

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Авиационный поисково-спасательный центр

Студент

А.В. Голова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Э.Р. Ефименко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Д. Жданкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.А. Корчагин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Д.С. Тошин

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

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

В бакалаврской работе разработан проект авиационного поисково-спасательного центра, расположенного на территории международного аэропорта «Курумоч» г. Самара, в северо-западной части служебно-технической территории.

Данная пояснительная записка состоит из шести разделов, таких как:

- архитектурно-планировочный раздел, который включает в себя схему планировочной организации участка (СПОЗУ), объемно-планировочные и конструктивные решения строящегося объекта, теплотехнический расчет ограждающих конструкций;

- расчетно-конструктивный раздел: расчет монолитного железобетонного перекрытия 1 этажа;

- раздел технологии строительства, включающий в себя типовую технологическую карту на устройство монолитных столбчатых фундаментов стаканного типа;

- организация строительства, в котором вычисляются объемы работ, трудозатраты, определяются составы бригад и продолжительность строительства, разрабатываются календарный план и строительный генеральный план;

- раздел экономики строительства, в котором определяют общую сметную стоимость строительства здания АСПЦ;

- безопасность и экологичность объекта строительства, в котором определяются безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.

Бакалаврская работа состоит из пояснительной записки на 118 страницах машинного текста и графической части, состоящей из девяти листов форма А1.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ .....	7
1.1 Общее положение.....	7
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение .....	8
1.4 Конструктивное решение .....	9
1.5 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций.....	11
1.5.1 Теплотехнический расчет трехслойных наружных стен .....	12
1.5.2 Теплотехнический расчет элемента покрытия.....	13
2 РАСЧЕТНО – КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	15
2.1 Исходные данные .....	15
2.2 Сбор нагрузок .....	15
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	23
3.1 Область применения .....	23
3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания .....	23
3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой.....	23
3.1.3 Характеристика климатических и местных условий .....	23
3.2 Организация производства монтажных работ .....	23
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ .....	23
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расход материалов и изделий .....	24
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений .....	24
3.2.4 Выбор монтажных кранов.....	24
3.2.5 Методы и последовательность выполнения работ по монтажу фундаментов .....	25
3.2.5.1 Арматурные работы .....	25
3.2.5.2 Опалубочные работы .....	27

3.2.5.3 Бетонные работы .....	31
3.3 Требования качества и приемке работ .....	32
3.4 Потребность в материально- технических ресурсах .....	38
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	39
3.5.1 Требования безопасности труда .....	39
3.5.2 Требования пожарной безопасности.....	43
3.5.3 Требования экологической безопасности.....	43
3.6 Техничко-экономические показатели .....	44
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	44
3.6.2 График производства работ .....	44
3.6.3 Основные технико-экономические показатели .....	47
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТОИТЕЛЬСТВА.....	48
4.1 Характеристика условий строительства .....	48
4.2 Определение состава строительно-монтажных работ.....	48
4.3 Выбор направлений строительных потоков.....	49
4.4 Определение объемов строительно-монтажных работ .....	49
4.5 Определение нормативной продолжительности строительства .....	50
4.6 Определение трудозатрат .....	50
4.7 Выбор ведущих механизмов .....	50
4.8 Расчет технико-экономических показателей календарного плана .....	51
4.9 Проектирование средств вертикального транспорта .....	51
4.10 Проектирование складов .....	51
4.11 Проектирование временных зданий.....	53
4.12 Проектирование временных инженерных сетей.....	54
4.13 Проектирование временного ограждения .....	58
4.14 Проектирование мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды .....	58
4.16 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана .....	59
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	60

5.1. Пояснительная записка.....	60
5.3 Расчеты на основании разработанной технологической карты .....	61
5.4 Определение технико-экономические показатели .....	61
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА	
.....	62
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-технологическая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	62
6.1.1 Технический объект .....	62
6.2 Идентификация персональных рисков .....	62
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	63
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	64
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара .....	64
6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.....	65
6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара.....	65
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	66
6.5.1 Анализ негативных экологических факторов реализуемого производство-технического процесса.....	66
6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенных факторов на окружающую среду.....	66
6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».....	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	68
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	72
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	88
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	92
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	102

## **ВВЕДЕНИЕ**

Задачей бакалаврской работы является разработка здания авиационного поисково-спасательный центр (АСПЦ) в городе Самара на аэродроме аэропорта «Курумоч» на участке между предангарной площадью и топливно-заправочным комплексом.

В условиях современного мира: в связи с развитием атомной энергетики, химического производства, возрастающей потребностью в воздушных путях сообщения, а также в связи с возможными природными катаклизмами (пожара, урагана, наводнения и т.д.) значительно возрастает угроза возникновения чрезвычайных ситуаций и катастроф. Для оперативного реагирования очень важно высокое техническое оснащение поисково-спасательных отрядов и, в первую очередь, создания их баз, таких баз, таких как авиационный поисково-спасательный центр.

АСПЦ – это база по реализации круглосуточного дежурства спасательный парашютно-десантных и наземных поисково-спасительных команд. Именно отсюда спасатели при возникновении чрезвычайных ситуации будут вылетать для оказания первой помощи пострадавшим пассажирам и членам экипажа, а также для эвакуации и поиска космонавтов и спускаемых космических объектов в границах самарской зоны единой системы организации воздушного движения.

Здание АСПЦ с точки зрения экологичности является безопасным для окружающей среды.

# 1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Общее положение

Проектируемый объект «Авиационный поисково-спасательный центр». Надземная часть здания, стоит из 2 секций, разделенных температурно-усадочным швом. Данный объект, условно разделенный на три блока: санитарно-техническая (оси 1-6), вестибюльная (оси 7-11) и учебная (оси 11-17).

Общая высота здания 15,1 м. Высота первого этажа принята 3,9 м, высота второго и третьего этажей 3,6 м. Для прокладки инженерных коммуникаций и размещения вентиляционного оборудования предусмотрено устройство технического этажа.

К зданию примыкает башня для сушки парашютов с доступом в уровне 1-го этажа.

Подъезд на территорию АСПЦ осуществляется от существующей внутрипортовой автодороги.

По данным инженерных изысканий геологическое строение имеет следующий вид:

- с поверхности до глубины 1,1 м расположен почвенно-растительный слой – чернозем суглинистый;
- до глубины 5,4 м залегает суглинок светло-коричневый, полутвердый, слабо известковый, с прослойками супеси и песка толщиной до 15 см;
- с глубины 5,4 м залегает песок светло-коричневый, пылеватый, плотный, маловлажный, до глубины 9 м с прослойками супеси толщиной до 15 см.

Грунтовые воды изысканиями на глубину 12 м не вскрыты. Участок не является потенциально подтопляемым.

Климатические условия взяты с СП [21]:

Климатический район строительства – ПВ. Средне годовая температура воздуха: +5,7<sup>0</sup>С, абсолютный максимум: +39<sup>0</sup>С, 149 суток период со

среднесуточной температурой воздуха плюс ноль градусов Цельсия, максимальное количество осадков за сутки – 72 мм.

## **1.2 Схема планировочной организации земельного участка**

Здание АСПЦ запланировано на спокойном участке с понижением рельефа от 137,0 до 138,0 к юго-востоку, ориентировано относительно севера.

Для обслуживания данного объекта государственными службами на территории участка спроектированы дороги с шириной 6 м., согласно [19]

Схема планировочной организации проектируемого объекта определена с учетом: габаритов территории, действующих транспортных и инженерных коммуникаций, требований безопасности и санитарных норм.

Так же предусмотрены проковочные места в количестве 12 штук, в том числе и для маломобильных групп населения. Запроектированы тротуары шириной 1,5 м. Тротуары и дороги асфальтируются. Согласно [19].

Благоустройство территории включает в себя посев газона.

На листе один графической части приведены технико-экономические показатели (ТЭП).

## **1.3 Объемно-планировочное решение**

Здание АСПЦ сложной конфигурации вписывается в прямоугольник размером около 65×33м. Объект трехэтажное с технически этажом и подвалом для размещения технических помещений.

В подвале размещены технические и подсобные помещения. Высота этажа – 2,7 м. План подвала на отметке минус 3.000 приведен на листе 5 графической части. Экспликация помещений подвала приведена в таблице А.1 приложения А.

На первом этаже располагаются административные, учебные, санитарные-бытовые, складские и технические помещения «Регионально поисково-спасательной базы» и «Наземной поисково-спасательной команды», буфет, вестибюльная группа помещений. Высота этажа – 3,9 м. План первого этажа на отметке плюс 0.000 приведен на листе 3 графической



части. Кладочный план первого этажа приведен в приложении А рисунок А.1. Экспликация помещений первого этажа приведена в таблице А.2 приложения А.

На втором этаже располагаются помещения «Координационного центра поиска и спасания», частично помещения «Региональной поисково-спасательной базы» и «Авиационного подразделения». Высота этажа – 3,6 м. План второго этажа на отметке плюс 3.900 приведен на листе 3 графической части. Кладочный план этажа приведен в приложении А рисунок А.2. Экспликация помещений первого этажа приведена в таблице А.3 приложения А.

На третьем этаже располагаются административные, служебные, санитарно-бытовые помещения и склады. Высота этажа – 3,6 м. План третьего этажа на отметке плюс 7.500 приведен на листе 3 графической части. Кладочный план этажа приведен в приложении А рисунок А.3. Экспликация помещений приведена в таблице А.4 приложения А.

На техническом этаже располагаются технические помещения. Высота этажа – 2,92 м. План технического этажа на отметке плюс 11.100 приведен на листе 3 графической части. Экспликация помещений приведена в таблице А.5 приложения А.

Эвакуация из здания АСПЦ осуществляется по трем незадымляемым лестницам и главной входной группе.

#### **1.4 Конструктивное решение**

Продольными и поперечными рамами обеспечивается общая устойчивость здания при совместной работе с жесткими в горизонтальной плоскости дисками перекрытий и покрытий.

Конструктивная схема здания АСПЦ – каркасная, рамная. Основные несущие конструкции – колонны, плиты перекрытия и покрытия, стены лестничных клеток монолитного железобетона, представляющих собой ядра жёсткости.

Все сопряжения колонн с ригелями и фундаментами приняты жесткими.

Фундаменты монолитные железобетонные на естественном основании:

- под колонны – столбчатые монолитные железобетонные, размерами в плане 2,1×2,1 м, 3,0×3,0 м, 3,4×2,1 м, 4,5×2,3 м, 3,4×3,0 м и высотами 1,1 м, 1,3 м, 2,1 м;

- под стены – ленточный монолитный шириной 1,5 м и высотой 1,8 м;

- под стены башни – монолитная железобетонная плита размерами в плане 6,7×6,7 м и высотой 0,5 м.

Фундаменты выполнены из монолитного железобетона из бетона класса В25, заармированные сетками, каркасами и стержнями из арматур класса А500 и А240.

Колонны выполнены из монолитного железобетона, сечением 400×400 мм, из бетона класса В25, заармированы арматурой равномерно по всему сечения по 8 шт: диаметром 25 мм в подвальной части и диаметром 22 мм на остальных этажах. Сетка колонн является переменной, за счет изгибов двух касательных сегментов окружностей – максимальный шаг в плане 6 м, минимальный 2,4 м.

Монолитные балки из железобетонные, выполненные из бетона класса В25, заармированные 4 стержнями диаметрами 25 мм в пролете и 6 стержнями диаметром 25 мм над опорой. Сечение балок 400×450 мм.

Плиты перекрытия и покрытия железобетонные, из бетона класса В25, толщиной 200 мм над подвалом и 160 мм над остальными этажами.

Стены подвала монолитные из железобетона класса В25 заармированы арматурой диаметром 14 мм, шагом 200 мм. Толщина стен 400 мм.

Наружные стены башни для сушки парашютов и зала управления – монолитны из железобетона класса В25.

Наружные ненесущие стены из пенобетонных блоков толщиной 150 мм.

Перегородки из газобетонных блоков толщиной 100 мм.

В подземной части располагаются узел ввода, тепловой пункт и венткамера.

Переплеты окон и наружные двери индивидуального изготовления из металлопластика. Внутренние двери деревянные. Заполнение световых проемов окон и витражей предусматривается однокамерными стеклопакетами. Спецификация элементов заполнения проемов приведена в таблице А.6 приложения А.

В целях снижения уровня шума от авиационных двигателей до нормативного применяется наружное стекло стеклопакетов с твердым пиролитическим напылением марки Sunergy Clear толщиной 8 мм, закаленное и многослойное акустическое стекло марки Statphone Low-e с общей толщиной 12,76 мм.

Лестничные марши и лестничные площадки выполнены монолитными железобетонными из бетона класса В25. Ширина лестничного марша 1,30 м. Ширина проступи лестниц – 0,3 м. Высота проступенка – 0,15 м.

Кровля плоска типа «мембрана» с организованным отводом воды, через внутренние водосточные воронки.

Состав кровли приведен на листе 2 графической части.

### **1.5 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций**

Исходные данные подобраны согласно СП [21].

Строительство производится в Самарской области в городе Самара. Зона влажности является сухой. Относительная влажность внутри помещения принята  $\varphi_{\text{int}} = 50\%$ . Расчетная температура воздуха внутри помещения равна  $t_B = 20^{\circ}\text{C}$ . Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки принята  $t_H = -30^{\circ}\text{C}$ . Средняя температура наружного воздуха за отопительный период равна  $t_{om} = -5,2^{\circ}\text{C}$ . Влажностный режим помещения относится к нормальному. Условия эксплуатации ограждающих конструкций принята А. Отопительный период продолжительностью

$z_{om} = 203$  сут. Коэффициенты теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции и теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции равны соответственно  $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$  и  $\alpha_n = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$ .

### 1.5.1 Теплотехнический расчет трехслойных наружных стен

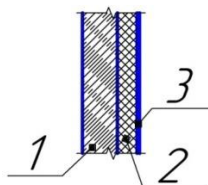


Рисунок 1.1 - Состав наружной стены

Таблица 1.1 – Состав и параметры наружных стен

Поз.	Название	Толщина слоя $\delta$ , мм	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°С)
1	Пенобетонные блоки	150	1000	0,38
2	Утеплитель Rockwool Руф Батс Н	$\delta_2$	115	0,036
3	Штукатурка	20	1800	0,76

Градусо-сутки отопительного периода:

$$ГСОП = (t_B - t_{om}) \cdot z_{om} = (20 + 5,2) \cdot 203 = 5115,6$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередачи:

$$R_0^{mp} = a \cdot ГСОП + b = 0,00035 \cdot 5115,6 + 1,4 = 3,19 \text{ м}^2 \text{С/Вт}$$

Определение толщины утеплителя производится по формуле 1.1:

Необходимо, чтобы  $R_0 \geq R_{mp}$ . Примем  $R_0 = R_{TP}$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{BH}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} = R_{TP} \quad (1.1)$$

$$\delta_2 = \left( R_{TP} - \frac{1}{\alpha_{BH}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_2 = \left( 3,19 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,150}{0,38} - \frac{0,020}{0,76} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,036 = 0,093 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя  $\delta_2 = 100 \text{ мм}$ .

Таким образом, фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0^\phi = \frac{1}{\alpha_{BH}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,38} + \frac{0,115}{0,036} + \frac{0,020}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,77 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}$$

$$R_0^{\phi} = 3,77 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ} \text{C} / \text{Вт} > R_{TP} = 3,19 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ} \text{C}$$

### 1.5.2 Теплотехнический расчет элемента покрытия

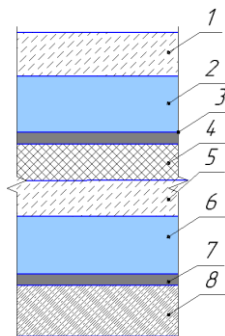


Рисунок 1.2 - Состав покрытия

Таблица 1.2 – Состав и параметры

Поз.	Название	Толщина слоя $\delta$ , мм	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°C)
1	Тротуарная плитка	20	1800	0,6
2	Цементно-песчаная стяжка М150	40	1300	0,26
3	Кровельная мембрана ТПО SarnafilTG 66-15	1,5	1200	0,32
4	Утеплитель Rockwool Руф Баттс Н	$\delta_4$	115	0,036
5	Цементно-песчаная стяжка М150	30	1300	0,26
6	Керамзитобетон	40	1000	0,35
7	Пароизоляция – 1 слой гидростеклоизола	5	920	0,3
8	Монолитная железобетонная плита	160	2500	2,04

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_{COП} = a \cdot D_d + b = 0,0005 \cdot 5115,6 + 2,2 = 4,76 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ} \text{C} / \text{Вт}$$

Определение толщины утеплителя.

$$\delta_5 = \left( R_{TP} - \frac{1}{\alpha_{BH}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{\delta_6}{\lambda_6} - \frac{\delta_7}{\lambda_7} - \frac{\delta_8}{\lambda_8} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_5$$

$$\delta_5 = \left( 4,42 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,020}{0,60} - \frac{0,040}{0,26} - \frac{0,002}{0,32} - \frac{0,030}{0,26} - \frac{0,040}{0,55} - \frac{0,005}{0,3} - \frac{0,16}{2,04} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,036 = 0,136 \text{ м} = 136 \text{ мм}$$

Принимаем толщину утеплителя  $\delta_2 = 150 \text{ мм}$ .

Фактическое сопротивление при теплопередаче покрытия:

$$R_0^\phi = \frac{1}{\alpha_{BH}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{1}{\alpha_H}$$

$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,60} + \frac{0,04}{0,26} + \frac{0,002}{0,32} + \frac{0,15}{0,036} + \frac{0,03}{0,26} + \frac{0,04}{0,55} + \frac{0,005}{0,3} + \frac{0,16}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,80 \text{ M}^2 \cdot \text{C/Bm}$$

$$R_0^\phi = 4,80 \text{ M}^2 \cdot \text{C/Bm} > R_{TP} = 4,76 \text{ M}^2 \cdot \text{C/Bm}$$

## 2 РАСЧЕТНО – КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 Исходные данные

В расчетном разделе приводится расчет плиты перекрытия, которая расположена в осях 7-17/А-Г на отметке плюс 7,400. Конструкция выполнена из монолитного железобетона класса В25 толщиной 160 мм, опирающаяся на колонны из бетона В25 сечением 400×400 мм, а в осях 8-10/А-Б - на монолитную стену из бетона В25 толщиной 200 мм. Плита жестко соединена с монолитной железобетонной балкой сечением 400×400 мм, которая опирается на колонны.

### 2.2 Сбор нагрузок

В таблице 2.1 сведены и собраны действующие нагрузки на перекрытие.

Таблица 2.1 – Расчетные и нормативные нагрузки на 1м<sup>2</sup> конструкции монолитного перекрытия

Действующая нагрузка	Нормативное значение нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
Постоянного действия			
Собственный вес монолитной плиты $\delta=0,16$ м, $\gamma=25$ кН/м <sup>3</sup> : $25 \times 0,16 \times 1 = 4$	4	1,1	4,4
Конструкция пола послойно:			
Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, $\delta=0,04$ м, $\gamma=21$ кН/м <sup>3</sup> $0,04 \times 21 \times 1 = 0,84$	0,84	1,3	1,09
Звукоизоляция Техноэласт Акустик Б-350 $\delta=0,0025$ м, $\gamma=0,007$ кН/м <sup>3</sup> $0,0025 \times 0,007 \times 1 = 0,00002$	0,00002	1,3	0,000026
Керамическая плитка на клею, $\delta=0,02$ м, $\gamma=16$ кН/м <sup>3</sup> $0,02 \times 16 \times 1 = 0,32$	0,32	1,3	0,416
Перегородки	0,5	1,3	0,65
Итого постоянно действующая:	5,66		6,56

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Временно приложенная	2,0	1,2	2,4
Полная	7,66		8,96

Расчетная модель плиты выполнялась в программе САПФИР 2015. Был задан общий вид плиты перекрытия, материал конструкций, нагрузка на плиту. На рисунке 2.1 показан общий вид плиты перекрытия.

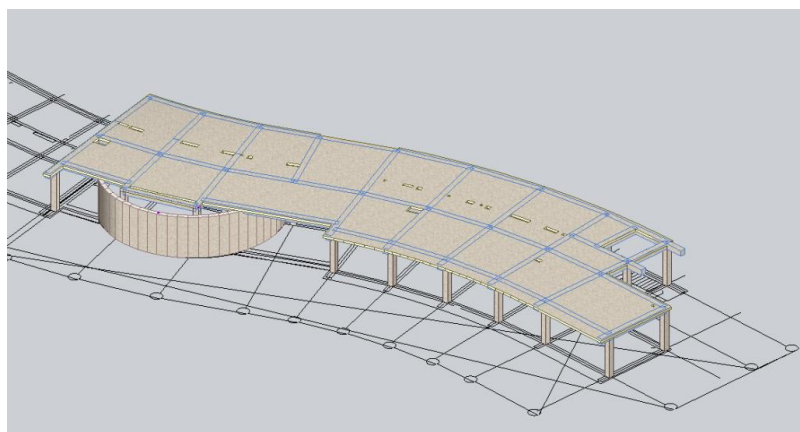


Рисунок 2.1 –Общий вид плиты перекрытия в программе «САПФИР 2015»

После моделирования перекрытия выполнялась расчетная модель плиты: дотягивание стержней и пластин, нахождение точек пересечения, создание триангуляционной сети. На рисунке 2.2 показана расчетная модель плиты.

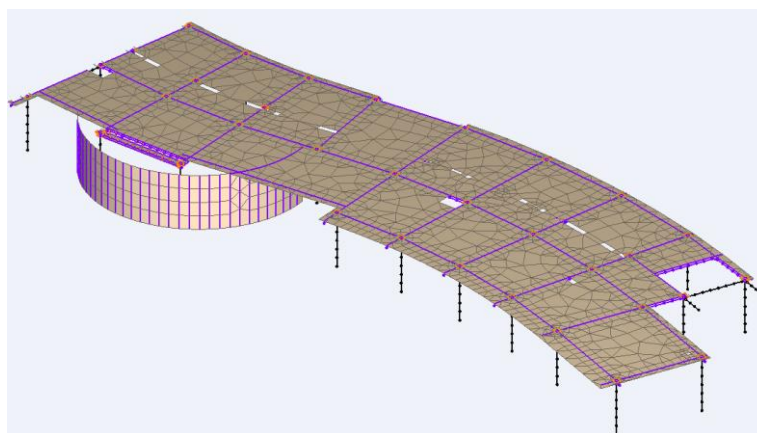


Рисунок 2.2–Расчетная модель плиты перекрытия в программе «САПФИР 2015»



Далее расчетная модель плиты была экспортирована в программный комплекс «ЛИРА-САПР 2013» (смотреть рисунок 2.3).

