

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 Физкультурно – оздоровительный центр с бассейном

Студент

Е.П. Каримова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

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

Консультанты

И.Н. Одарич

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

канд. техн. наук, доцент, А.В. Крамаренко

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

канд. экон. наук, доцент, В.Д. Жданкин

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

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

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2020

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа разработана на тему «Физкультурно-оздоровительный центр с бассейном» в г. Нижний Новгород.

Пояснительная записка состоит из шести разделов. Каждый из них направлен на решение определенной задачи.

В архитектурно-конструктивном разделе включены планировочные решения, организация земельного участка и расчет ограждающих конструкций зданий.

В расчетно-конструктивном разделе производится расчет одного из элементов конструктивной схемы здания.

Техкарта разрабатывается на выполнение определенного вида работ в разделе технология строительства.

Организация строительства включает организацию основных СМР на возведение надземной части проектируемого здания.

В разделе экономика строительства произведен сводный сметный расчет стоимости строительства, выполнены объектные сметы.

Безопасность и экологичность технического объекта. Содержит список возможных профессиональных рисков и способы их устранения.

Пояснительная записка представляет собой печатный текст общим объемом в 100 страниц, содержит в том числе: рисунки в количестве 12 шт, таблицы в количестве 32 шт, источники в количестве 39 шт, приложения в количестве 4 шт, графическую часть, представленную на листах А1 в количестве 8 шт.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Схема планировочной организации земельного участка.....	7
1.2 Объемно-планировочное решение .....	7
1.3 Конструктивные решения .....	8
1.3.1 Фундаменты.....	9
1.3.2 Наружные стены.....	9
1.3.3 Внутренние стены и перегородки .....	9
1.3.4 Перекрытия .....	9
1.3.5 Кровля.....	10
1.3.6 Лестницы.....	10
1.3.7 Окна и двери .....	10
1.3.8 Полы .....	10
1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	10
1.4.1 Исходные данные.....	10
1.4.2 Расчет ограждающих стен.....	11
1.4.3 Теплотехнический расчет покрытия .....	14
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	16
2.1 Сбор нагрузок .....	16
2.2 Расчет колонны.....	19
3 Технология строительства.....	27
3.1 Область применения .....	27
3.2 Технология и организация выполнения работ .....	27
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ .....	27
3.2.2 Определение основных объемов работ.....	28
3.2.3 Методы и последовательность производства работ.....	29
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	31
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах .....	33

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	33
3.5.1 Требования безопасности труда.....	33
3.5.2 Пожарная безопасность .....	35
3.5.3 Требования экологической безопасности.....	37
3.6 Техничко-экономические показатели .....	38
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	38
3.6.2 График производства работ .....	39
3.6.3 Основные технико-экономические показатели .....	40
4 Организация строительства.....	42
4.1 Общая характеристика здания .....	42
4.1.2 Определение состава строительно-монтажных работ .....	42
4.2 Подсчет объемов строительно-монтажных работ .....	42
4.2.1 Определение нормативной продолжительности строительства .....	42
4.3 Выбор основных машин и механизмов .....	43
4.4 Определение трудозатрат .....	46
4.5 Комплектование бригад.....	47
4.6 Расчет технико-экономических показателей календарного плана .....	48
4.7 Построение графика поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования .....	49
4.8 Проектирование строительного генерального плана .....	50
4.9 Проектирование складов и временных зданий .....	51
4.10 Проектирование временного водоснабжения здания.....	52
4.11 Проектирование временного электроснабжения.....	55
4.12 Проектирование временного теплоснабжения .....	56
4.13 Проектирование мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды .....	57
4.14 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана .....	58
5 Экономика строительства .....	59
5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства.....	59
5.2 Расчет стоимости проектных работ.....	62

5.3 Техничко-экономические показатели стоимости строительства.....	63
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	64
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	64
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	64
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	65
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	66
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара .....	66
6.4.2 Средства обеспечения пожарной безопасности.....	66
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара .....	67
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	68
Заключение .....	70
Список используемой литературы и используемых источников.....	71
Приложение А Конструктивные решения.....	76
Приложение Б Расчетно-конструктивные решения .....	84
Приложение В Потребность в инструменте и инвентаре .....	85
Приложение Г Организация строительства .....	87

## Введение

С каждым годом развитие спорта становится наиболее актуальным и востребованным. В городах устанавливают уличные спортивные площадки, строят комплексы для различных видов спорта, проводят марафоны и устраивают забеги. Все это делается для того, чтобы увеличить рост здоровой нации и привлечь людей вести здоровый образ жизни.

В современном мире необходимо обеспечивать условия для роста благосостояния населения. Для этого необходимо заботиться о здоровье как о физическом так и о духовном, это способствует улучшению качества жизни и состояния населения.

Создание индустрии спорта необходимо не только для занятий на профессиональной основе, но и для поддержания физической активности в любом возрасте и с разными физическими возможностями.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка решений по строительству объекта: «Физкультурно-оздоровительный центр с бассейном» в г. Нижний Новгород.

Проектируемый физкультурно-оздоровительный центр состоит из двух этажей, относится к спортивно-оздоровительным объектам и включает в себя зал для занятия спортом, бассейн, а также комнаты отдыха и досуга для детей и взрослых.

Задачами бакалаврской работы является проработка проектных решений физкультурно-оздоровительного центра объемно-планировочные решения, которого должны соответствовать всем действующим нормам проектирования. Несущие конструкции здания необходимо запроектировать из монолитного железобетона, используя при этом современные расчетные комплексы. В организационно-технологических решениях необходимо проработать методы возведения здания с использованием современной оснастки и механизмов, с учетом уменьшения затрат строительства при разработанных мероприятиях по экологичности и безопасности.

## **1 Архитектурно-планировочный раздел**

### **1.1 Схема планировочной организации земельного участка**

Здание запроектировано в городе Нижний Новгород на улице Чебоксарская. Участок имеет форму прямоугольника с размерами в 350×400м. На участке предусмотрена зона отдыха и дороги. За относительную отметку 0,000м принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке плюс 3,600м.

На участке запроектирована стоянка. Покрытие дороги вокруг здания –асфальтобетон. Тротуары покрыты цементно-песчаной плиткой.

Инженерные сети размещаются вдоль проездов прямолинейно и параллельно линиям застройки. Водопровод, канализация, кабели проложены в траншеях, тепловые сети в подземных каналах.

Отвод поверхностных вод обеспечен закрытым способом в ливневую канализацию. Для отвода запроектированы железобетонные лотки с покрытием из решеток.

### **1.2 Объемно-планировочное решение**

«Физкультурно-оздоровительный центр с бассейном» представляет собой двухэтажное здание с размерами в осях 75,1 × 30,0м. Высота здания в самой высокой точке 9,5м.

Наружные стены технического этажа на отметке минус 2,650м запроектированы с утеплением плитами пенополистирольными экструзионными "Пеноплэкс" с облицовкой керамогранитными плитами. Остекление принято однокамерными стеклопакетами с селективным стеклом и алюминиевого теплого профиля. Наружные, стены выполнены из бетонных камней толщиной 190 мм. Утепление стен принято: минераловатными

плитами толщиной 100 мм. Наружная отделка плиты керамогранита и отделкой декоративной штукатуркой с последующей отделкой.

Здание состоит из двух этажей. Высота первого этажа – в двух уровнях 3,0м и 5,5м, второго 3,3м.

На первом этаже расположены регистратура, гардероб, раздевалки, санитарный блок для инвалидов с пода, комната дежурной медсестры, зал бассейна, лаборатория химического анализа воды, помещения бань, зал с бассейнами разных режимов, кабинет восстановительного массажа, комната отдыха и т.д.

На втором этаже расположены зал для занятий аэробики, тренировочный зал, бильярдная, санитарный блок для инвалида с пода, мужская раздевальная на 25 мест, техническое помещение.

Для обеспечения эвакуации из здания предусмотрено 9 эвакуационных выходов.

### **1.3 Конструктивные решения**

Конструктивная схема здания - железобетонный монолитный ригельный связевой каркас с монолитными железобетонными диафрагмами жесткости, плоскими монолитными железобетонными плитами перекрытия и покрытия, монолитные железобетонные балки в составе плит перекрытий.

Зал с бассейном перекрывается стропильными фермами пролетом 18 м.

Жесткость каркаса обеспечивается:

- в продольном направлении - за счет диафрагм жесткости (стен) монолитных железобетонных толщиной 200мм, из бетона марки В25., за счет диска перекрытия и покрытия;

- в поперечном направлении – рамой каркаса, состоящей из колонн, стропильных конструкций и фундаментов.



### **1.3.1 Фундаменты**

Фундаменты приняты - монолитная железобетонная плита толщиной 400 мм из тяжелого бетона марки В20.

Для защиты основания фундамента и стен у поверхности земли от атмосферной влаги в проекте применена:

- вертикальная обработка гидроизоляционным составом “ПЕНЕТРОН”;
- горизонтальная отмостка шириной 1м, состоящая из следующих слоев (уплотненного грунта; щебёночного основания толщиной 70-100 мм; асфальтового покрытия толщиной 20 мм с уклоном от здания 3-4%; -бортовой камень).

Глубинна заложения фундаментов на отметке минус 3,200м.

### **1.3.2 Наружные стены**

Наружные стены запроектированы 2 типов: из утеплителя и пеноблоков; утеплителя и железобетонной монолитной стены. Общая толщина стены 330 мм. с учетом технологического зазора:

- наружный слой из утеплителя Roswool  $\gamma=94$  кг/м<sup>3</sup>;
- внутренний слой из пеноблоков на растворе  $\gamma=800$  кг/м<sup>3</sup>;
- наружный слой из утеплителя Roswool  $\gamma=94$  кг/м<sup>3</sup>;
- внутренний слой из железобетона  $\gamma=2500$  кг/м<sup>3</sup>.

### **1.3.3 Внутренние стены и перегородки**

Внутренние стены запроектированы из керамического кирпича, толщиной 250 мм.

Перегородки двух видов:

- перегородки гипсокартонные по системе Кнауф, толщиной 75мм;
- перегородки из силикатного кирпича, толщиной 120 мм.

### **1.3.4 Перекрытия**

Монолитное перекрытие плоское с балками, выполненными в составе плит перекрытий и покрытия. Толщина плитной части перекрытий 200мм. Размер балок 500×500. Конструкции перекрытия и покрытия выполнено из монолитного железобетона класса В25. Армировать сетками из вязаной

арматуры класса А500. Элементы покрытия (козырьки) выполнены из бетона класса В25, F150.

### **1.3.5 Кровля**

В данном проекте предусмотрена совмещенная плоская кровля с организованным внутренним водоотводом. Состав кровли: защитный слой из гравия, огрунтовка битумной мастикой, цементно-песчаная стяжка, керамзитобетон, пароизоляция, цементно-песчаная стяжка, монолитная железобетонная плита.

### **1.3.6 Лестницы**

Лестницы из монолитного железобетона В25, опираются непосредственно на элементы каркаса. Армируются сетками из вязаной арматуры класса А500.

### **1.3.7 Окна и двери**

В проекте применены алюминиевые оконные блоки с однокамерным стеклопакетом по ГОСТ 21519-2003, металлопластиковые оконные блоки по ГОСТ 30674-99. Металлопластиковые внутренние и балконные двери по ГОСТ 30674-99. Спецификация окон и дверей в приложении А таблица А.1 и А.2.

### **1.3.8 Полы**

В проекте предусмотрены полы разного вида это зависит от типа и назначения помещения в котором они будут эксплуатироваться. Экспликация полов представлена в приложении А таблица А.3.

## **1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

### **1.4.1 Исходные данные**

Место строительства - г. Нижний Новгород.

Тип здания – общественное.

Зона влажности - II (нормальная).

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б.

Температура внутреннего воздуха – + 20 °С.

Относительная влажность воздуха - 55%.

Температура отопительного периода – минус 4,1 °С.

Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С – 215 сут.

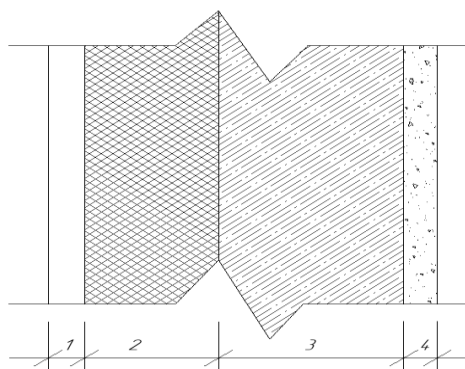
$$\alpha_n = 23 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°С}); \alpha_g = 8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°С}).$$

Таблица 1.1 – Средняя месячная и годовая температура воздуха в г. Нижний Новгород

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-11.8	-11.1	-5	4.2	12	16.4	18.4	16.9	11	3.6	-2.8	-8.9	3.6

#### 1.4.2 Расчет ограждающих стен

Определяем и рассчитываем толщину утеплителя ограждающих стен по принятым сопротивлениям теплопередачи. Схема конструкции стены



приведена на рисунке 1.

1- фасадная плитка; 2- утеплитель «Roswool»; 3- монолитная железобетонная плита; 4 – штукатурка.

Рисунок 1.1 – Схема наружной стены

Расчет выполняется в соответствии с данными таблицы 1.2.

Таблица 1.2 – Теплотехнический расчет наружной стены

Материал	Плотность кг/м <sup>3</sup>	Толщина, м	Коэффициент теплопроводности Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)
Фасадная плитка	-	0,02	0,64
Утеплитель Rocwool	40	0,12	0,051
Бетонные блоки	1200	0,19	0,58
Цементно-песчаный р-р	1800	0,02	0,93

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружной стены определяется по градусо-суткам отопительного периода по формуле:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot Z_{от}, \quad (1.1)$$

где  $t_{в}$  - расчетная температура воздуха внутри помещений, °С;

$t_{от}$  - средняя температура отопительного периода, °С;

$Z_{от}$  - продолжительность отопительного периода, сут.

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от} = (20 - (-4,1)) \cdot 215 = 5181,5^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Требуемое сопротивление теплопередаче определяется:

$$R_0^{mp} = ГСОП \cdot a + b, \quad (1.2)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты для общественных зданий.

$$R_0^{mp} = ГСОП \cdot a + b = 5181,5 \cdot 0,0003 + 1,2 = 2,754 \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

Определение толщины утеплителя:

$$R_0^{mp} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{1}{\alpha_{н}}, \quad (1.3)$$

где  $\delta_1, \delta_2$  – толщина слоя, м;

$\lambda$  – теплопроводность, Вт/(м<sup>2</sup>·°С);

$\alpha_{в}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°С);

$\alpha_n$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°С).

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,64} + \frac{\delta_3}{0,051} + \frac{0,19}{0,58} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} = 2,754$$

$$\delta_3 = 0,113 = 0,12 \text{ м}$$

Толщина искомого слоя,  $\delta_3 = 113 \text{ мм}$  ; принимаем  $\delta_3 = 120 \text{ мм}$  .

Проверка основного условия теплотехнического расчёта:

$$R_{0,\max}^{\phi} > R_0^{mp} \quad (1.4)$$

$$R_{0,\max}^{\text{фак}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,64} + \frac{0,12}{0,051} + \frac{0,19}{0,58} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} = 2,888 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

$$R_0^{\text{фак}} = 2,888 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}} > R_{0,\max}^{mp} = 2,754 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}} - \text{условие выполняется.}$$

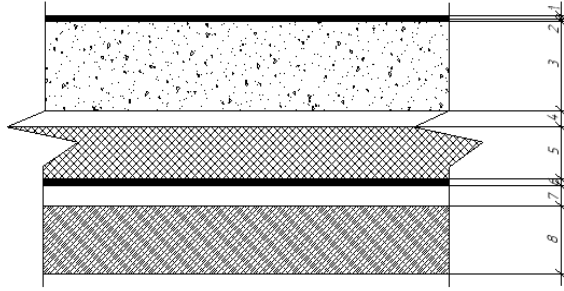
Суммарная толщина конструкции,  $\Sigma t = 350 \text{ мм}$ .

### 1.4.3 Теплотехнический расчет покрытия

На рисунке 1.2 представлена конструкция рассчитываемого покрытия и в таблицу 1.3 сведены все характеристики данной конструкции.

