

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 Административно-бытовой корпус с монолитным  
железобетонным каркасом

Студент

А.В. Розанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Е.М. Третьякова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Е.М. Третьякова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

И.К. Родионов

(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

Выпускная квалификационная работа на тему «Административно-бытовой корпус с монолитным железобетонным каркасом» включает в себя пояснительную записку на 138 листов, состоящую из шести разделов и графической части представленной на восьми листах формата А1.

В пояснительной записке показана разработка схемы планировочной организации земельного участка, объёмно-планировочного и конструктивного решения административно-бытового корпуса.

Выполнено календарное планирование строительства, разработка технологической карты на устройство монолитных колонн, расчёт и конструирование монолитного безбалочного перекрытия, сметные расчёты и технико-экономические показатели по основным разделам.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
1 АРХИТЕКТУРНО – ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ .....	7
1.1 Общая характеристика проектируемого здания .....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	9
1.3 Объёмно-планировочное решение .....	10
1.4 Конструктивное решение .....	10
1.5 Отделка здания .....	11
1.5.1 Полы .....	11
1.5.2 Стены .....	12
1.5.3 Потолки .....	12
1.6 Инженерное оборудование здания .....	12
1.6.1 Системы отопления и вентиляции .....	12
1.6.2 Системы водоснабжения и водоотведения .....	13
1.6.3 Системы электроснабжения здания .....	13
1.7 Пожарная безопасность .....	14
1.8 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций .....	14
1.8.1 Исходные данные для расчета .....	14
1.8.2 Теплотехнический расчет наружных стен .....	15
1.8.3 Теплотехнический расчет покрытия .....	17
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ .....	19
2.1 Сбор нагрузок .....	19
2.2 Создание расчётной модели .....	21
2.3 Результаты расчёта .....	24
2.4 Задание на армирование конструкций .....	29
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	30
3.1 Область применения .....	30
3.2 Организация и технология выполнения работ .....	30
3.3 Требования к качеству работ .....	41

3.4 Потребность в материально- технических ресурсах .....	41
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	42
3.6 Техничко-экономические показатели .....	43
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	45
4.1 Проектирование календарного графика производства работ по объекту.	45
4.1.1 Определение состава строительно-монтажных работ .....	45
4.1.2 Подсчет объемов строительно-монтажных работ .....	45
4.1.3 Определение нормативной продолжительности строительства .....	45
4.1.4 Выбор основных машин и механизмов .....	46
4.1.5 Определение трудозатрат .....	49
4.1.6 Комплектование бригад.....	49
4.1.7 Расчет технико-экономических показателей календарного плана .....	50
4.1.8 Построение графика поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования .....	51
4.2 Проектирование строительного генерального плана .....	52
4.2.1 Размещение грузоподъёмных кранов на строительной площадке .....	52
4.2.2 Проектирование складов .....	54
4.2.3 Проектирование временных зданий.....	54
4.2.4 Проектирование временных инженерных сетей.....	55
4.2.5 Проектирование временного ограждения .....	59
4.2.6 Проектирование мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды .....	59
4.2.7 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана .....	60
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА .....	62
5.1 Определение сметной стоимости строительства (объекта).....	62
5.2 Определение стоимости проектных работ .....	62
5.3 Определение технико-экономических показателей проекта.....	63
5.4 Расчёты по технологической карте .....	63
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ.....	65

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического процесса .....	65
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	65
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	65
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	66
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	68
6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность».....	70
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	71
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	72
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	83
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	102
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	118
ПРИЛОЖЕНИЕ Д .....	134

## **ВВЕДЕНИЕ**

В 90-х годах наблюдалась отрицательная динамика роста индекса промышленного производства. Одной из приоритетных задач Российской Федерации является поднятие, увеличение промышленности страны. У многих промышленных предприятий происходит расширение производства.

Для новых строящихся промышленных объектов необходимо создавать структуры, отвечающие за их обслуживание. Таким образом, на территории крупных промышленных предприятий возникает потребность в строительстве отдельно возводимых административно-бытовых корпусов для размещения в них служб эксплуатации объектов находящихся на территории завода.

Целью данной бакалаврской работы является разработка проекта отдельно стоящего административно-бытового корпуса привязанного сразу к нескольким зданиям и объектам инфраструктуры промышленной зоны, расположенной в городе Уфа.

Для достижения этой цели необходимо разработать шесть разделов, представленных в пояснительной записке.

При разработке архитектурно-планировочных, конструктивных, технологических и организационных решений был учтён современный уровень развития технологий строительства.

# 1 АРХИТЕКТУРНО – ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Общая характеристика проектируемого здания

Административно-бытовой корпус располагается в Орджоникидзевском районе, г. Уфа. АБК включает в себя помещения для служб эксплуатации объектов промышленной зоны предприятия «Уфаоргсинтез». В здании организована работа для 127 сотрудников, работающих в дневную смену. Для проведения совещаний запроектировано специальное помещение на 25 мест, оборудованное креслами с пюпитрами. Для организации питания предусмотрено кафе на 25 мест.

Состав сотрудников работающих в АБК представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Состав сотрудников, работающих в АБК

Показатель	Формула	Значение	Ед.изм.
1 Число сотрудников		127	чел
Из них:			
А) Рабочие	$B$	76	чел
Рабочие (мужчины)	$B_m$	59	чел
Рабочие (женщины)	$B_{ж}$	17	чел
Б) Сотрудники АУП (административно-управленческий персонал)	$У$	51	чел
2 Количество смен	$n$	1	-
3 Количество инженерно-технических работников	$A_{ИТР}$	21	чел
4 Количество служащих	$A_c$	3	
5 Количество обслуживающего персонала	$A_{ОП}$	10	чел

К рабочим относятся водители, рабочие-аварийщики, рабочие по монтажу и эксплуатации инженерных систем промышленной зоны завода «Уфаоргсинтез». Служащие – охранники. Обслуживающий персонал: повара, уборщики.

В здании имеется пищеблок, который включает в себя, помимо выше указанного обеденного зала на 25 мест, гардеробы для персонала, бельевую,

доготовочный цех, холодный цех, кладовые для различных продуктов, моечные для кухонной и столовой посуды.

В АБК предусмотрены помещения для медпункта, постов центральной и пожарной охран.

На первом этаже также размещается аварийная служба, сотрудники которой работают круглосуточно. Для данного блока предусматриваются следующие помещения по назначению: комната для ИТР, комната мастеров (их рабочее место за столом), помещение для хранения инструментов, мастерские, гардеробы домашней и рабочей одежды, душевые, умывальные, санитарные узлы, комната водителей, комната отдыха персонала с местом приёма пищи. Из оборудования в мастерских аварийной службы находятся стальные быстрозажимные тиски, электрические точила, шлифовальный круг, станки вертикально-сверлильные настольные. Санитарно-бытовые помещения, к которым относятся душевые, гардеробы домашней и рабочей одежды, в блоке для аварийной службы запроектированы для рабочих-аварийщиков и водителей.

В АБК имеется переход между частями здания в осях Г-И, в котором располагаются помещения для диспетчерской службы. По назначению помещения диспетчерской службы включают в себя: центральный диспетчерский пункт, серверную, кроссовую, телекоммуникационное помещение, центральный узел связи, помещение источника бесперебойного питания. Для рабочих диспетчерской службы предусматриваются следующие санитарно-бытовые помещения: гардеробы домашней и рабочей одежды, комната отдыха и приёма пищи, санитарный узел.

По назначению помещения автотранспортного отдела включают в себя: отдел логистики, отдел эксплуатации и содержания дорог и офисные помещения для сотрудников.

Для службы эксплуатации по назначению предусмотрены следующие помещения: мастерская, диспетчерская электро-щитового хозяйства, отдел эксплуатации газораспределительных сетей, комната мастеров, отдел

эксплуатации сетей водоснабжения и канализации, ремонтно-механические отделы.

Для рабочих автотранспортного отдела и инженерно технических работников предусмотрены следующие санитарно-бытовые помещения: гардеробы домашней и рабочей одежды, санитарные узлы, умывальные и душевые.

На первом этаже предусмотрены кабинет охраны труда и комната персонала с местом для приёма пищи.

На втором этаже располагаются административные помещения.

Уровень ответственности здания – КС-2.

Долговечность ограждающих конструкций – II (не менее 50 лет).

Степень огнестойкости здания – II.

Конструктивная схема здания – каркасная.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Административно-бытовой корпус располагается на территории промышленного предприятия «Уфаоргсинтез». Схема планировочной организации земельного участка (далее – схема) выполнена в соответствии с СП 18.13330.2011 [14]. Архитектурно-планировочное решение схемы согласовано с существующей застройкой промышленной зоны. Проектируемое здание располагается в административной зоне предприятия.

Согласно СП 131.13330.2012 [20] преобладающее направление ветра для города Уфы (зимой) – южное. В соответствии с преобладающим направлением ветра фасад здания ориентирован на север-запад.

Согласно требованиям СП 4.13130.2013 [13] к АБК имеются пожарные проезды и подъездные пути, совмещенные с функциональными проездами и путями. Проезд к зданию обеспечен со всех четырёх сторон. Ширина проезда к зданию составляет 10 м и более. Ширина проезжей дороги составляет 3,5 м.

Рельеф участка спокойный с незначительным уклоном в юго-западном направлении. Основанием сооружения служат суглинки ИГЭ-2 – коричневые твёрдые, в основании слоя полутвёрдые, мощностью 6,6 – 7,3 м.