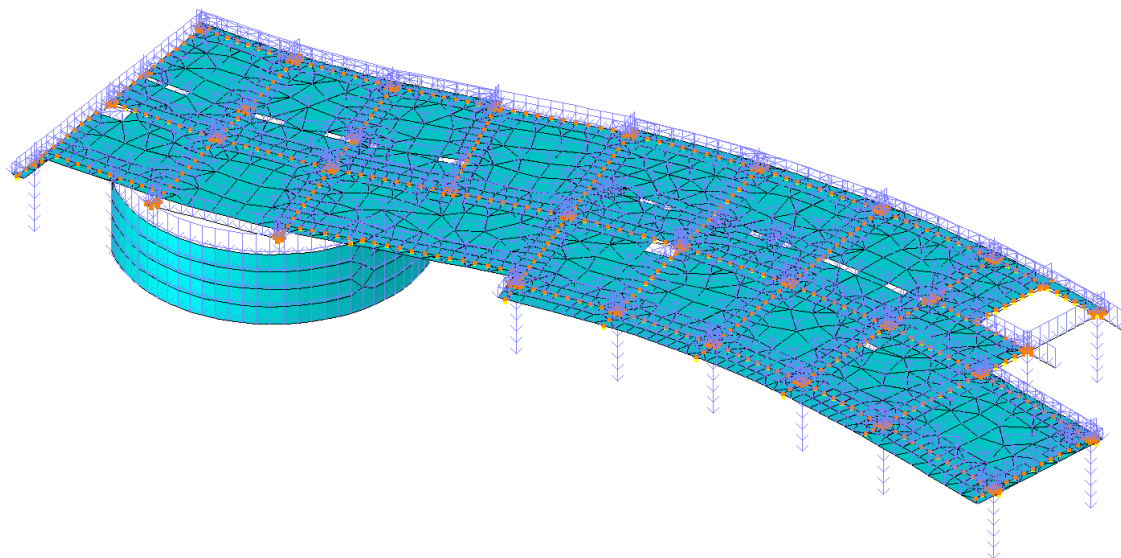


Рисунок 2.3–Расчетная модель плиты перекрытия в программном комплексе «ЛИРА-САПР 2013»

Расчет выполнялся по действующему СП 63.13330.2012 (смотреть рисунок 2.4).

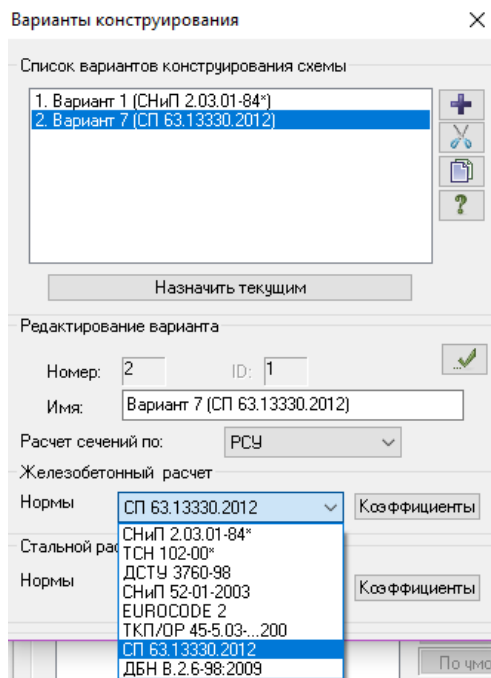


Рисунок 2.4 – Диалоговое окно в программе «ЛИРА-САПР 2013»

Для изготовления плиты принимаем продольную и поперечную арматуру класса А500 и бетон класса В25 с учетом коэффициента условия работы равным 1.

Характеристики бетона:

$$R_b = 14,5 \text{ МПа};$$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ МПа};$$

$$E_b = 30000 \text{ МПа}.$$

Характеристика арматуры

$$R_s = 435 \text{ МПа}.$$

В ПК «ЛИРА-САПР 2013» были заданы жёсткости узлов, расчетные сочетания усилий (PCУ), также был произведен расчет и подбор арматуры.

Оценка прогиба плиты перекрытия выполнена, исходя из изополей перемещений. На рисунке 2.5 представлены изополя перемещений по оси Z.

Принята основная арматура A500 по двум направлениям, монтажная арматура A240.

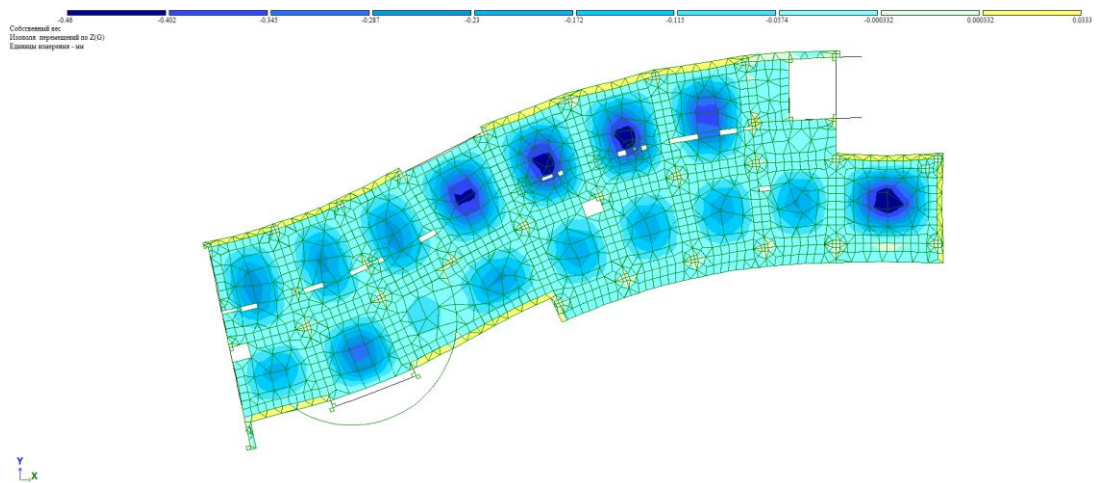


Рисунок 2.5 - Изополя перемещений по Z

Согласно СП [3] бетонные и железобетонные конструкции должно выполняться неравенство(2.1):

$$f \leq f_{ult} \quad (2.1)$$

где  $f$  – перемещение конструкции от действия внешних нагрузок;

$f_{ult}$  – предельно допустимое значение перемещения.

Предельно допустимое значение перемещения согласно СП 20.13330.2016, находится по формуле (2.2):

$$f_{ult} = \frac{l}{200} \quad (2.2)$$

где  $l$  – максимальный пролет плиты.

Наибольшие прогибы, равные 0,46 мм наблюдаются в осях 2-3/Б-В и 10-12/Б-В. Данное значение не превышает допустимого по конструктивным и эстетико-психологическим требованиям, которые равны соответственно:

$$\frac{l}{200} = \frac{6000}{200} = 30 \text{ мм},$$

$$\frac{l}{150} = \frac{6000}{150} = 40 \text{ мм}.$$

На рисунках 2.3-2.6 представлены результаты армирования в программе ЛИРА – САПР.

На рисунке 2.6 показано армирование у верхней грани плиты по оси X. Максимальный диаметр стержней 10 мм.

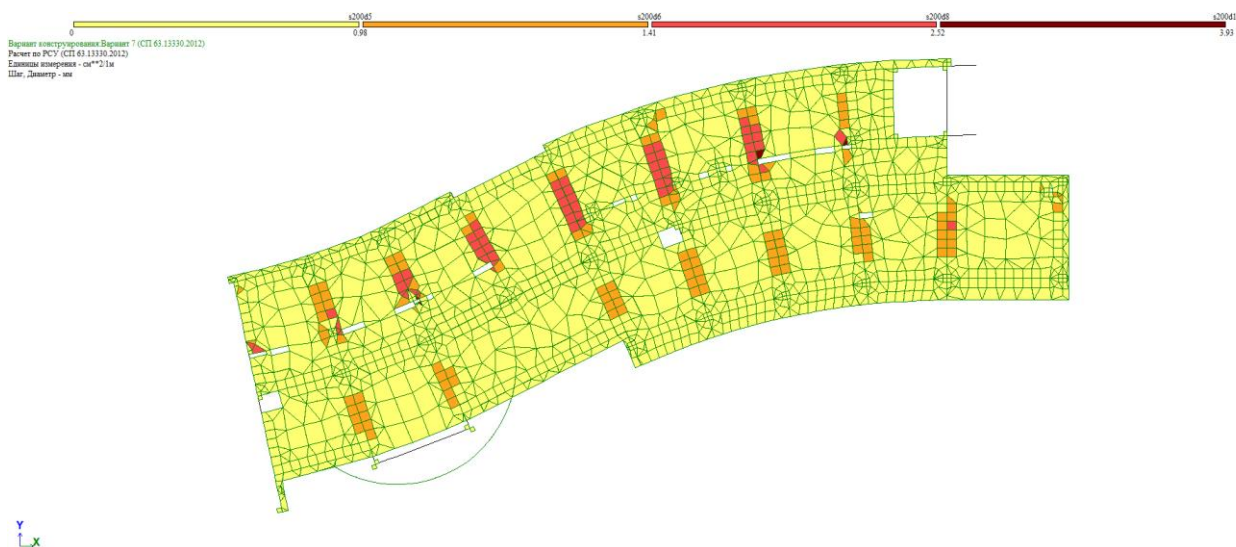


Рисунок 2.6 - Площадь армирования на 1 п.м по оси X у верхней грани

На рисунке 2.7 показано армирование у верхней грани плиты по оси Y. Максимальный диаметр стержней 22мм.



Рисунок 2.7 - Площадь армирования на 1 п.м. по оси Y у верхней грани  
 На рисунке 2.8 показано армирование у нижней грани по оси X.  
 Максимальный диаметр стержней 20 мм.



Рисунок 2.8 - Площадь армирования на 1 п.м. по оси X у нижней грани  
 На рисунке 2.9 показано армирование у нижней грани по оси Y.  
 Максимальный диаметр стержней – 8 мм.

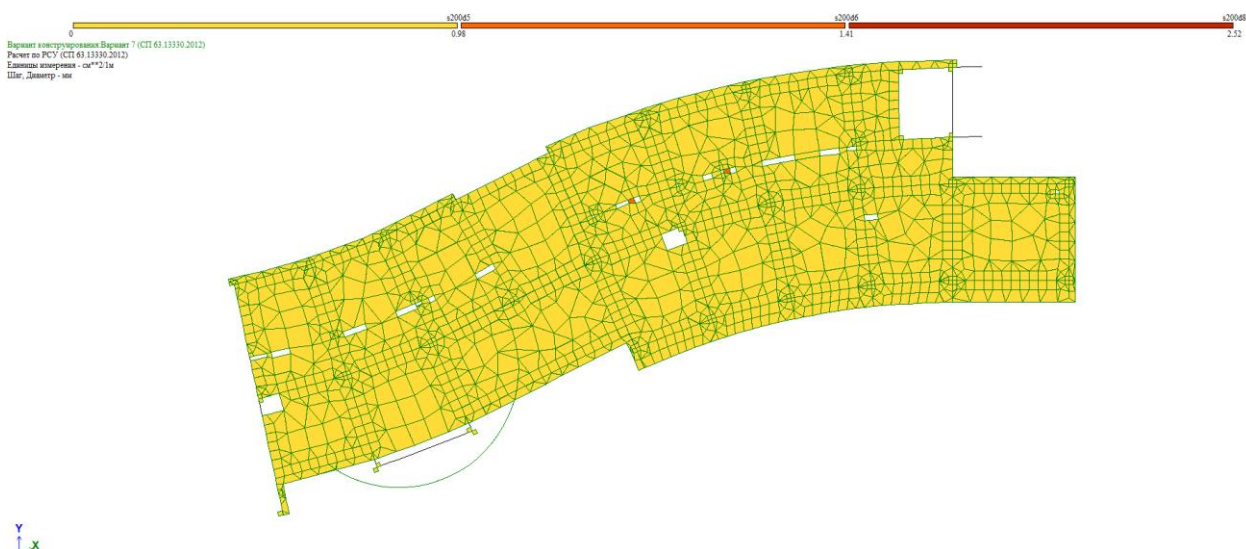


Рисунок 2.9 - Площадь арматура на 1 п.м. по оси Y у нижней грани

Нижнюю арматуру для упрощения армирования принимают одинаковой по всей площади, в зависимости от максимального значения усилий в плите. Верхнюю основную арматуру принимают идентично нижней, а в зонах продавливания, у колонн и стен предусматривают впоследствии дополнительное верхнее армирование, которое вместе с основным будет воспринимать опорные усилия в плите.

Результаты армирования из программы ЛИРА-САПР 2013 экспортировались в программу САПФИР 2015, где производилось окончательное армирование плиты с учетом недоармирования.

Принята фоновая продольная арматура по верху и по низу плиты диаметром 12 класса А500 с шагом 200 мм. Фоновая поперечная арматура по верху и по низу плиты диаметром 12 класса А500 с шагом 200 мм. Защитный слой бетона составляет 25 мм. Конструктивно принят диаметр стержней рабочей дополнительной арматуры 22 класса арматуры А500, монтажной – диаметр 6 класса арматуры А240.

Для армирования балок конструктивно принят диаметр стержней рабочей арматуры 22 класса арматуры А500, монтажной – диаметр 6 класса арматуры А240.

Отверстия размерами в пределах 450 - 900 мм требуют усиления по периметру. Отверстия или проемы со стороной более 90 см требуют

усиления плиты внутренними скрытыми балками, либо подпорными балками.

Отверстия в плите под вентканалы усиливаются дополнительно каркасами по периметру. Конструктивно принят диаметр стержней рабочей арматуры 20 мм, класс арматуры А500, монтажной – диаметр 6 мм, класс арматуры А240.

## **3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **3.1 Область применения**

#### **3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания**

Данная технологическая карта (ТК) разработана на устройство монолитных железобетонных фундаментов стаканного типа в блоке 3 (учебной зоне) в осях 11-17 авиационного поисково-спасательного центра (АСПЦ) международного аэропорта «Курумоч», г. Самара. Здание АСПЦ трёхэтажное сложной конфигурации вписывается в прямоугольник размером около 65,0×33,0 м.

#### **3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой**

ТК охватывает следующие виды работ:

- опалубочные работы;
- арматурные работы;
- бетонные работы.

#### **3.1.3 Характеристика климатических и местных условий**

Район строительства – территория аэропорта «Курумоч» г. Самара. Согласно СП [21]:

- средне годовая температура воздуха: +5,7<sup>0</sup>С;
- абсолютный максимум: +39<sup>0</sup>С;
- продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха 0<sup>0</sup>С: 149 сут;
- максимальное количество осадков за сутки – 72 мм.

Глубина промерзания грунта составляет 160 см.

### **3.2 Организация производства монтажных работ**

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

К началу выполнения монтажа столбчатого монолитного фундамента должны быть выполнены следующие работы:

- снятие растительного слоя;
- устроены подъездные пути и автодороги;

- подготовлены арматурные сетки и комплекты опалубки;
- прокладка необходимых коммуникаций.

Перечень актов на скрытые работы к моменту начала монтажа фундаментов:

- на отрывку котлована;
- на устройство бетонной подготовки под фундаменты.

### 3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расход материалов и изделий

Необходимое количество арматуры и арматурных изделий, объем бетонной смеси, потребность в щитах опалубки для устройства монолитных столбчатых фундаментов, посчитаны на основании рабочих чертежей и сведены в таблицы Б.1, Б.2, Б.3, Б.4, Б.5 в приложении Б.

### 3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Взяв за основу таблицу 2.2.4, были выбраны необходимые монтажные приспособления для монтажа отдельных элементов. Результаты сведены в таблицу Б.6 в приложении Б.

### 3.2.4 Выбор монтажных кранов

Погрузочно-разгрузочные работы, складирование грузов и бетонирование поворотным бункером производится краном марки ДЭК-323 со стрелой 15 м и длиной гуська 10 м (рис. 3.1).

Схема грузотехнических характеристик стрелового крана ДЭК-323 представлена на листе 7 графической части.

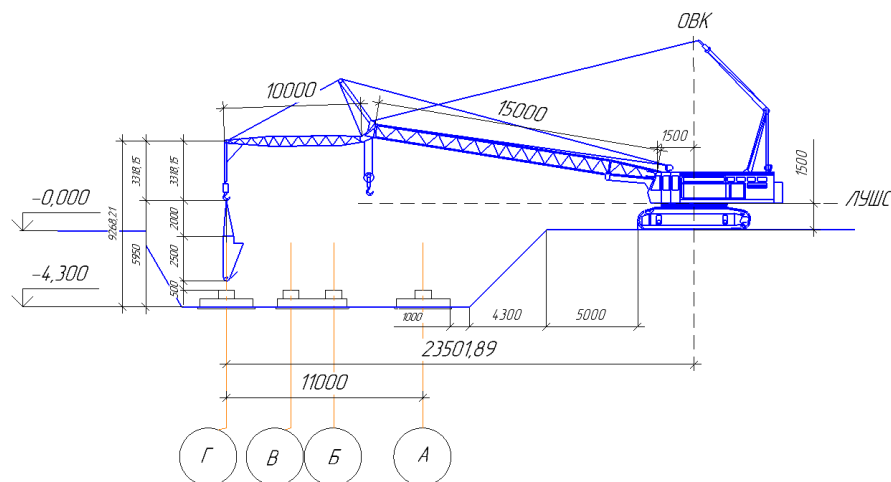




Рис. 3.1 - Схема выбора самоходного крана

Подбор автобетоносмесителя. Число стоянок стрелового крана – 2..  
Принимаем автобетоносмеситель марки КамАЗ 581453.

### **3.2.5 Методы и последовательность выполнения работ по монтажу фундаментов**

#### **3.2.5.1 Арматурные работы**

На строительную площадку доставляются арматурные изделия. Их разгружают непосредственно у мест возведения фундаментов. Арматурщики осматривают арматуру, проверяют её целостность, отсутствие дефектов. Проверяют соответствие марки и размеров арматуры. При необходимости очищают арматурные стержни от грязи и ржавчины.

Строповщики производят строповку арматуры при помощи двухветвевго стропа. Рабочие поднимают на высоту от 20 до 30 см над уровнем земли (рисунок 3.3). Убедившись в надёжности строповки, производят дальнейшее перемещение арматуры к месту монтажа.

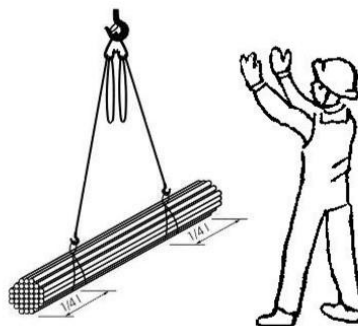


Рисунок 3.3 – Строповка арматурных стержней

Каркасы и сетки изготавливают при помощи контактной сварки. Плоские каркасы объединяют в пространственные при помощи вязальной проволоки. Создав каркас, устраивают защитный слой бетона, при этом используют специальные фиксаторы (рисунок 3.4).

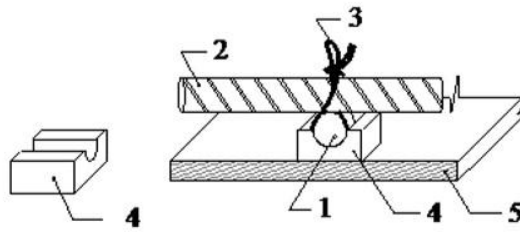


Рисунок 3.4 – Устройство арматурных фиксаторов:

1 и 2 – продольная и поперечная арматура; 3 – узел вязальный из проволоки; 4 – фиксатор; - опалубка

Схемы расположения арматурных изделий столбчатых монолитных фундаментов Фм 7-Фм11 представлена на рисунках 3.5 и 3.6.

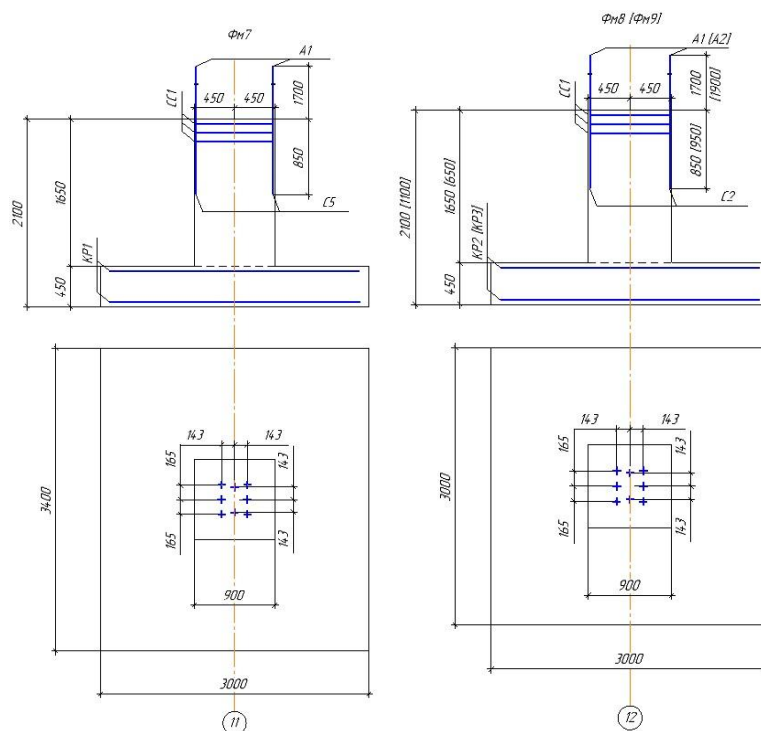


Рисунок 3.5 – Схема расположения арматурных изделий в фундаментах Фм7, Фм8 и Фм9

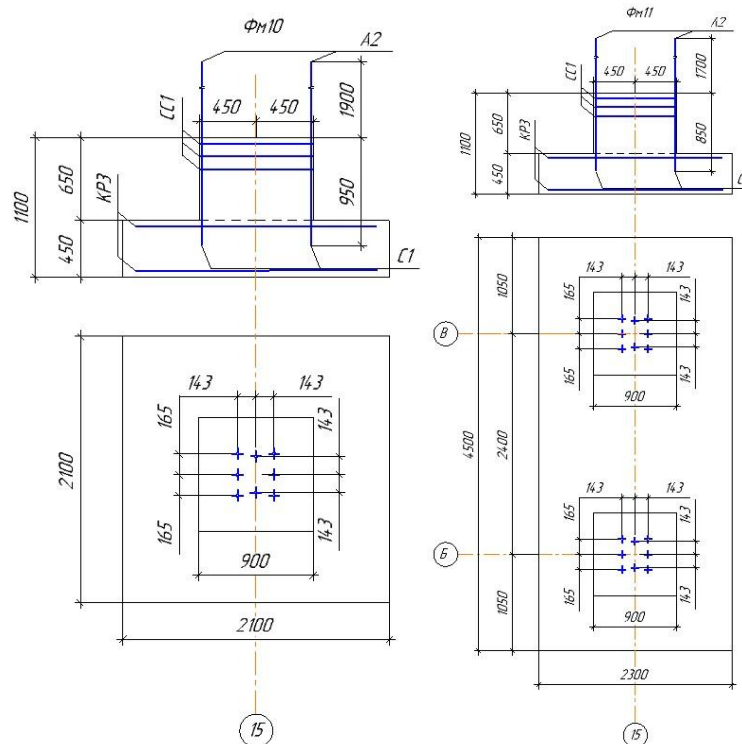


Рисунок 3.6 – Схема расположения арматурных изделий в фундаментах ФМ10 и ФМ11

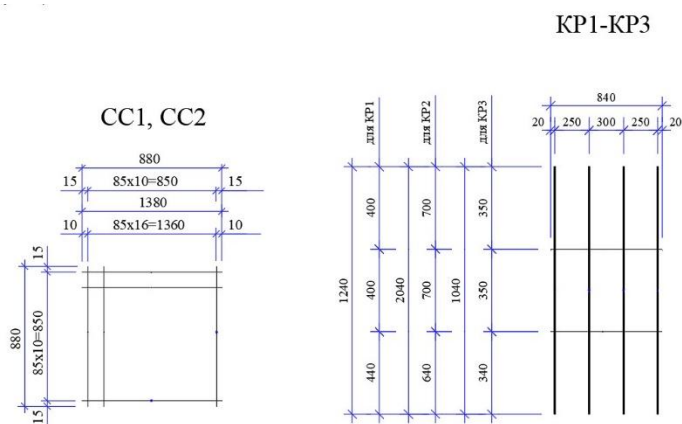


Рисунок 3.7 – Арматурные сетки СС1, СС2 и каркасы КР1-КР3

### 3.2.5.2 Опалубочные работы

Перед началом опалубочных работ необходимо выполнить следующие виды работ: установить арматурные изделия, проверить комплексность завезенной опалубки, провести работу по укрупнительной сборке щитов. Разместить элементы опалубки необходимо в зоне действия крана.