Таблица 1.3 – Теплотехнический расчет покрытия

Наименование, плотность	Плотность кг/ м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности Вт/(м·°С)	Толщина, мм
2 слой «Унифлекс»	-	0,95	4
1 слой «Унифлекс»	-	0,95	4
Керамзит	1000	0,41	50
Раствор цементно- песчаный	1800	0,76	20
Утеплитель Roswool	40	0,58	110
Гидроизоляция ИЗОСПАН	-	0,91	3
Раствор цементно-песчаный	1800	0,76	20
Монолитная плита	2500	1,92	200



1-«Унифлекс»; 2-«Унифлекс»; 3-керамзитобетон; 4- цементно-песчаная стяжка; 5-утеплитель «Roswool»; 6-пароизоляция; 7-цементно-песчанная стяжка; 8-монолитная железобетонная плита.

Рисунок 1.2- Состав кровли

Требуемое сопротивление теплопередаче определяется по формуле 1.2:

$$R_0^{mp} = ГСОП \cdot a + b = 5181,5 \cdot 0,0005 + 2,2 = 4,79 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

Определение толщины утеплителя определяется по формуле 1.3:

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,95} + \frac{0,004}{0,95} + \frac{0,05}{0,41} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{\delta_5}{0,58} + \frac{0,003}{0,91} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{23} = 4,79$$

$$\delta_5 = 0,109 = 0,11m$$

Толщина искомого слоя,  $\delta_5 = 109mm$  ; принимаем  $\delta_5 = 110mm$ .

Проверка основного условия теплотехнического расчёта по формуле 1.4:

$$R_{0,max}^{фак} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,95} + \frac{0,004}{0,95} + \frac{0,05}{0,41} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,11}{0,58} + \frac{0,003}{0,91} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{1}{23} = 4,83 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

$$R_0^{фак} = 4,83 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm} > R_{0,max}^{mp} = 4,79 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm} - \text{условие выполняется.}$$

**Вывод по разделу:** в данном разделе рассмотрены объемно-планировочные и конструктивные решения, произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Сбор нагрузок

В качестве расчетного элемента принята монолитная железобетонная колонна в осях 4-Б квадратным сечением 400×400мм. Колонна жестко соединена с фундаментной плитой и монолитным перекрытием цокольного этажа. Высота цокольного этажа 2,65м, первого этажа 3,9м, второго этажа 4,4м.

Нагрузки учитываем с коэффициентом надежности для нормального уровня ответственности здания (уровень 2)  $\gamma_n=1$ . Определяем нагрузки на колонну с грузовой площади, соответствующей заданной сетке колонн 6×6м. Грузовая площадь для одной колонны:

$$A_{гр} = 6 \cdot 6 = 36\text{м}^2$$

Нормативное значение веса снегового покрова в г. Нижний Новгород на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли принимается в соответствии с приложением К СП20.13330.2016 и равно  $S_g = 2,1$  кПа. Нормативная снеговая нагрузка рассчитывается по формуле:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (2.1)$$

где  $c_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или других факторов,  $c_e = 1$ ;

$c_t$  – термический коэффициент, принимаем  $c_t = 1$ ;

$\mu$  – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие,  $\mu = 1$ ;

$S_g$  – вес снегового покрова,  $S_g=2,1$ кПа.

$$S_0 = 2,1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 2,1\text{кПа} = 2,1\text{кН/м}^2$$

Сбор нагрузок представлен в таблицах 2.1, 2.2.



Таблица 2.1 – Сбор нагрузок 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>
2 слоя водоизоляционного ковра Унифлекс 5кг/м <sup>2</sup>	0,05	1,3	0,065
Керамзитобетон 50-330мм, $\rho=1000\text{кг/м}^3$	1,9	1,3	2,47
Цементно-песчаная стяжка 20мм, $\rho=1800\text{кг/м}^3$	0,36	1,3	0,468
Утеплитель минплита Rockwool 110мм, $\rho=40\text{кг/м}^3$	0,044	1,3	0,0572
Пароизоляция $\rho=150\text{г/м}^3$	0,0015	1,3	0,00195
Цементно-песчаная стяжка 20мм, $\rho=1800\text{кг/м}^3$	0,36	1,3	0,468
Железобетонная монолитная плита 200мм, $\rho=2500\text{кг/м}^3$	5	1,1	5,5
Итого	7,72	-	9,03

Таблица 2.2 – Сбор нагрузок на колонну по оси 4-Б

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН	$\gamma_f$	Расчётная нагрузка, кН
Постоянная нагрузка от покрытия ( $A_{cp}=36\text{м}^2$ )			
Вес кровли и покрытия 7,72·36 9,03·36	277,92	-	325,08
Постоянная от перекрытий двух этажей			
Железобетонная монолитная плита 200мм, $\rho=2500\text{кг/м}^3$ 5·36·2 5,5·36·2	360	-	396
Каменный пол 18м <sup>2</sup> (первый этаж)			
Покрытие из натурального камня 30мм, $m=50\text{кг/м}^2$ 0,5·18	9	1,3	11,7
Клеевой состав с латексными добавками 10мм, $m=4\text{кг/м}^2$ 0,04·18	0,72	1,3	0,936
Гидроизоляция Унифлекс (1 слой) $m=3,85\text{кг/м}^2$	0,693	1,3	0,9

Продолжение таблицы 2.2

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН	$\gamma_f$	Расчётная нагрузка, кН
Стяжка из цементно-песчаного раствора армированная сеткой 75-95мм, $\rho=2000\text{кг/м}^3$ $0,085 \cdot 20 \cdot 18$	30,6	1,3	39,78
Отопительная труба RENAU Rautherm-S			
Подложка из вспененного полиэтилена с фольгированной отражающей поверхностью	0,0001	1,3	0,0003
Утеплитель плиты из пенополистирола «Пеноплекс» тип 35 - 50мм, $\rho=35\text{кг/м}^3$ $0,05 \cdot 0,35 \cdot 18$	0,315	1,3	0,41
Пароизоляция $m=0,5\text{кг/м}^2$	0,09	1,3	0,117
Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 15мм, $\rho=1800\text{кг/м}^3$ $0,015 \cdot 18 \cdot 18$	4,86	1,3	6,318
Линолеумный пол $18\text{м}^2$ (первый этаж)			
линолеум $\delta=5$ мм, $\rho=1100\text{кг/м}^3$ $0,005 \cdot 1100 \cdot 18$	0,99	1,3	1,287
Цементно-песчанная стяжка $\delta = 20$ мм, $\rho=1800\text{кг/м}^3$ $0,02 \cdot 1800 \cdot 18$	6,48	1,3	8,424
Гидроизоляция пола Технониколь 2 слоя (вес $1,5\text{кг/м}^2$ при толщине 1,5мм) $2 \cdot 0,015 \cdot 0,0015 \cdot 18$	0,00081	1,3	0,001
Пол керамогранитный $36 \text{ м}^2$ (второй этаж)			
Плитка из керамогранита 10мм, $m=25\text{кг/м}^2$ $0,25 \cdot 36$	9	1,3	11,7
Клей плиточный 5мм, $m=4\text{кг/м}^2$ $0,04 \cdot 36$	1,44	1,3	1,872
Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 20мм, $\rho=1800\text{кг/м}^3$ $0,02 \cdot 18 \cdot 36$	12,96	1,3	16,85
стяжка из керамзитобетона 65мм, $\rho=1200\text{кг/м}^3$ $0,065 \cdot 12 \cdot 36$	28,08	1,3	36,50
Итого вес пола	<u>105,23</u>	-	<u>136,8</u>
Перегородки из силикатного кирпича $\delta=120\text{мм}$ , $\rho=1800\text{кг/м}^3$ $0,12 \cdot 3,5 \cdot 3,6 \cdot 18,0$	27,22	1,1	29,94
Перегородки гипсокартонные $\delta=75\text{мм}$ , $m=30\text{кг/м}^2$ $6 \cdot 3,6 \cdot 0,30$	6,48	1,2	7,78

## Продолжение таблицы 2.2

Вес колонны $0,4 \times 0,4 \text{ м}$ , $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$ $0,4 \cdot 0,4 \cdot (2,65 - 0,2 + 3,9 - 0,2 + 3,8) \cdot 25$	39,8	1,1	43,78
Итого постоянная	816,63	-	939,38
Временная нагрузка			
Снеговая $2,1 \cdot 36 = 75,6$			
В том числе:			
- длительная 50%	37,8	1,4	52,92
- кратковременная	75,6	1,4	105,84
Временная на перекрытие 1-го этажа: Коридор 1-го этажа $2 \cdot 18 = 36$ Комната отдыха $3 \cdot 18 = 54$ Техэтаж $2 \cdot 36 = 72$	162	1,2	194,4
В том числе:			
- длительная	105,3	1,2	126,36
- кратковременная	56,7	1,2	68,04
Итого длительная	143,1	-	179,28
Итого кратковременная	132,3	-	173,88

## 2.2 Расчет колонны

Усилия в колонне определяем методом конечных элементов. Для расчета системы используется программа Лира-САПР. Признак схемы назначаем 2: три степени свободы в узле. В качестве конечного элемента принимаем стержень с количеством расчетных сечений  $n=5$ .

Материалы для монолитной железобетонной колонны: бетон тяжелый класса по прочности на сжатие В25. Расчетные характеристики:

- расчетное сопротивление осевому сжатию  $R_b = 14,5 \text{ Мпа}$ ;
- расчетное сопротивление осевому растяжению  $R_{bt} = 1,05 \text{ Мпа}$ ;
- начальный модуль упругости  $E_b = 30 \cdot 10^3 \text{ МПа} = 30 \cdot 10^6 \text{ кН/м}^2$ ;
- коэффициент условий работы бетона  $\gamma_{b2} = 0,9$ .

Продольная рабочая арматура класса А400, (диаметр 12-40 мм):

– расчетное сопротивление растяжению/сжатию по первой группе предельных состояний.  $R_s = R_{sc} = 365 \text{ МПа}$ ,

– начальный модуль упругости  $E_s = 2 \cdot 10^5$  МПа =  $2 \cdot 10^8$  кН/м<sup>2</sup>.

Из-за неоднородности бетона колонна рассматривается как внецентренно сжатая. Следовательно, необходимо рассчитать дополнительный момент, возникающий при воздействии вертикальных нагрузок по формуле 2.2 по недеформированной схеме.

$$M = M_v \eta_v + M_h \eta_h = e_0 N \eta_v + e_0 N \eta_h, \quad (2.2)$$

где  $M_v$  – момент, возникающий при воздействии вертикальных нагрузок;

$\eta_v$  – коэффициент, показывающий положение сечения, рассчитываем по 2.3 для закрепления с жесткой заделкой;

$M_h \eta_h$  – значение момента при горизонтальных нагрузках, принимаем равным 0;

$e_0$  – эксцентриситет продольной силы, значение которого принимается не менее  $e_a$ ;

$e_a$  – случайный эксцентриситет, определяемый по условию 2.3.

$$e_a = \frac{h}{30}, e_a = \frac{l}{600}, e_a = 10 \text{ мм}, \quad (2.3)$$

где  $l$  – длина колонны, м;

$h$  – сторона сечения параллельная плоскости изгиба, м.

Принимаем:

$$\eta_v = \frac{1}{1 - \frac{N_1}{N_{cr}}} \quad (2.4)$$

где  $N_{cr}$  – критическая сила, вычисляемая по формуле 2.5:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{l_0^2}, \quad (2.5)$$

где  $l_0$  – расчетная длина элемента,  $2 \cdot l = 2 \cdot 2,65 = 5,3$  м.

$D$  – жесткость, определяемая по формуле 2.6.

$$D = \frac{0,15}{\varphi_l(0,3+\delta_e)} E_b I + 0,7 E_s I_s, \quad (2.6)$$

где  $E_b, E_s$  – модули упругости бетона и арматуры соответственно;

$I, I_s$  – моменты инерции площадей сечения бетона и всей продольной арматуры соответственно относительно оси, проходящей через центр тяжести поперечного сечения элемента;

$\varphi_l$  – коэффициент, учитывающий влияние длительности действия нагрузки, определяется по формуле 2.7, но не более 2;

$\delta_e$  – относительное значение эксцентриситета продольной силы  $\frac{e_0}{h}$ , принимаемое не менее 0,15 и не более 1,5.

$$\varphi_l = 1 + \frac{M_{l1}}{M_1}, \quad (2.7)$$

где  $M_1, M_{l1}$  – моменты относительно центра наиболее растянутого или наименее сжатого стержня соответственно от действия полной нагрузки и от действия постоянных и длительных нагрузок, определяются по формулам 2.8, 2.9:

$$M_1 = M + N_1 \frac{h_0 - a'}{2} = N e_0 + N_1 \frac{h_0 - a'}{2} = N_1 - N_g^{\text{кол}} e_0 + N_1 \frac{h_0 - a'}{2} \quad (2.8)$$

$$M_{l1} = M_1 + N_{l1} \frac{h_0 - a'}{2} = N_1 e_0 + N_{l1} \frac{h_0 - a'}{2} = N_{l1} - N_g^{\text{кол}} e_0 + N_{l1} \frac{h_0 - a'}{2} \quad (2.9)$$

Вычисляем значение момента в соответствии с формулами 2.2-2.9.

Случайный эксцентриситет принимается максимальным из следующих значений:

$$e_a = \frac{0,4}{30} = 0,0133\text{м}, e_a = \frac{2,65}{600} = 0,0044\text{м}, e_a = 10\text{мм} = 0,01\text{м}$$

Определяем значение  $e_0$ . Для этого необходимо найти центр тяжести квадратного сечения колонны по формуле 2.10:

$$y = \frac{b}{2}, \quad (2.10)$$

где  $b$  – ширина сечения колонны, м.

$$y = \frac{0,4}{2} = 0,2\text{м}$$

Принимаем  $e_0 = y = 0,2\text{м}$ .

Полная нагрузка на колонну  $N_1 = 1113,26\text{кН}$ , постоянная и длительная нагрузка  $N_{l1} = 939,38\text{кН}$ . Нагрузка от монолитной железобетонной колонны  $N_g^{\text{кол}} = 43,78\text{кН}$ .

Определяем момент от всех нагрузок и от постоянных и длительных соответственно при  $h_0 = 470\text{мм}$ :

$$M_1 = 1113,26 - 43,78 \cdot 0,2 + 1113,26 \frac{0,47 - 0,03}{2} = 1349,42\text{кН} \cdot \text{м},$$

$$M_{l1} = 939,38 - 43,78 \cdot 0,2 + 939,38 \frac{0,47 - 0,03}{2} = 1137,28\text{кН} \cdot \text{м}.$$

Коэффициент по формуле 2.7:

$$\varphi_l = 1 + \frac{1137,28}{1349,42} = 1,843$$

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{0,2}{0,4} = 0,5$$

Момент инерции площади сечения бетона:

$$I = \frac{b^4}{12} \tag{2.10}$$

$$I = \frac{0,4^4}{12} = 0,0256\text{м}^4$$

Момент инерции площади сечения продольной арматуры:

$$I_s = \frac{2A_s(h-2a)^2}{4} = \frac{\mu b h_0 (h-2a)^2}{2}, \tag{2.10}$$

где  $\mu$  – коэффициент армирования внецентренно сжатых элементов,  
 $\mu = 0,5 \dots 1,2\%$ .

$$I_s = \frac{0,008 \cdot 0,4 \cdot 0,37(0,4 - 2 \cdot 0,03)^2}{2} = 0,00006843 \text{ м}^4$$

$$D = 30 \cdot 10^6 \cdot 0,0256 \frac{0,15}{1,843(0,3 + 0,5)} + 0,7 \cdot 2 \cdot 10^8 \cdot 0,00006843 =$$

$$= 50173 \text{ кН} \cdot \text{м}^2$$

$$N_{cr} = \frac{3,14^2 \cdot 50173}{5,3^2} = 17611 \text{ кН}$$

$$\eta_v = \frac{1}{1 - \frac{1113,26}{17611}} = 1,0674$$

$$M = 0,2 \cdot 1113,26 \cdot 1,0674 = 237,7 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды нагружений.

Загружение 1 – постоянная нагрузка.

Загружение 2 – временная длительная нагрузка.

Загружение 3 – временная кратковременная нагрузка.

Загружение 4 – дополнительный момент.