Нормативная глубина промерзания грунтов для города Уфы – 158 см. Грунтовые воды залегают на глубине более 10 м от подошвы фундаментов.

На территории строительства планируется посадка местных хвойных пород деревьев по периметру участка, а также засев газона и устройство двух клумб по торцам АБК с общей площадью 1136 м<sup>2</sup>.

### **1.3 Объёмно-планировочное решение**

Здание состоит из двух блоков, одноэтажного и двухэтажного, соединенных между собой одноэтажным переходом высотой 2,9 м. В плане здание «Н-образной» формы. Размеры перехода в осях Д-Ж составляет 12 м, в осях 5-8 – 18 м. Размеры одноэтажной части здания в осях А-Г составляет 18 м, в осях 1-12 – 54 м. Размеры двухэтажной части здания в осях И-Л составляет 12 м, в осях 1-12 – 54 м.

Высота этажей составляет 3,6 м, но, кроме того, имеется часть здания, в которой располагаются помещения входной группы (вестибюль, ресепшн, гардероб для верхней одежды и т.д.), с высотой 3,8 м. В АБК имеется подвал высотой 3 м и техническое подполье – 2,15 м.

Число эвакуационных выходов – 8.

Технико-экономические показатели объёмно-планировочного решения представлены в таблице А.5 приложения А.

### **1.4 Конструктивное решение**

Конструктивная основа здания - монолитный железобетонный каркас, состоящий из колонн и плоских безбалочных перекрытий. Основу железобетона составляет бетон класса В25 и арматура класса А500С. Пространственная устойчивость каркаса обеспечивается жестким диском «фундаменты – монолитные стены в подвале – колонны».

Фундаменты в здании монолитные. Под колонны здания – столбчатые. Под стены подвала – ленточные. Класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W4, марка по морозостойкости F25. Фундаменты запроектированы стоящими по бетонной подготовке толщиной 100 мм. Бетон подготовки под фундаменты класса В7,5. Глубина заложения фундаментов

4,150 м и 3,7 м. Спецификация фундаментов приведена в таблице А.4 приложения А.

Наружные стены подвала и технического подполья монолитные толщиной 0,3 м.

Наружные стены надземной части здания толщиной 380 мм являются заполнением между колоннами каркаса и приняты из пустотелого керамического кирпича на цементно-песчаном растворе марки М75. Парапет и поэтажные перегородки также выполнены из керамического кирпича. Толщина кладки парапета 250 мм, перегородок – 120 мм. Марка используемых кирпичей по ГОСТ 530-2012 КР-р-пу 250×120×65/1НФ/100/2,0/35.

Монолитные колонны приняты сечением 400 ×400 мм и 400×800 мм.

Монолитное перекрытие имеет толщину 220 мм.

Согласно требованиям СП 4.13130.2013 для выхода на кровлю имеется одна противопожарная лестница.

В здании имеются двери внутренние деревянные, наружные металлические, внутренние противопожарные. Оконные блоки выполнены из алюминиевых и ПВХ профилей. Спецификация элементов заполнения проёмов представлена в таблице А.1 приложения А. Ведомость и спецификация перемычек представлены в таблицах А.2-А.3 приложения А.

## **1.5 Отделка здания**

### **1.5.1 Полы**

В техническом подполье и в помещении ввода электрокабелей применяется цементный пол. Для пола лестничной клетки применяется керамогранит. Плавающий пол предусмотрен под оборудование. В остальных помещениях подвала предусмотрена керамическая плитка.

По требованиям пожарной безопасности в кроссовой, телекоммуникационной, серверной, центральном узле связи применяются антистатические полы.

### **1.5.2 Стены**

В подвале для окраски стен применяется латексная (в воздухозаборном отсеке), водоэмульсионная и акриловая покраска. В центральном диспетчерском пункте, кроссовой, телекоммуникационной применяется акриловая покраска. В серверной, помещении ИБП применяется водоэмульсионная покраска.

### **1.5.3 Потолки**

В помещениях подвала и технического подполья, а также в ЦДП, кроссовой, телекоммуникационной применяется те же самые материалы, что и для окраски стен.

В большинстве помещений применяются подвесные потолки.

Подвесные потолки запроектированы следующих видов:

- съёмный потолок в стальном исполнении на металлическом каркасе типа «Грильято», комбинированный с ГКЛ;
- съёмный потолок на металлическом каркасе типа «Armstrong» со встроенными светильниками с ячейкой 600×600 мм;
- в помещениях с повышенной влажностью и санузлах – из металлической рейки, окрашенной в заводских условиях, без зазоров;
- в отдельных помещениях – гипсокартонный (ГКЛЮ) на металлическом каркасе фирмы Tigi Кнауф, с окраской акрилатными красками на водной основе.

## **1.6 Инженерное оборудование здания**

В административно-бытовом корпусе имеются слаботочные устройства радиодиффузии, телевидения и телефонизации. В здании имеется один пассажирский лифт грузоподъёмностью 400 кг с размерами в плане 1600×1700 мм расположенный в двухэтажной части здания.

### **1.6.1 Системы отопления и вентиляции**

В здании предусмотрены две самостоятельные системы отопления: для двухэтажной части здания с техническим подпольем - двухтрубная, с нижней разводкой, тупиковая; для одноэтажной части здания с техническим

подпольем - двухтрубная тупиковая с горизонтальной разводкой трубопроводов. Магистральные трубопроводы прокладываются в техническом подполье.

В помещениях запроектирована приточно-вытяжная общеобменная и местная вентиляция с механическим побуждением. Все системы вытяжной и приточной вентиляции автоматизированы.

### **1.6.2 Системы водоснабжения и водоотведения**

В здании запроектированы: хозяйственно-питьевой водопровод, горячее и циркуляционное водоснабжение, технико-пожарный водопровод. Система хозяйственно-питьевого водоснабжения тупиковая. Горячее водоснабжение централизованное. Система технико-пожарного водопровода тупиковая, предусмотренная для подачи воды не питьевого качества на полив прилегающих территорий и внутренний пожар.

В здании запроектированы: бытовая канализация, производственная канализация, дождевая канализация, напорная канализация, канализация для отходов конденсата оборудования отопления, вентиляции и холодоснабжения.

Система хозяйственно-бытовой канализации предусмотрена для отвода бытовых сточных вод от санитарных приборов. Производственная канализация предусмотрена для отводов стоков от кафе.

Отвод дождевых и талых вод с кровли корпуса предусмотрен системой внутренних водостоков в проектируемую сеть водостока. На кровле устанавливаются водосточные воронки с электроподогревом.

Теплоснабжение АБК автономное от газовой котельной, расположенной на территории «Уфаоргсинтез».

### **1.6.3 Системы электроснабжения здания**

Электроснабжение АБК осуществляется от ГРЩ, установленной в электрощитовой на 1 этаже. Напряжение питающей трехфазной сети 380 В при глухозаземленной нейтрали. Электроприемниками АБК являются электрическое освещение, технологическое, термическое и холодильное

оборудование, компьютеры, бытовые электроприборы подключаемые к розеткам, электроприводы систем вентиляции и кондиционирования, вентиляторы, электроприемники слаботоочных систем и лифт.

### **1.7 Пожарная безопасность**

Основные руководящие документы при обеспечении пожарной безопасности зданий является 112.13330.2011 СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений и ГОСТ 12.1.033-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Термины и определения.

Пожарно-технические характеристики административно-бытового корпуса представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Пожарно-техническая классификация здания АБК

Показатель	Значение
Степень огнестойкость здания	□
Класс конструктивной пожарной опасности	С0
Класс здания по функциональной пожарной опасности	Ф 4.3
Категория взрывопожарной и пожарной опасности здания	Г

Объёмно-планировочные и конструктивные решения здания удовлетворяют требованиям СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объёмно-планировочным и конструктивным решениям [13].

Так перекрытие и стены обеденного зала имеют 2 тип по противопожарности.

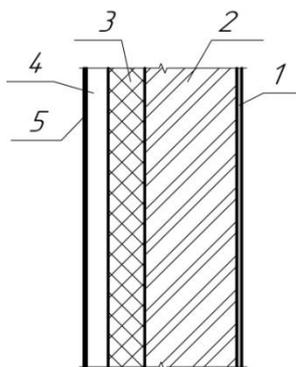
### **1.8 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций**

#### **1.8.1 Исходные данные для расчета**

Исходные данные для теплотехнического расчёта приведены в таблице А.6 приложения А.

## 1.8.2 Теплотехнический расчет наружных стен

На рисунке 1.1 приведено изображение состава наружной стены. Данные о материалах, из которых состоит наружная стена, и их теплотехнические характеристики приведены в таблице 1.3.



1 – цементно-песчаная штукатурка; 2 – кирпичная стена; 3 – утеплитель; 4 – вентилируемая воздушная прослойка; 5 – керамогранитная плитка

Рисунок 1.1 – Состав наружной стены:

Таблица 1.3 – Характеристики материалов наружных стен надземной части

Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , мм	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°С)
Цементно-песчаная штукатурка М100	20	1800	0,76
Кирпичная кладка (керамический пустотелый кирпич)	380	1600	0,47
Пароизоляция – плёнка Тс 0,2	-	-	В расчёте не участвует
Теплоизоляция (базальтовая минеральная вата «Венти Баттс» Rockwool)	x	90	0,045
Вентилируемая воздушная прослойка	90	-	-
Керамогранитные плиты	10	-	В расчёте не участвует

Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле:

$$ГСОП = (t_e - t_n) \cdot z_{от}, \quad (1.1)$$

$$ГСОП = (20 + 6) \cdot 209 = 5434 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$$

Определение нормируемого значения сопротивления теплопередачи:

$$R_{req} = a \cdot ГСОП + b, \quad (1.2)$$

$$R_{req} = 0,0003 \cdot 5434 + 1,2 = 2,830 \text{ м}^2 \cdot \text{° C/Bm},$$

где a,b – коэффициенты, значения которых определены по СП 50.13330.2012 [18, табл. 3].