Опалубливание фундаментов осуществляется разборно-переставной опалубкой «РосКор».

До установления опалубки в проектное положение для уменьшения сцепления с бетоном, на опалубочную фанеру наносят масляную смазку валиками.

Расчёт расхода смазочного материала представлен в таблице 3.5.1.

Таблица 3.2.1 – Потребность в смазке для формирующей поверхности опалубки

Характеристика	Значение	Характеристика	Значение
Положение поверхности	Вертикальное	Площадь смазываемой поверхности, м <sup>2</sup>	154,80
Вид смазки	Масляная	Толщина слоя, м	0,001
Способ нанесения краски	Валиком	Объём смазки, м <sup>3</sup>	0,15
Количество смазки г/м <sup>3</sup>	300	Количество смазки на все колонны, г	46

Прежде чем приступить к монтажу опалубки, необходимо собрать металлические щиты. Для этого используют прижимные скобы. В результате чего образуются опалубочные панели. Навесные площадки и навесные лестницы монтируют на этих панелях. Следует отметить, что площадь поверхностей фундаментов определяет площадь опалубочных панелей.

Блоки собирают из щитов с помощью универсальных замков (рисунок 2.8). установка блоков осуществляется на центрирующие штыри рамы опалубки башмачной части фундамента краном. Закрепляют их при помощи фиксаторов «звездочек» (рисунок 2.9). После установки блоков до необходимой высоты на центрирующие штыри верхнего блока устанавливают вкладыш стакана и навешивают подмости. Расположение и количество щитов опалубки определяется согласно габаритным размерам фундамента. Размещение щитов опалубки представлено на рисунках 2.10-2.14.

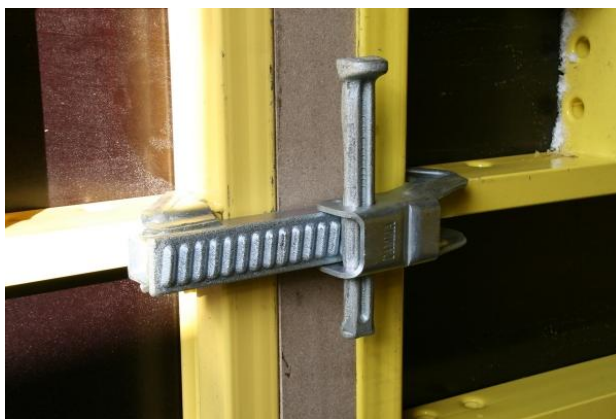


Рисунок 3.8 – Универсальный замок для опалубки



Рисунок 3.9 – Фиксатор «звездочка»

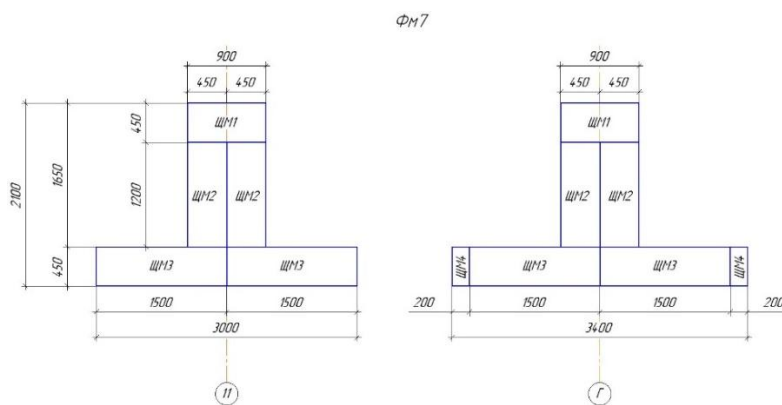


Рисунок 3.10 – Расположение щитов опалубки для ФМ7

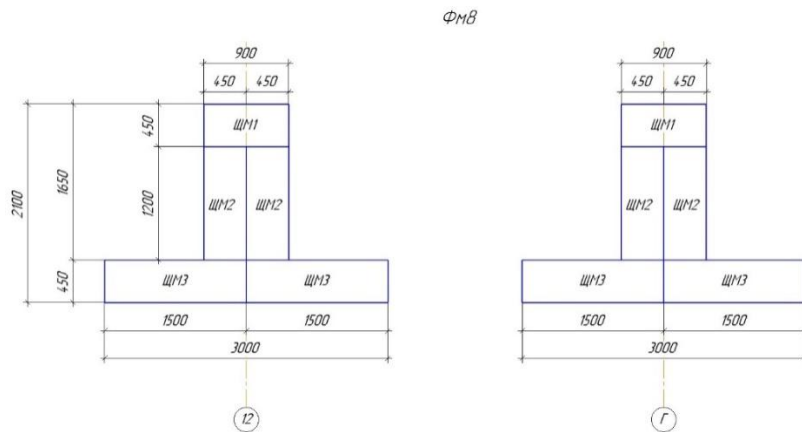


Рисунок 3.11– Расположение щитов опалубки для ФМ8

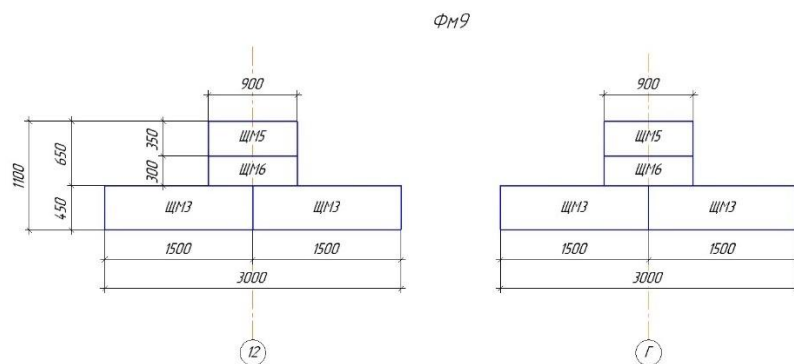


Рисунок 3.12 – Расположение щитов опалубки для ФМ9

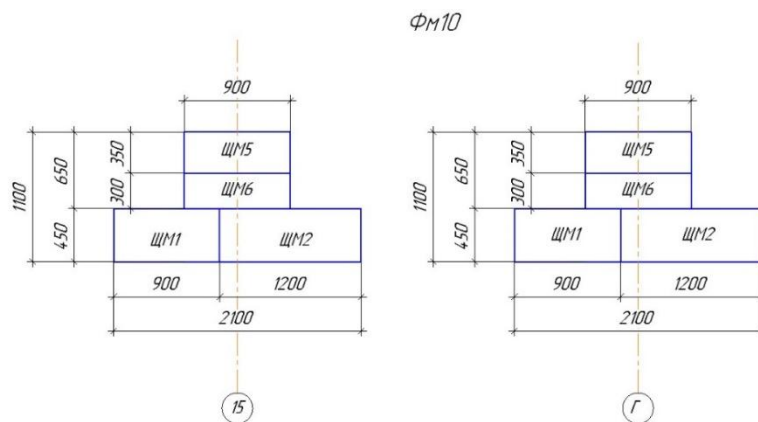


Рисунок 3.13 – Расположение щитов опалубки для ФМ10

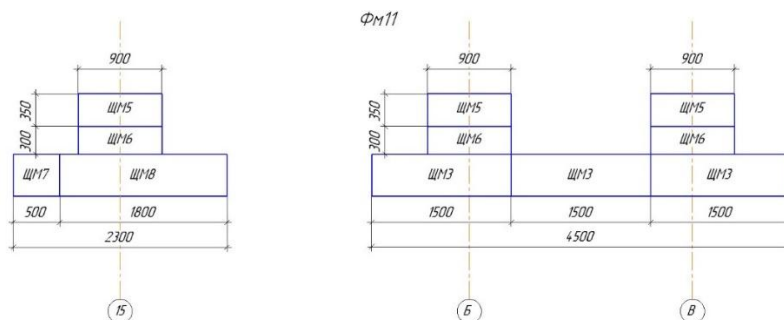


Рисунок 3.14 – Расположение щитов опалубки для ФМ11

Опалубку демонтируют после достижения бетоном необходимой прочности.

### **3.2.5.3 Бетонные работы**

1) Подача бетонной смеси к месту укладки стреловым краном с бункером

Бетонная смесь доставляется на строительную площадку на автобетоносмесителе. Смесь разгружают в неповоротные бункера (колокольчик).

2) Укладка бетонной смеси

В процессе укладки бетона следует выделить два основных этапа. Вначале необходимо бетонирование башмачной части, затем - послойное бетонирование подколонника.

С помощью бункера сверху по лотку загружают бетонную смесь в опалубку. Толщина слоя не должна превышать 400-500 мм. Затем ее уплотняют глубинным вибратором, который опускают в опалубку, используя верёвки. Рабочая часть вибратора погружают в ранее уложенный слой на 5-10 см. Во время работы необходимо, чтобы не было опирания вибратора на арматуру. Работу вибратором заканчивают при прекращении оседания и после появления на поверхности цементного молока. После окончания данного вида работы двигатель вибратора не выключают, а начинают постепенно извлекать его, чтобы избежать появления пустот под наконечником. При таком завершении работы с вибратором бетонная смесь равномерно заполняет пустоты. Следует отметить, что для уплотнения бетонной смеси в углах и у стенок опалубки используют метод штыкования ручными шуровками.

Интервал между этапами укладки слоев смеси должен быть от 40 минут до двух часов.

После снятия опалубки возможные дефекты на бетонной поверхности не допускаются, но в случае их возникновения мелкие дефекты (раковины,

неровности, заплывы) устраняют посредством затирки цементным раствором.

### 3) Уход за бетоном

Открытую поверхность смачивают водой и накрывают плёнкой для поддержания температурно-влажностного режима, необходимого для набора прочности бетона.

## **3.3 Требования качества и приемке работ**

Согласно СП [20] выявлены основные предельные отклонения положения элементов арматуры, опалубки и готовых монолитных фундаментов с учетом разбивочных осей.

В таблице 3.3.1 приведены требования к приемке работ, указаны предмет, средства, время контроля, должностные лица и документы фиксирования контроля.

На всех этапах осуществления контроля качества принимают участие инженер ПТО, главный инженер, инженер авторского надзора, инспектор технического надзора.



Таблица 3.3.1 – Требования приёмки работ

Поз.	Контролируемый процесс	Состав контроля	Отклонение предельное	Средство контроля	Время осуществления контроля	Должностные лица	Документы для регистрации контроля
1	2	3	4	5	6	7	8
Арматурные работы							
1	Приёмка арматуры	Соответствие арматурных стержней проекту (паспорту)	-	Визуально	До установки	Прораб	Общий журнал работ, журнал арматурных работ
		Проверка диаметра арматуры	+0,3 -0,5	С помощью штангенциркуля	До установки	Мастер	Общий журнал работ, журнал арматурных работ
2	Монтаж арматуры	Установка закладных деталей в соответствии с проектом	-	С помощью отвеса, стального метра	В процессе монтажа	Прораб	Журнал арматурных работ
		Соответствие технологии, принятой в технологической карте	-	Визуально	Во время монтажа арматуры	Мастер, начальник участка	Журнал арматурных работ, журнал технического надзора
		Отклонение расстояния между отдельно установленными рабочими стержнями	±10 мм	С помощью отвеса, стального метра	После устройства арматурного каркаса	Мастер, начальник участка	Журнал арматурных работ, журнал авторского надзора

Продолжение таблицы 3.3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
		Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона	±5мм	С помощью отвеса, стального метра	После устройства арматурного каркаса до установки опалубки	Мастер, начальник участка	Журнал арматурных работ, общий журнал работ
		Закрепление стыков, каркасов, сеток (вязка)	-	Визуально	После закрепления	Арматурщик, сотрудник лаборатории	Журнал арматурных работ
Опалубочные работы							
3	Подготовительные работы	Наличие полного комплекта опалубки, проверка качества	-	Визуально, с помощью стального метра	До установки опалубки		Общий журнал работ
		Определение состояния основания для колонн	-	Визуально	До установки опалубки	Опалубщик	Общий журнал работ
4	Установка опалубки	Смещение осей стенок опалубки относительно проектных осей бетонизируемой в ней конструкции	8 мм	С помощью отвеса, уровня, стального метра, рулетки	В ходе установки опалубки	Мастер, геодезист	Общий журнал работ
		Смещение осей опалубки относительно осей сооружения	10 мм	С помощью отвеса, уровня, стального метра, рулетки	В ходе установки опалубки	Мастер, геодезист	Общий журнал работ
		Отклонение кромок опалубочной фанеры от прямых линий	±2 мм	С помощью отвеса, уровня, стального метра, рулетки	В ходе установки опалубки	Мастер, геодезист	Общий журнал работ

Продолжение таблицы 3.3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
		Отклонения в расположении отверстий для соединительных элементов	±2 мм	Визуально, с помощью стального метра	В ходе установки опалубки	Мастер, геодезист	Общий журнал работ
		Уменьшение высоты поперечного сечения	Не допускается	С помощью стального метра, рулетки, строительного уровня	В ходе установки опалубки	Мастер, геодезист	Общий журнал работ
		Качество крепления опалубки	-	Визуально	В ходе установки опалубки	Мастер	Общий журнал работ
		Точность установки закладных деталей	-	С помощью стального метра, рулетки	После установки опалубки	Опалубщик, мастер	Общий журнал работ
<b>Бетонные работы</b>							
5	Приёмка арматурных и опалубочных работ	Качество выполнения опалубки	-	Визуально	До бетонирования	Бетонщик, прораб	Общий журнал работ
		Соответствие проекту отметки основания	-	С помощью нивелира	До бетонирования	Бетонщик, прораб	Общий журнал работ
		Состояние арматуры, закладных частей, акт приемки арматуры	-	Визуально	До бетонирования	Бетонщик, начальник участка	Общий журнал работ
6	Подготовительные работы	Определение качества основания (очистка от грязи, наледи, снега и т.д.)	-	Визуально	До бетонирования	Мастер	Общий журнал работ
7	Укладка бетонной смеси	Определение качества бетонной смеси (подвижность, кубиковая прочность)	-	С помощью конуса СтройЦНИИЛа, пресса ПСУ-500	До укладки в конструкцию	Мастер, сотрудник лаборатории	Общий журнал работ, журнал авторского надзора

Продолжение таблицы 3.3.1

1	2	3	4	5	6	7	8
		Соответствие технологии укладки бетонной смеси	-	Визуально	В процессе укладки	Мастер	Общий журнал работ, журнал технического надзора
8	Уплотнение бетонной смеси	Соблюдение шага перестановки и глубины погружения вибраторов, правильность их установки	-	Визуально, с помощью стального метра	В процессе уплотнения	Мастер	Общий журнал работ
		Определение достаточности вибрации и толщина бетонного слоя	-	Визуально, с помощью стального метра	В процессе уплотнения	Мастер	Общий журнал работ
9	Уход за бетонной смесью при твердении	Соблюдение влажностного и температурного режимов	-	С помощью термометра, влагомер	В процессе твердения	Мастер, сотрудник лаборатории	Общий журнал работ
10	Распалубка	Расслоение бетона	6 %	Измерительный	После распалубки	Мастер	Общий журнал работ
		Прочность бетона	3,5 МПа, но не менее 50% проектной прочности	Измерительный	После распалубки	Мастер	Общий журнал работ
		Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций	15 мм	Измерительный; каждый элемент	После распалубки	Мастер	Общий журнал работ

Продолжение таблицы 3.3.1

	Длина элемента	±20 мм	Измерительный; каждый элемент	После распалубки	Мастер	Общий журнал работ
	Размер поперечного сечения элемента	+6 мм -3 мм	Измерительный, с помощью стального метра	После распалубки	Мастер	Общий журнал работ
	Определение качества поверхности, соответствие проекту отметки верха колонн	-	Визуально, с помощью нивелира	После распалубки	Опалубщик, ге одезист	Общий журнал работ
	Определение прочности бетона, его однородность	-	С помощью ультразвуковых приборов	После распалубки	Сотрудник лаборатории, опалубщик	Общий журнал работ

### 3.4 Потребность в материально- технических ресурсах

Потребность в машинах, механизмах и оборудовании приведена в таблице 3.4.1.

Таблица 3.4.1 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Кран стреловой	ДЭК-323	шт.	1	Подача арматуры, опалубки и бетонной смеси
Автобетоносмеситель	КамАЗ 581453	шт.	2	Приготовление и доставка бетонной смеси

Потребность в инструментах, приспособлении, инвентаре и оснастке приведена в таблице 3.4.2.

Таблица 3.4.2 – Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре и оснастке

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5
Строп четырёх-ветвевой цепной	4СЦ-5ТУ 3178-001-15186476-2010	шт.	2	Подъём и перемещение бункера с бетонной смесью
Строп двухветвевой канатный	2СК-5ГОСТ 25573-82	шт.	2	Подъём и перемещение арматуры, опалубки
Нивелир лазерный	Condrol QB	шт.	2	Выверка опалубки
Передвижная подмость	Zarges Z600	шт.	2	Выполнение работ на высоте при устранении дефектов бетонной поверхности колонны
Бункер неповоротный «колокольчик»	БН-1,0 ГОСТ 21807-76	шт.	2	Подача бетонной смеси
Пистолет для вязки арматуры	GS308-6512	шт.	2	Вязка арматуры
Валик малярный	ВМ-200 ГОСТ 10831-87	шт.	2	Смазка щитов опалубки
Штангенциркуль	MATRIX 316335; ТС № RA.RU. 11АИ14	шт.	1	Проверка поперечных размеров арматуры
Вибратор глубинный	ИВ-102 АГОСТ ISO 18652-2014	шт.	2	Уплотнение бетонной смеси
Щётка металлическая	Зубр ЭКСПЕРТ 35001	шт.	2	Очистка арматуры от ржавчины
Рулетка измерительная	SANTOOL 050100-002-013	шт.	2	Контрольно-измерительные работы
Отвес стальной строительный	О-400 ГОСТ 7948-80	шт.	1	Контрольно-измерительные работы

### Продолжение таблицы 3.4.2

Каска строительная	РОС 12201ГОСТ EN 397-2012	шт.	5	Защита головы от механических повреждений
Уровень строительный	Stanley Classic1 80 см STHT1-43104	шт.	2	При устройстве опалубки
Лазерный дальномер	RGK D100	шт.	1	Измерение расстояния до объекта

Таблица 3.4.3 – Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

Название материала, полуфабриката, конструкций	ТУ, Марка, ГОСТ	Един. измер.	Кол-во
Бетонная смесь	БСТ В25 П1 F75 W4 ГОСТ 7473-2010	м <sup>3</sup>	84,10
Арматура	A240, A500, A400 ГОСТ 34028-2016	т	1,69
Вязальная проволока в мотках	ГОСТ 34028-2016	т	0,80
Смазка для опалубки	Эмульсол ЭМ	г	46

## 3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

### 3.5.1 Требования безопасности труда

Средства индивидуальной защиты должны удовлетворять требованиям ГОСТ [3].

В соответствии с СНиП [15] и СНиП [16] приведены мероприятия по безопасности производства работ.

Безопасность труда при производстве арматурных работ:

-Перед началом работ:

1) Одеть сецодежду, спецобувь, каску, предъявить руководителю удостоверение о прохождении инструктажа.

2) Подготовить СИЗ, проверить их исправность, проверить рабочее место, подготовить необходимые инструменты.

- Во время работ:

1) Складеировать и заготовлять арматуру можно только на специально для этого отведенных местах.

2) При заготовке арматуры рабочий должен быть в защитных очках. Используемая арматура не должна быть с ржавчиной.

3) Ремонт, чистку и обтирку оборудования следует производить после его отключения и полной остановки. Металлическую пыль и окалину, образующиеся при обработке арматуры, следует удалять металлической щеткой.

4) Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема и транспортирования к месту монтажа.

Строповку арматурных стержней или каркасов при перемещении их грузоподъемными кранами должны осуществлять арматурщики, имеющие удостоверение стропальщика.

5) Перехода на другое рабочее место арматурщиками должны использоваться специально оборудованные системы доступа, такие как: лестницы, стремянки, трапы.

6) Оставляемые при бетонировании выпуски арматуры должны быть загнуты на 180 градусов, а при невозможности выполнения этого — обозначены красными флажками.

По окончании работ арматурщики обязаны:

- привести в порядок рабочее место, спецодежду;
- инструменты убрать в отведенное для этого место;
- сообщить бригадиру или руководителю работ о всех неполадках, возникших во время работы.

Безопасность труда при производстве бетонных и опалубочных работ:

Бетонщики до начала работ обязаны:

- 1) Надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца;
- 2) Предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и получить задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.