Схемы нагружения, эпюры и мозаики N показаны на рисунках 2.1- 2.4.

нагружение 1



Рисунок 2.1 – Схема нагружения постоянной нагрузкой

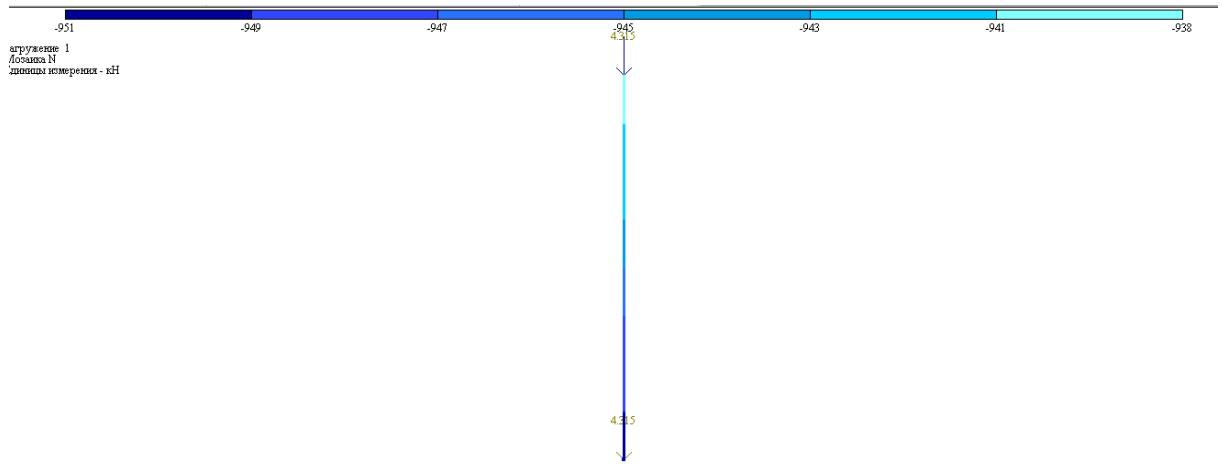


Рисунок 2.2 – Мозаика N при загрузении 1

гружение 1  
сила N  
единица измерения - кН



Рисунок 2.3 – Эпюра N при загрузении 1

гружение 4  
момент M<sub>y</sub>  
единица измерения - кН\*м

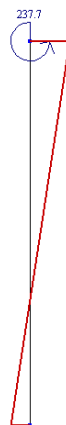




Рисунок 2.4 – Эпюра  $M_y$  при загрузке 4

В результате расчета оказалось, что рекомендуемый процент армирования для данного размера сечения колонны превышен и составляет 3,21%. Также диаметр продольной арматуры превысил рекомендуемое значение диаметр 40мм. Поэтому принято решение увеличить сечение колонны 500×500мм.

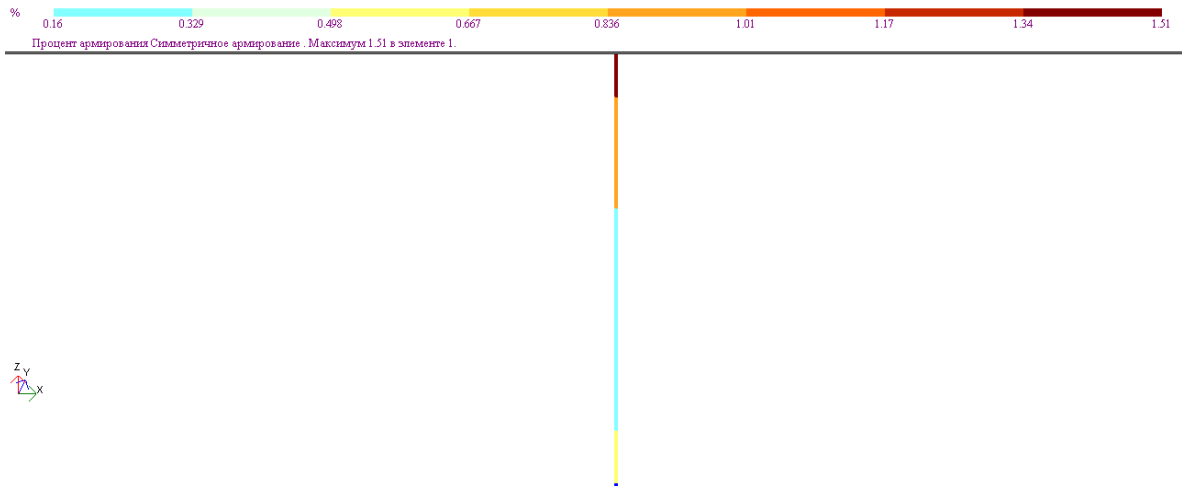


Рисунок 2.5 – Процент армирования КЭ



Рисунок 2.6 – Площадь угловой арматуры AU1

Результаты расчета программы приведены в приложение Б.

В качестве основных материалов для монолитной железобетонной колонны принимаем тяжелый бетон В25 естественного твердения (группа А), продольную арматура А400, поперечную – А240. Армирование выполняется симметрично. Подбор армирование опирается на отчеты программного комплекса ЛИРА САПР.

Принимаем в качестве продольного армирования колонны 8 стержней диаметр 25мм, поперечных – 8мм., устанавливаем дополнительную поперечную арматуру на отметке верха фундамента. Шаг поперечной арматуры принимаем равным 250мм. В качестве поперечных элементов выступают хомуты. Хомут крепится к вертикальной арматуре при помощи вязальной проволоки.

При обрыве арматуры величина нахлеста принимается как для сжатого элемента – 20 диаметров. Обрывы делаются в разбежку.

Визуальное представление армирования колонны приведено на листе 5 ВКР.

**Вывод по разделу:** в данном разделе производился расчет железобетонных колонн в программе ЛИРА САПР.

Выполнен сбор всех необходимых нагрузок, действующих на колонну.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на улучшенную окраску внутренних стен вододисперсионными составами. Строительство производится двух этажного «Физкультурно-оздоровительного центра с бассейном» в г. Нижний Новгород, с размерами здания в осях 75,1×30м.

Окрашиванию подлежат поверхности стен: коридоры, инвентарные, спортивные залы, административные помещения.

Данный вид окрашивания широко используется для общественных зданий, так как достаточно практичен и не требует больших трудозатрат.

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

##### **3.2.1 Требования законченности подготовительных работ**

Перед началом работ необходимо выполнить:

- грунтование очищенной поверхности;
- шлифование подмазочных мест;
- первое грунтование;
- шлифование подмазочных мест;
- второе грунтование;
- окрашивание стен 1 слой;
- шлифование;
- грунтование;
- окраска стен 2 слой.

Рабочие поверхности под окраску внутренних стен должны соответствовать всем необходимым требованиям и не иметь дефектов и отклонений.

### 3.2.2 Определение основных объемов работ

Объем малярных работ рассчитывается на основании рабочих чертежей возводимого здания и спецификации. Результаты расчета сведены в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 - Виды и объемы работ

Наименование работ	Единицы измерения	Общая площадь
1 Грунтование очищенной поверхности	м <sup>2</sup>	273
2 Шлифование отдельных мест	м <sup>2</sup>	54,6
3 Перовое грунтование	м <sup>2</sup>	273
4 Шлифование отдельных мест	м <sup>2</sup>	54,6
5 Второе грунтование	м <sup>2</sup>	273
6 Окраска стен – 1 слой	м <sup>2</sup>	273
7 Шлифование	м <sup>2</sup>	273
8 Грунтование	м <sup>2</sup>	273
9 Окраска стен – 2 слой	м <sup>2</sup>	273

Потребность строительных материалов, рассчитанных на основе сборников норм расхода строительных материалов, и на соответствующие виды работ основные из них приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Подсчет расходов строительных материалов

Наименование материалов	Ед. измерения	Норма расхода на 1м <sup>2</sup> констр.	Общий расход
1	2	3	4
1 Грунтование очищенной поверхности - грунтом по бетону марка «Олимп»	кг	0,2	54,6
2 Шлифование отдельных мест - вода	л	0,64	39,94

### Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4
3 Первое грунтование - грунтом по бетону марка «Олимп»	кг	0,2	54,6
4 Шлифование отдельных мест - вода	л	0,64	39,94
5 Второе грунтование - грунтом по бетону марка «Олимп»	кг	0,2	54,6
6 Окраска стен «Олимп» - на 1 слой	кг	0,3	81,9
7 Шлифование - вода	л	0,64	174,72
8 Грунтование - грунтом по бетону марка «Олимп»	кг	0,2	54,6
9 Окраска стен «Олимп» - на 2 слой	кг	0,13	35,49

#### 3.2.3 Методы и последовательность производства работ

Перед нанесением краски на стены необходимо подготовить поверхность и выполнить следующие работы:

- грунтование очищенной поверхности;



Рисунок 3.1 – Грунтование поверхности

Этот процесс необходим для качественного выполнения отделочных работ. Грунтовка применяется для пропитывания рабочей поверхности специальной жидкостью (рисунок 3.1). Она выполняет ряд функций: выравнивание стен, защита от коррозии и гниения, обеспечивает хорошее

сцепление поверхностей (стены с краской). Перед нанесением грунта поверхность должна быть чистой и сухой. Работа выполняется с помощью малярного валика. На рабочей поверхности слой грунта должен быть нанесен равномерно, без потеков и сухих участков.

- шлифование;

При выполнении данной работы необходимо удалить неровности на поверхности (выступы, наплывы) при помощи шлифовальной машины.

Шлифование рабочего места осуществляют сверху вниз вращательными движениями, обрабатывая при этом небольшие участки поверхности. (рисунок 3.2). При необходимости выполняют подчистку некоторых мест наждачной бумагой.



Рисунок 3.2 – Шлифование рабочего места механизированным способом

Краску наносят на сухую заранее подготовленную поверхность. Наносить следующий слой краски можно только после того, как предыдущий полностью высох. Для окрашивания используются кисть, валик или распылитель (рисунок 3.3). Нанесение последующих слоев краски осуществляется после того, как высохнет предыдущий слой.

Для больших площадей окрашивание производится краскопультom. При окрашивании стен между поверхностью и краскопультom должно соблюдаться расстояние 15-20 см. Окрашивание начинают слева направо,

под прямым углом, горизонтально, с одинаковой скоростью. Каждый последующий слой должен перекрывать предыдущий примерно на половину (возможно перекрытие примерно на 2/3). Выключение краскопульты осуществляется тогда, когда он выйдет за пределы обрабатываемой поверхности. Данный метод окрашивания позволяет избежать подтеков,



разводов и недостаточное перекрытие поверхности.

Рисунок 3.3 – Окрашивание стен краскопультом

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

При производстве малярных работ должны быть соблюдены требования СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия». Контроль качества осуществляется непосредственно после завершения работ лицом, выписавшим наряд или поставленную задачу (прораб, мастер, начальник участка). Принимается работа совместно с ответственным исполнителем после фактического выполнения работ проверяют качество и соответствие нормам.

При выполнении малярных работ соблюдались требования СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия».

«Допускаемые отклонения:

- бетонных, оштукатуренных или прошпаклёванных - до появления капельно-жидкой влаги на поверхности;
- влажности поверхности;

- деревянных поверхностей - не более 12 %;
- толщины слоев малярного покрытия - не менее 25 Мкм;
- искривлений линий в местах сопряжений поверхностей, окрашенных в различные цвета;
- для улучшенной окраски - 2 мм;
- искривлений линий филенок и закраска поверхностей при применении разных колеров - 1 мм на 1 м длины.

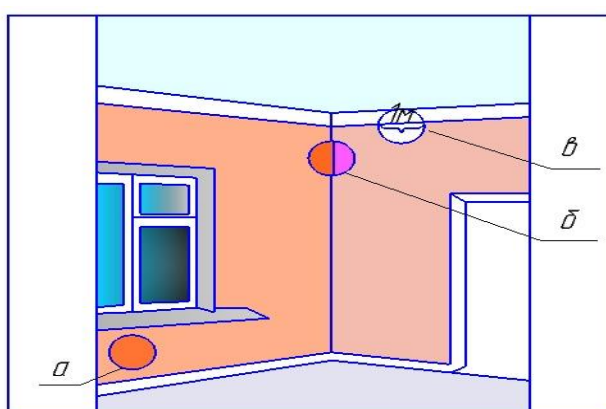
Схема допустимых отклонений представлена на рисунке 3.5.

Приемку малярных работ необходимо производить после высыхания водных красок.

Поверхности после высыхания водных составов должны быть однотонными, местные исправления, выделяющиеся на общем фоне (кроме простой окраски), не должны быть заметны на расстоянии 3 м от поверхности.

Не допускаются:

- пятна, полосы, подтеки, брызги, истирания (омелования) поверхности;
- выполнение работ по окраске оснований, имеющих ржавчину, высолы, жировые и битумные пятна.



а – толщина слоя не менее 25 мкм; б – искривление линий не более 2мм при использовании двух цветов; в - искривлений линий филенок.

Рисунок 3.5 – Контроль качества выполнения работ



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

Данный разделе рассмотрен необходимый перечень инструментов и приспособлений для осуществления малярных работ, которые представлены в приложение В таблице В.1.

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

#### **3.5.1 Требования безопасность труда**

Безопасность труда должна быть обеспечена при выполнении малярных работ в соответствии с нормами СП 12-1365-2003 «Безопасность труда в строительстве», необходимый перечень требований представлен ниже.

«Перед началом работы маляры обязаны:

- получить задание у бригадира или руководителя работ и пройти инструктаж на рабочем месте по специфике выполняемых работ;
- надеть спецодежду, спецобувь.

После получения задания у бригадира или руководителя работ маляры обязаны:

- подготовить необходимые средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;
- проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;
- подобрать технологическую оснастку, инструмент, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности.

Маляры не должны приступать к выполнению работ при следующих нарушениях требований безопасности:

- неисправностях технологической оснастки, приспособлений, инвентаря, средств защиты, работающих;

- недостаточной освещенности и загроможденности рабочих мест и подходов к ним.

Обнаруженные нарушения требований безопасности должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это маляры обязаны сообщить о них бригадиру или руководителю работ.

Требования безопасности во время работы:

- для прохода на рабочее место маляры должны использовать оборудованные системы доступа (трапы, стремянки, приставные лестницы);

- для оборудования рабочего места на высоте необходимо применять инвентарные средства подмащивания (подмости сборно-разборные или передвижные с перемещаемым рабочим местом, столики и др.), оборудованные ограждениями.

Запрещается применять в качестве средств подмащивания случайные предметы (ящики, бочки, ведра и т.п.).

При производстве работ маляры обязаны выполнять следующие требования:

- приготавливать составы с учетом инструкций или технических условий на компоненты. Запрещается применять краски, растворители, разбавители или клеи неизвестного состава;

- надевать при очистке оштукатуренных поверхностей скребками защитные очки и противопыльный респиратор;

- периодически очищать средства подмащивания от отходов материалов и мусора (краски, шпатлевки и др.);

- в помещениях по приготовлению составов для выполнения малярных работ, а также в местах применения нитрокрасок, лакокрасочных материалов и других составов, образующих взрывопожароопасные пары, запрещается применять открытый огонь и заносить светильники, выполненные не во взрывобезопасном исполнении;

- размещать на рабочем месте материалы, инструмент, технологическую оснастку и средства подмащивания следует так, чтобы не

затруднять прохода и не стеснять рабочие движения в процессе выполнения работы;

- для защиты рук малярам следует пользоваться резиновыми перчатками, рукавицами или смазывать руки специальными защитными и очистительными пастами;

- при очистке поверхности, сглаживании и шлифовке (с помощью пемзы или наждачной бумаги) при окраске следует пользоваться защитными очками закрытого типа и респиратором;

- не допускается выполнять работы с приставных лестниц, опирающихся на оконные переплеты, а также устраивать переходные мостики с одного передвижного столика на другой, соединяя их доской.

По окончании работы маляры обязаны:

- убрать инструмент в предназначенное для хранения место;
- очистить от материалов и промыть оборудование, привести в порядок рабочее место;

- сообщить бригадиру или руководителю работ о всех неполадках, возникших во время работы», [25].

