория строительства в районе производства работ	1000 м <sup>2</sup>	0,4	20	7,65	3,06
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1	10	0,28	0,28»[13]
Итого мощность наружного освещения					$\sum P_{он} = 3,26$

Продолжение приложения В

Таблица В.10 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии»	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, м <sup>2</sup>	Потребная мощность, кВт»[13]
1	2	3	4	5	6
«Закрытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,07	0,084
Контора прораба, начальника участка (прорабская)	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,20	0,29
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,54	0,54
Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,21	0,21
Проходная	100 м <sup>2</sup>	1		0,12	0,12
Кабинет по охране труда	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,21	0,21
Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8		0,27	0,21
Помещение для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,32	0,64
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8		0,24	0,19
Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,27	0,27
Столовая (буфет)	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,27	0,27»[13]
Итого мощность внутреннего освещения					$\sum P_{об} = 3,03$

## Приложение Г

### Дополнение к разделу экономика строительства

Таблица Г.1 – «Сводный сметный расчет стоимости строительства» [1]

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
«ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства» [1]	267 993,83
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории» [1]	3503,89
	«Итого	271 497,72
	НДС 20%	54 299,54
	<b>Всего по смете:</b>	<b>325 797,26» [27]</b>

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – «Локальный сметный расчет на устройство монолитной плиты покрытия» [27]

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-03**

Устройство монолитной плиты покрытия  
(наименование работ и затрат)

Составлен ресурсно-методом  
введен индексным  
Основание Проект КЖ ,  
ВОР  
(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем I квартал 2025 года  
уровне цен

**Сметная стоимость** 738,19 тыс.ру  
б.  
*в том числе:*  
**строительных работ** 615,16 тыс.руб.  
**монтажных работ** 0,00 тыс.ру  
б.  
**оборудования** 0,00 тыс.ру  
б.  
**прочих затрат** 0,00 тыс.ру  
б.

Средства на оплату труда рабочих 66,52 тыс.руб.  
Средства на оплату труда машинистов 4,98 тыс.руб.  
Нормативные затраты труда рабочих 205,30 чел.-ч.  
Нормативные затраты труда машинистов 11,75 чел.-ч.

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость, руб.				
				на единицу измерения	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу измерения в базисном уровне цен	индекс	на единицу измерения в текущем уровне цен	коэффициенты	всего в текущем уровне цен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Раздел 1. Перекрытия</b>											
1	ГЭСН06-21-002-01	Устройство железобетонных перекрытий в инвентарной опалубке (подача бетона автобетононасосом) толщиной до 200 мм, с изготовлением арматурных каркасов (сеток) Объем=27,6 / 100	100 м3	0,276	1	0,276					
	1	ОТ(ЗТ)	чел.-ч			205,3026					66 518,04
	1-100-34	Средний разряд работы 3,4	чел.-ч	743,85		205,3026			324,00		66 518,04
	2	ЭМ									9 230,01
		ОТм(ЗТм)	чел.-ч			11,74932					4 983,34
	91.05.01-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	25,05		6,9138	622,62	1,43	890,35		6 155,70
	4-100-060	ОТм(ЗТм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	25,05		6,9138			466,56		3 225,70
	91.06.05-011	Погрузчики одноковшовые универсальные фронтальные пневмоколесные, номинальная вместимость основного ковша 2,6 м3, грузоподъемность 5 т	маш.-ч	0,82		0,22632			1 700,03		384,75
	4-100-050	ОТм(ЗТм) Средний разряд машинистов 5	чел.-ч	0,82		0,22632			399,17		90,34
	91.07.02-013	Автобетононасосы, производительность 110 м3/ч	маш.-ч	1,6		0,4416			3 867,29		1 707,80
	4-100-070	ОТм(ЗТм) Средний разряд машинистов 7	чел.-ч	1,6		0,4416			497,66		219,77
	91.07.04-001	Вибраторы глубинные	маш.-ч	6		1,656	10,37	1,31	13,58		22,49
	91.14.02-002	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 8 т	маш.-ч	3,04		0,83904			922,31		773,85
	4-100-040	ОТм(ЗТм) Средний разряд машинистов 4	чел.-ч	3,04		0,83904			347,33		291,42
	91.17.04-042	Аппараты для газовой сварки и резки	маш.-ч	17,02		4,69752	4,35	1,29	5,61		26,35
	91.21.01-012	Агрегаты окрасочные высокого давления для окраски поверхностей конструкций, мощность 1 кВт	маш.-ч	6,96		1,92096			6,40		12,29
	91.21.19-039	Ножницы электрогидравлические для резки арматуры, мощность 1,2 кВт	маш.-ч	8,13		2,24388			14,99		33,64
	91.21.22-491	Шиногибы гидравлические универсальные	маш.-ч	12,06		3,32856	26,76	1,27	33,99		113,14
	4-100-040	ОТм(ЗТм) Средний разряд машинистов 4	чел.-ч	12,06		3,32856			347,33		1 156,11
	4	М									20 366,62
	01.3.01.06-1024	Средство смазочное (жидкость) для смазки опалубки	кг	8,1		2,2356	305,53	1,59	485,79		1 086,03