3) При необходимости подготовить средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;



4) Проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

5) Подобрать технологическую оснастку, инструмент, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности;

6) Проверить целостность опалубки;

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

1) Повреждениях целостности или потере устойчивости опалубки;

2) Неисправностях технологической оснастки и инструмента, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;

3) Несвоевременности проведения очередных испытаний или истечении срока эксплуатации средств защиты, установленных заводом-изготовителем;

4) Недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним.

- Во время работ:

1) Запрещено пребывание людей не участвующих при производстве работ.

2) Для перехода бетонщиков с одного рабочего места на другое бетонщики должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, мостики).

Нахождение бетонщиков на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается.

3) Обязательная установка дополнительных креплений (подкосов) согласно проекту производства работ, в целях предотвращения обрушения опалубки от действия динамических нагрузок (бетона, ветра).

4) При работе смесительных машин следует соблюдать следующие требования:

-очистка приямков загрузочных ковшей допускается только после

надежного закрепления ковша в поднятом положении;

-очистка барабанов и корыт смесительных машин разрешается только после остановки двигателя;

- При работе бетоносмесителей запрещено рабочим помогать лопатами и другими разгрузочными средствами.

5) При работе бункера следует выполнять следующие требования:

-перемещение пустого или загруженного бункера следует осуществлять только при закрытом затворе;

-при приеме бетонной смеси из бункеров расстояние между нижней кромкой бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены проектом производства работ;

-подавать бетонную смесь в опалубку следует плавно, небольшими порциями, исключая возможность возникновения значительных ударных нагрузок на опалубку при падении большой порции бетона.

б) Строповка бункера должна осуществляться бетонщиком, имеющим удостоверение стропальщика.

7) Разбирать и передвигать опалубку следует только с разрешения руководителя работ. При разборке опалубки следует принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих конструкций.

Элементы разборной опалубки необходимо опустить на землю, рассортировав с удалением выступающих гвоздей и скоб, и складировать в штабель.

Запрещается складировать разбираемые элементы опалубки на подмостях, а также сбрасывать их с высоты.

- По окончании работы бетонщики обязаны:

1) Очистить от загрязнений после полной остановки механизмов их подвижные части;

2) Привести в порядок рабочее место;

3) Сообщить бригадиру или руководителю работ о всех неполадках, возникших во время работы.

### **3.5.2 Требования пожарной безопасности**

Пожарная безопасность при производстве строительных работ регламентируется СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования».

Согласно СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» не разрешается на строительной площадке накапливать мусор, жирные масляные тряпки. При покрытии поверхности опалубки смазкой не допускается производить действия с использованием огня. Курение рядом с воспламеняющимися веществами запрещено.

### **3.5.3 Требования экологической безопасности**

В соответствии с ФЗ-№7 (ред. от 31.12.2017) "Об охране окружающей среды" (Глава  $\square$ ),ФЗ от 04.05. 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» представлены следующие требования по обеспечению экологической безопасности:

В целях экологической безопасности необходимо разработать систему подъезда транспорта к стройплощадке, а так же схему передвижения техники по ней таким образом, чтобы свести к минимуму движение транспортных средств, тем самым уменьшая загрязнение воздуха и возникновение шума.

Применять для заправки строительных машин только спецтранспорт. Заправку производить на оборудованных поддонами площадках. Машины к производству работ нужно допускать только после проверки их на выбросы вредных веществ при работающем двигателе.

Своевременно освобождать строительную площадку от мусора, держать его в специально отведенных местах и контейнерах, и утилизировать согласно требованиям экологической безопасности. В целях сохранения чистоты воздуха запрещено сожжение мусора.

### 3.6 Техничко-экономические показатели

#### 3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Затраты труда (трудоемкость) определяем по формуле 3.1:

$$T_p = \frac{V \cdot H_6}{8}, \quad (3.1)$$

где V- подсчитанный ранее объем работ, м<sup>3</sup>;

H<sub>6</sub> -значение нормы времени на звено;

8- значение продолжительности смены, час.

В таблице Б.7 приложения Б приведена калькуляция затрат труда и машинного времени.

Расчет трудоемкости приведен в таблице 3.6.1.

Таблица 3.6.1–Расчет трудоемкости чел.-дн и маш.-см

Наименование процессов	Расчёт трудоемкости чел.-дн.	Расчёт трудоемкости маш.-см
Подача арматуры к месту установки	0,002·12/8=0,03	0,02·6,1/8=0,015
Установка и вязка арматуры стержнями	1,69·9,93/8=2,09	-
Подача опалубки к месту установки	0,15·12/8=0,23	0,15·6,1/8=0,11
Установка опалубки	158,8·0,2/8=3,97	-
Подача бетонной смеси к месту укладки стреловым краном с бункером	15,01·0,42/8=0,78	15,01·0,223/8=1,46
Укладка бетонной смеси	15,01·1,5/8=2,81	-
Демонтаж опалубки	158,8·0,15/8=2,98	-
Уход за бетоном	0,046·0,14/8=0,001	-

#### 3.6.2 График производства работ

По графику производства работ определяем продолжительность выполнения работ (табл. 6.2.2).

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 3.2:

$$П = \frac{T}{n \cdot K}, \quad (3.2)$$

где  $n$  - число человек в бригаде подобраны в соответствии с ЕНИРом и приведены в таблице Б1;

$T$  - трудоемкость, определенная в таблице Б7;

$K$  - количество смен. Количество смен принята одна, так как существующий объём работ позволяет уложиться в установленные сроки.

График производства работ приведен в таблице 3.6.2.1.

Расчет продолжительности производства работ сведен в таблицу 3.6.2.2.

Таблица 3.6.2.1- График производства работ

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел.-дн.	Машины			Число рабочих в смену	Смен в сутки	Продолжительность работ, дн.	Состав бригады
		Ед. изм.	Ко-во		Название	Кол-во в см.	маш.-см.				
1	Подача арматуры к месту установки	100 т	0,02	0,03	ДЭК-323	1	0,015	2	1	0,02	Так-к 2р-2; Маш-т 6р-1
2	Установка и вязка арматуры стержнями	1 т	1,69	2,09	-	1	-	2	1	1,05	Арм-к 5р-1; Арм-к 2р-1
3	Подача опалубки к месту установки	100 т	0,15	0,23	ДЭК-323	1	0,11	2	1	0,12	Так-к 2р-2; Маш-т 6р-1
4	Установка опалубки	1 м <sup>2</sup>	158,8	3,97	-	1	-	2	1	2	Так-к 2р-2
5	Подача бетонной смеси к месту укладки стреловым краном с бункером	1 м <sup>3</sup>	15,01	0,78	ДЭК-323	1	1,46	2	1	0,4	Маш-т 6р-1; Так-к 2р-2
6	Укладка бетонной смеси	1 м <sup>3</sup>	15,01	2,81	-	1	-	2	1	1,41	Бет-к 4р-1; Бет-к 2р-1
7	Уход за бетоном	100 м <sup>2</sup>	0,046	0,001	-	1	-	1	1	0,001	Бет-к 2р-1
8	Демонтаж опалубки	1 м <sup>2</sup>	158,8	2,98	-	1	-	2	1	1,5	Так-к 2р-2

Таблица 3.6.2.2 – Определение продолжительности

Наименование процессов	Определение продолжительности, дн.
Подача арматуры к месту установки	$0,03/(2 \cdot 1)=0,015$
Установка и вязка арматуры стержнями	$2,09/(2 \cdot 1)=1,05$
Подача опалубки к месту установки	$0,23/(2 \cdot 1)=0,12$
Устройство опалубки	$3,97/(2 \cdot 1)=2$
Подача бетонной смеси	$0,78/(2 \cdot 1)=0,4$
Укладка бетонной смеси	$2,81/(2 \cdot 1)=1,41$
Уход за бетоном	$0,001/(1 \cdot 1)=0,001$
Демонтаж опалубки	$2,98/(2 \cdot 1)=1,5$

### 3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Оценка экономических показателей ведется на основании следующих параметров:

- 1) Нормативные затраты труда рабочих:  $\sum T_p = 12,89$  чел.-см (из калькуляции затрат труда);
- 2) Нормативные затраты машинного времени:  $\sum T_p = 1,585$  маш.-см. - из калькуляции машинного времени;
- 3) Продолжительность работ согласно графику: 12 дней – из графика производства работ;
- 4) Выработка одного рабочего в смену определяется по формуле 3.3:

$$B = \frac{V}{\sum T_{mp}}, \quad (3.3)$$

где  $V$  - показатель конечной продукции;

$\sum T_{mp}$  - нормативные затраты труда;

$$B = \frac{15,01}{2,81} = 5,34 \text{ м}^3/\text{чел.} - \text{см}$$

- 5) Затраты труда на единицу объема работ:

$$T_{mp} = \frac{1}{B} = \frac{1}{5,34} = 0,187 \text{ чел} - \text{см}/\text{шт}$$

## 4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТОИТЕЛЬСТВА

### 4.1 Характеристика условий строительства

Проектируемое здание: «Авиационной поисково-спасательной станции» (АСПЦ) г. Трехэтажное с техническим чердаком и небольшим подвалом для размещения технических помещений с общим объемом строительства: 3776 м<sup>3</sup>. Здание АСПЦ сложной конфигурации вписывается в прямоугольник размером около 65,0×33,0 м. Здание выполняется в железобетонном каркасе.

### 4.2 Определение состава строительного-монтажных работ

В соответствии с конструктивным решением здания, исходя из условий строительства, принимается номенклатура строительного-монтажных работ, включающая в себя инженерные системы.

Технологическая последовательность строительного-монтажных работ:

- 1) Подготовительные работы (шт.);
- 2) Разработка котлована экскаватором (м<sup>3</sup>);
- 3) Разработка грунта вручную (м<sup>3</sup>);
- 4) Монтаж конструкций фундамента (м<sup>3</sup>);
- 5) Устройство стен подвала (м<sup>3</sup>);
- 6) Обратная засыпка с уплотнением грунта (м<sup>3</sup>);
- 7) Устройство монолитный железобетонных колонн (м<sup>3</sup>);
- 8) Устройство наружных пенобетонных стен (м<sup>3</sup>);
- 9) Устройство монолитный железобетонных элементов ригелей, перекрытий и покрытий (м<sup>3</sup>);
- 10) Устройство лестничных площадок (м<sup>3</sup>);
- 11) Устройство кровли (м<sup>2</sup>);
- 12) Устройство перегородок из газобетонных блоков (м<sup>3</sup>);
- 13) Устройство вентилируемого фасада(м<sup>2</sup>);
- 14) Установка оконных блоков (м<sup>2</sup>);
- 15) Установка дверных блоков (м<sup>2</sup>);
- 16) Санитарно-технические работы (система);



- 17) Электромонтажные работы (система);
- 18) Устройство цементно-песчаной стяжки (м<sup>2</sup>);
- 19) Оштукатуривание стен (м<sup>2</sup>);
- 20) Окраска потолков водэмульсионной краской (м<sup>2</sup>);
- 21) Окраска стен акриловой краской (м<sup>2</sup>);
- 22) Облицовка стен плиткой (м<sup>2</sup>);
- 23) Настилка линолеумных полов (м<sup>2</sup>);
- 24) Устройство пола из керамической плитки (м<sup>2</sup>);
- 25) Устройство подвесного потолка (м<sup>2</sup>);
- 26) Благоустройство территории;
- 27) Подготовка и сдача объекта в эксплуатацию.

### 4.3 Выбор направлений строительных потоков

Приняты следующие виды потоков (рисунок 4.1):

- По горизонтально-восходящему потоку ведутся такие виды работ как кладка и монолитные работы;
- По вертикально-восходящему потоку ведутся работы по прокладке инженерных сетей;
- По вертикально-нисходящему потоку ведутся отделочные работы.

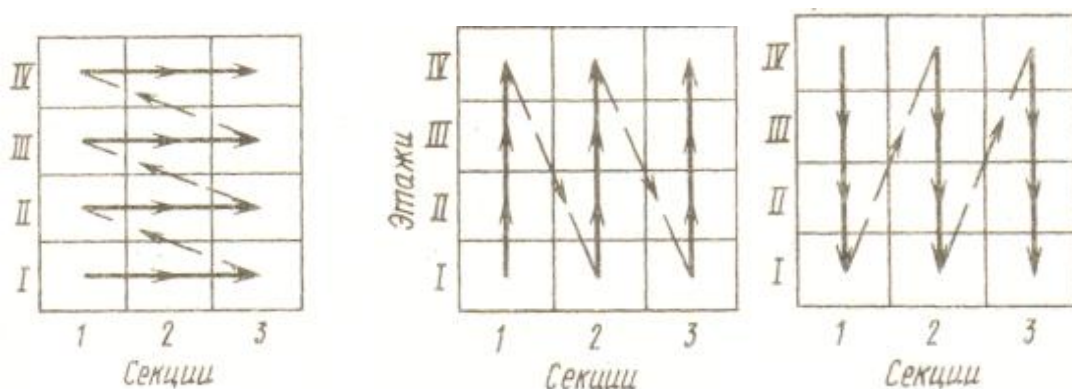


Рисунок 4.1- Схемы изменения потоков  
а–горизонтально восходящая; б–вертикально восходящая;  
в– вертикально нисходящая.

### 4.4 Определение объемов строительного-монтажных работ

В таблице В.1 приложения В приведены подсчет объемов работ и все промежуточные расчеты.

#### 4.5 Определение нормативной продолжительности строительства

Согласно СНиП [17] для здания авиационного поисково-спасательного центра принимается равной 11 месяцев, в том числе подготовительный период - 1 месяц.

Строительный объем здания АСПЦ – 3776,0 м<sup>3</sup>.

За объект – аналог принято здание управления объемом 15,9 тыс.м<sup>3</sup> с продолжительность строительства 12 месяцев (СНиП 1.04.03-85\* Раздел 3 «Непроизводственное строительство» подраздел 2 «Коммунальное хозяйство» п.2).

Согласно п.7 «Общих положений» принимается метод экстраполяции:

$$15,9 - 3,78/15,9 = 34\%$$

$$34\% \cdot 0,3 = 10\%$$

$$T = 12(100 - 10)/100 = 10,8 \text{ мес} \sim 11 \text{ мес}$$

#### 4.6 Определение трудозатрат

Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывает по формуле 3.1.

#### 4.7 Выбор ведущих механизмов

Бульдозером ДЗ-18 на тракторе Т-100 предусмотрено выполнение земляных работ.

Стреловым краном ДЭК-323 с длиной стрелы 15 м и гуськом 10 м выполняется монтаж конструкций надземной части здания.

Автобетононасосом KRZ51 осуществляется подача бетонной смеси в опалубку.

В таблице 4.1 приведен список необходимых машин и механизмов.

Таблица 4.1 - Потребность в основных строительных машинах и механизмах

Поз.	Название	Количество единиц
1	Бульдозер ДЗ-18 на тракторе Т-100	1
2	Экскаватор ЭО-4321	1
3	Стреловой кран ДЭК-323	1
4	Автобетононасос KRZ51	1
5	Каток	1

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

Технико-экономические показатели проекта производства работ приведены на листе номер 9 графической части.

#### 4.9 Проектирование средств вертикального транспорта

Для производства строительно-монтажных работ был выбран кран ДЭК-323.

Необходимая высота подъема крюка:

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_3 + h_{см} = 14 + 0,5 + 2,5 + 2 = 19 \text{ м}$$

Требуемая длина стрелы:  $L_{стр}^{mp} = 24 \text{ м}$ ;

Требуемый вылет крюка;  $R_{кр}^{mp} = 19 \text{ м}$

Грузоподъемность крана определяется по формуле 4.1:

$$Q_{кр}^{mp} = m_{эл}^{max} + m_{строн} \quad (4.1)$$

$m_{эл} = 250 \text{ кг} + 2400 \text{ кг} = 2650 \text{ кг}$  – масса бункера с раствором

$m_{эл} = 2900 \text{ кг} + 18 \text{ кг} = 2918 \text{ кг}$  – масса строп и бункера с раствором

$m_{эл} = m_{арм} + m_{строн} = 831 \text{ кг} + 18 \text{ кг} = 849 \text{ кг}$  – масса арматуры со стропами  
116,23 кг – масса «половинки» опалубки

$m_{эл} = m_{строн} + m_{опал} = 18 \text{ кг} + 116,23 \text{ кг} = 134,23 \text{ кг}$  – масса строп с опалубкой

$$Q_{кр}^{mp} = 2918 \text{ кг}$$

Паспортные характеристики выбранного крана ДЭК-323 приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2– Паспортные характеристики стрелового крана ДЭК-323

Марка крана	Грузоподъемность, т	Высота подъема крюка, м	Вылет крюка, м	Длина стрелы, м
ДЭК-323	5,5	19	19	25

#### 4.10 Проектирование складов

Исходя из их фактических размеров блоков, арматурных изделий, труб и других крупногабаритных ресурсов, определяется необходимая площадь складов для их размещения с учетом необходимых требований.

Объем складываемых материалов определяем по формуле 4.2:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.2)$$

где  $Q_{общ}$  – количество определенного вида материала, шт, м<sup>3</sup>, м<sup>2</sup>;

$T$  – продолжительность работ, дни;

$n$  – запас материала, дни;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов, ( $k_1 = 1,1$ );

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления ( $k_2 = 1,3$ ).

По формуле 4.3 рассчитывается полезная площадь для складирования:

$$F_{пол} = \frac{P_{скл}}{q} \cdot k_{пр}, \quad (4.3)$$

В таблице 4.3 приведен расчет потребности в складах.

Таблица 4.3 - Определение потребности в складах

Мат-лы, изделия и конструкции	Продолжительность дн	Потребность		Запас Мат-ла		Площадь склада			Способ хранения
		Общ.	Суточная	На кол- во дней	Кол- во Q <sub>зап</sub>	Норма тивна я на 1м <sup>2</sup>	Полез. F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общ.F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Пеноблоки	26	3576 шт	137,5 4	5	5114	400шт	12,79	16	В пакете на поддоне
Газобетонный блоки	50	1865 шт	37,3	5	2667	400шт	6,68	8,35	В пакете на поддоне
Арматура	25	485,02 т	19,40	5	145,92	1 т	145,92	182,4	навалом
							Σ= 206,75 м <sup>2</sup>		
Закрытые									
Оконные блоки	11	2574 м <sup>2</sup>	234	3	702	20 м <sup>2</sup>	35,1	43,88	вертикаль- но на полу под углом 80°
Дверные блоки	6	2552 м <sup>2</sup>	425,3 3	3	1276	20 м <sup>2</sup>	43,8	69,75	вертикаль- но на полу под углом 80°
Настенная плитка	12	812,6 м <sup>2</sup>	67,72	3	203,15	0,5 т	51,58		
Напольная плитка	10	714,3 м <sup>2</sup>	71,43	3	214,29	0,5 т	37,15		
Линолеум	16	739,1 м <sup>2</sup>	46,19	3	138,57	0,5 т	41,57		
Краска	20	587,1 м <sup>2</sup>	29,36	3	88,07	0,6 т	46,78		
	Σ=								
	354, 29 м <sup>2</sup>								
Навесы									
Опалубка	12	342,2 м <sup>3</sup>	28,52	3	85,56	1,8 м <sup>3</sup>	154,01		
Утеплитель	23	72 рул	3,13	1	4,31	15 рул	0,29		
							Σ= 231,51 м <sup>2</sup>		

#### 4.11 Проектирование временных зданий

В соответствии с действующими санитарными нормами, техникой безопасности и охраной труда подобран комплект бытовых помещений для

производства работ по возведению наземной части здания, для инженерно-технических работников и рабочих.

Численность рабочих, занятых на СМР принимается равной  $R_{\max}$  из графика движения рабочей силы. Численность инженерно-технического отдела (далее ИТР) принимается, как 11% от числа рабочих занятых СМР. Служащих – 3,2% и младшего обслуживающего персонала (далее МОП) – 1,3%.

Все работающие:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} = 30 + 4 + 1 + 1 = 36 \text{ чел}$$

Общее количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 36 = 38 \text{ чел}$$

В таблице 4.4 приведена потребность во временных зданиях.

Таблица 4.4 – Потребность во временных зданиях

Название	Численность	Норма площади	Расчетная площадь $S_p$ , м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь $S_{\text{ф}}$ , м <sup>2</sup>	Размеры А x В, м	Количество зданий
Служебные помещения						
Кантора прораба, начальника участка	4	3,5	14	15	5x3	1
Гардеробная со шкафчиками и сушилкой	38	1,08	41,04	48	8x6	1
Проходная	-	-	7	9	3x3	1
Санитарно-бытовые помещения						
Здравпункт	-	-	-	18	6x3	1
Комната для отдыха и столовая	38	1	38	40	7x5	1
Туалет	38	0,07	2,6	18	3x3	2
Душевая с умывальной	38	0,09	3,42	24	6x4	1
Складская						
Инструментальная кладовая	-	-	-	21	7x3	1

#### 4.12 Проектирование временных инженерных сетей

Питьевые установки необходимо устраивать в пунктах питания, местах отдыха и здравпунктах на расстоянии не более 75 м.

Максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} = \frac{1.1 \cdot 200 \cdot 49,89 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,58 \text{ л/сек}$$

Расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену:

$$Q_{хоз} \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} = \frac{15 \cdot 28 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{40 \cdot 21}{60 \cdot 45} = 0,34 \text{ л/сек}$$

Расход воды на пожаротушение:

$Q_{пож}$  можно определить в зависимости от площади строительной площадки:

$$Q_{пож} = 10 \text{ л/сек}$$

Расчет требуемого максимального расхода воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 0,58 + 0,34 + 10 = 10,92 \text{ л/сек}$$

Определение диаметра трубы временной водопроводной сети по требуемому расходу воды

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,92}{3,14 \cdot 1,55}} = 94,74 \text{ мм}$$

где  $\pi = 3,14$ ;  $v$  – скорость движения воды по трубам.

Согласно расчетам, необходимо принять трубопровод диаметром 100 мм..

Мощность трансформаторской подстанции определена согласно формуле 4.4:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ос} + \sum k_{4c} \cdot P_{ОН} \right), \text{ кВт} \quad (4.4)$$

где  $\alpha$  – коэффициент потери в сети (1,05...1,10);

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}$  – коэффициенты спроса, зависимые от числа потребителей;

$P_c, P_m, P_{о.в.}, P_{о.н.}$  – мощности силовых потребителей, для

технологических нужд, устройств освещения внутреннего и наружного кВт;

$\cos \varphi$  – коэффициент мощности.

В таблицах 4.5, 4.6 и 4.7 сведены потребности в мощности силовых потребителей, наружного освещения и внутреннего освещения.