### **3.5.2 Пожарная безопасность**

При соблюдении пожарной безопасности должны соблюдаться основные меры и требования. Для этого рабочие обязаны проходить инструктаж по безопасности и занятия по пожарно - техническому минимуму. С типовыми инструкциями по пожарной безопасности при выполнении малярных работ основные положения, следующие:

- здания должно быть оборудовано необходимыми средствами и системами пожаротушения, в соответствии с требованиями проекторной технической документации на них;

- противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии.

- наличие средств связи для вызова пожарной бригады;

- соблюдение правил пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке;

- не допускается использование материалов и оборудования не отвечающих требованиям действующих норм;

- наличие эвакуационных выходов при пожаре в строящемся объекте.

Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы окрасочные.

«Общие требования безопасности для окрасочных работ:

- Пролитые на пол лакокрасочные материалы и растворители следует немедленно убирать при помощи опилок, воды и др., мытье пола, стен и оборудования горючими растворителями не разрешается;

- Обтирочный материал, тряпки и ветошь после употребления должны складываться в стальные ящики, закрываемые стальными крышками, а в конце смены выноситься из помещений и уничтожаться за пределами производственных зданий;

- Запрещается сливать отходы лакокрасочных материалов в канализацию. Их следует собирать в специально отведенные емкости;

- Лакокрасочные материалы следует переливать в рабочую посуду на поддоне с бортиками, изготовленном из негорючих искробезопасных материалов;

- Баки и другие емкости для лакокрасочных материалов, растворителей и разбавителей перед очисткой и ремонтом необходимо промыть горячей водой, обработать острым паром и проветрить;

- Приготовление составов для обезжиривания и других составов для операций химической подготовки поверхностей должно быть механизировано и производиться в отдельном помещении, оборудованном механической системой вытяжной вентиляции.

- Все процессы окрашивания следует проводить на определенных постах, в специальных установках, камерах, оборудованных системой местной вытяжной вентиляции», [5].

### **3.5.3 Требования экологической безопасности**

Обеспечение экологической безопасности во время строительства является одним из важных требований при возведении и эксплуатации зданий и сооружений. Необходимо сохранить экологическое равновесие между строящимся объектом и окружающей средой. И в соответствии с Федеральным законом об общем техническом регламенте «Об экологической безопасности», ГОСТ Р 54906-2012:

- строительный мусор следует хранить в специально отведенных местах или мусорных контейнерах. Запрещается сгорание;
- строительный мусор не подлежит сжиганию, во избежание загрязнения воздушной среды;
- применение окрасочных материалов с низким содержанием летучих веществ, порошковых и лакокрасочных на водной основе;
- соблюдение безопасного размещения строительных отходов и снижение вредных выбросов в окружающую среду
- применение гидрофильтров для очистки вентиляционного воздуха

Принимаемые материалы, конструкции, элементы обязаны иметь нормативную документацию, в которых указаны следующие гигиенические значимые характеристики:

- название использованного материала, торговая марка, вид, брэнд;
- сфера использования;
- требования для использования (интенсивность кв./куб. м, кратность воздухообмена, температура);
- санитарно-гигиеничная оценка (характеристики миграции ингредиентов в искусственные среды);
- способы, частота и объем производственного лабораторного контроля согласно гигиеничным признакам с предписанием остаточных мономеров;
- условия к упаковке, маркировке, требования хранения и транспортирования

Перед сдачей объекта в эксплуатацию строительная организация совместно с системой натуральных гигиеничных обследований осуществляет экологическую безопасность объекта.

### 3.6 Техничко-экономические показатели

#### 3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Затраты труда на выполнение малярных работ определяются на основе действующих норм сборника ЕНиР.

Затраты труда на выполнение малярных работ определяются на основе сборника ЕНиР (Е8-1-15. Окрашивание поверхности внутри помещения), нормы времени в чел-час.

Для определения затрат труда  $T$ , чел-см, расчет произведен по формуле:

$$T = \frac{V \cdot H}{8}, \quad (3.1)$$

где  $V$  – объем работ,  $m^2$ ;

$H_{вр}$  – норма времени (чел-час);

8,0 – продолжительность смены, час.

Ведется расчет калькуляции затрат труда на каждый вид работ по формуле 3.1.

$$T_1 = \frac{2,73 \cdot 3,4}{8} = 1,16 \frac{\text{чел}}{\text{см}} - \text{грунтование очищенной поверхности};$$

$$T_2 = \frac{0,546 \cdot 0,72}{8} = 0,05 \frac{\text{чел}}{\text{см}} - \text{шлифование подмазочных мест};$$

$$T_3 = \frac{2,73 \cdot 1,2}{8} = 0,4 \frac{\text{чел}}{\text{см}} - \text{первое грунтование};$$

$$T_4 = \frac{0,546 \cdot 0,72}{8} = 0,05 \frac{\text{чел}}{\text{см}} - \text{шлифование подмазочных мест};$$

$$T_5 = \frac{2,73 \cdot 1,2}{8} = 0,4 \frac{\text{чел}}{\text{см}} - \text{второе грунтование};$$

$$T_6 = \frac{2,73 \cdot 3,5}{8} = 2,19 \frac{\text{чел}}{\text{см}} - \text{окраска стен};$$

$$T_7 = \frac{2,73 \cdot 2,4}{8} = 0,82 \frac{\text{чел}}{\text{см}} - \text{шлифование поверхности};$$

$$T_8 = \frac{2,73 \cdot 1,2}{8} = 0,4 \frac{\text{чел}}{\text{см}} - \text{грунтование поверхности};$$

$$T_9 = \frac{2,73 \cdot 3,5}{8} = 2,19 \frac{\text{чел}}{\text{см}} - \text{окраска стен}.$$

Все расчеты сведены в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование строительных процессов	Выбор по ЕНиР	Ед. изм.	Предст. объем работ	Норма времени на Ед. изм		Получ.затраты труда на предст. объем работ	
				чел-ч	маш-ч	чел-см	Маш-см
1 Грунтование очищенной поверхности	Е8-1-15	100м <sup>2</sup>	2,73	3,4	-	1,16	-
2 Шлифование отдельных мест	Е8-1-15	100м <sup>2</sup>	0,546	0,72	-	0,05	-
3 Первое грунтование	Е8-1-15	100м <sup>2</sup>	2,73	1,2	-	0,4	-
4 Шлифование отдельных мест	Е8-1-15	100м <sup>2</sup>	0,546	0,72	-	0,05	-
5 Второе грунтование	Е8-1-15	100м <sup>2</sup>	2,73	1,2	-	0,4	-
6 Окраска стен	Е8-1-15	100м <sup>2</sup>	2,73	3,5	-	2,19	-
7 Шлифование поверхности	Е8-1-15	100м <sup>2</sup>	2,73	2,4	-	0,82	-
8 Грунтование поверхности	Е8-1-15	100м <sup>2</sup>	2,73	1,2	-	0,4	-
9 Окраска стен	Е8-1-15	100м <sup>2</sup>	2,73	3,5	-	2,19	-

### 3.6.2 График производства работ

Данный раздел состоит из двух частей: расчетного и графического. Графическая часть представляет собой линейную модель, в которой

указываются рабочие и календарные дни, наименование и сроки работ, а также их технологическая последовательность.

В расчётной части определяется продолжительность выполнения работ  $P$ , дн, по формуле:

$$P = \frac{T}{n \cdot k} \quad (3.2)$$

где  $T$  – трудоемкость выполненных работ, чел-см;

$k$  – количество смен, ч;

$n$  – количество рабочих в звене, чел.

$$P_1 = \frac{1,16}{2 \cdot 1} = 0,58 = 1 \text{ дн.} - \text{грунтование очищенной поверхности};$$

$$P_2 = \frac{0,05}{2 \cdot 1} = 0,025 = 1 \text{ дн.} - \text{шлифование подмазочных мест};$$

$$P_3 = \frac{0,4}{2 \cdot 1} = 0,2 = 1 \text{ дн.} - \text{первое грунтование};$$

$$P_4 = \frac{0,05}{2 \cdot 1} = 0,025 = 1 \text{ дн.} - \text{шлифование подмазочных мест};$$

$$P_5 = \frac{0,4}{2 \cdot 1} = 0,2 = 1 \text{ дн.} - \text{второе шлифование};$$

$$P_6 = \frac{2,19}{2 \cdot 1} = 1,095 = 2 \text{ дн.} - \text{окраска стен};$$

$$P_7 = \frac{0,85}{2 \cdot 1} = 0,425 = 1 \text{ дн.} - \text{шлифование поверхности};$$

$$P_8 = \frac{0,4}{2 \cdot 1} = 0,2 = 1 \text{ дн.} - \text{грунтование поверхности};$$

$$P_9 = \frac{2,19}{2 \cdot 1} = 1,095 = 2 \text{ дн.} - \text{окраска стен.}$$

На основе полученных данных строится график производства работ.

### 3.6.3 Основные технико-экономические показатели

На основании таблиц калькуляции затрат труда, графика производства и выполненных расчетов составляются основные технико-экономические показатели:



- затраты труда составляют – 6,65 чел-см - сумма затрат каждого вида работ, по итогу калькуляции;

- продолжительность работ по составляет дней – по графику производства работ;

- выработка на одного рабочего в смену – 51,05 м<sup>2</sup>/чел-см;

- объем работ составляет - 273 м<sup>2</sup> из расчета площадей подлежащих окраске.

Определение выработки Н, м<sup>2</sup>/чел-смен, рабочего в смену находится путем деления числового значения объёма работ на нормативные затраты труда рабочих:

$$H_{выр} = \frac{V}{\sum T} \quad (3.3)$$

где Н – выработка на одного рабочего в смену, м<sup>2</sup>/чел-смен;

V – объем работ, м<sup>2</sup>;

T – затраты труда, чел – см.

$$H = \frac{V}{T} = \frac{273}{6,65} = 51,05 \text{ м}^2/\text{чел-смен}$$

Затраты труда на единицу объема  $Z_{тр.}$ , чел-смен/м<sup>2</sup>, определяется по формуле:

$$Z_{тр} = \frac{1}{H_{выр}} \quad (3.4)$$

$$Z_{тр} = \frac{1}{H} = \frac{1}{51,05} = 0,019 \text{ чел-смен/м}^2$$

Все расчеты сведены в таблицу, приведенную в графическую часть лист 6.

**Вывод по разделу:** в данном разделе были высчитаны основные объемы работ, перечислены требования к качеству и приемке работ, потребность в технических ресурсах, высчитаны сроки проведения малярных работ.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Общая характеристика здания**

Проектируемое здание: «Спортивно-оздоровительный центр с бассейном» с общим объёмом строительства: 21403,5 м<sup>3</sup>. Размеры в осях 1-17/А-Р: 75100×30000 мм, высота здания 9,5 м. Конструктивная схема здания – железобетонный монолитный ригельный связевой каркас с монолитными железобетонными диафрагмами жесткости, плоскими монолитными железобетонными плитами перекрытия и покрытия, монолитные железобетонные балки в составе плит перекрытий. Зал с бассейном перекрывается стропильными фермами пролетом 18 м. Место строительства: Нижегородская область, город Нижний Новгород, ул. Чебоксарская.

#### **4.1.2 Определение состава строительно-монтажных работ**

Номенклатура работ приведена в таблице Г.1 приложение Г. Последовательность работ приведена в технологической последовательности. Единицы измерения были определены по ФЕР/ЕНиР. Обоснование работ по ФЕР/ЕНиР представлены в таблице Г.2 приложение Г.

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

Ведомость объемов строительно-монтажных работ принимается и рассчитывается в соответствии с архитектурно-конструктивными решениями, включены инженерные сети и учтены условия строительства. Результаты определения объемов работ приведены в таблице Г.3 приложение Г.

#### **4.2.1 Определение нормативной продолжительности строительства**

Возводимый объект – спортивно-оздоровительный центр с бассейном, расположен в г. Нижний Новгород. Строительный объем здания - 21403,5м<sup>3</sup>.

В соответствии со СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений». Часть II (Раздел 3 «Здравоохранение, физическая культура и социальное обеспечение»). Продолжительности строительства составит  $T=14$  месяца.

### 4.3 Выбор основных машин и механизмов

Подбор самоходного стрелового крана.

Подбор крана осуществляется на основе требуемых характеристик: высоты подъёма крюка, вылета стрелы, грузоподъёмности. Высота подъёма крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_o + h_3 + h_3 + h_{cm}, \quad (4.1)$$

где  $h_o$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана;

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

$h_3$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки.

$$H_k = 9,33 + 1,5 + 1 + 1,2 = 13,03 \text{ м}$$

Угол наклона стрелы краны к горизонту определяется по формуле:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2 \cdot S} \quad (4.2)$$

где  $h_n$  – длина грузового полиспаста крана;

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

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (1,2 + 3)}{0,7 + 2 \cdot 1,5} = 2,27 = 66^\circ$$

Длина стрелы определяется по формуле:

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

где  $h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана.

$$L_c = \frac{13,03 + 3 - 1,5}{0,91} = 15,96$$

Вылет крюка определяется по формуле:

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

где  $d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы.

$$L_k = 15,96 \cdot 0,40 + 1,5 = 7,88 \text{ м}$$

Угол поворота стрелы определяется по формуле:

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

где  $D$  – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести установленного элемента;

$L_k$  – вылет крюка.

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{15,96}{7,88} = 2,02 = 64^\circ$$

Проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повёрнутом положении определяется по формуле:

$$L_{c.\varphi} = \frac{L_k}{\cos \varphi} - d \quad (4.6)$$

$$L_{c.\varphi} = \frac{7,88}{0,43} - 1,5 = 16,82 \text{ м}$$

Угол наклона стрелы крана в повёрнутом положении определяется по формуле:

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = \frac{H_k - h_c + h_n}{L_{c.\varphi}} \quad (4.7)$$

где  $\alpha_{\varphi}$  – угол наклона стрелы к горизонту в новом, повернутом положении, град.

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = \frac{13,03 - 1,5 + 3}{16,82} = 0,86 = 41^{\circ}$$

Длина стрелы определяется по формуле:

$$L_{c.\varphi} = \frac{L_{c.\varphi}}{\cos \alpha_{\varphi}} \quad (4.8)$$

$$L_{c.\varphi} = \frac{16,82}{0,75} = 22,42 \text{ м}$$

Вылет крюка крана в повернутом положении определяется по формуле:

$$L_{к.ф.} = L_{c.\varphi} + d \quad (4.9)$$

$$L_{к.ф.} = 22,42 + 1,5 = 23,92 \text{ м}$$

Подобран самоходный стреловой кран КС-8362А со стрелой 50 м, без гуська, технические характеристики которого представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Технические характеристики самоходного стрелового крана

Самый удалённый элемент	Масса элемента, Q, т	Высота подъёма крюка Н, м		Вылет крюка L <sub>к</sub> , м		Длина Стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъёмность, т	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Арматурные сетки	1	37,8	18	34,09	32	50	100	1

При разработке котлована под фундамент физкультурно-оздоровительного центра был подобран одноковшовый экскаватор на гусеничном ходу с обратной лопатой Volvo EC700С, технические

характеристики которого представлены в таблице 4.2. При выборе был учтен объем разрабатываемого котлована  $3,08 \text{ м}^2$ .

Таблица 4.2– Технические характеристики экскаватора Volvo EC700C.

Вместимость ковша, $\text{м}^3$	Глубина (высота) копания, м	Радиус копания, м	Высота выгрузки, м
2,48-6,6	7,1	13,54	6,96-8,93

По виду грунта определяем тип ковша: суглинок, следовательно, экскаватор должен иметь ковш с зубьями.

Для доставки бетонной смеси к строительной площадке был подобран автобетоносмеситель, с техническими характеристиками, представленными в таблице 4.3.

Потребность в строительных машинах, механизмах и транспортных средств представлена таблице Г.4 приложение Г.

Таблица 4.3 – Технические характеристики автобетоносмесителя СБ-92-1

Показатель	Значение
Вместимость смесительного барабана по готовому замесу, $\text{м}^3$	5
Привод барабана	Гидравлический
Геометрический объём смесительного барабана, $\text{м}^3$	8
Объем бака для воды, л	850
Базовый автомобиль	КамАЗ-5511

#### 4.4 Определение трудозатрат

Затраты труда (трудоемкость) и затраты машинного времени определяются по формуле:

$$Q = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (4.10)$$

где  $V$ —объём работ, определенный в таблице 1.3.1 (графа 4);

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

8 – продолжительность одной смены, ч.