Продолжение приложения 2

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	01.3.02.08-0001	Кислород газообразный технический	м3	9,7		2,6772	114,64	0,78	89,42		239,40
	01.3.02.09-0022	Пропан-бутан смесь техническая	кг	1,43		0,39468	41,38	1,27	52,55		20,74
	01.7.07.12-0024	Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм	м2	33,33		9,19908	12,83	1,21	15,52		142,77
	01.7.15.06-0111	Гвозди строительные	т	0,002		0,000552	70 296,20	1,38	97 008,76		53,55
	08.3.03.04-0012	Проволока светлая, диаметр 1,1 мм	т	0,0167		0,004609	88 783,86	1,04	92 335,21		425,59
	11.2.11.02-0011	Фанера бакелизированная марка ФБС, толщина 18 мм	м3	0,6955		0,191958	127 386,59	0,68	86 622,88		16 627,95
	23.6.01.01-0002	Трубы чугунные канализационные, длина 2 м, диаметр условного прохода 100 мм, толщина стенки 4,5 мм	м	2,84		0,78384	1 081,35	1,48	1 600,40		1 254,46
	24.3.03.13-0001	Трубы напорные полиэтиленовые, кроме газопроводных ПЭ100, для транспортировки воды, стандартное размерное отношение SDR11, номинальный наружный диаметр 32 мм, толщина стенки 3,0 мм	м	23,71		6,54396	51,21	1,09	55,82		365,28
П,Н	01.7.16.04	Опалубка инвентарная (амортизация)	компл	0		0					
Н	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		28,014					
Н	08.4.03.03	Арматура	т	24,32		6,71232					
		<b>Итого прямые затраты</b>									<b>101 098,01</b>
		ФОТ									71 501,38
	Пр/812-006.1-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве с применением индустриальных видов опалубки	%	108		108					77 221,49
	Пр/774-006.1	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве с применением индустриальных видов опалубки	%	55		55					39 325,76
		<b>Всего по позиции</b>							<b>788 569,78</b>		<b>217 645,26</b>
<b>2</b>	<b>ФСЭМ-91.05.01-017</b>	<b>Краны башенные, грузоподъемность 8 т</b>	<b>маш.-ч</b>	<b>-6,9138</b>	<b>1</b>	<b>-6,9138</b>			<b>890,35</b>		<b>-9 381,40</b>
2	ФСЭМ-91.05.01-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	-6,9138		-6,9138	622,62	1,43	890,35		-6 155,70
2.1	4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	1		-6,9138			466,56		-3 225,70
		<b>Итого прямые затраты</b>									<b>-9 381,40</b>
		ФОТ									-3 225,70