Таблица 4.5 - Потребность мощности силовых потребителей

Назвние потребителей	Един. измер	Установленная мощность, кВт	Количество	Общая установленная мощность, кВт
Различные мелкие механизмы	шт	5,5	1	5,5
Итого:				5,5

Таблица 4.6 – Потребность в мощности наружного освещения

Поз.	Название потребителей	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещения, лк	Действ. площадь	Потреб. мощн., кВт
1	Территория строительства в районе производства работ	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	10,25	4,1
2	Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	0,9	10	0,21	0,19
3	Охранное освещение	км	1,5	0,5	0,673	1,01
4	Прожекторы	шт	0,5	2	13	6,5
5	Внутрипостроечные дороги	км	2,5	2-2,5	0,677	1,69
Итого						13,49

Таблица 4.7 – Потребность в мощности внутреннего освещения

Поз.	Название потребителей	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещения, лк	Действительная площадь	Потреб. Мощ., кВт
1	Кантора прораба, начальника участка	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,15	0,23
2	Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,5	50	0,32	0,48
3	Комната для отдыха, приема пищи и сушки	100 м <sup>2</sup>	1	80	0,28	0,28

Продолжение таблицы 4.7



4	Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,9	20	0,06	0,05
5	Инструментальная кладовая	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,21	0,27
6	Закрытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,60	0,72
7	Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,18	0,14
8	Здравпункт	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,18	0,14
9	Душевая с умывальной	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,19
Итого						2,5

Всего потребляемой мощности

$$P_p = 1,1 \left( \frac{0,5 \cdot 140}{0,5} + \frac{0,4 \cdot 8,6}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} \right) + 0,8 \cdot 2,5 + 1 \cdot 13,49 = 179,85 \text{ кВт}$$

Определив общую потребляемую мощность  $P_p = 180 \text{ кВт}$  производим перерасчет мощности из кВт в кВ·А по формуле 4.8:

$$P_y = P_p \cdot \cos \varphi, \text{ кВт} \quad (4.5)$$

где  $\cos \varphi = 0,8$  (для строительства)

$$P_y = 180 \cdot 0,8 = 144 \text{ кВт}$$

Из расчетов стало ясно, что потребляемая мощность более  $20 \text{ кВт}$ , следовательно необходимо установка временного трансформатора СКТП-180/10/6/0,4 с мощностью  $180 \text{ кВ} \cdot \text{А}$  и габаритами  $2,73 \times 2 \text{ м}$ .

По формуле 4.6

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} \text{ рассчитывается количество прожекторов:}$$

(4.6)

где  $P_{уд}$  — удельная мощность, Вт;

$E$  — освещенность для стройплощадки;

$S$  –освещаемая площадка, м<sup>2</sup>;

$P_{л}$  –мощность лампы прожектора, Вт.

Прожектор марки ПЗС-35, мощность лампы 500Вт, высота установки 30м.

$$N = \frac{0,35 \cdot 2 \cdot 10120}{900} = 8шт$$

#### **4.13 Проектирование временного ограждения**

Строительная площадка по периметру ограждена забором высотой 2 метра с воротами для проезда автотранспорта и калитками для прохода людей. Забор представляет собой профнастил, закрепленный на металлических опорах – столбах.

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

Согласно СНиП [15] необходимо обеспечить безопасность труда на всех этапах работ. Необходимо чтобы все лица, присутствующие на строительной площадке носили защитные каски, каждый работник должен быть обеспечен спецодеждой, спецобувью, а также индивидуальными средствами защиты.

Для защиты от возможного падения кладки стен устраивают защитные козырьки. Необходимо устраивать навесы на расстоянии 2 м от стен здания над входом в лестничные клетки. Необходимо чтобы угол между навесом и выше расположенной стеной был в пределах 70-75 градусов.

На строительной площадке опасные зоны должны обозначаться надписями установленной формы и знаками. При организации строительной площадки: при размещении проездов машин, проходов для людей, размещении участков работ - важно обозначить зоны, в пределах которых действуют опасные производственные факторы.

В соответствии с требованиями ППБ обеспечивается пожарная безопасность на строительной площадке.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, подъезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Требования к освещенности: равномерность, отсутствие воздействия слепящего света от осветительных приборов на работающих в неосвещенных местах строительные работы запрещены.

При въезде устраивается схема движения транспортных средств. На обочинах дорог в зоне видимости устраиваются дорожные знаки, контролируемые порядок движения машин.

#### **4.16 Технико-экономические показатели строительного генерального плана**

Основные технико-экономические показатели приведены на листе номер 8 графической части.

## 5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

### 5.1. Пояснительная записка

Объект: Авиационный поисково-спасательный центр.

Расположение: г. Самара, территория аэропорта «Курумоч».

В соответствии с МДС [9] расчет сменной стоимости осуществляется в ценах на 1.04.2019 г.

Нормативная документация: ТЕР, ГЭСН, ТСЦм, УПСС.

В соответствии с ГСН [5] определяется стоимость на временные здания и сооружения.

В соответствии с ГСН [4] определяется стоимость прочих работ и затрат.

Накладные расходы определяются в соответствии с МДС [11]. Сметная прибыль в соответствии с МДС [11].

В соответствии с Налоговым Кодексом Российской Федерации (НК РФ) и МДС [9] определяется налог на добавленную стоимость (НДС).

Объектные сметы на внутренние общестроительные работы ОС-02-01 инженерные системы и на благоустройство территории ОС-07-01 представлены в приложении Г в таблица Г2 и Г3 соответственно.

Локальная смета ЛС-1 на подземные работы здания АСПЦ приведена в приложении Г (таблица Г4).

Сводный сметный расчет стоимости строительства ССР-1 приведен в приложении Г (таблица Г5).

### 5.2 Определение стоимости проектных работ

- Расчетная стоимость 1 м кв. – 35157 руб.

- Общая площадь объекта – 705 м кв.

Расчетная стоимость строительства:

$$C_{стр} = 35157 \cdot 705 = 24785,68 \text{ тыс. руб.}$$

Категория сложности здания АСПЦ – 3.

Проектная стоимость работ - 5,35 %:

$$C_{np} = \frac{24785,68 \cdot 5,35}{100} = 1326,06 \text{ тыс. руб.}$$

### 5.3 Расчеты на основании разработанной технологической карты

На основании ведомости объемов работ составлена ресурсная смета, представленная в приложении Г таблице Гб.

В таблице 5.1 и рисунке 5.1 приведена структура стоимости работ по устройству монолитных столбчатых фундаментов.

Наименование работ	Устройство монолитных столбчатых фундаментов	
	руб.	%
Заработная плата	2494,30	0,62
Стоимость материалов	21203,99	5,20
Стоимость эксплуатации машин	381721,1	93,64
Накладные расходы и сметная прибыль	2227,40	0,54
Сумма	407646,80	100



Рисунок 5.1 – Структура стоимости работ по устройству монолитных столбчатых фундаментов

### 5.4 Определение технико-экономические показатели

Объем проектируемого здания: 3776 м куб.

Общая площадь проектируемого здания: 705 м кв.

Общая сметная стоимость строительства – 46354,43 тыс. руб.

Стоимость одного квадратного метра здания АСПЦ– 12276,07 руб.

## 6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

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

#### 6.1.1 Технический объект

Авиационной поисково-спасательной станции (АСПЦ) международного аэропорта «Курумоч», г. Самара. Здание АСПЦ трёхэтажное сложной конфигурации вписывается в прямоугольник размером около 65,0×33,0 м.

Конструктивно-технологические и организационно-технические характеристики приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт технического объекта

Процесс	Выполняемые работы	Должность	Оборудование и инвентарь	Материалы
Устройство монолитных железобетонных фундаментов стаканного типа	Монтаж опалубки, армирование, бетонирование, демонтаж опалубки	Бетонщик, арматурщик, машинист	Нивелир, лестница приставная, нивелир, пистолет для вязки арматуры, вибратор глубинный, каска, строп	Бетонная смесь, арматура, вязальная проволока в мотках, смазка для опалубки

Обозначенная характеристика технологического процесса – бетонирования монолитных фундаментов стаканного типа. Перечислены виды выполняемых работ, должности работников, необходимые механизмы, оборудование и материалы.

#### 6.2 Идентификация персональных рисков

Данный этап предполагает определение источников рисков, причины их возникновения и последствия. Для идентификации рисков используется теоретический материал технологии производства, точка зрения автора, экспертные заключения или рекомендации заинтересованных лиц.

Идентификация персональных рисков на устройство монолитного перекрытия приведена в таблице 6.2.1.

Таблица 6.2 - Идентификация персональных рисков

Производственно-технологическая операция	Вредные производственные факторы	Источники вредных факторов
Бетонирование фундамента	Шум, вибрация, движущиеся машины и механизмы, расположение рабочего места на высоте	Автобетоносмеситель, глубинный вибратор, стреловой кран

Идентификацию факторов производят предотвращения в дальнейшем подобных ситуаций. Это важно для сохранения жизни работникам и непрерывности производственного процесса.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения или устранения профессиональных рисков при устройстве монолитных столбчатых фундаментов приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Факторы	Устранение и снижение факторов	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Запыленность воздуха рабочей зоны	Замена сухих процессов мокрыми; герметизация мест транспортирования и оборудования	Респиратор; защитный костюм от производственных загрязнений и механических воздействий; кожаные ботинки; рукавицы или перчатки; беруши; очки защитные; каска строительная;
Шумовое, звуковое, световое излучение	Использование защитного экранирования источников и рабочих мест	

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3
Движущиеся машины и механизмы	Удаление операторов из опасных зон с помощью автоматизации работы оборудования	сигнальный жилет; страховочные системы
Расположение рабочего места на высоте	Устройство подмостей	

Был произведен подбор средств индивидуальной защиты работника, которые обеспечат снижение или устранение опасного производственного фактора.

## 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Анализ опасных возможных источников возникновения пожара и выявлены вредоносные факторы при устройстве монолитных столбчатых фундаментов приведена в таблице 6.4, согласно [2].

Таблица 6.4 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

Наименование технического объекта	Мат-ы и изделия	Класс пожара	Опасные факторы	Сопутствующие проявления факторов пожара
Авиационной поисково-спасательной станции	Бетонная смесь, арматура, вязальная проволока в мотках, смазка для опалубки	В	Пламя и икры; дым; тепловой поток; высокая температура и содержание токсичных продуктов горения; низкое содержание кислорода	Образование токсичных веществ; опасные факторы взрыва; негативное воздействие средств пожаротушения

В ходе исследования были выявлены опасные факторы производства работ, которые могут спровоцировать возникновение пожара.



## 6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Подобранные средства технического обеспечения пожарной безопасности при устройстве монолитных столбчатых фундаментов сведены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Ср-ва. первич. пожаротуш.	Мобиль. ср-ва пожаротуш.	Стационар. системы пожаротуш.	Автом. ср-ва пожаротуш.	Пожарное оборудов.	Средства индив. защ. при пожаре	Пожарный инструмент	Пожар. сигнал и связь
Пожарный щит, огнетушитель	Пожарные автомобили, кран башенный	Пожарный гидрант	Не предусмотрено	Пожарные гидранты, пожарные рукава	Респиратор, противогаз, эвакуационные пути, пожарные щиты	Вода, песок, ведро, лопата, лом, топор	Противопожарная сигнализация, экстенсивная оперативная служба по ед. номеру 112

В пожарные щиты входят: два водяных или порошковых огнетушителя, две лопаты, два ведра, ящик с песком на 0.5 м<sup>2</sup>, два багара и бочка с водой на 250 л. Их необходимо размещать не более 30 м от места возможного воспламенения.

## 6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по недопущению пожара сведены в таблицу 6.6.

Таблица 6.6 – Необходимые организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Объект	Мероприятия для предотвращения пожара	Требования
Авиационной поисково-спасательной станции	Применение негорючих или трудногорючих материалов; устройство молнезащиты здания; безопасное размещение горючих материалов	Строительные леса, подмости, опалубка выполняется из негорючих материалов

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

### 6.5.1 Анализ негативных экологических факторов реализуемого производство-технического процесса

Определение негативных экологических факторов сведены в таблицу 6.7.

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Название объекта	Вид работ	Отрицательное влияние на атмосферу Земли	Отрицательное влияние на гидросферу Земли	Отрицательное влияние на литосферу Земли
Авиационной поисково-спасательной станции	Земляные работы; бетонные работы; работы машин и механизмов	Выделение выхлопных газов	Мойка автомобильных колес, опалубки и бетононасоса	Загрязнение растительного слоя; разрушение естественного сложения плодородного слоя земли; смешивание растительного слоя с другим грунтом

Были выявлены опасные факторы, которые имеют возможность нанести ущерб окружающей экологии в результате строительства и эксплуатации данного объекта.

### 6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенных факторов на окружающую среду

В таблице 6.8 приведены основные мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Таблица 6.8 – Альтернативно организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Методы	Авиационной поисково-спасательной станции
--------	---

Методы по снижению вредного влияния на атмосферу	Регулирование производственных выбросов, загрязняющих атмосферу
Методы по снижению вредного влияния на гидросферу	Запрещается слив воды в ливневую канализацию
Методы по снижению вредного влияния на литосферу	Запрещается слив воды с объекта в почву. Складирование строительного мусора в специальных контейнерах и впоследствии вывоз на специализированные свалки. Срезка плодородного слоя почвы с применением специальной техники.

Подобраны мероприятия, способствующие улучшению экологической обстановки при производстве работ.

### **6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»**

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» представлены мероприятия по их устранению или обеспечению экологической безопасности на объекте.

Были выбраны основные методы и свойства по снижению производственной опасности, установлены персональные риски, опасные факторы, средства и методы по сокращению или устранению профессиональных рисков, а также подобраны средства индивидуальной защиты для рабочего персонала. Был выявлен класс пожарной опасности здания и подобраны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Проведен анализ негативного воздействия на гидросферу, атмосферу и литосферу Земли.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе все разделы разработаны в соответствии с нормативными документами : СП, ГОСТ, ЕНиР, ФЕР, ГЭСН, МДС, ГСН и т.д.

В архитектурно-планировочном разделе были разработаны основные строительные чертежи: планы подвала, первого, второго, третьего и технического этажей, планы фундамента и кровли, схемы расположения перекрытий, разрезы, фасады и генеральный план.

В расчетно-конструктивном разделе с помощью программы «САПФИР 2015» производился расчет монолитной плиты перекрытия.

В разделе технологии строительства были определены основные мероприятия по организации и технологии выполнения работ, требования к качеству и приемке работ.

В разделе организации был разработан календарный план, отражающий последовательность, сроки работ и строительный генеральный план, показывающий обстановку строительной площадки.

В разделе экономика с помощью программы «Estimate 1.8» была определена стоимость строительства.

В разделе безопасность и экологичность строительного объекта были определены безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гончаров А.А., Технология возведения зданий и сооружений [Текст] / Гончаров А.А. – КноРус, 2017. – 318 с.
2. 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.
3. ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»
4. ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 2001-05-15. – М. : Госстрой России, 2001. – 12 с.
5. ГСН-81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. – Введ. 200703-28. – М. : Росстрой России, 2007. – 66 с.
6. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" / Л. Г. Дикман. - Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва : АСВ, 2012. - 606 с. : ил. - Библиогр.: с. 606. - Предм. указ.: с. 602-605.
7. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 117 с.
8. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебно-методическое пособие [Текст] / Н.В. Маслова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. – 104 с.: обл.
9. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-09-03. – М. : Госстрой России, 2004. – 67 с.

10. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М. : Госстрой России, 2004. – 32 с.
11. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-03-01. – М. : Госстрой России, 2001. – 15 с
12. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с.
13. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : ИнфраИнженерия, 2016. - 172 с. 26.
14. 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.
15. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования. – Введ. 2001-09-01. – М. : ФГУП ЦПП, 2001. – 48 с.
16. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство. – Санкт-Петербург: ЖЕАН, 2009. – 76 с. – (Строительные нормы и правила Российской Федерации). – Прил.: с. 73.
17. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений : Взамен СН 440-79. Ч. 1 / Госстрой СССР ; Госплан СССР. - Изд. офиц. ; введ. 01.01.91. - Москва : АПП ЦИТП, 1991. - 280 с.
18. СП 63.13330.2016 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 2018-04-20 – Москва : Минстрой России, 2017. – 163 с.

19. СП 82.13330.2016 Благоустройство территории. Актуализированная редакция СНиП III-10-75. Введ. 2017-06-17 – М. : Стандартинформ, 2017. – 37 с.
20. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [Текст.] – Введ. 2013-07-01. – М. : Госстрой России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87). – 170 с.
21. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. – Введение. 2015-12-01. – М. : Минстрой России, 2015. – 116 с.
22. Филиппов В.А. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных промышленных зданий: учеб. Пособие / В.А. Филиппов. – Тольятти : ТГУ, 2015. – 193 с.
23. Шубин Л.Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий / Л.Ф. Шубин. – М. : ЁЁ Медиа, 2015. – 576 с.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