Определение толщины утеплителя.

$$R_0 \geq R_{req}. \text{ Принимаем } R_0 = R_{req}$$

Толщина утеплителя определяется при помощи формулы:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{R_{req}}{r}, \quad (1.3)$$

где r – коэффициент, учитывающий неоднородности наружной стены, возникающие из-за наличия элементов крепления вентилируемого фасада к кирпичной стене. Значение r принимаем равным 0,716.

$$\delta_3 = \left( \frac{2,830}{0,716} - \frac{1}{8,7} - \frac{0,020}{0,76} - \frac{0,380}{0,47} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,045 = 0,145 \text{ м}$$

$$\delta_2 = 145 \text{ мм}$$

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

Таким образом, фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0^\phi = 0,716 \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,020}{0,76} + \frac{0,380}{0,47} + \frac{0,150}{0,045} + \frac{1}{23} \right) = 2,913 \text{ м}^2 \cdot \text{° C/Bm}$$

$$R_0^\phi = 2,913 \text{ м}^2 \cdot \text{° C/Bm} > R_{req} = 2,830 \text{ м}^2 \cdot \text{° C}$$

Определение расчетного температурного перепада производится по формуле:

$$\Delta t_0 = n \frac{(t_e - t_n)}{R_0 \cdot \alpha_e}, \quad (1.4)$$

где n – коэффициент учитывающий положение наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху, для стены  $n = 1$ .

При этом расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$  не должен быть больше нормируемых величин  $\Delta t^H$ .

$$\Delta t_0 = 1 \cdot \frac{(20 + 33)}{2,83 \cdot 8,7} = 2,15^{\circ}C < \Delta t'' = 4,5^{\circ}C$$

Условие выполняется. Следовательно, конструкция наружной стены удовлетворяет санитарно-гигиеническим нормам.

Минимальная температура на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений ( $\tau_{в}$ ) при расчетных условиях внутри помещения ( $t_{int}$  и  $\phi_{int}$ ) должна быть не менее температуры точки росы ( $t_d$ ):

$$\tau_{в} \geq t_p, \quad (1.5)$$

Минимальная температура на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений ( $\tau_{в}$ ) определяется по формуле:

$$\tau_{в} = t_{в} - \Delta t_0, \quad (1.6)$$

Температура точки росы  $t_p = 7,72^{\circ}C$  (СП 23-101-2004, прил. Р).

$$\tau_{в} = 20 - 2,15 = 17,85^{\circ}C > t_p = 7,72^{\circ}C$$

Условие выполняется.

### 1.8.3 Теплотехнический расчет покрытия

Материалы покрытия кровли и их теплотехнические характеристики приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Характеристики материалов покрытия

Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , мм	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°C)
1	2	3	4
Техноэласт ЭЖП	5	400	0,17
Техноэласт ЭПП	4	400	0,17
Утеплитель Технориф В60	х	165	0,041
Утеплитель Технориф Н30	у	100	0,041
Цементно-песчаная стяжка	50	1800	0,76
Керамзитовый гравий для создания уклона	40	600	0,17
Пароизоляция Техноэласт ЭПП	4	400	0,17
Затирка из цементно-песчаного раствора	10	1800	0,76

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4
Железобетонная плита	220	2500	1,92
Вермикулитовые плиты «Экопласт»	50	850	0,22

Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_{req} = 0,0004 \cdot 5434 + 1,6 = 3,774 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Втм}$$

Определение толщины утеплителя по формуле:

$$R_0 = R_{req} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{\delta_9}{\lambda_9} + \frac{\delta_{10}}{\lambda_{10}} + \frac{1}{\alpha_n} \quad (1.7)$$

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{x}{0,041} + \frac{y}{0,041} + \frac{0,050}{0,76} + \frac{0,040}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,010}{0,76} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,050}{0,22} + \frac{1}{23} = 3,774$$

Принимаем  $x=40$  мм,  $y = 80$  мм.

Толщина утеплителя  $\delta_3 = 40$  мм,  $\delta_4 = 80$  мм.

Определение фактического сопротивления при теплопередаче покрытия по формуле:

$$R_0^\phi = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{\delta_9}{\lambda_9} + \frac{\delta_{10}}{\lambda_{10}} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (1.8)$$

$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,040}{0,041} + \frac{0,080}{0,041} + \frac{0,050}{0,76} + \frac{0,040}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,010}{0,76} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,050}{0,22} + \frac{1}{23}$$

$$R_0^\phi = 3,818 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Втм}$$

$$R_0^\phi = 3,818 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Втм} > R_{req} = 2,883 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Втм}$$

Определение расчетного температурного перепада по формуле 1.4.

$$\Delta t_0 = 1 \cdot \frac{(20 + 33)}{3,818 \cdot 8,7} = 1,60 \text{ °C} < \Delta t^n = 4,0 \text{ °C}. \text{ Условие выполняется.}$$

$$\tau_e = 20 - 1,6 = 18,4 \text{ °C} > \tau_p = 7,72 \text{ °C}. \text{ Условие выполняется.}$$

Таким образом, конструкция покрытия удовлетворяет всем требованиям теплотехнического расчёта.

## 2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

В расчётно-конструктивном разделе приведена разработка такого несущего элемента здания, как монолитная плита перекрытия над подвалом административно-бытового корпуса. Плоская безбалочная монолитная плита располагается на отметке -0,350 м. Плита состоит из трёх частей разделенных между собой деформационными швами шириной 1000 мм. Рассчитываемый элемент опирается на монолитные стены подвала толщиной 300 мм, на стены двух лестничных клеток и одной лифтовой шахты и на колонны сплошного сечения 400×400 мм. Класс применяемого бетона принят В25, класс арматуры А500С. Размер пролётной ячейки 6×6 м и 6×3 м. В плите имеются отверстия под системы водоснабжения, канализации, отопления и вентиляции.

По наружному контуру безбалочное перекрытие выступает за крайний ряд колонн с образованием консолей.

Высота сечения плиты перекрытия должна находиться в промежутке по формуле согласно [6]:

$$h_n = \left( \frac{1}{33} \dots \frac{1}{25} \right) \cdot l_n, \quad (2.1)$$

где  $l_n$  - пролёт здания, м

Принимаем единую по всей площади толщину плиты 220 мм.

Для расчёта монолитного перекрытия принят метод конечных элементов (МКЭ) с использованием программного комплекса ЛИРА-САПР 2013 R4 и САПФИР 2013 R4.

### 2.1 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок осуществлён согласно требованиям СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия [15]. Значение коэффициента  $\gamma_f$  для разных нагрузок определены по СП 20.13330.2016 .

Для расчёта монолитной плиты необходимо собрать нагрузку с 1 м<sup>2</sup> конструкции. Сбор нагрузок приведён в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Нагрузки на 1 м<sup>2</sup> перекрытия

Наименование нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надёжности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчётные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>
Постоянные нагрузки			
1 Собственный вес плиты $\delta=220$ мм $25 \times 0,22 \times 1 = 5,5$	5,5	1,1	6,05
2 Конструкция пола:			
Керамическая плитка $\delta=10$ мм на плиточном клею $22 \times 0,01 \times 1 = 0,22$	0,22	1,3	0,286
Цементно-песчаная стяжка, армированная сеткой $\delta=50$ мм $18 \times 0,05 \times 1 = 0,9$	0,9	1,3	1,17
Утеплитель «Флор Баттс И» $\rho=150$ кг/м <sup>3</sup> толщиной $\delta=50$ мм $1,5 \times 0,05 \times 1 = 0,75$	0,75	1,3	0,975
Затирка: цементный раствор М150 $\delta=10$ мм $18 \times 0,01 \times 1 = 0,18$	0,18	1,3	0,234
Итого конструкция пола:	2,05		2,665
Итого постоянная:	7,55		8,715
Временные нагрузки			
3 Длительные			
Перегородки из пустотелого керамического кирпича	0,5	1,2	0,6
Окна, витражи	0,5	1,2	0,6
Итого длительные	1		1,2
4 Кратковременные	2	1,2	2,4
Итого временная	3		3,6
5 Полная нагрузка	10,55		12,315

Принимаем нагрузку от кирпичных перегородок как равномерно распределённую по перекрытию.

По контуру плиты перекрытия опирается наружная кирпичная стена.

При длине  $l=1$  м, толщине  $t=0,38$  м и высоте  $H=3,380$  м нормативная нагрузка составляет 23,04 кН/м.

$$F = 18 \cdot 1,28 = 23,04 \text{ кН/м} - \text{нормативная нагрузка}$$

Коэффициент надёжности принимаем 1,3.

Нагрузка на плиту перекрытия от кирпичной стены на 1 м составляет:  
 $23,04 \text{ кН} \cdot 1,3 = 29,95 \text{ кН/м}$  – расчётная нагрузка

## 2.2 Создание расчётной модели

В программном комплексе САПФИР была создана 3Д модель несущих конструкций подвала и первого этажа представленная на рисунке 2.1.