Норма времени  $H_{вр}$  в чел.-часах определена по ФЕР/ЕНиР (также возможно по ГЭСН). Норма времени  $H_{вр}$  в маш.-часах определяем по ГЭСН/ЕНиР.

Результаты расчёта приведены в таблице Г.2 приложение Г.

#### 4.5 Комплектование бригад

Продолжительность строительства в первом приближении составляет 14 месяцев. Принимаем за среднее число рабочих дней в месяце – 22 дней. Продолжительность строительства в днях составляет 302 дня.

Ориентировочная продолжительность выполнения работ:

- нулевой цикл:  $(0,12 \div 0,15) \cdot T_n = 37 \div 46$  дней
- надземная часть:  $(0,4 \div 0,5) \cdot T_n = 121 \div 151$  дней
- отделочные работы:  $(0,35 \div 0,4) \cdot T_n = 106 \div 121$  дней
- сантехнические работы:  $(0,15 \div 0,20) \cdot T_n = 46 \div 61$  дней
- электромонтажные работы:  $(0,1 \div 0,12) \cdot T_n = 31 \div 37$  дней

где  $T_n$  — нормативная продолжительность строительства сооружения.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{Q}{n \cdot k} \quad (4.11)$$

где  $n$ —численный состав бригады, чел, или количество машин, шт.

Состав бригады определяется по ЕНиР. Состав бригад приводится в таблица Г.5 приложение Г.

#### 4.6 Расчет технико-экономических показателей календарного плана

Ниже приведён расчёт технико-экономических показателей календарного плана. Результаты расчёта сведены в таблицу 4.4.

Коэффициент сокращения сроков строительства определяется по формуле:

$$K_{\text{сокр}} = T_n / T_{\text{пл}} \quad (4.12)$$

$$K_{\text{сокр}} = \frac{341}{250} = 1,36$$

Усреднённая трудоемкость работ определяется по формуле:

$$Q_{\text{ср}} = Q_{\text{общ}} / V_{\text{зд}} \quad (4.13)$$

$$Q_{\text{ср}} = \frac{2806,17}{21403,5} = 0,13 \text{ чел} - \text{дн} / \text{м}^3$$

Среднее количество рабочих определяется по формуле:

$$A_{\text{ср}} = Q_{\text{общ}} / T_{\text{пл}} \quad (4.14)$$

$$A_{\text{ср}} = \frac{2806,17}{250} = 12 \text{ чел.}$$

Коэффициент неравномерности движения рабочих определяется по формуле:

$$K_{\text{нер}} = A_{\text{max}} / A_{\text{ср}} \quad (4.15)$$

$$K_{\text{нер}} = 22 / 12 = 1,83$$

Коэффициент равномерности по числу рабочих в потоке определяется по формуле:

$$\alpha = A_{\text{ср}} / A_{\text{max}} \quad (4.16)$$

$$\alpha = 12 / 22 = 0,54 (0,5 < \alpha < 1)$$



Коэффициент смещения работ определяется по формуле:

$$K_{совм} = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{T_{пл}} \quad (4.17)$$

$$K_{совм} = \frac{302}{250} = 1,20$$

Коэффициент сменности определяется по формуле:

$$K_{смен} = \frac{t_1 a_1 + t_2 a_2 + \dots + t_n a_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \quad (4.18)$$

$$K_{смен} = \frac{584}{302} = 1,93$$

Таблица 4.4 – Техничко-экономические показатели календарного плана

Объём здания	м <sup>3</sup>	V <sub>зд</sub>	21403,5
Нормативная продолжительность строительства	дн	T <sub>н</sub>	341
Плановая продолжительность строительства	дн	T <sub>пл</sub>	250
Коэффициент сокращения сроков строительства	-	K <sub>сокр</sub>	1,36
Общая трудоёмкость	чел.-дн.	Q <sub>общ</sub>	2806,17
Усредненная трудоёмкость работ	чел-дн/м <sup>3</sup>	Q <sub>ср</sub>	0,13
Максимальное количество рабочих	чел.	A <sub>мах</sub>	22
Среднее количество рабочих	чел.	A <sub>ср</sub>	12
Минимальное количество рабочих	чел.	A <sub>мин</sub>	1
Коэффициент неравномерности движения рабочих	-	K <sub>нер</sub>	1,83
Коэффициент совмещения строительных работ	-	K <sub>совм</sub>	1,20
Коэффициент сменности	-	K <sub>смен</sub>	1,93

#### 4.7 Построение графика поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования

Суточный расход материалов определен делением общего расхода (графа 4) на продолжительность работ (графа 5). Общий расход материалов был определён по ведомости объёмов работ. Продолжительность работ была определена по графику календарного плана производства работ. Результаты расчёта суточного расхода приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Расчётная часть графика поступления на объект конструкций, изделий и материалов

Наименование	Ед. изм	Общий расход	Продолжительность, Дн.	Суточный расход
Бетон В25	м <sup>3</sup>	2380	94	25,31
Арматурные изделия	т	205,8	60	3,43
Кирпич	шт.	12800	12	10,67

#### 4.8 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план разработан на возведение надземной части физкультурно-оздоровительного центра, расположенного в г. Нижний Новгород. Разрабатывается на основании генерального плана и календарного плана.

Были определены опасные зоны стрелового крана КС-8362А. Результаты расчёта сведен в таблицу 4.6. На графической части курсовой работы показаны только опасная зона крана и рабочая зона крана.

Рабочая зона строится путем нанесения на план из точек крайних стоянок крана полуокружностей радиусом, равным максимальному рабочему вылету крюка крана  $R_{\max(\text{раб})} = 32,0$  м.

Таблица 4.6 – Определение опасных зон крана

Зона крана	Формула	КС-8362А
------------	---------	----------

Зона обслуживания (рабочая зона)	$R_{раб} = L_{кр}^{max}$	$R_{раб} = 32,0м$
Зона перемещения грузов	$R_{np} = L_{кр}^{max} + \frac{1}{2}l_{max}$	$R_{np} = 32 + \frac{1}{2} \cdot 4 = 34м$

Продолжение таблицы 4.6

Зона крана	Формула	КС-8362А
Опасная зона работы крана	$R_{он} = L_{кр}^{max} + \frac{1}{2}l_{max} + l_{без}$	$R_{он} = 32 + 2 + 5 = 39м$

Высота возможного падения груза поднимаемого при помощи крана КС-8362А. Согласно СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда строительства». Часть 1. Минимальное расстояние отлёта перемещаемого (падающего) предмета составляет 5 м. Длина наибольшего перемещаемого груза принята длина сборной плиты.

#### 4.9 Проектирование складов и временных зданий

На строительной площадке предусмотрено наличие открытых и закрытых складов. Открытые склады предусмотрены для хранения кирпичей, фундаментных блоков и плит, сборных колонн. Закрытые неотапливаемые склады для хранения оконных и дверных блоков, утеплителя, кровельного покрытия.

Согласно календарному графику максимальное количество рабочих составляет 22 человек. Данные о потребности в рабочих кадрах представлены в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Потребность в рабочих кадрах

Категории работающих	Численность работающих в процентном отношении от $R_{max}$ , %	Численный состав рабочих
Инженерно-технические работники (ИТР)	11	3
Служащие	3,2	1

Продолжение таблицы 4.7

Категории работающих	Численность работающих в процентном отношении от $R_{max}$ , %	Численный состав рабочих
Младший обслуживающий персонал	1,3	1

Общее количество работающих с учётом ИТР, служащих и МОП:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп} \quad (4.19)$$

$$N_{общ} = 22 + 3 + 1 + 1 = 27 \text{ чел.}$$

Расчётное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ} \quad (4.20)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 27 = 29 \text{ чел.}$$

Для сокращения стоимости строительства тип части временных зданий был принят сборно-разборным или передвижным. Площади санитарно-бытовых помещений были определены в соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011 «Организация строительного производства. Подготовка и производство строительных и монтажных работ» (табл.6). Размеры временных зданий и сооружений приняты в соответствии с серией 420-02.

Ведомость временных зданий возводимые на период строительства представлена в таблице Г.6 приложение Г.

#### 4.10 Проектирование временного водоснабжения здания

Системы временного водоснабжения строительной площадки предусмотрены для производственных, хозяйственно-бытовых нужд и на пожаротушение.

Для проектирования временного водоснабжения на производственные нужды необходимо определить максимальный расход воды.

Таблица 4.8 - Нормы расхода воды на производственно-технологические нужды

Наименование потребителей	Единица измерения	Удельный расход, л	Расчетный расход, л
Мойка и заправка автомашин	1 маш. – сут.	500	1000
Поливка бетона и опалубки	1 м <sup>3</sup> бетона в сут.	300	14400
Штукатурные работы	1 м <sup>2</sup> поверхности	7,5	1460
Малярные работы	1 м <sup>2</sup> поверхности	0,75	56
ИТОГО:			16916 л/см.

Максимальный расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_c}{3600 \cdot t_{cm}} \quad (4.21)$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 16916 \cdot 1,6}{3600 \cdot 8} = 1,13 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

Расход воды на хозяйственно- бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot N_p \cdot K_c}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} \quad (4.22)$$

где  $q_y$  - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$N_p$  – численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_q$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_d$  - расход воды на прием душа одним работающим;

$P_d$  - численность пользующихся душем (до  $0,8 \cdot P_p$ );

$t_d$  - продолжительность использования душевой установки;

$$Q_{хоз} = \frac{14}{3600} \left( \frac{10 \cdot 2,5}{8} + 30 \cdot 0,3 \right) = 0,46 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

Степень огнестойкости здания - I.

Расход воды на противопожарные нужды определяют в зависимости от территории стройплощадки.

Таким образом, минимальный расход воды для противопожарных целей принимаем  $Q_{пож} = 10 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$ .

Потребность  $Q_{тр}$  в воде определяется суммой расхода воды на производственные  $Q_{пр}$  и хозяйственно-бытовые  $Q_{хоз}$  нужды:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} \quad (4.23)$$

$$Q_{общ} = 1,13 + 0,46 + 10 = 11,59 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

Определение диаметр труб временной водопроводной сети производится по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}} \quad (4.24)$$

где  $v$  – скорость движения воды, 2 (л/с).

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,59}{3,14 \cdot 1,5}} = 99,2 \text{ мм}$$

Размер диаметра трубы принимаем из предложенных размеров ГОСТом 3262-75 «Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия.»

Принимаем диаметр наружного противопожарного водопровода 100 мм.

#### 4.11 Проектирование временного электроснабжения

Для производства строительных работ запроектированы на строительном генеральном плане высоковольтные сети для питания машин, механизмов, электросварки и технологических нужд, а также осветительные линии для освещения строительной площадки.

Наружное освещение обеспечивается за счёт наличия прожекторов. Принимаем прожекторы марки ПЗС-35.

Определение количества прожекторов для освещения строительной площадки осуществляется по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (4.25)$$

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

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

$E$  – освещенность, лк. Для монтажной зоны  $E = 20$  лк, для стройплощадки в целом  $E = 2$  лк;

$P_l$  – мощность лампы прожекторов.

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 15640,8}{1500} = 5,21 = 6 \text{ шт.}$$

Электроэнергия при возведении надземной части центра используется на производственные и технологические нужды, а также на наружное и внутреннее освещение строительной площадки.

Мощности применяемых электропотребителей представлены в таблице Г.7 приложение Г.

Общая потребность в электроэнергии для временного электроснабжения в период её максимального использования определяется по формуле:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{об} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right) \quad (4.26)$$

где  $1,1$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п.;

$k_{1c}$  – коэффициенты одновременности спрос;

$P$  – установленная мощность силовых токоприемников.

$$P_p = 1,1 \left( \frac{125 \cdot 0,5}{0,4} + \frac{1 \cdot 0,1}{0,4} + \frac{25 \cdot 0,5}{0,6} + 0,3 \cdot 0,8 + 0,86 \cdot 0,8 + 0,2 \cdot 0,8 + 0,02 \cdot 0,8 + 0,03 \cdot 0,35 + 1,67 \cdot 1 + 1,15 \cdot 1 \right) = 199,83 \text{ кВт}$$

Определение перерасчёта мощности из кВт осуществляется по формуле:

$$P_y = P_p \cdot \cos \varphi \quad (4.27)$$

$$P_y = 199,83 \cdot 0,8 = 159,86$$

Потребная площадь составила более 180кВт (для блока Б) с учетом того, что здание строится одновременно (блок А и Б) трансформаторные мощности складываются. Наименование выбранной трансформаторной подстанции закрытого типа: ТРДНС-80000/220-УХЛ1 с мощностью 220 кВт, размерами в плане 3,4×2,27м.

#### 4.12 Проектирование временного теплоснабжения

Источником теплоснабжения строительной площадки является центральная котельная промышленной зоны предприятия «Теплоэнерго». На территории строительной площадки отопление и горячие водоснабжение



предусмотрено для служебных и санитарно-бытовых временных зданий, и помещений.

Расход тепла на отопление определяется по формуле:

$$Q_1 = V \cdot q_0 (t_e - t_n) \quad (4.28)$$

$$Q_1 = 450 \cdot 2,51(21 - (-4,1)) = 28350,45 \frac{\text{кДж}}{\text{ч}}$$

#### **4.13 Проектирование мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды**

Для всех рабочих должен быть проведён предварительный инструктаж, производственный инструктаж на рабочем месте.

Расстояние между смонтированным элементом и осью крана принято более 1 м. Зазор между поворотной частью крана и смонтированными частями здания принят более 1 м.

Для предотвращения выхода опасной зоны работы крана за строительную площадку предусмотрены меры по введению ограничений в работу крана. Предупреждающие знаки об ограничении зоны работы крана представляют собой подвешенные знаки на канате на высоте 4,5 м.

Мероприятия по охране окружающей среды:

- плодородный слой почвы срезают при помощи бульдозера, затем перевозят за пределы строительной площадки для последующего использования при рекультивации земель;
- деревья, затрудняющие работу на строительной площадке, выкапывают для последующей пересадки на другое место.

На территории строительной площадки имеется два въезда для машин с противоположных сторон площадки. Ширина проезжих внутренних дорог принята 6 м. На площадке предусмотрен внутренний противопожарный водопровод. Ответственность за пожарную безопасность на строительной площадке несёт руководитель строительных работ. На территории

строительной площадки имеется телефонная связь необходимая для вызова пожарной службы в случае возникновения пожара. Предусмотрены специальные места для курения.

#### **4.14 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана**

В таблице 4.9 представлены основные технико-экономические показатели строительного генерального плана. Площади строительного генерального плана были определены геометрически по формулам, протяжённость инженерных сетей определены графически с учётом масштаба по строительному генеральному плану.

Таблица 4.9 – Техничко-экономические показатели строительного генерального плана

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Общая площадь строительной площадки	м <sup>2</sup>	13965
Общая площадь застройки	м <sup>2</sup>	2000
Площадь временных зданий	м <sup>2</sup>	158,42
Площадь открытых складов	м <sup>2</sup>	8
Мощность временной ТП	кВт	560
Площадь складов под навесом	м <sup>2</sup>	28
Площадь временных дорог	м <sup>2</sup>	1012,5
Протяжённость водопровода	м	634
Протяжённость временных дорог	м	231
Протяжённость осветительной линии	м	698
Коэффициент использования территории	-	0,27

**Вывод по разделу:** в данном разделе был подобран кран, определены трудозатраты, запроектирован строительный генеральный план, составлен календарный график выполнения работ.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Объект строительства: физкультурно-оздоровительный центр с бассейном.

1. Место расположения района строительства – Нижний Новгород.
  2. Расчет составлен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-35.2004.
  3. Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:
    - Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2020.1;
    - Справочник базовых цен на проектные работы для строительства.
  4. Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2020 г.
  5. Начисления на сметную стоимость:
    - Стоимость временных зданий и сооружений, которая принята в соответствии с ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений»;
    - Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в соответствии с МДС 81 – 35. 2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации»;
    - Цена разработки проектно-сметной документации принята согласно справочнику базисных цен на проектные работы для строительства;
    - НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81 – 35. 2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».
- Сводный сметный расчет ССР-1 представлен в таблице 5.1, объектные сметы ОС-02-01, ОС- 02-02 и ОС-07-01 - в таблицах 5.2, 5.3 и 5.4.