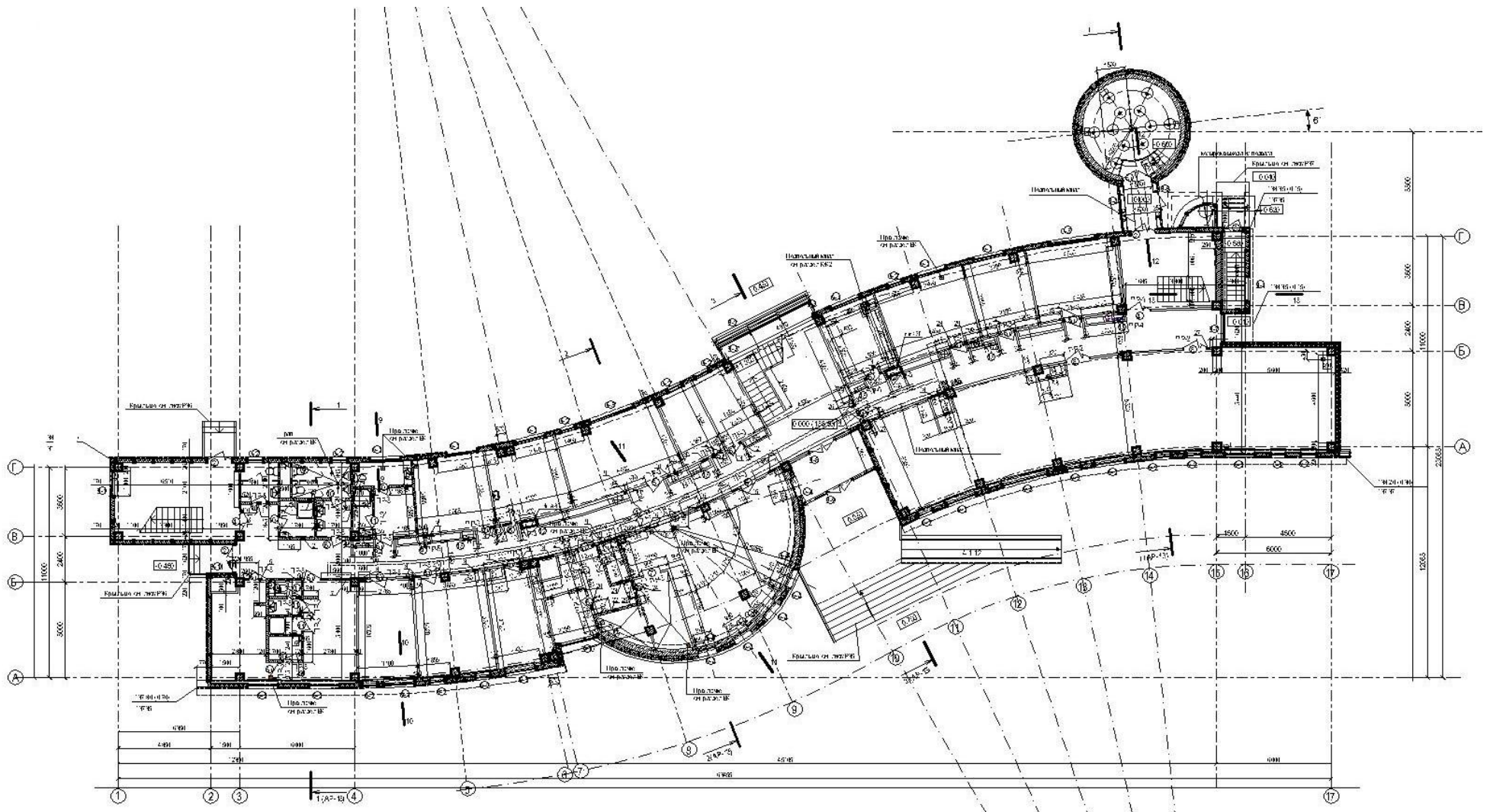


Рисунок А.1 -Кладочный план первого этажа



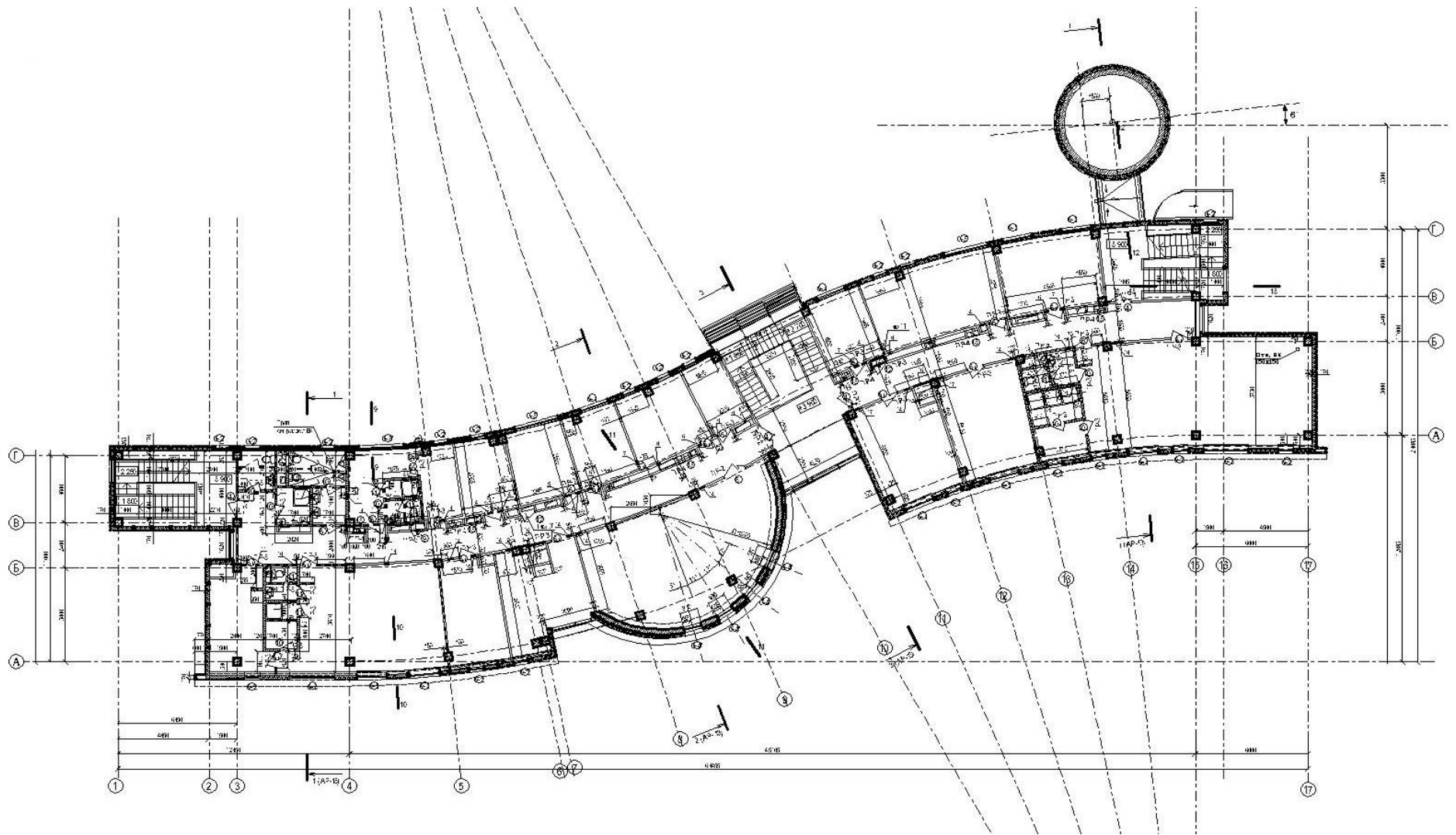


Рисунок А.2 -Кладочный план второго этажа

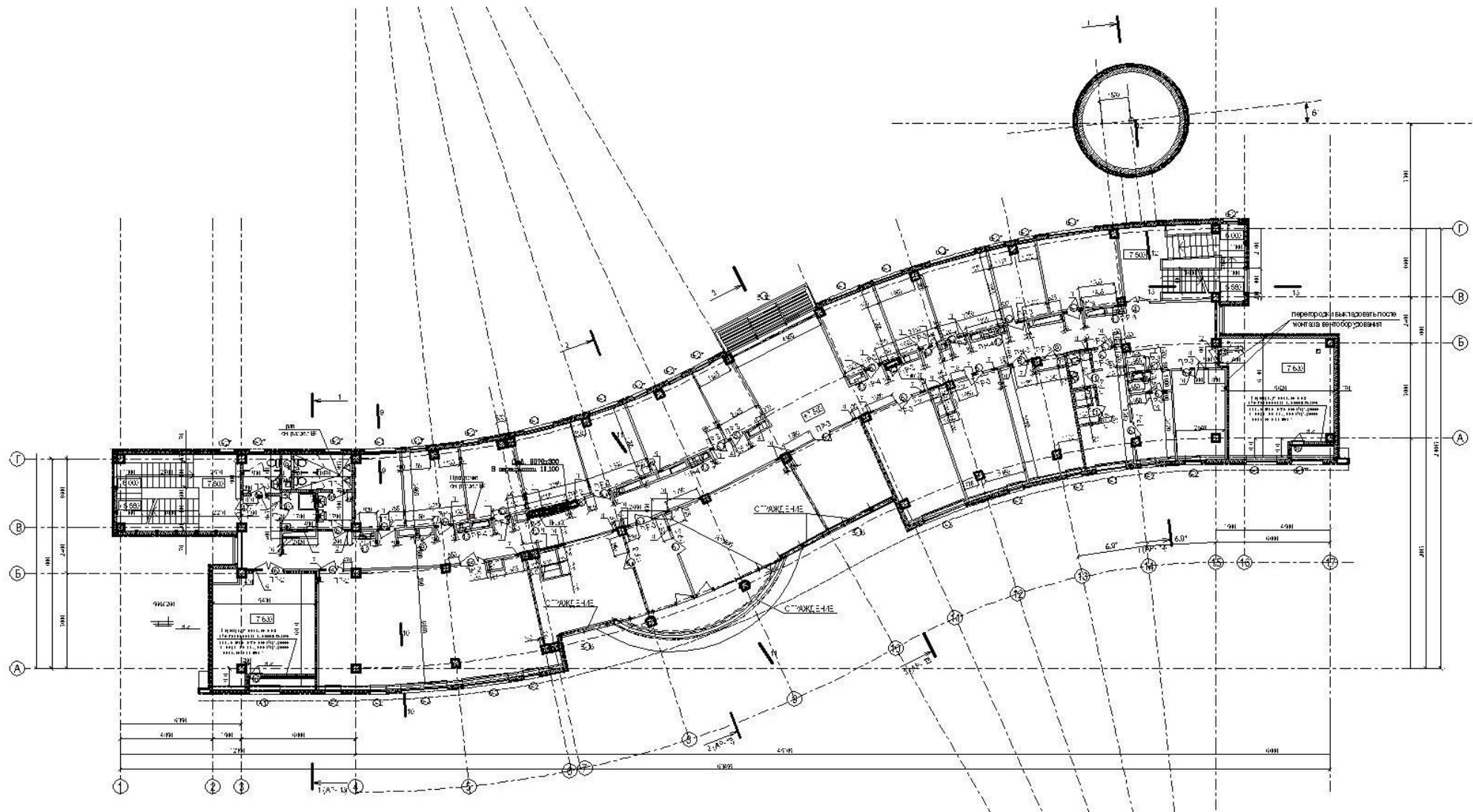


Рисунок А3 -Кладочный план третьего этажа

Таблица А.1 – Экспликация помещений подвала на отметке минус 3.000.

Номер помещ. на плане	Назначение помещения	Расчет. площ., м <sup>2</sup>	Примеч.
001	Венткамера	21,40	-
002	Лестница Л1	8,35	-
003	Помещение для хранения люминисцентных ламп	10,75	-
004	Коридор	17,64	-
005	Тепловой пункт	43,96	-
006	Узел ввода водопровода и насосная станция	52,73	-

Таблица А.2 – Экспликация помещений первого этажа на отметке плюс 0.000.

Номер помещ. на плане	Назначение помещения	Расчет. площ., м <sup>2</sup>	Примеч.
1	2	3	4
101	Лестница Л2	25,53	-
102	Санузел (жен)	4,10	-
103	Санузел (муж)	9,23	-
104	Помещение уборочного инвентаря	2,44	-
105	Гардеробная персонала буфета	5,32	-
105/1	Санузел	3,62	-
105/2	Душевая	2,48	-
106	Комната дежурной СПДГ	15,08	-
107	Кабинет врача-специалиста (медпункт)	14,77	-
108	Мастерская по ремонту инструмента и спецоборудования	22,45	-

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4
109	Серверная	8,37	-
110	Кроссовая АТС	8,53	-
111	Электрощитовая	11,91	-
112	Учебный класс оказания первой помощи	17,93	-
113	Кладовая сушки парашютов и спецодежды с принудительной вентиляцией	12,00	-
114	Склад парашютно-десантного и аварийно-спасательного имущества группового пользования	17,89	-
115	Комната сушки парашютов и спецодежды с принудительной вентиляцией	21,24	-
116	Тамбур	4,46	-
117	Лестница ЛЗ	19,40	-
119	Коридор	35,39	-
120	Парашютный класс	124,34	-
121	Тамбур	8,78	-
122	Холл	48,88	-
123	Охрана и пожарный пост	15,28	-
124	Обеденный зал на 20 мест	27,77	-
125	Зона буфетной стойки	4,37	-
126	Подсобное помещение буфета	12,30	-
127	Кладовая продуктов	5,41	-
128	Помещение временного хранения отходов	3,12	-
129	Коридор	5,53	-
130	Помещение уборочного инвентаря	2,16	-
131	Коридор	41,07	-
132	Кладовая для хранения имущества НПСК	13,89	-

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4
133	Комната отдыха дежурной НПСК	19,76	-
134	Комната дежурного НПСК	15,37	-
135	Гардероб рабочей одежды НПСК (муж) на 15 шкафчиков	15,32	-
136	Кладовая	2,11	-
137	Душевая	1,53	-
138	Санузел	2,67	-
139	Гардероб домашней одежды НПСК (муж) на 15 шкафчиков	14,34	-

Таблица А.3 – Экспликация помещений второго этажа на отметке плюс 3.900.

Номер помещ. на плане	Назначение помещения	Расчет. площ., м <sup>2</sup>	Примеч.
1	2	3	4
201	Санузел (жен)	4,10	-
202	Санузел (муж)	9,23	-
203	Помещение уборочного инвентаря	3,44	-
204	Гардеробная рабочей одежды РПСБ (жен) на 4 шкафчика	9,92	-
205	Душевая	1,69	-
206	Санузел	2,15	-
207	Гардеробная рабочей одежды РПСБ (жен) на 4 шкафчика	7,50	-
208	Комната отдых дежурной СПДГ (жен)	10,55	-
209	Комната отдых дежурной СПДГ (муж)	12,29	-
210	Кабинет зам. начальника КЦПС	11,74	-

Продолжение таблицы А3

1	2	3	4
211	Кабинет начальника КЦПС	15,53	-
212	Этажная кроссовая	8,52	-
213	Кабинет отдыха дежурной смены КЦПС	11,93	-
214	Комната главных специалистов	27,55	-
215	Кабинет командира	20,73	-
216	Коридор	34,46	-
217	Гардероб летнего состава (муж) на 64 шкафчика	69,08	-
218	Преддушевая	4,58	-
219	Душевая	5,03	-
220	Санузел	4,24	-
221	Комната отдыха авиационного подразделения	24,25	-
222	Комната отдыха авиационного подразделения	23,85	-
223	Холл	19,48	-
224	Зал оперативного управления	61,85	-
225	Аппаратная	20,80	-
226	Диспетчерская инженерных систем	16,68	-
227	Гардероб рабочей одежды РПСБ (муж) на 13 шкафчиков	43,39	-
228	Кладовая	2,51	-
229	Душевая	1,53	-
230	Санузел	2,67	-
231	Гардероб домашней одежды РПСБ (муж) на 13 шкафчиков	15,80	-

Продолжение таблицы А3

1	2	3	4
232	Коридор	55,85	-

Таблица А.4 – Экспликация помещений третьего этажа на отметке плюс 7.500.

Номер помещ. на плане	Назначение помещения	Расчет. площ., м <sup>2</sup>	Примеч.
1	2	3	4
301	Санузел (жен)	4,10	-
302	Санузел (муж)	9,23	-
303	Помещение уборочного инвентаря	3,44	-
304	Кабинет зам. начальника РПСБ	9,57	-
305	Кабинет начальника РПСБ	12,04	-
306	Кабинет врача-специалиста	11,12	-
307	Кабинет начальника отдела	12,05	-
309	Кабинет менеджера по персоналу и специалиста по кадрам АХО	15,23	-
310	Этажная кроссовая	8,52	-
311	Кабинет начальника административно-хозяйственного отдела	11,92	-
312	Кабинет зам. начальника административно-хозяйственного отдела	9,18	-
313	Рабочая комната бухгалтера и экономиста	13,41	-
314	Кабинет заведующего хозяйством	9,32	-
315	Комната водителей	15,62	-
316	Рекреация	16,68	-
317	Венткамера	32,66	-

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4
318	Кабинет делопроизводителя	12,07	-
319	Тамбур	2,28	-
320	Гардероб домашней одежды группы поддержания летной годности на 3 шкафчика	7,21	-
321	Гардероб домашней одежды группы поддержания летной годности на 3 шкафчика	9,75	-
322	Душевая	2,01	-
323	Санузел	2,12	-
324	Тамбур	1,62	-
325	Рабочая комната группы поддержания лётной годности	18,26	-
326	Комната дежурного лётного экипажа	20,07	-
327	Комната дежурного лётного экипажа	20,76	-
328	Кабинет зам. директора по финансам	18,01	-
329	Кабинет директора АСПЦ	32,76	-
330	Приёмная	10,61	-
331	Кабинет зам. директора АСПЦ	23,23	-
332	Класс подготовки дежурных смен	68,48	-
333	Венткамера	29,52	-
334	Коридор	55,61	-
335	Холл	27,83	-
336	Коридор	26,05	-



Таблица А.5 – Экспликация помещений технического этажа на отметке плюс 11.100.

Номер помещ. на плане	Назначение помещения	Расчет. площ., м <sup>2</sup>	Примеч.
401	Венткамера	87,07	-
402	Венкамера	128,40	-
403	Венткамера	60,87	-
404	Тамбур	2,68	-
405	Тамбур	3,99	-

Таблица А.6 – Спецификация оконных и дверных проемов

Поз.	ГОСТ	Наименование	Количество на этаж (шт.)					Тех. этаж	Прим.
			Подвал	1 этаж	2 этаж	3 этаж			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Окна и витражи									
0-1	Индивидуальное изготовление	Окно ОИ-1	-	13	9	7	-	-	
0-1**	Индивидуальное изготовление	Окно ОИ-1**	-	-	-	2	-	-	
0-2	Индивидуальное изготовление	Окно ОИ-2	-	9	9	7	-	-	
0-2*	Индивидуальное изготовление	Окно ОИ-2*	-	6	11	11	-	-	
0-3	Индивидуальное изготовление	Окно ОИ-3	-	1	2	3	-	-	

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
0-3*	Индивидуальное изготовление	Окно ОИ-3*	-	2	3	2	-	-
0-4	Индивидуальное изготовление	Окно ОИ-4	-	5	-	-	-	-
0-4*	Индивидуальное изготовление	Окно ОИ-4*	-	4	4	-	-	-
0-5	Индивидуальное изготовление	Окно ОИ-5	-	-	-	-	1	-
0-6	Индивидуальное изготовление	Окно ОИ-6	-	-	-	-	1	-
В-1	Индивидуальное изготовление	Витраж ВИ-1	-	2	-	-	-	-
В-2	Индивидуальное изготовление	Витраж ВИ-2	-	1	-	-	-	-
В-3	Индивидуальное изготовление	Витраж ВИ-3	-	1	-			
В-3*	Индивидуальное изготовление	Витраж ВИ-3*	-	1	-			
В-4	Индивидуальное изготовление	Витраж ВИ-4	-	1	-			
В-5	Индив. Изготов.	Витраж ВИ-5	-	1	-			

Продолжение таблицы А6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
В-7	Индивидуальное изготовление	Витраж ВИ-7	-	1	-			
В-8	Индивидуальное изготовление	Витраж ВИ-8	-	1	-			
В-9	Индивидуальное изготовление	Витраж ВИ-9	-	1	-			
В-10	Индивидуальное изготовление	Витраж ВИ-10	-	1	-			
В-11	Индивидуальное изготовление	Витраж ВИ-11	-	1	-			
В-12	Индивидуальное изготовление	Витраж ВИ-12	-	1	-	1	-	-
В-13	Индивидуальное изготовление	Витраж ВИ-13	-	-	-	1	-	-
В-14	Индивидуальное изготовление	Витраж ВИ-14	-	2	-	-	-	-
Двери								
1	Индивидуальное изготовление	Дверной блок ДО 21-15	-	1	-	-	-	С армиров. стеклом
1л	НПО Плюс	Противопожарный дверной блок ДПМ-02/60л	3	-	-	-	-	Блок 1,45×2,0 75

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Индивидуальное изготовление	Дверной блок ДО 21-13	-	2	-	-	-	С армиров. стеклом
2л	НПО Плюс	Противопожарный дверной блок ДПМ-02/60л	1	-	-	-	-	Блок 0,95×2,0 75
3	Индивидуальное изготовление	Дверной блок ДГу 21-10	-	1	-	-	-	-
3л	Индивидуальное изготовление	Дверной блок ДГ 21-10л (утепленная)	1	-	-	-	-	-
4	НПО Плюс	Противопожарный дверной блок ДПСО-02/60	-	4	4	2	-	Блок 1,25×2,0 75
4л	НПО Плюс	Противопожарный дверной блок ДПМ-01/60л	1	-	-	-	-	Блок 0,85×2,0 75
5	НПО Плюс	Противопожарный дверной блок ДПМ-01/60	-	3	1	1	-	Блок 0,85×2,0 75
5л	НПО Плюс	Противопожарный дверной блок ДПМ-01/60л	-	4	-	-	-	Блок 0,85×2,0 75
6	Индивидуальное изготовление	Дверной блок ДГ 21-9	-	4	7	15	-	-
6л	Индивидуальное изготовление	Дверной блок ДГ 21-9л	-	10	13	10	-	-

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	НПО Плюс	Противопожар ный дверной блок ДПМ- 02/60	-	3	1	-	-	Блок 1,25×2,0 75
9	ООО «Флагман инжинери нг» г. Москва	Люк для сан.тех.ревизий 600×800(н)	-	3	4	3	-	-
10	Индиви- дуальное изготов- ление	Дверной блок ДГ 21-8	-	4	3	2	-	-
10л	Индиви- дуальное изготов- ление	Дверной блок ДГ 21-8л	-	3	5	1	-	-
11	Индиви- дуальное изготов- ление	Дверной блок ДГ 21-7	-	3	2	1	-	-
11л	Индиви- дуальное изготов- ление	Дверной блок ДГ 21-7л	-	1	4	1	-	-
12	НПО Плюс	Противопожар ный дверной блок ДПМ- 01/60л	-	2	2	2	-	Блок 0,75×2,0 75
13	НПО Плюс	Шкаф пожарного крана встроенный размер шкафа 590×700(откры тый)	-	6	6	6	-	-
14	НПО Плюс	Противопожар ный дверной блок ДПМО- 02/60л	-	-		1	3	Блок 0,95×2,0 75

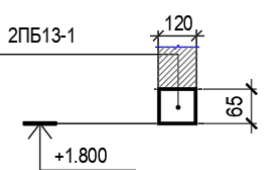
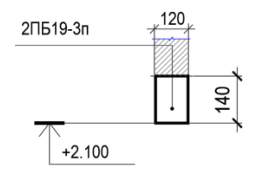
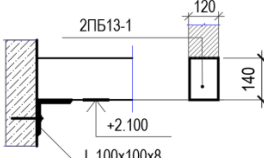
Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14л	НПО Плюс	Противопожар ный дверной блок ДПМО- 02/60л	-	-	-	-	2	Блок 0,95×2,0 75
15	Индиви- дуальное изготов- ление	Дверной блок ДГ 21-13	-	-	-	2	-	-
16	НПО Плюс	Противопожар ный дверной блок ДПМО- 02/60л	-	-	-	1	3	Блок 1,55×2,0 75
17л	Индиви- дуальное изготов- ление	Дверной блок ДГл 21-10	-	-	-	-	2	Блок 1,55×2,0 75

Таблица А.7 – Спецификация перемычек

Наименование	Схема сечения	Кол-во на этаж (шт.)					Прим.
		Подвал	1 этаж	2 этаж	3 этаж	Тех. этаж	
1	2	3	4	5	6	7	8
ПР-1		3	2	2	2	-	-
ПР-2		2	5	3	3	2	-
ПР-3		1	40	34	31	3	-
ПР-4		-	6	6	6	-	-

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5	6	7	8
ПР-5		-	1	3	3	-	-
ПР-6		-	-	1	-	-	-
ПР-7		-	-	-	2	-	-

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Перечень и объемы работ

Наименование материалов	Един. изм.	Общий расход
Монтаж арматуры	т	1,69
Установка опалубки	м <sup>2</sup>	154,80
Укладка и уплотнение бетонной смеси	м <sup>3</sup>	84,1
Снятие опалубки	м <sup>2</sup>	154,80

Таблица Б.2 - Потребность в арматуре

Наименование	Масса ед., т	Количество	Итого, т
$2C \frac{d14A500 - 200(100)}{D14A500 - 200(100)} 295 \times 335$	0,122	2	0,245
$2C \frac{d14A500 - 200(100)}{D14A500 - 200(100)} 295 \times 295$	0,108	4	0,432
$2C \frac{d14A400}{D14A400} 205 \times 205$	0,050	2	0,101
$2C \frac{d14A400}{D14A400} 445 \times 225$	0,120	2	0,240
СС1 (ø6A240; l=880)	0,004	21	0,092
КР1 (ø14A500, l=1240, ø6A240, l=840)	0,010	4	0,041
КР2 (ø14A500, l=2040, ø6A240, l=840)	0,016	8	0,134
КР2 (ø14A500, l=1040, ø6A240, l=840)	0,010	16	0,160
А1 (ø20A500, l=2550)	0,006	40	0,24
			$\Sigma = 1,69$

Таблица Б.3 – Потребность в бетонной смеси

Наименование элементов	Кол-во, шт.	Объем элементов, м <sup>3</sup>	
		одного элемента	всего
Фм7	1	5,1	5,1
Фм8	4	5,4	21,6
Фм9	7	4,6	32,2
Фм10	3	4,6	13,8
Фм11	2	5,7	11,4
			$\Sigma = 84,1$



Таблица Б.4 – Потребность в площади поверхности опалубки

Наименование элемента	Площадь поверхности, м <sup>2</sup>	Количество	Итого, м <sup>2</sup>
Фм7	11,70	1	11,70
Фм8	11,34	4	45,36
Фм9	7,74	7	54,18
Фм10	6,12	3	18,36
Фм11	12,60	2	25,2
			$\Sigma = 154,80$

Таблица Б.5 – Потребность в щитовой опалубке

Наименование элементов	Комплект опалубки		Количество комплектов
	Наименование опалубки	Количество	
Фм7	<i>ЩМ1 – 900×450</i>	4	1
	<i>ЩМ2 – 450×1200</i>	8	
	<i>ЩМ3 – 1500×450</i>	8	
	<i>ЩМ4 – 200×450</i>	2	
Фм8	<i>ЩМ1 – 900×450</i>	4	4
	<i>ЩМ2 – 450×1200</i>	8	
	<i>ЩМ3 – 1500×450</i>	8	
Фм9	<i>ЩМ3 – 1500×450</i>	8	7
	<i>ЩМ5 – 900×350</i>	4	
	<i>ЩМ6 – 900×300</i>	4	
Фм10	<i>ЩМ1 – 450×900</i>	4	3
	<i>ЩМ2 – 450×1200</i>	4	
	<i>ЩМ5 – 900×350</i>	4	
	<i>ЩМ6 – 900×300</i>	4	
Фм11	<i>ЩМ3 – 1500×450</i>	6	2
	<i>ЩМ5 – 900×350</i>	8	
	<i>ЩМ6 – 900×300</i>	8	
	<i>ЩМ7 – 1800×450</i>	2	
	<i>ЩМ8 – 500×450</i>	2	