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Пр/812-006.1-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве с применением индустриальных видов опалубки	%	108		108					-3 483,76
	Пр/774-006.1	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве с применением индустриальных видов опалубки	%	55		55					-1 774,14
	<b>Всего по позиции</b>										<b>-14 639,30</b>
<b>3</b>	<b>ФСЭМ-91.05.06-007</b>	<b>Краны на гусеничном ходу, грузоподъемность 25 т</b>	<b>маш.-ч</b>	<b>6,9138</b>	<b>1</b>	<b>6,9138</b>			<b>2 350,55</b>		<b>19 476,93</b>
3	ФСЭМ-91.05.06-007	Краны на гусеничном ходу, грузоподъемность 25 т	маш.-ч	6,9138		6,9138	1 703,30	1,38	2 350,55		16 251,23
3.1	4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	1		6,9138			466,56		3 225,70
	<b>Итого прямые затраты</b>										<b>19 476,93</b>
	<b>ФОТ</b>										<b>3 225,70</b>
	Пр/812-006.1-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве с применением индустриальных видов опалубки	%	108		108					3 483,76
	Пр/774-006.1	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве с применением индустриальных видов опалубки	%	55		55					1 774,14
	<b>Всего по позиции</b>										<b>24 734,83</b>
<b>4</b>	<b>ФСБЦ-08.4.03.03-0004</b>	<b>Прокат арматурный для железобетонных конструкций, класс А500С, диаметр 12 мм</b>	<b>т</b>	<b>3,7872</b>	<b>1</b>	<b>3,787274</b>			<b>49 932,95</b>		<b>189 109,76</b>
		Объем=1,54512+25*1,24/1000+28*0,888/1000+1,54512+31*2,47/1000+90*5,77/1000+45,3/1000		74							
	<b>Всего по позиции</b>										<b>189 109,76</b>
<b>5</b>	<b>ФСБЦ-08.4.03.02-0002</b>	<b>Сталь арматурная горячекатаная гладкая, класс А-I, диаметр 6-22 мм</b>	<b>т</b>	<b>0,0855</b>	<b>1</b>	<b>0,08555</b>			<b>54 327,09</b>		<b>4 647,68</b>
		Объем=145*0,59/1000		5							
	<b>Всего по позиции</b>										<b>4 647,68</b>
<b>6</b>	<b>ФСБЦ-04.1.02.05-0011</b>	<b>Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В30 (М400)</b>	<b>м3</b>	<b>28,014</b>	<b>1</b>	<b>28,014</b>			<b>6 913,00</b>		<b>193 660,78</b>
	<b>Всего по позиции</b>										<b>193 660,78</b>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		<b>Итого по разделу 1 Перекрытия :</b>									
		Итого прямые затраты (справочно)									498 611,76
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих									66 518,04
		Эксплуатация машин									19 325,54
		Оплата труда машинистов (Отм)									4 983,34
											407 784,84
		Материалы									
		Строительные работы									615 159,01
		в том числе:									
		оплата труда									66 518,04
		эксплуатация машин и механизмов									19 325,54
		оплата труда машинистов (Отм)									4 983,34
		материалы									407 784,84
		накладные расходы									77 221,49
		сметная прибыль									39 325,76
		Итого ФОТ (справочно)									71 501,38
		Итого накладные расходы (справочно)									77 221,49
		Итого сметная прибыль (справочно)									39 325,76
		<b>Итого по разделу 1 Перекрытия</b>									<b>615 159,01</b>
		справочно:									
		Затраты труда рабочих									
		Затраты труда машинистов									
		<b>Справочно</b>									
		затраты труда рабочих					205,3026				
		затраты труда машинистов					11,74932				
		<b>Итого по смете:</b>									
		Всего прямые затраты (справочно)									498 611,76
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих									66 518,04
		Эксплуатация машин									19 325,54
		Оплата труда машинистов (Отм)									4 983,34
											407 784,84
		Материалы									
		Строительные работы									615 159,01
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1-	11	12
		в том числе:									

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		оплата труда									66 518,04
		эксплуатация машин и механизмов									19 325,54
		оплата труда машинистов (Отм)									4 983,34
											407 784,84
		материалы									
		накладные расходы									77 221,49
		сметная прибыль									39 325,76
		Всего ФОТ (справочно)									71 501,38
		Всего накладные расходы (справочно)									77 221,49
		Всего сметная прибыль (справочно)									39 325,76
		НДС 20%									123 031,80
		<b>ВСЕГО по смете</b>									<b>738 190,81</b>
		справочно:									
		Затраты труда рабочих									
		Затраты труда машинистов									
		<b>Справочно</b>									
		затраты труда рабочих					205,3026				
		затраты труда машинистов					11,74932				

Составил: \_\_\_\_\_ (А.А. Данилов)

Проверил: \_\_\_\_\_ [должность, подпись (инициалы, фамилия)]

\_\_\_\_\_ (В.Н. Шишканова)

\_\_\_\_\_ [должность, подпись (инициалы, фамилия)]

## Приложение Д

### Дополнение к разделу безопасность и экологичность технического объекта

Таблица Д.1 — Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ»	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора	Опасности/опасные события» [10]
1	2	3	4
Опалубочные работы	«Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [8]	Башенный кран, поднимаемые материалы и конструкции	«Подвижные части машин и механизмов» [16]
	«Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [8]	Башенный кран	«Снижение остроты слуха, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [16]
	«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [8]	Работа на высоте	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [16]

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4
—	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха и аэрозольным составом воздуха» [8]	Башенный кран	«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [16]
Арматурные работы	«Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [8]	Башенный кран, поднимаемые материалы и конструкции	«Подвижные части машин и механизмов» [16]
	«Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [8]	Башенный кран	«Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [16]
	«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [8]	Работа на высоте	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [16]