Таблица 5.1 - Сводный сметный расчет

Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс.руб.
		Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования, мебели, инвентаря	Прочих	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Глава 2. Основные объекты строительства</b>						
ОС-02-01.	Общестроительные работы	64 220 310				64 220 310
ОС-02-02	Внутренние инженерные сети		36 475 110			36 475 110
<b>Итого 100 695 420</b>						
<b>Глава 7 Благоустройство и озеленение территории</b>						
	Благоустройство и озеленение	6 568 410				6 568 410
<b>Итого по гл.2-7 107 263 830</b>						
<b>Глава 8. Временные здания и сооружения</b>						
ГСН 81-05-02-2001	Временные здания и сооружения	1 179 902				1 179 902
	1,1% от стоимости СМР					
<b>Итого по гл.2-8 108 443 732</b>						
<b>Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль</b>						
Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося здания.				1 301 325	1 301 325
	1,2% (гл.2-8)					
<b>Итого по гл.2-10 109 745 057</b>						
<b>Глава 12. Проектные и изыскательские работы</b>						
МДС 81-35.2004 п.4.9в	Проектные и изыскательские работы				3 846 565	3 846 565
<b>Итого по гл.2-12 113 591 622</b>						
МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты				2 271 832	2 271 832
	2% (гл.1-12)					
<b>Итого 115 863 454</b>						

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
	НДС 20%	23 172 691				
	Всего по смете	139 036 145				

Таблица 5.2 - Объектная смета № ОС-02-01. Общестроительные работы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
2.6-001	Подземная часть	1м <sup>2</sup>	1890	3434	6 490 260
2.6-001	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м <sup>2</sup>	1890	8584	16 223 760
2.6-001	Стены наружные	1м <sup>2</sup>	1890	4040	7 635 600
2.6-001	Стены внутренние, перегородки	1м <sup>2</sup>	1890	2626	4 963 140
2.6-001	Кровля	1м <sup>2</sup>	1890	1135	2 145 150
2.6-001	Заполнение проемов	1м <sup>2</sup>	1890	2131	4 027 590
2.6-001	Полы	1м <sup>2</sup>	1890	3467	6 552 630
2.6-001	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м <sup>2</sup>	1890	4146	7 835 940
2.6-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м <sup>2</sup>	1890	4416	8 346 240
<b>Итого по смете:</b>					64 220 310

Таблица 5.3 - Объектная смета № ОС-02-02. Внутренние инженерные сети

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
2.6-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м <sup>2</sup>	1890	7234	13 672 260
2.6-001	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м <sup>2</sup>	1890	3015	5 698 350
2.6-001	Электроснабжение, электроосвещение	1м <sup>2</sup>	1890	5194	9 816 660
2.6-001	Слаботочные устройства	1м <sup>2</sup>	1890	945	1 786 050
2.6-001	Прочие	1м <sup>2</sup>	1890	2911	5 501 790
<b>Итого по смете:</b>					36 475 110

Таблица 5.4 - Объектная смета № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	2550	1239	3 159 450
3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие отмопок с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	250	1126	281 500
3.2-01-006	Устройство посевого газона	100м <sup>2</sup>	89	35140	3 127 460
<b>Итого:</b>					6 568 410

Сметная стоимость строительства составляет 139 036 тыс. руб., в т ч. НДС - 23 172 тыс. руб. Стоимость 1 м<sup>2</sup> – 73,5 тыс. руб.

## 5.2 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

УПСС 2.6-001: Общая стоимость 1м<sup>2</sup> = 53 278 руб.

Категория сложности проектируемого здания – 3 .

Площадь физкультурно-оздоровительного центра с бассейном – 2000м<sup>2</sup>.

На основании принятой величины производится определение стоимости строительства:

$$C = C_{расч} \cdot V \quad (5.1)$$

$$C = 53278 \cdot 1890 = 100695420 \text{ руб}$$

Норматив стоимости проектных работ к расчетной стоимости строительства в процентах согласно категории сложности объекта  $\alpha$  - 3,82.

Расчетная стоимость проектных работ в текущем уровне цен:

$$C_{np} = \frac{C \cdot \alpha}{100} \quad (5.2)$$

$$C_{np} = \frac{100695420 \cdot 3,82}{100} = 3846565 \text{ руб}$$

### 5.3 Техничко-экономические показатели стоимости строительства

Таблица 5.5 - Техничко-экономические показатели стоимости строительства

Показатель	Значение	Ед. изм
Строительный объем здания	2140,3	м <sup>3</sup>
Общая площадь здания	1890	м <sup>2</sup>
Общая сметная стоимость строительства	139 036	тыс. руб
Стоимость 1 м <sup>3</sup> здания	34,37	тыс. руб
Стоимость 1 м <sup>2</sup> общей площади	73,5	тыс. руб

**Вывод по разделу:** в данном разделе определили общую сметную стоимость строительства, составили сводный сметный и объектный расчет.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Строительство физкультурно-оздоровительного центра в г. Нижний Новгород.

В данной работе рассмотрим технологический процесс: устройство монолитной фундаментной плиты.

Таблица 6.1 – Характеристика технологического объекта

Технологический процесс	Технологич. операция, вид выполнения работ	Наимен. должности работника, выполн-го технологич. процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы вещества
Устройство монолитной фундаментной плиты	Бетонирование	Бетонщик	Автобетононасос, поверхностные и глубинные вибраторы, лопаты	Бетон

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Чтобы уменьшить влияние отрицательных факторов на окружающую среду, необходимо следить за выбросами опасных примесей от машин и механизмов, а также за количеством пыли попадающего в воздух. В ходе рассмотрения составляется перечень вредных факторов рабочей зоны производственного процесса, которые представлены в таблице 6.2.



Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Вредный или опасный фактор производства	Источник вредного или опасного фактора производства
Бетонирование	Высокий уровень шума и вибрации; наличие химических добавок	Вибраторы поверхностные и глубинные; бетонная смесь; подъемные устройства

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Из принятых в таблице 6.2 вредных и опасных факторов подбираются меры индивидуальной защиты и рассматриваются в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Методы и подходы к уменьшению воздействия профессиональных рисков

Вредный или опасный фактор производства	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного или вредного производственного фактора	СИЗ работника
Высокий уровень шума и вибрации	Снижение колебаний путем присоединения вибрации к объекту, который снижает вибрации; изменение различных конструкций; уменьшение побуждающих сил	Перчатки, виброзащитные прокладки и пластины
Наличие химических добавок	Уменьшение использования химических и преобладание минеральных, а также органоминеральных добавок, соблюдение техники безопасности	Спецодежда: комбинезон, перчатки, респиратор, сапоги резиновые

## 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Во время работы соблюдаются меры пожарной безопасности объекта. Для лучшего соблюдения всех мер, выделяют класс пожаров и возможные факторы возникновения возгорания.

Прорабатывают технические средства, которые должны обеспечить противопожарную безопасность на строительной площадке, которые приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Физкультурно-оздоровительный центр с бассейном	Электроприборы	Класс В	Пониженное содержание кислорода, выделение токсичных веществ, дым и искры	Осколки, от разрушившегося здания, оборудования и временных зданий; замыкание электрического напряжения

### 6.4.2 Средства обеспечения пожарной безопасности

Средства пожарной безопасности подбирались по СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации». Технические средства пожарной безопасности приведены в таблице 6.5.

Строительную площадку требуется обеспечить пожарным оборудованием и пожаротушением. Для того чтобы в случае чрезвычайной ситуации, провести все меры для быстрого пожаротушения.

Таблица 6.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первач. Средства пожаротушения	Мобиль. средства тушения пожара	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Огнетушители, песок, земля, асбестовое полотно	Пожарные машины, Бульдозеры, трактора	Пожарные гидранты	Извещатели пожарные ; технич. средства оповещения и управления эвакуацией пожарные	Пожарные щиты, огнетушители	СИЗ органов дыхания и зрения, эвакуационные выходы	Пожарный топор, лом, лопата, разжим гидравлический, ведро	Автоматическая пожарная сигнализация, Телефоны 01 112

### 6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Разрабатываемые меры по предотвращению пожара опасных ситуаций представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Вид технологич. Процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Виды производимых организационно-технических мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

Физкультурно-оздоровительный центр с бассейном	Для того чтобы провести работы согласно требованиям пожарной безопасности, необходимо соблюдать все правила, требуемые профессиональной квалификации; проходить обучение по действиям при возникновении опасности пожара	К персоналу предъявляется требование в соблюдении правил и норм, предусмотренных и перечисленных в СП 4.13130.2013, и опираться на них при выполнении работ
------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Проблема экологии наиболее актуальна в современном мире. Особенно когда с каждым годом вопрос по загрязнению территории становится все более востребованным.

На стройплощадке имеется множество факторов воздействующие на окружающую среду, для того чтобы не нанести вред, предусмотрены меры для защиты и сохранения экологии, которые сведены в таблицу 6.7.

Таблица 6.7 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра)
Устройство монолитной фундаментной плиты в спортивно – оздоровительном центре	Работа электротехники; бетонные работы; работа строительного транспорта	Выбросы от строительного транспорта	Мойка колес (не рациональное использование воды)	Загрязнение строительным мусором

Для строительной площадки и прилегающих территорий разрабатываются оптимальные способы, при которых снижается уровень загрязнения территории, на которой проходили различного рода и вида работы (по возводимому зданию), после которых возможны отрицательные действия на окружающую среду, которые приведены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Технический объект	Физкультурно-оздоровительный центр с бассейном
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Сокращение вредных выбросов и веществ в атмосферу, в периоды неблагоприятных метеорологических условий
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Экономное использование водоснабжения при строительстве. Соблюдение требований по охране окружающей среды.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Облагораживание территории, вывоз мусора со строительной площадки, сбор материалов и веществ, загрязняющие территорию

**Вывод по разделу:** в данном разделе была рассмотрена безопасность и экологичность возводимого объекта. Был рассмотрен технологический процесс «устройство монолитной фундаментной плиты», были рассмотрены риски при выполнении работ, с которыми могут столкнуться рабочие. Изучили требования пожарной безопасности, а также провели анализ факторов строительной площадки, который может сказаться на окружающей среде и нашли меры для предотвращения данной проблемы.

## Заключение

В данной работе был запроектирован «Физкультурно-оздоровительный центр с бассейном».

В проекте разработаны объемно – планировочные, а также конструктивные решения.

В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчёт железобетонных колонн здания.

Технологическая карта разработана на малярные работы. В данном разделе были подсчитаны трудозатраты, технико-экономические показатели, а также рассмотрен технологический процесс производства работ. Определены потребности в инструменте, приспособлениях и инвентаре. Приведены требования к технике безопасности при работе на объекте, и учтены мероприятия пожарной и экологической безопасности.

При организации был подобран кран для строительства здания, разработан календарный план, график движения машин и механизмов, график поступления на объект основных строительных материалов, а также разработан строительный генеральный план на возведение надземной части здания.

В работе представлена стоимость строительства, локальный и сводный сметный расчет, объектная смета, а также расчет стоимости строительства одного квадратного метра.

В разделе безопасности и экологичности технического объекта рассмотрены требования безопасности при возведении здания. Приведены меры для обеспечения экологической безопасности технического объекта, идентифицированы профессиональные риски, а также разработаны методы по их снижению.

Основная цель выпускной квалификационной работы достигнута, техническое решение принято в соответствии с руководящими документами СП, ГОСТами.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 487 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30227> (дата обращения: 09.01.2020).

2. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю.В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 402 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30225> (дата обращения: 01.01.2020).

3. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 342 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30269> (дата обращения: 01.01.2020).

4. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –51 с. URL: [https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17\\_EUMI\\_Z.pdf](https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf) (дата обращения 17.02.2020).

5. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст]. – введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.

6. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 26633-2012. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2016. – Москва : Стандартиформ, 2016 – 11 с.

7. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 31173-2003. – Изд. офиц. ; введ. 01.07.2017. – Москва : Стандартиформ, 2016 – 40 с.

8. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 5781-85, ГОСТ 10884-94. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2018. – Москва : Стандартиформ, 2017 – 41 с.

9. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 475-78, ГОСТ 6629,88, ГОСТ 14624-84, ГОСТ 2498-81. – Изд. офиц. ; Введ. 01.07.2017 – Москва : Стандартиформ, 2017 – 35 с.

10. Дьячкова, О.Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.Н. Дьячкова. – Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 117 с.: – ISBN 978-5-9227-0508-0. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html> / (дата обращения: 08.01.2020).

11. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. URL: <http://hdl.handle.net/12345678/77> (дата обращения: 20.03.2020).

12. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 296 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728> (дата обращения: 19.03.2020).

13. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва : Инфра-



Инженерия, 2016. – 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729> (дата обращения: 19.03.2020).

14. Плешивцев А.А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов 3 курса / А.А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/35438> (дата обращения: 05.01.2020).

15. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Плотникова, И.В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280> (дата обращения: 02.05.2020).

16. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Самара: СГАСУ: ЭБС АСВ, 2016. 229 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения 08.04.2020).

17. Рыжевская, М. П. Технология и организация строительного производства. [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. П. Рыжевская. Электрон. текстовые данные. Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. 292 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/67754.html> (дата обращения: 05.03.2020).

18. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений [Текст]. – Взамен СН 440-79. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.1991. – Москва : Госстрой России : АПП ЦИТП, 1991. – 280 с.

19. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования [Текст]. – Взамен СНиП 12-03-99\*. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2001. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001. – 43 с.

20. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство [Текст]. – Взамен разделов 8-18 СНиП III-4-80\*, ГОСТ 12.3.035-84, ГОСТ 12.3.038-85, ГОСТ 12.3.040-86. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2003. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2002. – 29 с.

21. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]. – Взамен СНиП 2.01.02-85. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.98. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001. – 16 с.

22. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Текст]. – введ. 01.05.2009. – Москва : МЧС России, 2009. – 42 с.

23. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст]. – введ. 24.06.2013. – Москва : МЧС России, 2013. – 128 с.

24. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда\* [Текст]. – введ. 01.07.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 151 с.

25. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ [Текст]. – введ. 01.01.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 9 с.

26. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. [Текст]. – введ. 28.08.2017. Москва : Минрегион России, 2017 – 168 с.

27. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Текст]. – введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.

28. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83 [Текст]. – введ. 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 220 с.

29. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 [Текст]. – введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2010. – 22 с.

30. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий [Текст]. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с.

31. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий [Текст]. – введ. 15.07.2007. – Москва: Минрегион России, 2007. – 35 с.
32. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения [Текст]. – введ. 15.05.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 46 с.
33. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 [Текст]. – введ. 01.01.2013. – Москва : Минстрой России, 2015. – 163 с.
34. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Текст]. – введ. 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с.
35. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 [Текст]. – введ. 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 82 с.
36. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 37 с.
37. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.
38. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области [Электронный ресурс]: 25.08.2003 Департамент по строительству, архитектуре, жилищно-коммунальному и дорожному хозяйству Администрации Самарской области. URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4293825/4293825584.htm/>(дата обращения 12.01.2020).
39. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю.В. Хлистун]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30278> (дата обращения: 20.05.2020).