Таблица Б.6 – Монтажные приспособления

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Мас-са, кг	Высота приспособления над конструкцией, м
1	2	3	4	5	6
Строп двухветвевой канатный 2СК-5,0	Подача арматуры к месту проведения работ по устройству фундаментов		5	6,8	2
Четырехветвевой канатный строп 4СК1-2,0	Погрузка и разгрузка комплектов опалубки, подача оплубли к месту установки		3	2	2
Строп канатный УСК1-5,0	Перемещение и разгрузка арматурных стержней		5	6,3	3
Передвижная подмость с двусторонним подъемом 7 ступеней Zarges Z600	Для безопасного ведения работ при устранении дефектов бетонной поверхности		0,15	55	1,68

Продолжение таблицы Б.6


1	2	3	4	5	6
Бункер поворотный БН-1, ГОСТ 21807-76	Подача бетонной смеси		2,4	250	1,250

Таблица Б.7 – Определение калькуляции затрат труда и машинного времени

Процесс	Обоснование	Един. измер.	Объем работ	Норма времени на един. измер.		Трудоемкость на объем работ	
				рабочих чел.-час	машин. маш.-час	рабочих чел.-дн	машин. маш.-см
Подача арматуры к месту установки	Е1-5, табл.2 №2	100 т	0,02	12	6,1	0,03	0,015
Установка арматуры	Е4-1-46, №4	т	1,69	9,93	-	2,09	-
Подача опалубки к месту установки	Е1-5, табл.2 №2	100 т	0,15	12	6,1	0,23	0,11
Установка опалубки	Е4-1-34, табл.3 №2	м <sup>2</sup>	158,80	0,2	-	3,97	-
Подача бетонной смеси к месту укладки стреловым краном с бункером	Е1-6, табл.2 №16	м <sup>3</sup>	15,01	0,42	0,223	0,78	1,46
2	3	4	5	6	7	8	9
Укладка бетонной смеси	Е4-1-49, табл.2 №4	м <sup>3</sup>	15,01	1,5	-	2,81	-
Демонтаж опалубки	Е4-1-34	м <sup>2</sup>	158,80	0,15	-	2,98	-
Уход за бетоном	Е4-1-54, п.9	100 м <sup>2</sup>	0,046	0,14	-	0,001	-

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Подсчет объемов работ

Работа	Един.измер.	Количество	Подсчет объёмов работ
1	2	3	4
Разработка котлована экскаватором	100м <sup>3</sup>	5,02	$V_1 = ((0,75 \cdot 1,65 + 5,5 \cdot 23,55 + 13,6 \cdot 22 \cdot 2 + 13,6 \cdot 22,3 \cdot 3 + 2,895 \cdot 22,3 + 10,25 \cdot 7,6 - 9,55 \cdot 33,75 - 15,55 \cdot 4) \cdot 2,95 + 6,35 \cdot 9,55 \cdot 3,15 + 17,35 \cdot 6,35 \cdot 3,45 + 10,05 \cdot 6,35 \cdot 3,6 + 1,3) \cdot 0,75 = 5016,33 \text{ м}^3$
Разработка котлована вручную	1м <sup>3</sup>	18,56	$V_2 = (0,75 \cdot 1,65 + 5,5 \cdot 23,55 + 13,6 \cdot 22 \cdot 2 + 13,6 \cdot 22,3 \cdot 3 + 2,895 \cdot 22,3 + 10,25 \cdot 7,6 + 6,35 \cdot 9,55 + 17,35 \cdot 9,55 + 15,55 \cdot 4) \cdot 0,1 = 18,56 \text{ м}^3$
Монтаж конструкций фундамента	100м <sup>3</sup>	1,90	$V_{\Phi_{м1}} = 2,7 \text{ м}^3 \quad V_{\Phi_{м2}} = 4,8 \text{ м}^3 \quad V_{\Phi_{м3}} = 3,9 \text{ м}^3$ $V_{\Phi_{м4}} = 5,7 \text{ м}^3 \quad V_{\Phi_{м5}} = 5,2 \text{ м}^3 \quad V_{\Phi_{м6}} = 5,3 \text{ м}^3$ $V_{\Phi_{м7}} = 5,9 \text{ м}^3 \quad V_{\Phi_{м8}} = 5,4 \text{ м}^3 \quad V_{\Phi_{м9}} = 4,6 \text{ м}^3$ $V_{\Phi_{м10}} = 4,6 \text{ м}^3 \quad V_{\Phi_{м11}} = 5,7 \text{ м}^3 \quad V_{\Phi_{лм1}} = 28,4 \text{ м}^3$ $V_{ПФм1} = 22,5 \text{ м}^3$ $V_3 = 2,7 \cdot 3 + 4,8 \cdot 13 + 3,9 \cdot 2 + 5,7 \cdot 1 + 5,2 \cdot 3 + 5,3 \cdot 1 + 5,9 \cdot 1 + 5,4 \cdot 4 + 4,6 \cdot 7 + 4,6 \cdot 3 + 5,7 \cdot 2 = 189,8 \text{ м}^3$
Монтаж монолитных стен подвала	100м <sup>3</sup>	1,10	$V_{См1} = 0,4 \cdot 2,45 \cdot 76,5 = 75 \text{ м}^3$ $V_{См2} = 0,36 \cdot 2,45 \cdot 40 = 35 \text{ м}^3$ $V_4 = 75 + 35 = 110 \text{ м}^3$
Обратная засыпка	100м <sup>3</sup>	48,27	$V_6 = 5016,33 - 189,8 = 4826,53 \text{ м}^3$

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
<p>Устройство МОНОЛИТНЫХ КОЛОНН</p>	<p>100м<sup>3</sup></p>	<p>0,95</p>	<p><math>V_{Km1} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,65 = 0,8M^3</math>; <math>V_{Km2} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,16 = 0,5M^3</math> ; <math>V_{Km3} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,15 = 0,5M^3</math>; <math>V_{Km3'} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,15 = 0,5M^3</math> ; <math>V_{Km3''} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,5 = 0,4M^3</math>; <math>V_{Km4} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,63 = 0,4M^3</math>. <math>V_9 = 46 \cdot 0,8 + 46 \cdot 0,5 + 33 \cdot 0,5 + 11 \cdot 0,5 + 2 \cdot 0,4 + 30 \cdot 0,4 =</math> <math>= 94,6M^3</math>;</p>
<p>Устройство наружных стен из пенобетонных блоков</p>	<p>100м<sup>3</sup></p>	<p>3,57</p>	<p><math>V_{1эм} = ((0,8 + 0,8 + 0,4 + 0,8 + 1,6 + 2,4 + 0,8)0 \cdot 3,74 -</math> <math>- 2,1(0,8 + 2,4) + (0,4 + 1,6 + 1,2 + 1,6 + 0,8 + 1,6 + 0,8 +</math> <math>+ 1,6)3,76 - 2,1(1,6 \cdot 2 + 0,8 \cdot 2) + (0,8 + 1,6 + 0,8 +</math> <math>+ 0,8 + 1,6 + 1,6 + 1,6 + 0,8 + 1,6 + 0,8 + 1,2 + 1,6 +</math> <math>+ 0,8 + 0,8)4 - 2,1(1,6 + 1,6 + 1,6 + 0,8 \cdot 4) + (0,8 +</math> <math>+ 2,4 + 1,6 + 0,8 + 1,79)3,74 - 2,1(2,4 + 0,8) +</math> <math>+ (0,8 + 0,8)3,74 - 0,8 \cdot 2,1 + (0,8 \cdot 7 + 0,8 \cdot 9 +</math> <math>+ 1,6 \cdot 4 + 2,4) \cdot 3,76 - 2,1(1,6 \cdot 4 + 2,4) + (0,8 \cdot 5 +</math> <math>+ 1,2 \cdot 4 + 1,6 + 0,8 \cdot 13)4 - 2,1 \cdot 0,8 \cdot 13 + (0,8 \cdot 12 +</math> <math>+ 0,8 \cdot 3 + 0,8 + 0,4 \cdot 2 + 0,4 + 1,9 + 1,3)3,74 -</math> <math>- 2,1 \cdot 1,3 + (6,35 + 0,4 + 1,5 + 5 + 0,83,74 +</math> <math>+ 0,8 + 5 + 0,4 + 4,5 + 1,5 + 2,4 + 1,5 + 0,8 + 1,3 +</math> <math>+ 2,1 + 0,4)3,74 + 6,55 \cdot 3,14 \cdot 150/180) \cdot 0,17 =</math> <math>= 78,32M^3</math>;5 <math>V_{2эм} = ((0,8 + 0,8 + 0,4 + 0,8 + 1,6 + 2,4 + 0,8)0 \cdot 3,74 -</math> <math>- 2,1(0,8 + 2,4) + (0,4 + 1,6 + 1,2 + 1,6 + 0,8 + 1,6 + 0,8 +</math> <math>+ 1,6)3,76 - 2,1(1,6 \cdot 2 + 0,8 \cdot 2) + (0,8 + 1,6 + 0,8 + 0,8 +</math> <math>+ 1,6 + 1,6 + 1,6 + 0,8 + 1,6 + 0,8 + 1,2 + 1,6 + 0,8 + 0,8)4 -</math> <math>- 2,1(1,6 + 1,6 + 1,6 + 0,8 \cdot 4) + (0,8 + 2,4 + 1,6 + 0,8 +</math> <math>+ 1,79)3,74 - 2,1(2,4 + 0,8) + (0,8 + 0,8)3,74 - 0,8 \cdot 2,1 +</math> <math>+ (0,8 \cdot 7 + 0,8 \cdot 9 + 1,6 \cdot 4 + 2,4) \cdot 3,76 - 2,1(1,6 \cdot 4 + 2,4) +</math> <math>+ (0,8 \cdot 5 + 1,2 \cdot 4 + 1,6 + 0,8 \cdot 13)4 - 2,1 \cdot 0,8 \cdot 13 + (0,8 \cdot 12 +</math> <math>+ 0,8 \cdot 3 + 0,8 + 0,4 \cdot 2 + 0,4 + 1,9 + 1,3)3,74 - 2,1 \cdot 1,3 +</math> <math>(6,35 + 0,4 + 1,5 + 5 + 0,83,74 + 0,8 + 5 + 0,4 + 4,5 +</math> <math>+ 1,5 + 2,4 + 1,5 + 0,8 + 1,3 + 2,1 + 0,4)3,74 +</math> <math>+ 6,21 \cdot 3,14 \cdot 130/180) \cdot 0,17 = 77,8M^3</math>; <math>V_{башины} = 3,14 \cdot 5,2 \cdot 0,17(13,92 - 0,6) = 36,97M^3</math>;</p>

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$V_{з\text{эт}} = ((0,8+0,8+0,4+0,8+1,6+2,4+0,8)0,374 - 2,1(0,8+2,4) + (0,4+1,6+1,2+1,6+0,8+1,6+0,8+1,6)3,76 - 2,1(1,6 \cdot 2 + 0,8 \cdot 2) + (0,8+1,6+0,8+0,8+1,6+1,6+1,6+0,8+1,6+0,8+1,2+1,6+0,8+0,8)4 - 2,1(1,6+1,6+1,6+0,8 \cdot 4) + (0,8+2,4+1,6+0,8+1,79)3,74 - 2,1(2,4+0,8) + (0,8+0,8)3,74 - 0,8 \cdot 2,1 + (0,8 \cdot 7 + 0,8 \cdot 9 + 1,6 \cdot 4 + 2,4) \cdot 3,76 - 2,1(1,6 \cdot 4 + 2,4) + (0,8 \cdot 5 + 1,2 \cdot 4 + 1,6 + 0,8 \cdot 13)4 - 2,1 \cdot 0,8 \cdot 13 + (0,8 \cdot 12 + 0,8 \cdot 3 + 0,8 + 0,4 \cdot 2 + 0,4 + 1,9 + 1,3)3,74 - 2,1 \cdot 1,3 + (6,35 + 0,4 + 1,5 + 5 + 0,83,74 + 0,8 + 5 + 0,4 + 4,5 + 1,5 + 2,4 + 1,5 + 0,8 + 1,3 + 2,1 + 0,4)3,74 + 5,895 \cdot 3,14 \cdot 120 / 180) \cdot 0,17 = 77,5 \text{ м}^3;$ $V_{ба\text{шн}} = 3,14 \cdot 5,2 \cdot 0,17(13,92 - 0,6) = 36,97 \text{ м}^3;$ $V_{\text{тех.эт.}} = ((7,1 + 4,4 + 12,7 + 0,8 \cdot 22 + 4 + 0,8 \cdot 21 + 1,3 + 3,2 + 0,4 + 1,3 + 4,4 + 1,6 + 4,7 + 2,6 + 5 + 4,3 + 0,5 + 4,75 \cdot 6 + 5 + 2,4 + 0,17 + 12,5 + 4) \cdot 3,55 - 2,075 \cdot 2)0,17 = 86,48 \text{ м}^3;$ $V_{12} = 78,32 + 77,8 + 77,5 + 36,97 + 86,48 = 357,07 \text{ м}^3;$
Устройство монолитных ригелей, перекрытий и покрытий	100м <sup>3</sup>	3,76	$F_{1\text{этаж}} = 655 \text{ м}^2; F_{2\text{этаж}} = 660 \text{ м}^2; F_{3\text{этаж}} = 665 \text{ м}^2;$ $F_{\text{покр.}} = 373 \text{ м}^2;$ $V_{10} = (655 + 660 + 665 + 373) \cdot 0,16 = 376,48 \text{ м}^3;$
Устройство лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	0,25	$V_{ЛМ1} = 10,5 \text{ м}^3; V_{ЛМ2} = 12 \text{ м}^3;$ $V_{ЛМ3} = 2,7 \text{ м}^3; V_{11} = 10,5 + 12 + 2,7 = 25,2 \text{ м}^3;$
Устройство кровли	100м <sup>2</sup>	8,3	$V_{14} = 1,5 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 1,2 + 1,5 \cdot 28 \cdot 6 + 5,5 \cdot 4,6 + 2,4 \cdot 1,5 \cdot 4 + (5 + 0,5 + 1,634 + 0,17) \cdot 41 \cdot 1,5 + 2,4 \cdot 3 \cdot 1,5 + 3,1^2 \cdot 3,14 + 3,5 \cdot 2,3 = 830 \text{ м}^2;$

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство перегородок из газобетонных блоков	1м <sup>3</sup>	1730	$V_{15} = 1730 \text{ м}^3;$
Устройство вентилируемого фасада	100м <sup>2</sup>	20,13	$V_{13} = 12,5 \cdot 63,4 + 63,4 \cdot 15,1 + 3,6 \cdot 15,1 + 7,4 \cdot 12,5 + 4,85 \cdot 12,5 + 3,6 \cdot 15,1 + 2,4 \cdot 12,5 + 5 \cdot 12,5 = 2013 \text{ м}^2;$
Заполнение оконных проемов	100м <sup>2</sup>	25,74	$V_{ОИ-1;ОИ-1^{**}} = 1,55 \cdot 2,05 = 3,18 \text{ м}^2;$ $V_{ОИ-2;ОИ-2^*} = 0,75 \cdot 2,05 = 1,54 \text{ м}^2;$ $V_{ОИ-3;ОИ-3^*} = 2,35 \cdot 2,05 = 4,82 \text{ м}^2;$ $V_{ОИ-4;ОИ-4^*} = 0,95 \cdot 0,95 = 0,90 \text{ м}^2;$ $V_{ОИ-5} = 0,75 \cdot 2,25 = 1,69 \text{ м}^2; V_{ОИ-6} = 0,5 \cdot 2,25 = 1,13 \text{ м}^2;$ $V_{17} = 3,18 \cdot 31 + 1,54 \cdot 53 + 4,82 \cdot 13 + 0,90 \cdot 13 + 1,69 + 1,13 = 257,38 \text{ м}^2$
Заполнение дверных проемов	100м <sup>2</sup>	25,52	$V_{ДО21-15} = 1,5 \cdot 2,07 = 3,11 \text{ м}^2; V_{ДО21-13} = 1,3 \cdot 2,07 = 2,69 \text{ м}^2;$ $V_{ДГ21-10} = 0,94 \cdot 2,07 = 1,95 \text{ м}^2; V_{ДГ21-9} = 0,84 \cdot 2,07 = 1,74 \text{ м}^2;$ $V_{ДГ21-8} = 0,74 \cdot 2,07 = 1,53 \text{ м}^2; V_{ДГ21-7} = 0,64 \cdot 2,07 = 1,32 \text{ м}^2;$ $V_{ДПМО-02/60} = 1,25 \cdot 2,075 = 2,59 \text{ м}^2;$ $V_{ДПМ-01/60} = 0,85 \cdot 2,075 = 1,76 \text{ м}^2;$ $V_{ДПМ-01/60л} = 0,85 \cdot 2,075 = 1,76 \text{ м}^2;$ $V_{ДПМ-02/60} = 1,25 \cdot 2,075 = 2,59 \text{ м}^2;$ $V_{ДПМ-01/60} = 0,75 \cdot 2,075 = 1,56 \text{ м}^2;$ $V_{ДПМ-01/60л} = 1,45 \cdot 2,075 = 3,01 \text{ м}^2;$ $V_{люк} = 0,6 \cdot 0,8 = 0,48 \text{ м}^2;$ $V_{шкаф.позж.кр.} = 0,59 \cdot 0,7 = 0,41 \text{ м}^2;$ $V_{18} = 3,11 + 2,69 \cdot 4 + 1,95 \cdot 4 + 1,74 \cdot 59 + 1,53 \cdot 18 + 1,32 \cdot 12 + 2,59 \cdot 15 + 1,76 \cdot 9 + 1,56 \cdot 4 + 3,01 \cdot 3 + 1,97 \cdot 4 + 3,22 \cdot 3 = 255,21 \text{ м}^2$

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
<p>Устройство стяжки пола из цементно- песчаного раствора</p>	<p>100м<sup>2</sup></p>	<p>19,17</p>	<p><math>V_{19} = 25,53 + 41,07 + 7,69 + 4,46 + 27,77 + 27,7 + 19,4 +</math>  <math>+ 48,88 + 8,78 + 22,45 + 10,5 + 14,17 + 21,24 + 13,89 + 1,5 +</math>  <math>+ 3,72 + 5,32 + 15,08 + 14,77 + 16,51 + 21,82 + 15,28 + 19,76 +</math>  <math>+ 15,37 + 15,32 + 14,34 + 1,42 + 102,52 + 4,1 + 3,45 + 3,44 +</math>  <math>+ 3,62 + 2,48 + 2,16 + 2,67 + 1,53 + 5,78 + 11,91 + 4,37 +</math>  <math>+ 5,41 + 3,21 + 5,53 + 2,11 + 12,3 + 8,37 + 8,53 + 55,85 + 19,48 +</math>  <math>+ 34,46 + 9,3 + 3,4 + 4,5 + 1,5 + 1,59,92 + 7,5 + 10,55 + 12,29 +</math>  <math>+ 11,74 + 15,53 + 11,93 + 27,55 + 20,73 + 69,08 + 24,25 + 23,85 +</math>  <math>+ 43,39 + 15,8 + 8,52 + 61,85 + 20,8 + 16,68 + 9,57 + 12,04 +</math>  <math>+ 11,12 + 12,47 + 12,05 + 15,23 + 11,92 + 9,18 + 13,41 + 9,32 +</math>  <math>+ 15,62 + 12,07 + 7,21 + 9,75 + 18,26 + 20,07 + 20,76 + 18,01 +</math>  <math>+ 32,76 + 10,61 + 23,23 + 68,48 + 1,62 + 2,28 + 8,52 + 4,1 + 5,78 +</math>  <math>+ 1,69 + 2,15 + 4,24 + 5,03 + 4,58 + 2,67 + 1,53 + 3,44 + 3,45 + 2,51 +</math>  <math>+ 8,52 + 5,16 + 27,83 + 26,05 + 16,68 + 9,3 + 9,1 + 3,4 + 4,5 + 4,1 +</math>  <math>+ 5,78 + 3,44 + 2,12 + 2,01 + 3,45 + 8,52 + 32,66 + 29,52 + 32,66 +</math>  <math>+ 29,52 + 32,66 + 87,07 + 128,4 + 60,87 + 2,7 + 1,9 + 3,4 + 4,5 +</math>  <math>+ 2,68 + 3,99 + 9,3 + 9,1 = 1917,6 м^2</math></p>
<p>Настилка линолеумных полов</p>	<p>100м<sup>2</sup></p>	<p>73,91</p>	<p><math>V_{22} = 22,45 + 10,5 + 14,7 + 21,24 + 13,89 + 1,5 + 3,72 + 5,32 +</math>  <math>+ 15,08 + 14,77 + 16,51 + 21,82 + 15,28 + 19,76 + 15,37 + 15,32 +</math>  <math>+ 14,34 + 1,42 + 102,52 + 8,37 + 8,53 + 9,92 + 7,5 + 10,55 +</math>  <math>+ 12,29 + 11,74 + 15,53 + 11,93 + 27,55 + 20,73 + 69,08 +</math>  <math>+ 24,25 + 23,85 + 43,39 + 15,8 + 8,52 + 61,85 + 20,8 + 16,68 +</math>  <math>+ 9,57 + 12,04 + 11,12 + 12,47 + 12,05 + 15,23 + 11,92 + 9,18 +</math>  <math>+ 13,41 + 9,32 + 15,62 + 12,07 + 7,21 + 9,75 + 18,26 + 20,07 +</math>  <math>+ 20,76 + 18,01 + 32,76 + 10,61 + 23,23 + 68,48 + 1,62 +</math>  <math>+ 2,28 + 8,52 = 739,1 м^2</math></p>
<p>Устройство пола из керамической плитки</p>	<p>100м<sup>2</sup></p>	<p>71,43</p>	<p><math>V_{23} = 25,53 + 41,07 + 7,69 + 4,46 + 27,77 + 27,7 + 19,4 +</math>  <math>+ 48,88 + 8,78 + 4,1 + 3,45 + 3,44 + 3,62 + 2,48 + 2,16 +</math>  <math>+ 2,67 + 1,53 + 5,78 + 11,91 + 4,37 + 5,41 + 3,21 + 5,53 +</math>  <math>+ 2,11 + 12,3 + 55,85 + 19,48 + 34,46 + 9,3 + 3,4 + 4,5 +</math>  <math>+ 1,5 + 1,5 + 4,1 + 5,78 + 1,69 + 2,15 + 4,24 + 5,03 + 4,58 +</math>  <math>+ 2,67 + 1,53 + 3,44 + 3,45 + 2,51 + 8,52 + 5,16 + 27,83 +</math>  <math>+ 26,05 + 16,68 + 9,3 + 9,1 + 3,4 + 4,5 + 4,1 + 5,78 +</math>  <math>+ 3,44 + 2,12 + 2,01 + 3,45 + 8,52 + 32,66 + 29,52 +</math>  <math>+ 32,66 + 29,52 + 32,66 + 87,07 + 128,4 + 60,87 + 2,7 +</math>  <math>+ 1,9 + 3,4 + 4,5 + 2,68 + 3,99 + 9,3 + 9,1 = 714,3 м^2</math></p>



Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Оштукатуривание стен	100м <sup>2</sup>	35,95	$V_{24} = 35,5 + 20,5 + 45,4 + 25,4 + 30,4 + 17,4 + 24,2 + 42,2 + 41,8 + 49,1 + 33,5 + 33,7 + 36 + 43,1 + 373,7 + 36 + 43,1 + 37,8 + 41,4 + 40,8 + 141,4 + 1,7 + 75,4 + 90,4 + 32,2 + 48,5 + 19,5 + 12,5 + 12 + 24,5 + 41,5 + 41,5 + 21,7 + 60,5 + 42 + 55 + 48,1 + 54 + 20 + 17,5 + 29,6 + 36,6 + 20,5 + 20,5 + 45,4 + 25,4 + 36,8 + 18,7 + 24 + 34 + 35,8 + 37,5 + 38,8 + 42,2 + 33,8 + 36 + 50 + 42,6 + 128,3 + 52 + 23,5 + 14,4 + 31,8 + 34,5 + 54,5 + 38,2 + 42,7 + 58 + 51,6 + 25,4 + 72,4 + 21,8 + 17,8 + 28,8 + 41 + 225 + 25,5 + 35,5 + 26,9 + 21,5 + 28,5 + 11,5 = 3594,5 м^2$
Окраска стен акриловой краской	100м <sup>2</sup>	46,45	$V_{25} = 294 + 12,2 + 27,7 + 12,2 + 30,4 + 11,7 + 57,1 + 56,7 + 66,7 + 40,1 + 41,4 + 45,9 + 58,9 + 49,4 + 55,6 + 228,9 + 1,7 + 316,4 + 141,4 + 240 + 90,4 + 54 + 66 + 9 + 33 + 11,5 + 13 + 41,5 + 10,5 + 60,5 + 48 + 58,5 + 57,1 + 66 + 9,7 + 8,6 + 15 + 65 + 12 + 27,7 + 12,2 + 49 + 8,5 + 10,8 + 40,2 + 45,5 + 52,3 + 49,5 + 56,2 + 41,6 + 46 + 75 + 60 + 128,3 + 128,3 + 14,4 + 14,2 + 16 + 65,3 + 71,8 + 42,7 + 45,3 + 75,5 + 12,2 + 97,5 + 10 + 8 + 12,8 + 75,5 + 225 + 62,6 + 234 + 26,9 + 21,5 + 61,3 + 11,5 + 8,9 = 4645 м^2$
Облицовка стен плиткой	1м <sup>2</sup>	812,6	$V_{26} = 56,8 + 56,8 + 56,8 + 13,2 + 30,6 + 13,2 + 14,2 + -12,6 + 0,6 + 56,8 + 56,8 + 56,8 + 11,6 + 11,6 + 11,6 + 10,5 + 23,2 + 12,2 + 12,6 + 11,3 + 11 + 8,2 + 15 + 13,2 + 30,6 + 13,2 + 10,2 + 13,5 + 17 + 18 + 19 + 12 + 9,6 + 16,6 = 812,6 м^2$
Устройство плинтусов	100м	14,38	$V_{27} = 1437,5 м$

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
<p>Устройство подвесного потолка</p>	<p>100м<sup>2</sup></p>	<p>96,63</p>	<p><math>V_{28} = 15,08 + 14,77 + 22,45 + 17,93 + 35,4 +</math>  <math>- 137,4 + 9 + 11,6 + 13,3 + 26,8 + 4,37 +</math>  <math>+ 41,1 + 22,1 + 16,8 + 10,6 + 12,3 + 11,74 +</math>  <math>+ 15,53 + 11,93 + 27,55 + 20,73 + 34,46 + 26 +</math>  <math>+ 26,6 + 19,48 + 61,85 + 55,85 = 966,3м</math></p>
<p>Окраска потолков водоэмульсионной краской</p>	<p>100м<sup>2</sup></p>	<p>12,17</p>	<p><math>V_{29} = 33,4 + 4,1 + 9,23 + 3,44 + 5,32 + 3,62 + 2,48 +</math>  <math>+ 8,37 + 8,53 + 11,91 + 12 + 17,89 + 21,24 + 4,46 +</math>  <math>+ 25,5 + 11,2 + 5,41 + 3,12 + 5,53 + 2,16 + 15,9 + 17,3 +</math>  <math>+ 2,67 + 4,1 + 9,23 + 3,44 + 9,92 + 1,69 + 2,15 + 7,5 +</math>  <math>+ 8,52 + 74,4 + 5,76 + 5,03 + 4,24 + 22,9 + 18,8 + 48 +</math>  <math>+ 1,53 + 2,67 + 17,3 + 87,1 + 36,9 + 4,9 + 7,5 + 36,9 +</math>  <math>+ 2,28 + 2,28 = 1216,6м^2</math></p>

Таблица В.2 - Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснов.	Норм времени		Объем работ	Трудоемкость		Состав бригад
			Чел-час	Маш-час		Чел-дни	Маш-дни	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подготовительные работы	-	-	-	-	-	100	-	Раз-й 3р Раз-й 2р
Разработка котлована экскаватором – с погрузкой транспортное средство	100 м <sup>3</sup>	Е2-1-11	2,3	2,3	50,2	14,42	14,42	Маш-т бр
Разработка котлована вручную	100 м <sup>3</sup>	ФЕР 01-02-055-01	125	-	1,58	-	-	Раз-й 3р Раз-й 2р
Монтаж конструкцией фундамента	100 м <sup>3</sup>	ФЕР 06-01-001-07	483,8	6,1	1,90	114,9	1,45	Слес. 4 р, 3р, арм-к 4 р, 2 р, маш-т 4 р, бет-к 4 р, 2р, такел-к на монт. 2 р-2ч
Монтаж монолитных железобетонных стен подвала	100 м <sup>3</sup>	ФЕР 6-01-024-3	1052	6,1	1,10	144,65	0,84	Слес. 4 р, 3р, арм-к 4 р, 2 р, маш-т 4 р, бет-к 4 р, 2р, такел-к на монт. 2 р-2ч
Обратная засыпка	100 м <sup>3</sup>	Е2-1-34	0,77	0,77	48,3	4,65	4,65	Маш-т бр, пом. Маш-ты 2р
Устройство монолитных колонн	100 м <sup>3</sup>	ФЕР 6-01-026-8	1510,4	19,8	0,95	179,4	2,35	Слес. 4 р, 3р, арм-к 4 р, 2 р, маш-т 4 р, бет-к 4 р, 2р, такел-к на монт. 2 р-2ч
Устройство стен из пенобетонных блоков	100 м <sup>3</sup>	ФЕР 6-01-031-3	1666	19,8	3,57	743,5	70,6	Слес. 4 р, 3р, арм-к 4 р, 2 р, маш-т 4 р, бет-к 4 р, 2р, такел-к на монт. 2 р-2ч

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитных ригелей, перекрытий и покрытий	100м <sup>3</sup>	ФЕР 6-01-041-3	67,5	19,8	3,76	31,73	9,31	Слес. 4 р, 3р, арм-к 4 р, 2 р, маш-т 4 р, бет-к 4 р, 2р, такел-к на монт. 2 р-2ч
Устройство лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	ФЕР 29-01-216-01	3993	19,8	0,25	124,78	4,95	Слес. 4 р, 3р, арм-к 4 р, 2 р, маш-т 4 р, бет-к 4 р, 2р, такел-к на монт. 2 р-2ч
Устройство кровли	100м <sup>2</sup>	ФЕР 12-01-002	79,97	23,9	83	829,70	248	Кров-к 4р, 3р, маш-т 4р, тк-к 2р-2ч
Устройство перегородок из газобетонных блоков	1м <sup>3</sup>	ФЕР 08-03-004-01	3,65	-	1730	789,31	-	Кам-к 3р-2ч
Устройство вентелируемого фасада	100м <sup>2</sup>	ФЕР 15-01-064-01	270	0,46	20,1	679,38	1,16	Мантажник 3р, 4р, 6р
Заполнение оконных проемов	100м <sup>2</sup>	ФЕР 10-01-034-01	170,75	5,7	25,7	549,39	18,3	Плот. 4р-2ч, маш-т 4р, так-к 2р-2ч
Заполнение дверных проемов	100м <sup>2</sup>	ФЕР 10-01-039	89,53	5,7	25,5	258,60	18,2	Плот. 4р-2ч, маш-т 4р, так-к 2р-2ч
Устройство стяжки пола из цементно-песчаного раствора	100м <sup>2</sup>	E19-43	23	-	19,2		-	Бет-к 3р, 2р, маш-т 4р, так-к 2 р-2ч
Санитарно-технические работы	-	-	-	-			-	Монтаж. 4р, 3р
Электромонтажные-работы	-	-	-	-			-	Электр. 5р, 4р
Линолеумные полы	100м <sup>2</sup>	ФЕР 11-01-036-02	42,4	-	73,9	391,72	-	Облиц-к 4р, 3р, маш-т 3р, так-к 2р-2ч
Плиточные полы	100м <sup>2</sup>	ФЕР 11-01-027-02	119,78	-	71,4	1069,5	-	Плит-к 4р, 3р, маш-т 3р, так 2р-2

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оштукатуривание стен	100 м <sup>2</sup>	Е8-1-2	9,6	-	35,9	43,08	-	Штук-р 4р, 3р – 2ч, маш-т 3р, так-к 2р-2ч
Окраска стенок акриловой краской	100 м <sup>2</sup>	Е8-1-15	2,5	-	46,5	14,51	-	Маляр 5р, маш-т 3р, так-к 2р-2ч
Облицовка стен плиткой	1 м <sup>2</sup>	Е8-1-35	0,97	-	812	98,53	-	Плит-к 4р, 3р, маш-т 3р, так 2р-2
Устройство подвесного потолка	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 15-01-047-15	102,46	-	96,6	1237,6	-	Плот-к 3 р, 4р
Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 15-04-005-02	16,94	-	12,1	25,62	-	Маляр 5р, маш-т 3р, так-к 2р-2ч
Благоустройство территории	-	-	-	-	-	150	-	Разнораб. 4р, 3р

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1- Расчет сводный сметный расчет

Номер	Глава	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость тыс. руб
		СМР	Монтаж. работ	Оборудование	Пр.	
1	2	3	4	5	6	7
ОС-02-01	<u>Глава 2</u> Основные объекты строительства.	21509,44				21509,44
	Общестроительные работы.					
ОС-02-02	Внутренние и инженерные сети	1382,62	2365,97			3748,59
ОС-07-01	<u>Глава 7</u> Благоустройство и озеленение	1013,71				1013,71
	Итого по главам 1-7	23905,77	2365,97			26271,74
ГСН 81-05-01-2001	<u>Глава 8</u> Временные здания и сооружения.	370,01	26,03			396,04
	1,1% от стоимости СМР. Средства на строительство и разработку титульный временный зданий и сооружений					
	Итого по главам 1-8	24275,78	2392			29667,78

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7
ГСН 81-05-02	<u>Глава 9</u> Прочие работы и затраты, дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время. Удорожание на 0.4%	136,03	9,57			145,60
	Итого по главам 1-9	24411,81	2401,57			26813,38
Расчет 1	<u>Глава 12</u> Проектные и изыскательские работы, авторский надзор				1326,03	1326,03
	Итого по главам 1-12	24411,81	2401,57		1326,03	28139,41
МДС 81-5.2004	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты. 2% по гл. 1-12	682,87	48,03		26,52	757,43
	Итого	25094,68	2449,6		1352,55	28896,84
	НДС 20%	5018,94	489,92		270,51	5779,37
	Всего по смете	30113,62	2939,52		1623,06	34676,21

Таблица Г.2 – Расчет объектная смета ОС-02-02 на внутренние инженерные системы и оборудование

Код по УПСС	Работы и затраты	Ед. изм.	Количество	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
1.2-003	Отопление, вентиляция, кондиционирование	м <sup>2</sup>	705	1752	1235160
1.2-003	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние	м <sup>2</sup>	705	208	146640

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6
	водостоки, канализация, газоснабжение				
1.2-003	Электроснабжение, электроосвещение	м <sup>2</sup>	705	2800	1974000
1.2-003	Слаботочное устройство	м <sup>2</sup>	705	556	391980
1.2-003	Прочие	м <sup>2</sup>	705	1162	819,21
Итого:					3748599,21

Таблица Г.3 – Расчет объектная смета ОС-07-01 на благоустройство

Код по УВП	Работы и затраты	Ед. изм.	Количество	Показатель по УВПР, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб
1	2	3	4	5	6
3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадных проездов с щебеночно-песчаным основанием	м <sup>2</sup>	734,5	1284	943098
3,1-02-005	Покрытие тротуаров бетонными плитами с песчаным основанием	м <sup>2</sup>	64,6	1093	70608
Итого по смете:					1013706

Таблица Г.4 – Расчет объектная смета № ОС-02-01 по общестроительным работам

Код УПСС	Название работ и затрат	Ед.изм.	Количество	Показатель УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб
1	2	3	4	5	6
Локальная смета	Подземная часть	-	-	-	12338096
2.7-001	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м <sup>2</sup>	705	7708	5434140
2.7-001	Стены наружные	1 м <sup>2</sup>	705	2755	1942275
2.7-001	Стены внутренние, перегородки	1 м <sup>2</sup>	705	3370	2375850



Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6
2.7-001	Кровля	1 м <sup>2</sup>	705	530	373650
2.7-001	Заполнение проемов (с остеклением лоджий, балконов)	1 м <sup>2</sup>	705	2086	1470630
2.7-001	Полы	1 м <sup>2</sup>	705	1537	1083585
2.7-001	Внутренняя отделка	1 м <sup>2</sup>	705	1189	838245
2.7-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м <sup>2</sup>	705	1542	1087110
Итого по смете:					21509441

Таблица Г.5 – Расчет локальная смета ЛС-1 на подземные работы

Поз.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01-01-001-1	Разработка грунта в отвал экскаваторами драглайн одноковшовыми электрическими шагающим при работе на гидроэнергетическом строительстве с ковшом вместимостью 15 м3, группа грунтов 1, 1000 м3 грунта	5,0163	<u>4000,24</u> 21,51	<u>3978,73</u> 194,58	20066	107	<u>19959</u> 976	<u>1,76</u> 9,32	<u>9</u> 47
2	01-02-055-1	Разработка грунта вручную с креплениями в траншеях шириной до 2 м, глубиной до 2 м, группа грунтов 1, 100 м3 грунта	0,1856	<u>1362,5</u> 1362,5		253	253		<u>125</u>	<u>23</u>

Продолжение таблицы Г.5

3	06-01-001-20	Устройство ленточных фундаментов бетонных, 100м3 бетона бутобет.,ж/б в деле	0,284	<u>53280,27</u> 3783,15	<u>2748,94</u> 347,29	15132	1074	<u>782</u> 99	<u>337,48</u> 22,61	<u>96</u> 6
4	33-01-002-1	Устройство монолитных железобетонных фундаментов из тяжелого бетона, приготавливаемого на строительной площадке, объемом:до 25 м3, 1 м3 фундаментов	58,2	<u>580,1</u> 59,11	<u>107,71</u> 22,73	33762	3440	<u>6269</u> 1323	<u>5,33</u> 1,48	<u>310</u> 86
5	C204-7 код:204 0007	Горячекатаная арматурная  сталь:гладкая класса А-I диаметром, мм:20-22, т	69,3	<u>3987,6</u>		276341				
6	C101-98 код:101 1929	Болты анкерные,  т	44	<u>15153,85</u>		666769				
7	06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных плоских, 100м3 бетона бутобет.,ж/б в деле	0,225	<u>54236,76</u> 2447,12	<u>3469,01</u> 442,06	12203	550	<u>781</u> 99	<u>220,66</u> 28,78	<u>50</u> 6

Продолжение таблицы Г.5

8	С204-3 код:204 0003	Горячекатаная арматурная сталь:гладкая класса А-I диаметром, мм:10, т	1,8225	4306,61		7849		-		-
9	06-01-024- 3	Устройство стен подвалов и подпорных стен, железобетонных высотой до 3 м, толщиной до 300 мм, 100м3 бетона бутобет.,ж/б в деле	1,1	73358,97 11959,31	5217,61 638,67	80695	13155	<u>5740</u> <u>703</u>	1051,83 41,58	<u>1157</u> <u>46</u>
10	С204-7 код:204 0007	Горячекатаная арматурная сталь:гладкая класса А-I диаметром, мм:20-22, т	11,132	3987,6		44390		-		-
11	37-01-035- 2	Установка плит перекрытий спиральных камер, потерн массой до 15 т, 100 м3	1,52	11314,42 2750,57	6848,73 347,16	17198	4181	<u>10410</u> <u>528</u>	216,58 20,14	<u>329</u> <u>31</u>

Продолжение таблицы Г.5

12	01-01-034-1	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 96(130)кВт(л.с.), 1 группа грунтов, 1000 м3 грунта	4,8265	718,89	718,89 90,78	3470		<u>3470</u> <u>438</u>	5,91	- <u>29</u>
		Итого прямые затраты по смете				1178128	22760	<u>47411</u> <u>4166</u>		<u>1974</u> <u>251</u>
		накладные расходы				23011				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.27	Линии электропередачи 105.%x0.8=84.% от ФОТ=4763				4001				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.31	Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений 120.%x0.8=96.% от ФОТ=4709				4521				

Продолжение таблицы Г.5

	МДС 81-33.2004 прил.4 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном $105.\% \times 0.8 = 84.\%$ от ФОТ=15680				13171				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом $95.\% \times 0.8 = 76.\%$ от ФОТ=1521				1156				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.1.2	Земляные работы, выполняемые ручным способом $80.\% \times 0.8 = 64.\%$ от ФОТ=253				162				
		сметная прибыль				14437				
	Письмо АП-5536/06 прил.1 п.27	Линии электропередачи $60.\% \times 0.85 = 51.\%$ от ФОТ=4763				2429				

Продолжение таблицы Г.5

	Письмо АП- 5536/06  прил.1 п.31	Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений 65.%x0.85=55.25% от ФОТ=4709				2602				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 65.%x0.85=55.25% от ФОТ=15680				8663				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 50.%x0.85=42.5% от ФОТ=1521				646				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.1.2  на 1.01.19 г.	Земляные работы, выполняемые ручным способом 45.%x0.85=38.25% от ФОТ=253 Итого по смете  СМР 10.15				97  1215576  12338096				

Продолжение таблицы Г.5

		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты								
	МДС 81-35.2004 п.4.96	Гражданские здания 2.%				246762				
		Итого				12584858				
	НДС	Налоги 20.%				2516972				
		Итого				15101830				
		Всего по смете				15101830				



Таблица Г.6- Ресурсная смета РС-1 на возведение монолитных фундаментов

Шифр/код	Наименование ресурса	Ед. изм.	Кол-во	Цена текущая на единицу	Цена текущая всего
1	2	3	4	5	6
	<b>ФОНД ОПЛАТЫ ТРУДА</b>				
1	Затраты труда	чел-ч	406,8758		
	Средний разряд работы		3		
2	Затраты труда машинистов	чел-ч	21,4287	<u>116,4</u>	<u>2494,3</u>
	<b>ИТОГО ФОНД ОПЛАТЫ ТРУДА:</b>				2494,3
	<b>МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ</b>				
20129	Краны башенные при работе на других видах строительства(кроме монтажа технологического оборудования)8 т	маш-ч	20,21764	<u>1016,88</u>	<u>20558,91</u>
21141	Краны на автомобильном ходу при работе на других видах строительства(кроме магистральных трубопроводов)10 т	маш-ч	0,38686	<u>675,47</u>	<u>261,31</u>
30101	Автопогрузчики 5 т	маш-ч	0,22707	<u>459,4</u>	<u>104,32</u>
111100	Вибраторы глубинные	маш-ч	16,76113	<u>5,33</u>	<u>89,34</u>
331532	Пилы электрические цепные	маш-ч	0,4205	<u>1,09</u>	<u>0,46</u>
400001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш-ч	0,59711	<u>317,62</u>	<u>189,65</u>
	<b>ИТОГО МАШИН И МЕХАНИЗМОВ:</b>				21203,99
	<b>МАТЕРИАЛЫ</b>				
	Материалы учтенные в расценках				
101 0253	Известь строительная негашеная комовая, сорт 1	т	0,018502	<u>2686,06</u>	<u>49,7</u>
101 0797	Катанка горячекатаная в мотках диаметром 6.3-6.5 мм	т	0,015727	<u>9970,1</u>	<u>156,8</u>
101 0816	Проволока светлая диаметром 1.1 мм	т	0,002944	<u>30242</u>	<u>89,03</u>
101 1668	Рогожа	м2	84,941	<u>50,63</u>	<u>4300,56</u>
101 1805	Гвозди строительные	т	0,014129	<u>27292,34</u>	<u>385,61</u>

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6
102 0061	Пиломатериалы хвойных пород. Доски обрезные длиной 4-6.5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 44 мм и более III сорта	м3	0,35322	<u>4884,2</u>	<u>1725,2</u>
203 0511	Щиты из досок толщиной 25 мм	м2	31,117	<u>264,89</u>	<u>8242,58</u>
401 0026	Бетон тяжелый, крупность заполнителя более 40 мм, класс: В 15 (М200)	м3	85,3615	<u>2747,42</u>	<u>234523,89</u>
411 0001	Вода	м3	0,255664	<u>14,95</u>	<u>3,82</u>
	Итого материалов учтенных в расценках:				<u>249477,19</u>
	Материалы не учтенные в расценках				
С101-1 код:101 9060 001	Армосетки	т	1,02	<u>29205,59</u>	<u>29789,7</u>
С204-5 код:204 0005	Горячекатаная арматурная сталь: гладкая класса А-I диаметром, мм: 14	т	2,7753	<u>22944,53</u>	<u>63677,95</u>
С204-7 код:204 0007	Горячекатаная арматурная сталь: гладкая класса А-I диаметром, мм: 20-22	т	1,69	<u>22944,53</u>	<u>38776,26</u>
	Итого материалов не учтенных в расценках:				<u>132243,91</u>
	ИТОГО МАТЕРИАЛОВ:				<u>381721,1</u>
	СМЕТНЫЕ ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ( ПЗ ):				<u>405419,39</u>
	Накладные расходы ( НР ) и сметная прибыль ( СП )				
	Накладные расходы ( 89.3% от ФОТ ) Накладные расходы 95% x 0.94				<u>2227,41</u>
	Всего с НР и СП:				<u>407646,8</u>
	Прочие работы и затраты				
	Итого:				<u>407646,8</u>

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6
	Проектно-сметная документация				
	Итого:				<u>407646,8</u>
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты				
	Итого:				<u>407646,8</u>
	Налоги				
	Итого:				<u>407646,8</u>
	<b>ВСЕГО ПО СМЕТЕ:</b>				<u>407646,8</u>