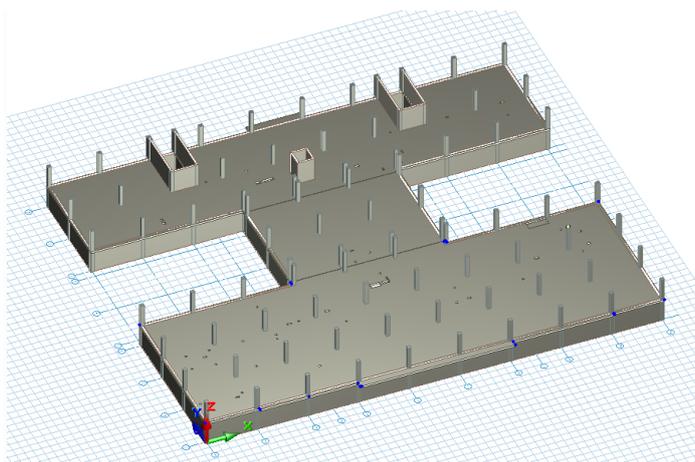


Рисунок 2.1 – Общий вид модели в изометрии несущих конструкций подвала и первого этажа

После создания модели прикладываем нагрузку. При задании нагрузки необходимо её перевести из кН в тс. Перевод единиц измерения представлен в таблице 2.2. Вид модели после приложения нагрузки представлен на рисунке 2.2.

Таблица 2.2 – Нагрузки на  $1 \text{ м}^2$  перекрытия

Наименование нагрузки	Расчётные нагрузки, $\text{кН/м}^2$	Расчётные нагрузки, $\text{тс/м}^2$
Собственный вес плиты	6,05	0,62
Конструкция пола	2,665	0,27
Наружная стена	29,95	3,05
Длительные	1,2	0,12
Кратковременные	3,6	0,37

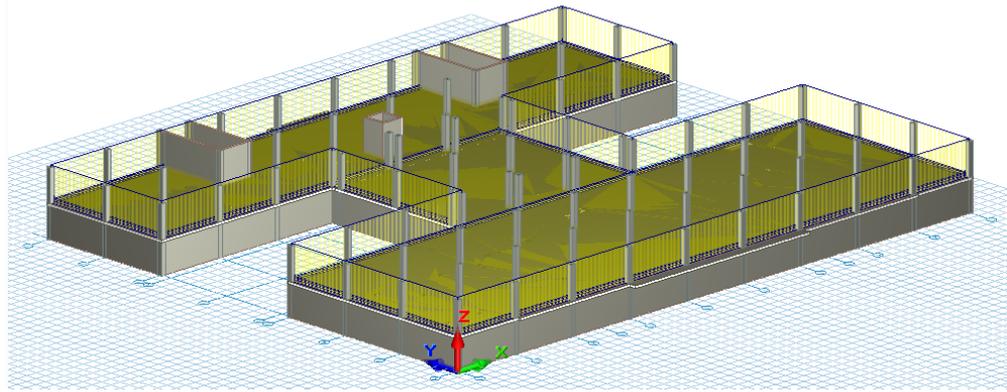


Рисунок 2.2 – Приложение нагрузки к модели

После приложения нагрузки создаём аналитическую модель. В аналитической модели создаём контуры продавливания. На рисунке 2.3 представлена аналитическая модель на которой зелёным контуром обозначены контуры продавливания.

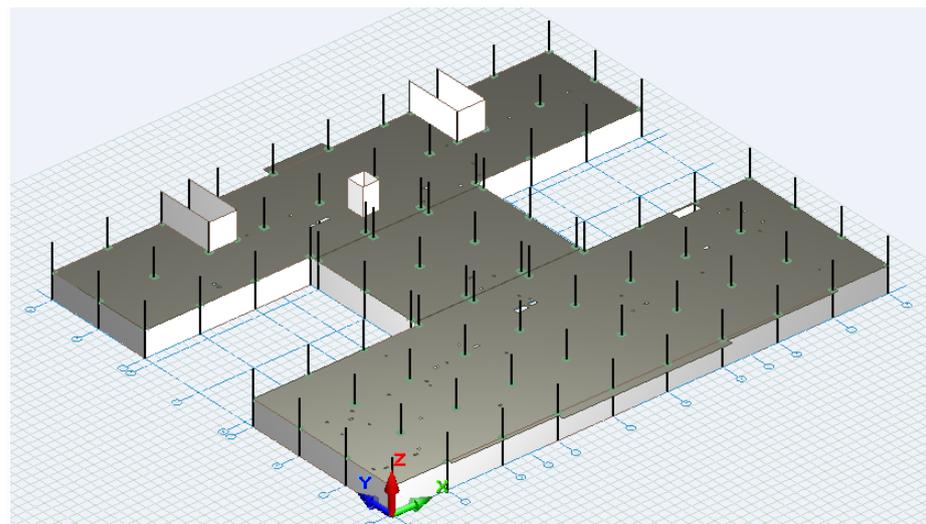


Рисунок 2.3 – Аналитическая модель

В аналитической модели выделяем рассчитываемую плиту перекрытия для триангуляции. Триангуляция монолитной плиты показана на рисунке 2.4.

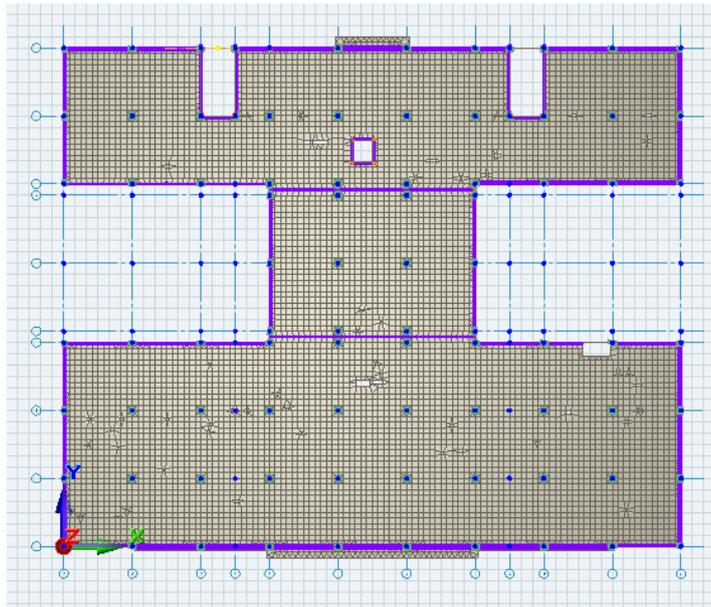


Рисунок 2.4 – Триангуляция монолитной плиты

После триангуляции прикладываем связи (рисунок 2.5).

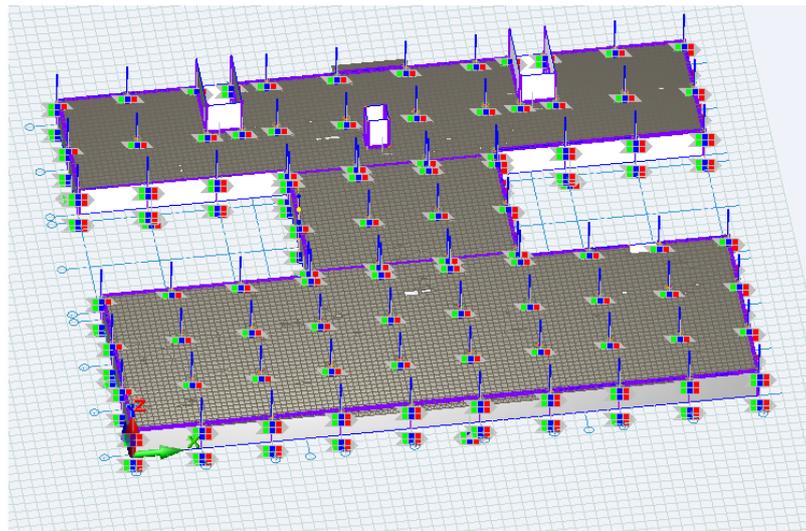


Рисунок 2.5 – Расчётная модель с наложенными связями

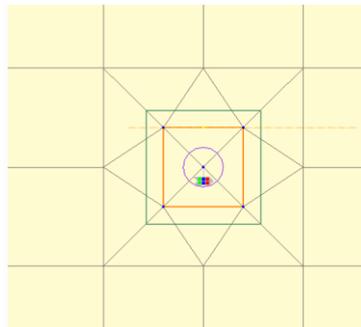


Рисунок 2.6 – Контур продавливания (зелёная линия)

Для расчёта конструкции необходимо перенести аналитическую модель из САПФИРА в ЛИРУ. Перенесённая расчётная схема монолитной плиты представлена на рисунке 2.7.

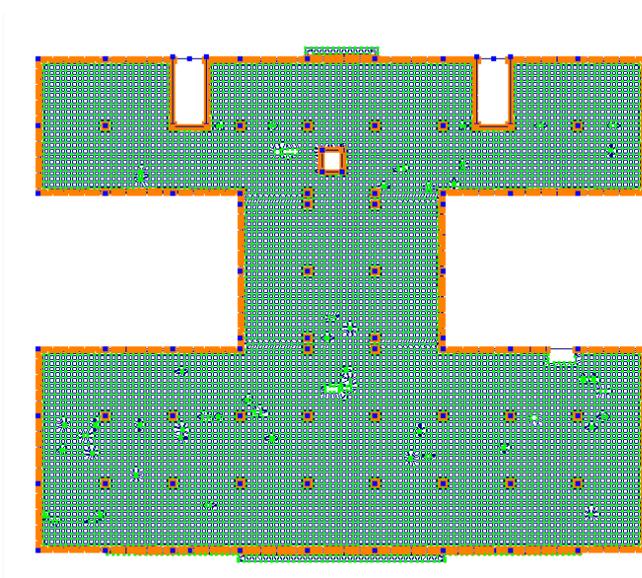


Рисунок 2.7 – Расчётная схема, перенесённая в программу Лири

### 2.3 Результаты расчёта

На рисунках 2.8-2.11 представлены изополя перемещений по оси Z, деформированная схема и мозаики напряжений.