## Приложение А

### Конструктивные решения

Таблица А.1 – Спецификация оконных блоков

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество штук				Мас са кг.	Примеч ание
			Тех . эт.	1-эт	2-эт	Все го		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ВН-1	Алюминиевые индивидуальные витражи, структурная фасадная система	Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	1	-	1		
ВН-2		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	1	-	1		
ВН-3		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	1	-	1		
ВН-4		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	1	-	1		
ВН-5		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	1	-	1		
ВН-6		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	1	-	1		
ВН-7		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	2	-	2		
ВН-8		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	1	-	1		
ВН-9		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	2	-	2		
ВН-10		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	1	-	1		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ВН-11		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	1	-	1		
ВН-12		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	1	-	1		
ВН-13		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	1	-	1		
ВН-13*		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	1	-	1		
ВН-14		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	1	-	1		
ВН-15		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	-	1	1		
ВН-16		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	-	1	1		
ВН-16*		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	-	1	1		
ВН-17		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	-	1	1		
ВН-18		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	-	1	1		
ВН-19		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	-	1	1		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

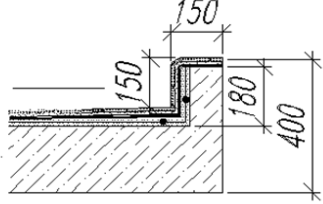
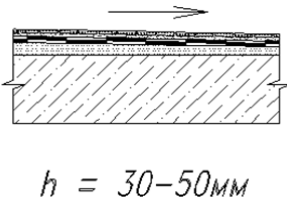
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ВН-20		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	-	1	1		
ВН-21		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	-	1	1		
ВН-22		Профиль алюминиевый с однокамерным стеклопакетом	-	-	1	1		
Витражи внутренние								
ВВ-1	Алюминиевый индивидуальный витраж	Витраж из алюминиевого профиля с однокамерным стеклопакетом	-	1	-	1		
ВВ-2	Металлопластиковый индивидуальный витраж	Витраж из алюминиевого профиля с однокамерным стеклопакетом	-	1	-	1		
ВВ-3		Витраж из алюминиевого профиля с однокамерным стеклопакетом	-	1	-	1		

Таблица А.2 – Спецификация дверных проемов

Двери внутренние и наружные			
Марка, позиция	Наименование	Обозначение	Размеры
Д-1	Металлопластиковые двери	ДГ-1	800×2000
Д-2	Металлопластиковые двери	ДГ-2	900×2000
Д-3	Металлопластиковые двери	ДГ-3	1000×2000
Д-4	Металлопластиковые двери	ДГ-4	1100×2000
Д-5	Металлопластиковые двери	ДО-5	1400×2000
Д-6	Металлопластиковые двери	ДО-6	1500×2000
Д-7	Металлопластиковые двери	ДО-7	1800×2000
Д-8	Металлопластиковые двери	ДО-8	1300×2000

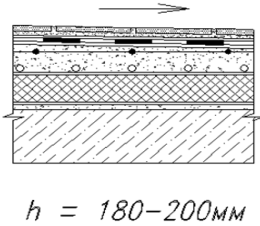
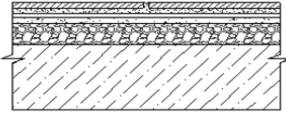
Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Экспликация полов

№ помещения	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	S, м <sup>2</sup>
<p>Ножная ванна в пом. 110,113,154,162</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Стеклопанная плитка мозаика - 4 мм</li> <li>-Затирка швов Ультроколор плус</li> <li>-Двухкомпонентный клеевой состав «Keracrete Белый» латексная добавка Keracrete Латекс - 2 мм</li> <li>-Гидроизолирующие материалы «Mapelastic компонент А» «Mapelastic компонент В» - 4мм</li> <li>-Оштукатуривание по сетке материалами «Nivoplan» латексная добавка «Planicrete» по уклону – 20-40 мм</li> <li>- Монолитная ж.б. плита</li> </ul>	<p>4,50</p>
<p>Чаша бассейнов в пом. 122,143</p>	 <p><math>h = 30-50\text{мм}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Стеклопанная плитка мозаика - 4 мм</li> <li>-Затирка швов Ультроколор плус</li> <li>-Двухкомпонентный клеевой состав «Keracrete Белый» латексная добавка Keracrete Латекс - 2 мм</li> <li>-Гидроизолирующие материалы «Mapelastic компонент А» «Mapelastic компонент В» - 4мм</li> <li>-Оштукатуривание чаши бассейна по сетке материалами «Nivoplan» латексная добавка «Planicrete» по уклону – 20-40 мм</li> <li>-Железобетонное дно ванны бассейна</li> </ul>	<p>460,00</p>

Продолжение Приложения А

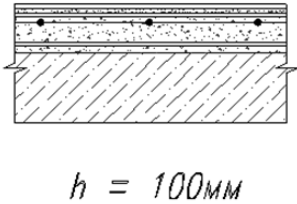
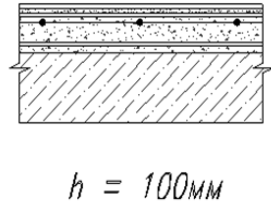
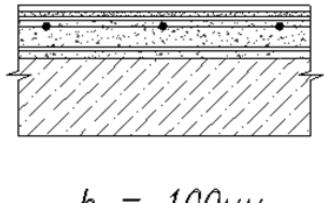
Продолжение таблицы А.3

№ помещения	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	S, м <sup>2</sup>
143,154	 <p><math>h = 180-200\text{мм}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Покрытие - натуральный камень-30мм</li> <li>-Клеевой состав с латексными добавками-10мм</li> <li>-Полимерная грунтовка</li> <li>-Гидроизоляция «Унифлекс-К» (1 слой)</li> <li>-Полимербитумная мастика</li> <li>-Стяжка из ц.-п. раствора М200, армированная сеткой с ячейками 200×200мм по уклону – 75-95мм</li> <li>-Отопительная труба RENAU Rotherm-S</li> <li>-Подложка из вспененного полиэтилена с фольгированной отражающей поверхностью</li> <li>-Утеплитель- плиты из экструдированного пенополистирола «Пенопласт» тип 35 - 50мм</li> <li>-Пароизоляция JUTA-special 110N</li> <li>-Выравнивающая стяжка из ц.-п. раствора М150-15мм</li> <li>-Монолитная ж.б. плита</li> </ul>	97,00
201,202,232,239	 <p><math>h = 100\text{мм}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Плитка из керамогранита-10 мм</li> <li>-Клей плиточный-5мм</li> <li>-Грунтовка</li> <li>-Выравнивание стяжки из ц.-п. раствора М150 - 20мм</li> <li>-стяжка из керамзитобетона <math>\gamma=1200\text{кг/м}^3 - 65\text{ мм}</math></li> <li>- Монолитная ж.б. плита перекрытия</li> </ul>	240,00



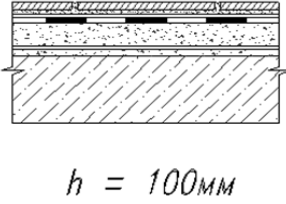
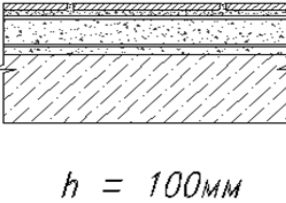
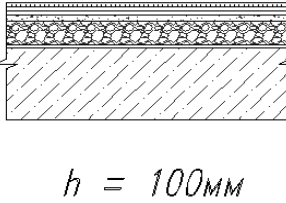
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

№ помещения	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	S, м <sup>2</sup>
219,220,230	 <p style="text-align: center;"><math>h = 100\text{мм}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Универсальное спортивное ПВХ-покрытие – 9мм</li> <li>-Двухкомпонентный полиуретановый клей – 2 мм</li> <li>-Грунтовка</li> <li>-Стяжка из ц.-п. раствора М200 – 70мм</li> <li>-Звукоизоляция «Изоком ППИ-П»-5мм</li> <li>-Выравнивающая стяжка из ц.-п. раствора М150-15мм</li> <li>-Монолитная ж.б. плита перекрытия</li> </ul>	327,00
224,225,226,227	 <p style="text-align: center;"><math>h = 100\text{мм}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ламинат класса износостойкости не ниже 33 – 8мм</li> <li>-Подложка из вспененного полиэтилена – 3 мм</li> <li>-Грунтовка</li> <li>-Стяжка из ц.-п. раствора М200, – 70мм</li> <li>-Звукоизоляция «Изоком ППИ-П»-5мм</li> <li>-Выравнивающая стяжка из ц.-п. раствора М150-15мм</li> <li>-Монолитная ж.б. плита перекрытия</li> </ul>	50,50
217,218	 <p style="text-align: center;"><math>h = 100\text{мм}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Линолеум коммерческий по ГОСТ 7251-77– 3мм</li> <li>-Мастика строительная полимерная клеящая латексная по ГОСТ 30307-95 – 2 мм</li> <li>-Грунтовка</li> <li>-Стяжка из ц.-п. раствора М200, армированная фиброволокном – 75мм</li> <li>-Звукоизоляция «Изоком ППИ-П»-5мм</li> <li>-Выравнивающая стяжка из ц.-п. раствора М150-15мм</li> <li>-Монолитная ж.б. плита перекрытия</li> </ul>	38,00

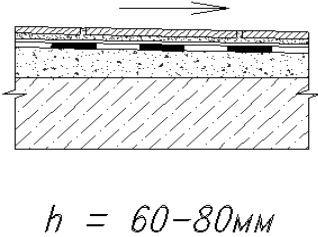
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

№ помещения	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	S, м <sup>2</sup>
203,207,211,214, 236,237,205,206, 209,210,221	 <p style="text-align: center;"><math>h = 100\text{мм}</math></p>	-Плитка керамическая по ГОСТ 6787-2001 – 10мм -Клей плиточный – 5мм -Грунтовка -Гидроизоляция «Унифлекс-К» (1 слой) -Полимербитумная мастика -Стяжка из ц.-п. раствора М200, армированная фиброволокном – 65мм -Звукоизоляция «Изоком ППИ-П»-5мм -Выравнивающая стяжка из ц.-п. раствора М150-15мм -Монолитная ж.б. плита перекрытия	152,5
228,204,208,212, 213,215,216,222, 223,229	 <p style="text-align: center;"><math>h = 100\text{мм}</math></p>	-Плитка керамическая по ГОСТ 6787-2001 – 10мм -Клей плиточный - 5мм -Грунтовка -Стяжка из ц.-п. раствора М200, армированная фиброволокном – 65мм -Звукоизоляция «Изоком ППИ-П»-5мм -Выравнивающая стяжка из ц.-п. раствора М150-15мм -Монолитная ж.б. плита перекрытия	71,50
231	 <p style="text-align: center;"><math>h = 100\text{мм}</math></p>	-Ковровое ворсовое покрытие – 5мм -Подложка из вспененного полиэтилена – 5мм -Грунтовка -Стяжка из ц.-п. раствора М200, армированная фиброволокном – 70мм -Звукоизоляция «Изоком ППИ-П»-5мм -Выравнивающая стяжка из ц.-п. раствора М150-15мм -Монолитная ж.б. плита перекрытия	107,00

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

№ помещения	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	S, м <sup>2</sup>
235,238	 <p style="text-align: center;"><math>h = 60-80\text{мм}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Плитка из керамогранита морозостойкая с противоскользящей поверхностью – 10мм</li> <li>-Клей плиточный – 10мм</li> <li>-Грунтовка</li> <li>-Гидроизоляция «Гидротекс-К» (1 слой)</li> <li>-Стяжка из ц.-п. раствора М150, армированная фиброволокном по уклону – 45-65мм</li> <li>-Монолитная ж.б. плита перекрытия</li> </ul>	80,00

**Приложение Б**  
**Расчетно-конструктивные решения**

Таблица Б.1 – Расчетные значения площади арматуры

[Основная схема] (стержень)														
Сече	Симме					Продольная арматура, см**2					Поперечная, см**2		Шир.трещин, мм	
ние	трия	AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	ASW1	ASW2	кратк	длит
Колонна 1; Прямоугольник; В=50.00; Н=50.00 см; L=2.65 м														
Бетон В25; Арматура: продольная А400; поперечная А240														
1	С	3.88	3.88	3.88	3.88					0.62			0.29	0.29
		3.75	3.75	3.75	3.75					0.6				
2	С	1	1	1	1					0.16			0.08	0.08
		1	1	1	1					0.16				
3	С	1.88	1.88	1.88	1.88					0.3			0.16	0.16
		1.88	1.88	1.88	1.88					0.3				
4	С	5.23	5.23	5.23	5.23					0.84			0.3	0.3
		4.88	4.88	4.88	4.88					0.78				
5	С	9.46	9.46	9.46	9.46					1.51			0.3	0.3
		7.63	7.63	7.63	7.63					1.22				

## Приложение В

### Потребность в инструменте и инвентаре

Таблица В.1 - Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1 Очки защитные	Krafter с защитным экраном из поликарбоната ГОСТ Р 12.4.230.1-2007	шт	4	Защита от различных негативных воздействий.
2 Перчатки резиновые	СИБРТЕХ; плотные ГОСТ Р 57398-2017	Пары в шт	4	Для защиты кожных покровов рук от химических реактивов.
3 Комбинезон для малярных работ	COLAD; антистатичен, прочен, влагонепроницаем, имеет хорошую огнестойкость. ГОСТ 12.4.100-2001	шт	2	Для защиты тела от попадания вредных/токсичных веществ.
3 Респиратор	Archimedes РПГ-67; фильтрующий; материал резина ПВХ ГОСТ 12.4.296-2015	шт	2	Для защиты дыхательных путей, которые могут повредиться при вдыхе токсических испарений.
4 Валик малярный	KRAFOR; поролоновый, диаметр 200мм, длина 2000мм ГОСТ 10831-2007	шт	4	Для направленного переноса мелких частиц вещества на какую-либо поверхность ровным слоем, без образования пузырей и потеков
5 Столик малярный	УЛТ; стальные ножки, деревянный настил, размер рабочей площадки: -0.9×0.5м; высота: 0,8м ГОСТ 16371-2014	шт	2	Для расположения необходимого инвентаря.
6 Набор кистей	Dexell; из синтетического волокна ГОСТ Р 58516-2019	шт	4	Для прокрашивания труднодоступных мест и узких участков
7 Ведро для краски	Объем 8 л; ГОСТ 20558-2004	шт	4	Для приготовления и переноски лакокрасочных составов.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
8 Стремянка	Найло; $m_{\max}=150$ кг, рабочая высота 2,62 м ТУ 1.450.3-7.94	шт	1	Для выполнения определенной задачи.
10 Кювета для краски	Размером: 330x350 мм ГОСТ 20903-2003	шт	4	Для набора краски и ее равномерного распределения по поверхности валика.
11 Шпатель малярный	РемоКолор; 150 мм ГОСТ 10778- 83	шт	4	Для выравнивания
12 Шпатель угловой	Волма; рабочая ширина 75мм; материал-нержавеющая сталь; гибкое лезвие ГОСТ 10778- 83	шт	4	Для выравнивания углов
13 Дрель с насадкой «миксер»	РемоКолор 18-2-013 100×500мм; ГОСТ Р МЭК 60745-2-1-2006	шт	2	Этим инструментом смешивают сухую шпаклёвку и воду до однородности.
14 Строительный уровень	Уровень PRO, 80мм, пузырьковый ГОСТ 9416-83	шт	2	Для определения отклонений по вертикали и горизонтали
15 Наждачная бумага	P100-крупнозернистая; P500-мелкозернистая; ГОСТ 6456-82	шт	4	Используют для затирания шпаклёванной поверхности, чтобы она стала идеально ровной
16 Шлифовальная машинка	Bort; пневматическая; размер тарелки-подшвы 150мм ГОСТ 10277-90	шт	2	Для выравнивания поверхности
17 Краскопульт	Kraftool 1000? ГОСТ 30700-2000	шт	2	Для нанесения раствора на поверхность

## Приложение Г

### Организация строительства

Таблица Г.1 – Номенклатура работ

Наименование работ	Единица измерения
1	2
Подготовительные работы	-
Планировка площадей	1000 м <sup>2</sup>
Разработка грунта экскаваторами	1000 м <sup>3</sup>
Устройство основания под фундамент	100 м <sup>3</sup>
Виброуплотнение грунта	1000 м <sup>3</sup>
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>
Устройство монолитных железобетонных колонн	100 м <sup>3</sup>
Устройство монолитных железобетонных стен подвала	100 м <sup>3</sup>
Устройство монолитных балок	100 м <sup>3</sup>
Устройство монолитных перекрытий	100 м <sup>3</sup>
Обратная засыпка пазух фундамента	1000 м <sup>3</sup>
Устройство монолитных железобетонных колонн	100 м <sup>3</sup>
Устройство монолитных железобетонных стен	100 м <sup>3</sup>
Устройство монолитных балок	100 м <sup>3</sup>
Устройство монолитных перекрытий	100 м <sup>3</sup>
Кладка стен наружных	100 м <sup>3</sup>
Кладка перегородок и внутренних стен из кирпича	100 м <sup>2</sup>
Устройство лестничных маршей	100 м <sup>3</sup>
Устройство кровли	100 м <sup>2</sup>
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>
Монтаж витражей	100 м <sup>2</sup>
Устройство дверных блоков	100 м <sup>2</sup>
Устройство водоснабжения и канализации	-
Устройство электроснабжения	-
Устройство теплоснабжения	-
Устройство вентиляции	-
Устройство слаботочных систем	-
Подготовка под полы (цементно-песчаная стяжка)	100 м <sup>2</sup>
Устройство полов из ламината	100 м <sup>2</sup>
Устройство полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>
Устройство полов из плитки	100 м <sup>2</sup>
Окраска стен	100 м <sup>2</sup>
Облицовка стен плиткой	100 м <sup>2</sup>
Благоустройство территории	-
Подготовка к сдаче объекта в эксплуатацию	-
Сдача объекта в эксплуатацию	-