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4
—	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [8]	Башенный кран	«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [16]
Бетонные работы	«Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [8]	Башенный кран, автобетоносмеситель, глубинный вибратор, поднимаемые материалы и конструкции	«Подвижные части машин и механизмов» [16]
	«Повышенный уровень локальной вибрации» [8]	Глубинный вибратор	«Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)» [16]
	«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [8]	Работа на высоте	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [16]

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4
	«Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [8]	Башенный кран, автобетоносмеситель, глубинный вибратор	«Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и неблагоприятных характеристик шума» [16]
	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха и аэрозольным составом воздуха» [8]	Башенный кран, автобетоносмеситель	«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [16]

Продолжение приложения Д

Таблица Д.2 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [15]
1	2	3
«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [8]	«Использование поручня или иных опор; Исключение нахождения на полу посторонних предметов, их своевременная уборка; Устранение или предотвращение возникновения беспорядка на рабочем месте; Обеспечение достаточного уровня освещенности и контрастности на рабочих местах (в рабочих зонах): уровня освещения, контраста, отсутствия иллюзий восприятия; Выполнение инструкций по охране труда; Обеспечение специальной (рабочей) обувью» [16].	Стропальщик: «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания) противошумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четвертьмаски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами)» [15].
«Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [8]	«Использование блокировочных устройств; Применение средств индивидуальной защиты - специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования; Применени комплексной защиты. Дистанционное управление производственным оборудованием, применяемого в опасных для нахождения человека зонах работы машин и механизмов. Осуществление контроля и регулирование работы опасного производственного» [16]	Плотник: «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противошумные наушники и их комплектующие» [15];

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

-	<p>«оборудования из удаленных мест; Применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики; Допуск к работе работника, прошедшего обучение и обладающего знаниями в объеме предусмотренным «техническим описанием данного оборудования и общими правилами безопасности; Определение круга лиц, осуществляющих контроль за состоянием и безопасной эксплуатацией движущихся элементов производственного оборудования; Проведение, в установленные сроки, испытания производственного оборудования специальными службами государственного контроля; Соблюдение государственных нормативных требований охраны труда» [16]</p>	<p>Плотник: «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (стирания); противοшумные наушники и их комплектующие изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четвертьмаски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами)» [15].</p> <p>Арматурщик: «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (стирания); противοшумные наушники и их комплектующие; изолирующих лицевые части (маски, полумаски, четвертьмаски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами.</p>
---	---	--

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
<p>«Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [8]</p>	<p>«Обозначение зон с эквивалентным уровнем звука выше гигиенических нормативов знаками безопасности; Применение технологических процессов, машин и оборудования, характеризующихся более низкими уровнями шума; Применение дистанционного управления и автоматического контроля; Применение звукоизолирующих ограждений-кожухов, кабин управления технологическим процессом; Устройство звукопоглощающих облицовок и объемных поглотителей шума; Установка глушителей аэродинамического шума, создаваемого пневматическими ручными машинами, вентиляторами, компрессорными и другими технологическими установками; Применение рациональных архитектурно-планировочных решений производственных зданий, помещений, а также расстановки технологического оборудования, машин и организации рабочих мест; Разработка и применение режимов труда и отдыха; Использование СИЗ» [16].</p>	<p>Бетонщик: одежда специальная для защиты от возможного захвата «движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противошумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четвертьмаски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами); перчатки» [15].</p>
<p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным» [8].</p>	<p>««Применение средств коллективной защиты, направленных на экранирование, изоляцию работника от воздействия факторов, в том числе вентиляции» [16].</p>	

Продолжение приложения Д

Таблица Д.3 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта, производственно- технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
1	2	3	4	5
Школа с музыкальным уклоном	Работа автотранспорта, сварочного и окрасочного аппаратов	Выброс вредных веществ в атмосферный воздух при сварочных и лакокрасочных работах, выбросы от работающей техники	Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию	Загрязнение строительным мусором, осадкой вредных газов на поверхность, загрязнение металлическими частицами, вредными хим. жидкостями» [10]

Продолжение приложения Д

Таблица Д.4 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями и с подземной парковкой
1	2
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу»	Поддержание машин и механизмов в надлежащем состоянии с целью уменьшения выброса вредных веществ от двигателей.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Контроль за расходом воды на строительные нужды. Очистка сточных производственных вод. Постоянный надзор за герметичностью технологического оборудования, сальниковых устройств, фланцевых соединений, съемных деталей, люков и т.п. Под резервуарами хранения топлива устраивать поддон для своевременного обнаружения и устранения течи.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Запрещается слив загрязненной воды со строительной площадки в почву. Строительный мусор должен храниться в специальных контейнерах с последующим вывозом на специализированные площадки» [10]