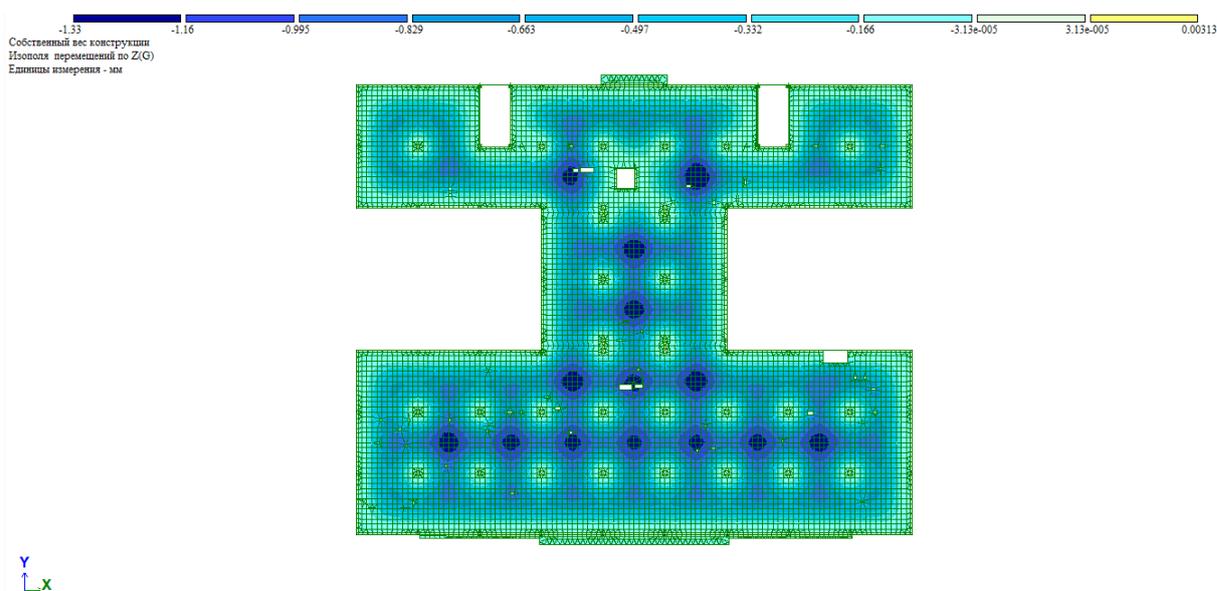


Рисунок 2.8 – Изополя перемещений по оси Z

По рисунку 2.8 проводим расчёт по второй группе предельных состояний. Согласно СП 63.13330.2012 [19]:

$$f \leq f_{ult}, \quad (2.2)$$

$$f_{ult} = 30 \text{ мм}$$

Согласно изополям по оси Z максимальные деформации, возникающие в плите не превышают предельных и удовлетворяют конструктивным физиологическим требованиям.

Собственный вес конструкции

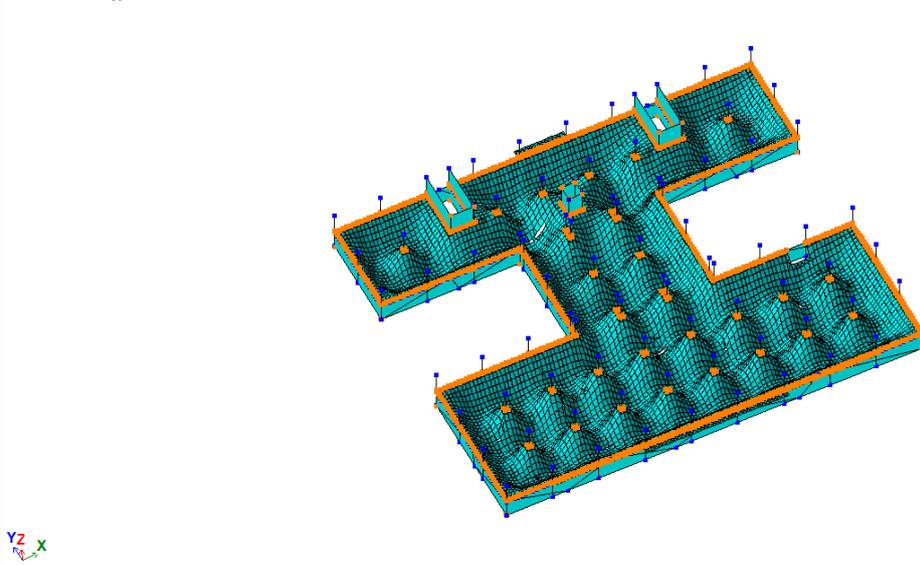


Рисунок 2.9 – Деформированная схема

По мозаикам напряжений  $M_x$  и  $M_y$  определяется продольное армирование. Продольное армирование подбирает автоматически программа САПФИР при переносе расчётной модели из ЛИРЫ-САПР.



Рисунок 2.10 – Мозаика напряжений по  $M_x$

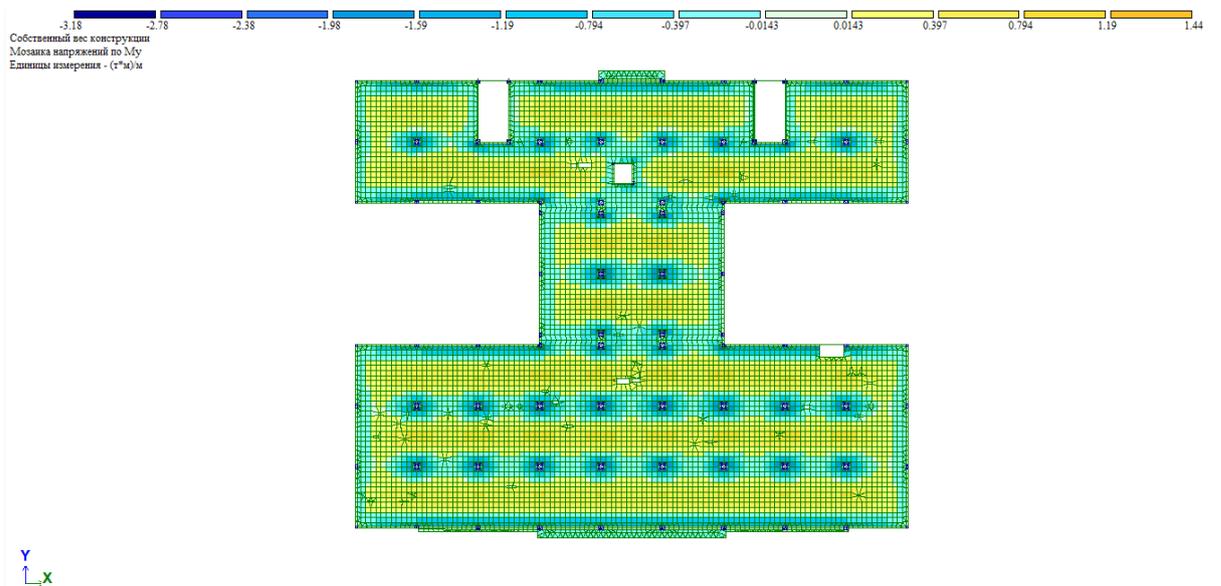


Рисунок 2.11 – Мозаика напряжений по  $M_y$

На рисунках 2.12- 2.15 представлено армирование верхних и нижних граней вдоль осей X и Y.