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – Определение нормативных затрат труда

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Обоснование по ФЕР/ГЭСН	Норма времени		Объём работ	Трудоёмкость работ	
				Чел.-час.	Маш.-час.		Чел.-дн.	Маш.-см.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Подготовительные работы	-	-	-	-	-	-	-
2	Планировка площадей	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-02-027-2	1,1	-	1,25	0,17	-
3	Разработка грунта экскаваторами	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-012-2	6,98	-	3,08	2,68	-
4	Устройство основания под фундамент	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-01-002-01	-	9,34	2,74	-	3,2
5	Виброуплотнение грунта	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-003-02	-	14,93	0,274	-	0,51
6	Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-17	283,14	57,56	2,4	84,94	17,27
7	Устройство монолитных железобетонных колонн	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-027-01	493,05	208,39	0,11	4,31	1,82
8	Устройство монолитных железобетонных стен	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-031-3	555,3	177,43	0,2	36,0	11,53
9	Устройство монолитных балок	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-109-01	542,34	50,47	0,25	19,66	1,83
10	Устройство монолитных перекрытий	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-041-01	317,02	27,91	1,26	49,93	4,39
11	Обратная засыпка пазух фундамента	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-033-5	-	4,18	0,89	-	0,46



Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	Устройство монолитных железобетонных колонн	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-027-01	986,11	416,78	0,23	8,62	3,64
13	Устройство монолитных железобетонных стен	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-031-3	1110,7	354,86	0,4	72,19	23,06
14	Устройство монолитных балок	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-109-01	1084,66	100,95	0,5	39,32	3,66
15	Устройство монолитных перекрытий и покрытий	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-041-01	634,05	55,82	2,52	99,86	8,79
16	Кладка стен наружных из пеноблоков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-03-002-01	4,43	0,44	0,74	0,4	0,04
17	Кладка перегородок и внутренних стен из кирпича	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-002-03	170,17	4,22	4,17	34,03	0,84
18	Монтаж лестничных маршей	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-111-01	3993	262,82	0,48	79,86	5,26
19	Устройство кровли	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-014-02	3,04	4,03	5,78	19,6	3,1
20	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-015-01	27,22	4,3	12,65	9,4	3,1
21	Монтаж витражей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-010-3	322,73	25,61	135,2	135,14	10,72
22	Устройство дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-039-01	98,7	3,84	28,02	26,52	1,04
23	Устройство водоснабжения и канализации	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	Устройство электроснабжения	-	-	-	-	-	-	-
25	Устройство теплоснабжения	-	-	-	-	-	-	-
26	Устройство вентиляции	-	-	-	-	-	-	-
27	Устройство слаботочных систем	-	-	-	-	-	-	-
28	Подготовка под полы (цементно-песчаная стяжка)	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-01	39,51	10,34	88,8	88,39	21,9
29	Устройство спортивного покрытия	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-036-01	42,4	0,45	0,13	12,61	0,13
30	Устройство полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-036-03	31,41	6,12	0,63	0,47	0,09
31	Устройство полов из плитки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-027-02	119,78	4,5	60,1	100,02	3,75
32	Окраска стен	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-03	42,9	0,45	4,46	12,61	0,13
33	Облицовка стен плиткой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-016-02	307,8	1,32	14,7	181,6	0,7

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
34	Благоустройство	-	-	-	-	-	-	-
35	Подготовка к сдаче объекта в эксплуатацию	-	-	-	-	-	-	-
36	Сдача объекта в эксплуатацию	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость объёмов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объёмов	Примечания
1	2	3	4
Подготовительные работы	-	-	-
Планировка площадей	1000 м <sup>2</sup>	1,25	$V = F \cdot 0,5 = 2471 \cdot 0,5 = 1245,5 м^3$
Разработка грунта экскаваторами	1000 м <sup>3</sup>	3,08	$V = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_n + F_6 + \sqrt{F_n \cdot F_6}) = \frac{1}{3} \cdot 1,18$ $(2742 + 2471 + \sqrt{2742 \cdot 2471}) = 3076,9 м^3$
Устройство основания под фундамент	100 м <sup>3</sup>	2,74	$V = F \cdot 0,1 = 2742 \cdot 0,1 = 274,2 м^3$
Виброуплотнение грунта	1000 м <sup>3</sup>	0,274	$V = F \cdot 0,1 = 2742 \cdot 0,1 = 274,2 м^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	2,4	$V = 2400 м^3 = 2,4 м^3$
Устройство монолитных железобетонных колонн	100 м <sup>3</sup>	0,11	По спецификации
Устройство монолитных железобетонных стен подвала	100 м <sup>3</sup>	0,2	По спецификации
Устройство монолитных балок	100 м <sup>3</sup>	0,25	По спецификации
Устройство монолитных перекрытий	100 м <sup>3</sup>	1,26	По спецификации

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4
Обратная засыпка пазух фундамента	1000 м <sup>3</sup>	0,89	$V_{зас}^{обр} = (V_0 - V_k) \cdot k_p = (3080 - 2400) \cdot 1,24 = 889,2 м^3$
Устройство монолитных железобетонных колонн	100 м <sup>3</sup>	0,23	По спецификации
Устройство монолитных железобетонных стен	100 м <sup>3</sup>	0,4	По спецификации
Устройство монолитных балок	100 м <sup>3</sup>	0,5	По спецификации
Устройство монолитных перекрытий и покрытий	100 м <sup>3</sup>	2,52	По спецификации
Кладка стен наружных	100 м <sup>2</sup>	0,74	По спецификации
Кладка перегородок и внутренних стен из кирпича	100 м <sup>2</sup>	4,17	По спецификации
Монтаж лестничных маршей	100 м <sup>3</sup>	0,48	По спецификации
Устройство кровли	100 м <sup>2</sup>	5,78	По спецификации
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	5,78	По спецификации
Устройство витражей	100 м <sup>2</sup>	3,35	По спецификации
Устройство дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	2,15	По спецификации

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4
Устройство водоснабжения и канализации	-	-	-
Устройство электроснабжения	-	-	-
Устройство теплоснабжения	-	-	-
Устройство вентиляции	-	-	-
Устройство слаботочных систем	-	-	-
Подготовка под полы (цементно-песчаная стяжка)	100 м <sup>2</sup>	17,9	По спецификации
Устройство полов из ламината	100 м <sup>2</sup>	0,12	По спецификации
Устройство полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>	0,48	По спецификации
Устройство полов из плитки	100 м <sup>2</sup>	6,68	По спецификации
Окраска стен	100 м <sup>2</sup>	2,73	По спецификации
Облицовка стен плиткой	100 м <sup>2</sup>	3,12	По спецификации
Благоустройство территории	-	-	-
Подготовка к сдаче объекта в эксплуатацию	-	-	-
Сдача объекта в эксплуатацию	-	-	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 - Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах

Наименование	Тип, марка	Характеристика	Назначение	Кол-во, шт
Бульдозер	ДЗ-8	Мощность - 80 л.с., максимальная глубина копания-5600мм, радиус выгрузки-5400мм. количество цилиндров-4, число тактов-4.	Планировка грунта, срезка растительного слоя, обратная засыпка	1
Экскаватор	Volvo EC700C	Вместимость ковша, 6,6м <sup>3</sup> . Глубина выемки-7,3м. Предельная высота копания-14,78м. Максимальная досягаемость - 13,54м.	Разработка грунта в котловане	1
Кран самоходно-стреловой	КС-8362А	Максимальная грузоподъемность-100т. Высота подъема- 43м. Максимальный вылет стрелы-19,5м. Грузоподъемность на полном вылете-4,5т.	Подача материалов	1
Автобетоносмеситель	СБ-92-1	Вместимость по готовому замесу 5 м <sup>3</sup> , объем бака для воды 850 л, на базе автомобиля КамАЗ-5511	Доставка и приготовление бетонной смеси	1
Автотранспорт	КамАЗ-5511		Транспортные работы	3

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – Комплектование бригад

№ п/п	Наименование работ	Загрaгы труда, чел.-дн.	Требуемые машины			Продолжи-тельность, дн.	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады
			наименование	Кол-во в смену	число маш.-смен				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Подготовительные работы	-	-	-	-	7	1	3	Разнораб. -3р-1, Разнораб. - 2р-1.
2	Планировка площадей	0,17	-	-	-	1	1	1	Машинист бр-1, пом. Машин - 2р-1.
3	Разработка грунта экскаваторами	2,68	Volvo TC700C	1	1	6	1	1	Машинист бр-1, пом. Машин - 2р-1.
4	Устройство основания под фундамент	0,78	ДЗ-8	1	1	1	1	1	Машинист бр-1, пом. Машин - 2р-1.
5	Виброуплотнение грунта	0,51	ДЗ-8	1	1	1	1	1	Машинист бр-1, пом. Машин - 2р-1.



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Устройство монолитной фундаментной плиты	84,94	КС-8362А	1	2	11	2	4	Маш-т бр-1, плотник 2р-1, арм-к 4р-1, бет-к 4р, 2р -1.
7	Устройство монолитных железобетонных колонн	20,95	КС-8362А	1	2	8	2	4	Маш-т бр-1, плотник 2р-1, арм-к 4р-1, бет-к 4р, 2р -1.
8	Устройство монолитных железобетонных стен	41,63	КС-8362А	1	2	13	2	5	Маш-т бр-1, плотник 2р-1, арм-к 4р-1, бет-к 4р, 2р -1.
9	Устройство монолитных балок	58,96	КС-8362А	1	2	15	2	6	Маш-т бр-1, плотник 2р-1, арм-к 4р-1, бет-к 4р, 2р -1.
10	Устройство монолитных перекрытий	150,2	КС-8362А	-	-	29	2	8	Маш-т бр-1, плотник 2р-1, арм-к 4р-1, бет-к 4р, 2р -1.
11	Обратная засыпка пазух фундамента	0,46	ДЗ-8	1	1	1	1	1	Машинист-бр.-1, пом-к маш. 2р-1
12	Устройство монолитных железобетонных колонн	41,9	КС-8362А	1	2	8	2	4	Маш-т бр-1, плотник 2р-1, арм-к 4р-1, бет-к 4р, 2р -1.
13	Устройство монолитных железобетонных стен	83,26	КС-8362А	1	2	13	2	5	Маш-т бр-1, плотник 2р-1, арм-к 4р-1, бет-к 4р, 2р -1.
14	Устройство монолитных балок	117,93	КС-8362А	1	2	15	2	6	Маш-т бр-1, плотник 2р-1, арм-к 4р-1, бет-к 4р, 2р -1.
15	Устройство монолитных перекрытий и покрытий	300,4	-	-	-	29	2	8	Маш-т бр-1, плотник 2р-1, арм-к 4р-1, бет-к 4р, 2р -1.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Кладка стен наружных	0,4	-	-	-	1	1	1	Маш-т 6р-1, плотник 2р-1, арм-к 4р-1, бет-к 4р, 2р -1.
17	Кладка перегородок и внутренних стен из кирпича	88,7	-	-	-	12	2	4	Маш-ст 6р.-1, каменщик-4р.,3р.
18	Монтаж лестничных маршей	144,7	-	-	-	18	2	4	Маш-т 6р-1; Плот-к 2р-1; арм-к 4р-1; бет-к 4р-1,2р-1
19	Устройство кровли	19,6	-	-	-	8	1	2	Кров-к 4р-1,3р-1, маш-т 4р-1, так-к 2р-2
20	Устройство пароизоляции	12,65	-	-	-	7	1	2	Изоляровщик 3р-1,2р-1
21	Монтаж витражей	135,2	-	-	-	12	2	6	Облиц. 5р-1,2р-1;, так-к 2р-1
22	Устройство дверных блоков	28,02	-	-	-	8	2	2	Плот-к 4р-1,2р-1;, так-к 2р-1
23	Устройство водоснабжения и канализации	280,5	-	-	-	28	2	5	Монт-к 5р-1, 4р-1
24	Устройство электроснабжения	140,3	-	-	-	14	2	5	Монт-к 5р-1, 4р-1, Элект-к 2р-1,4р-1
25	Устройство теплоснабжения	140,3	-	-	-	14	2	5	Монт-к 5р-1, 4р-1
26	Устройство вентиляции	80,3	-	-	-	7	2	6	Монт-к 4р-1, 3р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Устройство слаботочных систем	120,1	-	-	-	8	2	6	Монт-к 4р-1, 3р-1
28	Подготовка под полы (цементно-песчаная стяжка)	88,4	-	-	-	22	2	2	Бет-к 5р-1, 4р-1, маш-т 4р-1, так-к 2р-2
29	Устройство спортивного покрытия	12,61	-	-	-	1	1	1	Отделочник 5р.-1,4р.-1
30	Устройство полов из линолеума	1,03	-	-	-	2	1	1	Отделочник 4р.-1
31	Устройство полов из плитки	100,1	-	-	-	16	2	3	Облиц-к-плит-к 6р-1,5р-1
32	Окраска стен	14,63	-	-	-	16	2	3	Маляр 5р, маш-т 3р, так-к 2р-2
33	Облицовка стен плиткой	181,6	-	-	-	15	2	4	Облиц-к-плит-к 4р-1,3р-1, Монт-к 5р-1,4р-1,3р.-1
34	Благоустройство	84,16	-	-	-	6	1	10	Разн-й 4р-1, 3р-1
35	Подготовка к сдаче объекта в эксплуатацию	14,1	-	-	-	5	1	3	Разн-й 4р-1; Элект-к 5р-1; сант-к 4р-1
36	Сдача объекта в эксплуатацию	14	-	-	-	5	1	3	Разн-й 4р-1; Элект-к 5р-1; сант-к 4р-1

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость временных зданий

№ п/п	Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчётная площадь, S <sub>р</sub> , м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь S <sub>ф</sub> , м <sup>2</sup>	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика, шифр
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Служебные помещения								
1	Прорабская	2	12 м <sup>2</sup> от 3 человек	12	24,3	9×2,7	1	Передвижной, 420-01-3
2	Умывальная	22	0,09м <sup>2</sup> /чел	1,98	13,5	9×1,5	2	Контейнерный, ГОСС-Г-14
3	Проходная (КПП)	-	-	-	6	3×2	1	Сборно-разборная
Санитарно-бытовые помещения								
4	Бытовка (помещение для отдыха)	22	1 м <sup>2</sup> /чел	22	24,03	8,9×2,7	2	Передвижной, 4878-100-00.00СБ
5	Туалет	22	0,07 м <sup>2</sup> /чел	1,54	3	1,5×2	4	Биотуалет, ” ЛЮКС”
6	Столовая	-	м <sup>2</sup>		25	8,9×2,7	1	Контейнерный

Продолжение приложения Г

Таблица Г.7–Ведомость установленной мощности силовых и технологических потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Силовые потребители					
1	Электросварочный аппарат	шт.	25	4	125
2	Электровибраторы	шт.	1	4	1,0
3	Передвижная малярная станция	шт.	10	3	25
Внутреннее освещение					
4	Прорабская	м <sup>2</sup>	0,015	24,3	0,3
5	Бытовка	м <sup>2</sup>	0,015	48,06	0,86
6	Проходная	м <sup>2</sup>	0,015	16,0	0,2
7	Уборная	м <sup>2</sup>	0,003	12	0,02
8	Склад под навесом	м <sup>2</sup>	0,003	28	0,03
Наружное освещение					
9	Территория строительства	100м <sup>2</sup>	0,015	111,72	1,67
10	Склад открытый	100м <sup>2</sup>	0,05	8	0,4
11	Основные дороги и проезды	км	5,0	0,23	1,15
					155,63