Рисунок 2.12 – Верхнее армирование по оси X



Рисунок 2.13 – Верхнее армирование по оси Y

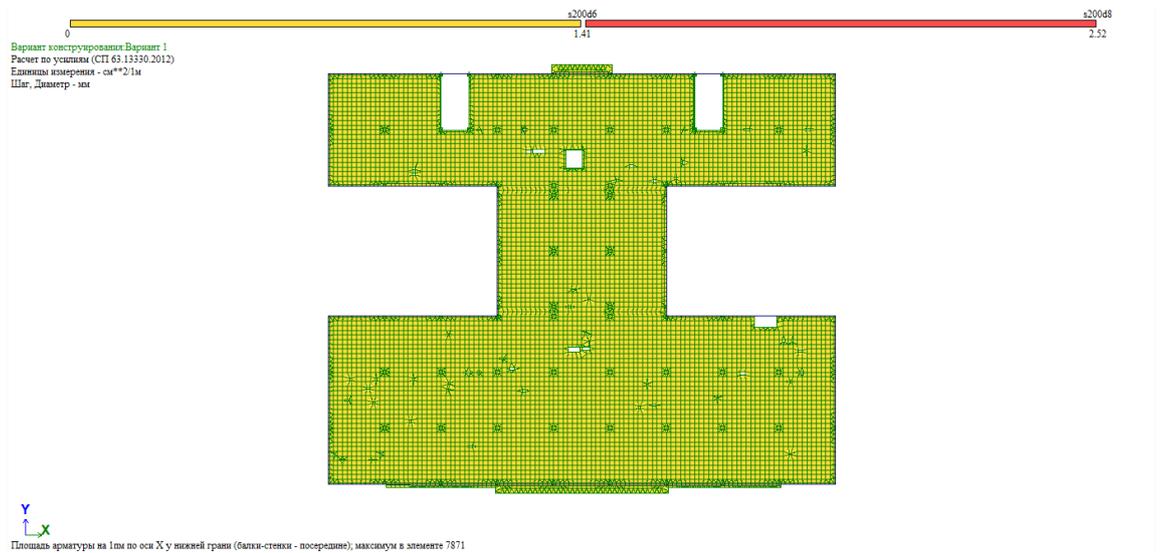


Рисунок 2.14 – Нижнее армирование по оси Y

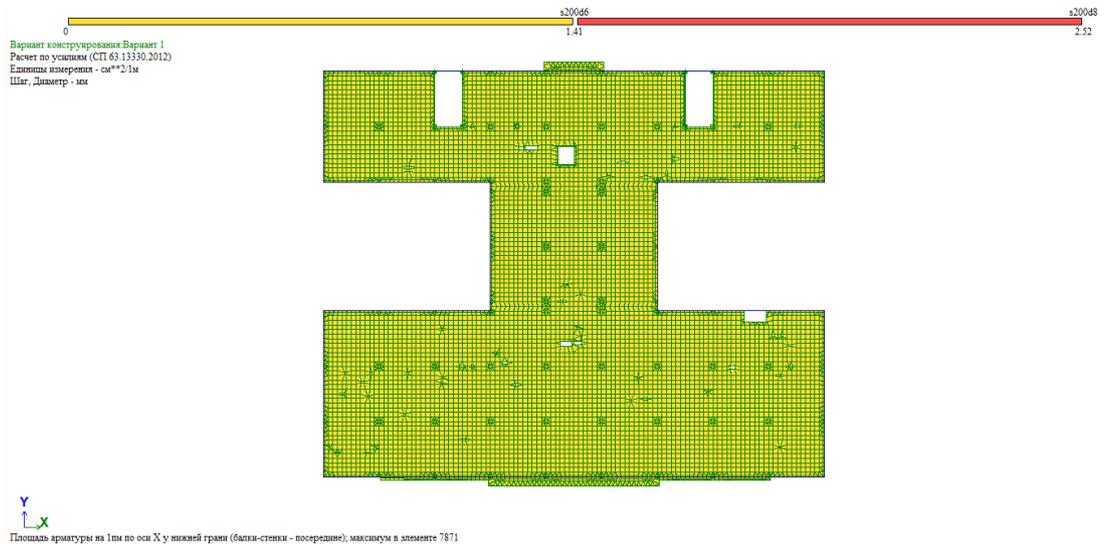


Рисунок 2.15 – Нижнее армирование по оси X

Проанализировав, по рисункам нижнего и верхнего армирования можно сделать вывод, что помимо верхней фоновой арматуры необходимо добавить дополнительную верхнюю арматуру. Несущая способность без нижней дополнительной арматуры обеспечена.

Расчёт монолитной плиты на продавливание и подбор арматуры выполнен автоматически при переносе расчётной модели из ЛИРЫ в САПФИР. Результаты конструирования зоны продавливания представлены в пункте 2.4 записки.

## 2.4 Задание на армирование конструкций

Армирование плиты осуществляется верхними и нижними сетками выполненными из отдельных стержней. Монолитное безбалочное перекрытие армируется верхней арматурой вдоль оси X и вдоль оси Y и нижней арматурой вдоль тех же осей. Фоновая нижняя и верхняя арматура устраивается по всей площади плиты. Основное армирование представляет собой совокупность отдельных стержней с максимальной длиной 11700 мм. Стержни между собой соединены «в разбежку» вязальной проволокой.

Поперечная арматура в монолитном безбалочном перекрытии устанавливается в зоне продавливания. В опорной зоне колонн устанавливаются каркасы, изготавливаемые контактной точечной сваркой. Арматурные каркасы поперечного армирования опорной зоны выполнены из рабочей арматуры А500С диаметром 12 мм и монтажной А240 диаметром 10 мм. Фоновая верхняя и нижняя арматура выполнены из стержней А500С диаметром 12 мм шагом 200 мм. Дополнительное верхнее армирование выполнено из арматурных стержней класса А500С диаметром 16 мм шагом 200 мм. Усиление монолитной плиты нижним дополнительным армированием не предусмотрено. У торца плиты перекрытия устанавливается «П» - образный стержень для усиления верхнего армирования и для анкеровки стержней основного армирования.

Верхняя арматура укладывается на опорные каркасы. Каркасы устанавливаются с шагом 1500 мм с разбежкой 1000 мм.

## **3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на устройство монолитных колонн второго этажа административно-бытового корпуса.

Состав работ по устройству монолитных железобетонных колонн включает в себя устройство опалубки, вязку арматурного каркаса, бетонирование с последующим уплотнением бетонной смеси и демонтаж опалубки.

Место строительства: г. Уфа (Башкортостан). Согласно СП 131.13330.2012 [21] средняя температура воздуха в теплый период года +25<sup>0</sup>С, количество осадков за апрель - октябрь 358 мм. Климатический район строительства: I В.

Работы ведутся в конце сентября – начало октября.

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

К моменту начала выполнения армированного каркаса колонн второго этажа должно быть выполнено:

- устройство монолитных колонн второго этажа;
- устройство монолитного перекрытия над первым этажом.

Перечень актов на скрытые работы законченные строительством к моменту устройства монолитных колонн.

- акт скрытых работ на армирование колонн подвала и первого этажа;
- акт скрытых работ на армирование перекрытия первого этажа;
- акт скрытых работ на устройство опалубки колонн первого этажа;
- акт скрытых работ на устройство опалубки перекрытия первого этажа;
- акт скрытых работ на бетонирование колонн первого этажа;
- акт скрытых работ на бетонирование перекрытия первого этажа;

Размеры колонн в плане составляет 400×400 мм. Высота колонн – 3380 мм. Армирование монолитных колонн выполняются отдельными стержнями.

Стыки арматурных стержней соединяются внахлестку без сварки. Арматура вяжется вязальной проволокой в пространственный каркас. Марка используемого бетона В25, класс арматуры для вертикальных стержней А500С диаметром 20 мм, класс арматуры для поперечных стержней А240 диаметром 6 мм. При бетонировании колонн применяется балочно-ригельная опалубка VARIO GT 24 (PERI).

Результаты подсчётов объёмов работ представлены в таблицах Б.2-Б.4 , Б.6-Б.7 приложения Б.

Балка ферма GT 24 поставляется длиной от 90 см с шагом 30 см. Длина колонн составляет 3380 мм. Таким образом, необходимы балки-фермы длиной 3,6 м. Комплект опалубки VARIO GT24 на одну колонну представлен в таблице Б.1 приложения Б.

Расстановка ригелей производится согласно рисунку 3.1 и таблице 3.1.

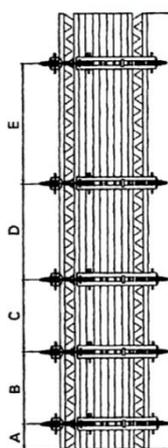


Рисунок 3.1 – Расстановка ригелей

Таблица 3.1 – Шаг ригеля

Высота опалубки, h (м)	A (м)	B (м)	C (м)	D (м)	E (м)
3,6	0,46	1,18	1,48	-	-

Подсчёт количества балок ферм представлено в таблице Б.5 приложения Б.

Для устройства монолитных колонн выбран самоходный стреловой кран на гусеничном ходу, так как в этом случае не требуется специальной

подготовки площадки, на грунт будет воздействовать меньшее удельное давление по сравнению с краном на пневмоколёсном ходу.

Графически по рисунку Б.1 приложения Б были определены технические характеристики крана:

Требуемая высота подъёма крюка:  $H_{кр}^{mp} = 29,581 м$ ;

Требуемая длина стрелы:  $L_{стр}^{mp} = 35 м$ ;

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

Грузоподъёмность крана определяется по формуле:

$$Q_{кр}^{mp} = m_{эл}^{max} + m_{строп} , \quad (3.1)$$

$m_{эл} = 250 кг + 2400 кг = 2650 кг$  – масса бункера с бетонной смесью;

$m_{эл} = 2650 кг + 45 кг = 2695 кг$  – масса строп и бункера с бетонной смесью;

$m_{эл} = 745 кг + 18 кг = 763 кг$  – масса арматуры со стропами;

169,44 кг – масса «половинки» опалубки;

$m_{эл} = 18 кг + 169,44 кг = 187,44 кг$  – масса строп с опалубкой.

Требуемую грузоподъёмность крана принимаем по массе строп, бункера с бетонной смесью  $Q_{кр}^{mp} = 2695 кг$ .

Марка крана: РДК-400 со стрелой 36 м без гуська. Соответствующие грузотехнические характеристики крана приведены на рисунке Б.2 приложения Б и в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Паспортные характеристики крана

Стреловое оборудование	Вылет, м	Грузоподъёмность, т	Высота подъёма крюка, м
Стрела 36 м	23,45	13,5	35,85

Подбор автобетоносмесителя. Число стоянок стрелового крана – 6. Общий объём бетонной смеси  $14,04 м^3$ . Объём бетона выгружаемый с одной стоянки –  $4,68 м^3$ . Принимаем автобетоносмеситель марки СБ-159 с вместимостью смесительного барабана по готовому замесу  $5 м^3$ .

Далее излагается последовательность выполнения работ.

а) Арматурные работы

1) Подача арматуры к месту установки.

Арматурные стержни привозят на строительную площадку связанными в пачки. 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 20-30 см над уровнем земли. Убедившись в надёжности строповки, производят дальнейшее перемещение арматуры к месту монтажа.

2) Установка и вязка арматуры отдельными стержнями

Нижнюю часть рабочих стержней связывают со стержнями выпущенными из ниже расположенной колонны. Арматурщик скрепляет проволокой места соединения стержней арматуры. Арматурщик осуществляет вязку арматуры вручную при помощи крючка. Вязка стержней арматуры осуществляется внахлестку. Длина выпусков 1,5 м. Для вязки арматуры применяется проволока диаметром 1 мм. Схема армирования колонны представлена на рисунке 3.2.

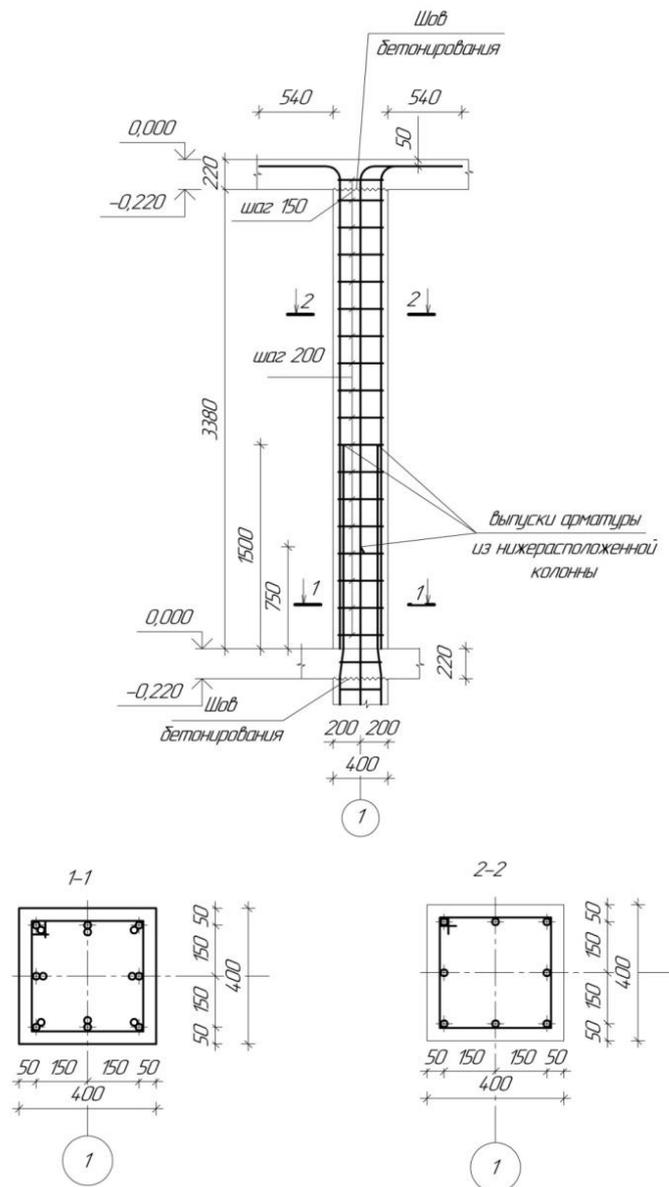
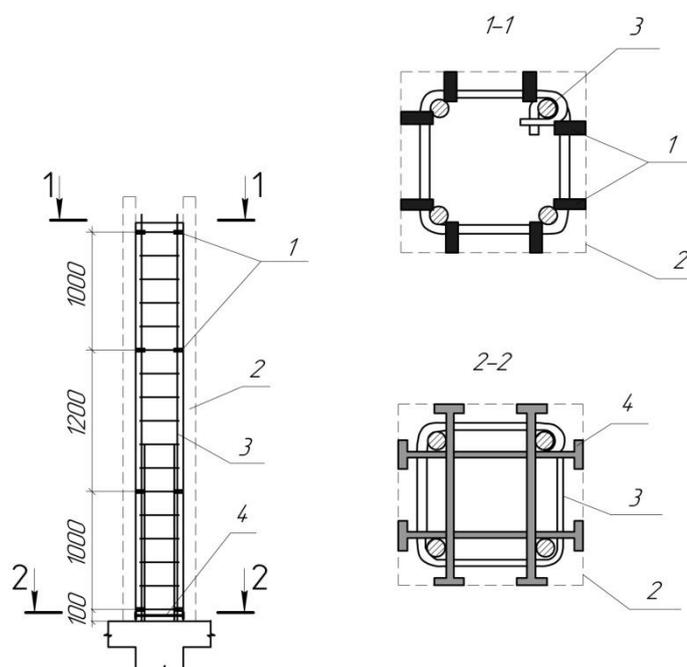


Рисунок 3.2 – Схема армирования колонны

Для обеспечения защитного слоя бетона между арматурой и опалубкой устанавливаются пластмассовые фиксаторы – прокладки. Схема установки фиксаторов приведена на рисунке 3.3.



1 – пластмассовый фиксатор защитного слоя арматуры; 2 – контур устанавливаемой опалубки; 3 – арматурный каркас; 4 – арматурный фиксатор-ограничитель.

Рисунок 3.3 – Схема установки фиксаторов защитного слоя арматуры к опалубке колонн:

По окончании работ оформляется акт на скрытие работы по устройству армированного каркаса колонн второго этажа

#### б) Опалубочные работы

##### 1) Подача опалубки к месту установки

Опалубщик проверяет наличие полного комплекта для опалубки: опалубочной фанеры, балок-ферм, связующих деталей (хомутов), стальных ригелей, поддерживающие устройства-подкосы.

Сборка сборно-переставной опалубки PERI VARIO GT 24 осуществляется на перекрытии первого этажа у основания колонн.

Производят разметку положения бетонируемой колонны, деревянными брусками обозначают положение опалубки по рисунку 3.4.



Рисунок 3.4 – Нанесение разметки у основания колонны

Опалубку подают к месту установки при помощи двухветвевого стропа. Поднимаемая опалубка устанавливается сразу на две грани колонны. Это продемонстрировано на рисунке 3.5.



Рисунок 3.5 – Строповка опалубки

## 2) Установка опалубки

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 Б.9.

Опалубку монтируют на всю высоту колонны. Монтируемая опалубка состоит из двух частей соединяемых между собой тяжами. Соединение частей опалубки тяжами показано на рисунках 3.6 – 3.7.



Рисунок 3.6 – Соединение частей опалубки тяжем



Рисунок 3.7 – Соединение металлических ригелей тяжем

Производится выверка вертикальности положения опалубки. Опалубку скрепляют металлическими ригелями. Опалубщик 3-го разряда устанавливает подкосы. К основанию подкосы крепятся при помощи пятки VARIO. Крепление подкосов указано на рисунке 3.8.



Рисунок 3.8 – Крепление подкосов

Далее к верхней части опалубке крепятся консольные подмости как показано на рисунке 3.9.



Рисунок 3.9 – Устройство консольных подмостей

Смонтированную опалубку принимает прораб.

### 3) Демонтаж опалубки

Распалубка колонн выполняется после достижения бетоном прочности в 1,5 МПа. Для демонтажа опалубки используют комплект ломов, гаечные и специальные ключи. Разборка опалубки осуществляется в последовательности, обратной очередности монтажа опалубки. Распалубывание следует проводить аккуратно для предотвращения повреждения опалубки и забетонированной поверхности. Процесс демонтажа опалубки показан на рисунках 3.10 – 3.11.



Рисунок 3.10 – Демонтаж опалубки



Рисунок 3.11 – Распалубка колонн

в) 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).

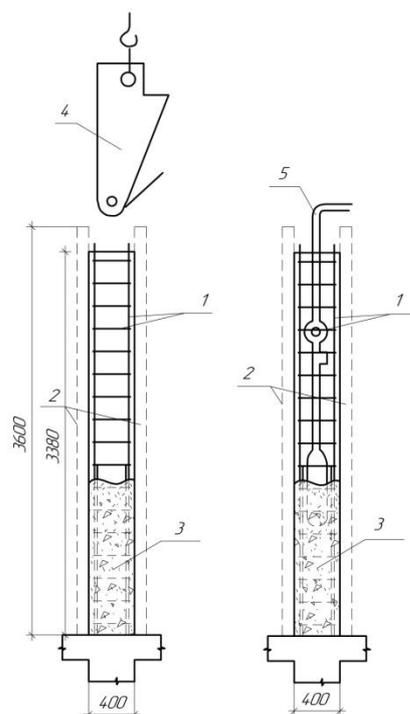
2) Укладка бетонной смеси

Бетонирование колонн возможно при достижении бетона перекрытия первого этажа прочности не менее 1,5 МПа.

Поверхность шва бетонирования очищают от пыли, грязи, цементной плёнки и смачивают водой.

Работа выполняется бетонщиком с приставных подмостей. Бетонную смесь осторожно загружают сверху с бункера по лотку в опалубку и уплотняют глубинным вибратором, опускаемым в опалубку на верёвках.

Укладка бетонной смеси производится послойно. Толщина слоя составляет 0,5 м. Следующий слой бетонной смеси укладывается до начала схватывания бетона. После укладки каждого слоя бетонщик уплотняет вибратором бетонную смесь. Схематичное изображение процесса бетонирования колонн показано на рисунке 3.12.



1 – арматурные стержни; 2 – опалубка; 3 – бетонная смесь; 4 – бункер; 5 – вибратор с гибким валом.

Рисунок 3.12 – Процесс бетонирования колонн

При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибратора на арматуру, закладные изделия, тяжи и другие элементы крепления опалубки.

После укладки бетонной смеси устраивают поверхность рабочего шва перпендикулярно оси бетонируемых колонн. Рабочий шов устраивается на отметке низа плиты перекрытия.

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

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

Приемка работ осуществляется в соответствии с СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [20] .

В ходе выполнения работ по устройству монолитных колонн должны быть освидетельствованы и приняты с оформлением актов на скрытые работы в соответствии с СП 48.13330.2011 Организация строительства [17].

Перечень скрытых работ, которые должны быть приняты и освидетельствованы при устройстве монолитных колонн:

- на устройство арматурного каркаса колонны;
- на установку и закрепление опалубки и поддерживающих её элементов;
- на монтаж колонн.

В период производства работ должен быть организован пооперационный приёмочный контроль процессов армирования, устройства опалубки и бетонирования колонн.

Прочность бетона монолитных железобетонных конструкций определяется механическими методами неразрушающего контроля по ГОСТ 22690-88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.

Контроль качества осуществляется в соответствии со схемой операционного контроля, которая состоит из схемы допускаемых отклонений, представляющей собой фрагмент бетонируемой конструкции, представленный на графической части бакалаврской работы и контроля качества и приемки работ в таблице В.17 приложения В.

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

Данные о потребности в машинах, механизмах, оборудовании, инструментах, инвентаре, материалах и конструкциях представлены в таблицах Б.10 – Б.12 приложения Б.

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

Средства индивидуальной защиты должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

Положения о безопасности труда при производстве арматурных, бетонных и опалубочных работ представлены в таблицах Б.13-Б.14.

Пожарная безопасность при производстве строительных работ регламентируется СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования.

Согласно СНиП 12-03-2001 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 воспламеняющими веществами запрещено.

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

Необходимо разрабатывать схему движения транспорта по строительной площадке и подъездов к ней учитывая минимизацию загрязнения воздуха и максимальное уменьшение шума. Технические средства к производству работ нужно допускать только после проверки их на выбросы вредных веществ при работе двигателей. Заправлять строительные машины необходимо специально предназначенным для этого транспортом на оборудованных поддонами площадках.

Для предупреждения от запыления строительной площадки следует систематически вывозить строительный мусор. Складевать отходы нужно только в конкретных специальных мусорных контейнерах.

Утилизация мусора стройплощадки, путем его сжигания, категорически запрещена в целях сохранения чистоты воздушного пространства.

### 3.6 Техничко-экономические показатели

Затраты труда (трудоемкость) определяем по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_g}{8}, \quad (3.2)$$

где  $V$ - подсчитанный ранее объем работ;

$H_g$  -значение нормы времени на звено;

8- значение продолжительности смены, час.

Калькуляция и расчёт затрат труда и машинного времени представлены в таблицах Б.15-Б.16 приложения Б.

График производства работ представлен в таблице Б.18 приложения Б.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$П = \frac{T}{n \cdot K}, \quad (3.3)$$

где  $n$  - число человек в бригаде подобраны в соответствии с ЕНИРом и приведены в таблице Б.18 приложение Б;

$T$  - трудоемкость, определенная в таблице Б.15 приложения Б;

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

Результаты расчёта определения продолжительности работ представлены в таблице Б.17.

Оценка экономических показателей ведется на основании следующих параметров:

– Нормативные затраты труда рабочих:  $\sum T_p = 16,112$  чел.- см

– Нормативные затраты машинного времени:  $\sum T_p = 0,453$  маш.- см.

– Продолжительность работ согласно графику: 11,5 дн.

– Выработка одного рабочего в смену:

$$B = \frac{V}{\sum T_{mp}}, \quad (3.4)$$

где  $V$  - показатель конечной продукции;

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

$$B = \frac{14,04}{2,63} = 5,34 \text{ м}^3/\text{чел.} - \text{см}$$

– Затраты труда на единицу объема работ:

$$T_{mp} = \frac{1}{B}, \quad (3.5)$$

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

## 4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

В данном разделе ВКР приводится разработка календарного плана и строительного генерального плана на возведение надземной части административно-бытового корпуса, расположенного в городе Уфа.

### 4.1 Проектирование календарного графика производства работ по объекту

#### 4.1.1 Определение состава строительного-монтажных работ

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

#### 4.1.2 Подсчет объемов строительного-монтажных работ

Результаты определения объёмов работ приведены в таблице В.3 приложения В.

#### 4.1.3 Определение нормативной продолжительности строительства

Объект – административно-бытовой корпус. Место строительства – город Уфа. Материал несущих конструкций – монолитный железобетон. Строительный объём здания – 14477,0 м<sup>3</sup>.

Согласно п.9 СНиП 1.04.03-85\* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений принимается метод линейной интерполяции. Нормы продолжительности строительства могут быть определены для универсального административного здания объёмом 8700 м<sup>3</sup> и 15900 м<sup>3</sup> из расчёта 11 и 14 месяцев соответственно.

– продолжительность строительства на единицу прироста общего объёма равна:  $\frac{14 - 11}{15900 - 8700} = \frac{3}{7200} = 0,0004 \text{ мес}$

– прирост общего объёма равен:  $14477,0 - 8700 = 5777 \text{ м}^3$

– продолжительность строительства с учётом интерполяции:

$$T_1 = 0,0004 \cdot 5777 + 11 = 13,3 \text{ месяцев}$$

#### 4.1.4 Выбор основных машин и механизмов

По следующим характеристикам, приведённым в таблице 4.1, был подобран одноковшовый экскаватор.

Таблица 4.1 – Характеристики для подбора экскаватора

Характеристика	Значение
Вид грунта	Суглинок коричневый твёрдый, в основании слоя полутвёрдый
Плотность грунта	1,93 т/м <sup>3</sup>
Категория грунта	3 категория
Объём котлована	8096,45 м <sup>3</sup>
Глубина котлована	4,750 м.

По таблице 4.1 был подобран одноковшовый дизельный экскаватор на гусеничном ходу с обратной лопатой ЭО-4121 А, технические характеристики которого представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Технические характеристики экскаватора ЭО-4121 А

Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	Глубина (высота) копания, м	Радиус копания, м	Высота выгрузки, м
1	6,1	10,5	4,2

Были подобраны стреловые краны РДК 400 и КС-5361, технические характеристики которых представлены в таблицах 4.3-4.4.

Таблица 4.3 – Технические характеристики стрелового самоходного крана РДК 400 на гусеничном ходу

Самый удалённый элемент	Масса элемента, Q, т	Высота подъёма крюка Н, м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина Стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъёмность	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Устройство монолитных колонн	2,7	35,85	28,8	23,6	6,2	36 м	13,5	2,5

Таблица 4.4 – Технические характеристики стрелового самоходного крана КС-5361 на автомобильном ходу

Самый тяжёлый и (или) удалённый элемент	Масса элемента, Q, т	Высота подъёма крюка Н, м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина Стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъёмность	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Кирпич в поддонах	1,4	23	15	20	6,5	25	12	2

Для доставки бетонной смеси к строительной площадке был подобран автобетоносмеситель, с техническими характеристиками представленными в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Технические характеристики автобетоносмесителя СБ-159

Показатель	Значение
Вместимость смесительного барабана по готовому замесу, м <sup>3</sup>	5
Привод барабана	Гидравлический
Геометрический объём смесительного барабана, м <sup>3</sup>	8
Объём бака для воды, л	850
Базовый автомобиль	КамАЗ-5511

Для укладки бетонной смеси подобран автобетононасос БН 80-20 с распределительной стрелой, технические характеристики которого представлены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Технические характеристики автобетононасоса БН 80-20

Наименование характеристик	Ед. изм.	Автобетононасос БН 80-20
Максимальная производительность насоса	м <sup>3</sup> /ч	65
Вылет распределительной стрелы	м	17
Объём приёмного бункера	м <sup>3</sup>	0,4
Число звеньев (транспортных цилиндров)	шт	3
Максимальная зона досягаемости по вертикали	м	80
Максимальная зона досягаемости по горизонту	м	200
Наибольшее давление в приводном гидроцилиндре, МПа	МПа	16

Технические характеристики растворонасоса, используемый при строительстве административно-бытового корпуса представлены в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Технические характеристики растворонасоса СО-50Д

Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Подача по горизонтали, м	Подача по вертикали, м	Ёмкость загрузки, л
6	200	60	150

Технические характеристики самоходного катка, используемого при уплотнении грунта, представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8– Технические характеристики самоходного катка ДУ-62А

Наименование характеристик	Ед. изм.	Каток ДУ-62А
Общая масса в снаряжённом состоянии	т	14,1
Конструктивная масса	т	13,5
Ширина уплотняемой полосы	мм	2200
Диаметр вальца	мм	1600
Мощность двигателя	кВт	95,6
Максимальна рабочая скорость движения	км/ч	10
Максимальная транспортная скорость движения	км/ч	16

Потребность в основных строительных машинах представлена в таблице 4.9.

Таблица 4.9 - Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах

Наименование машин, механизмов и транспортных средств	Тип, марка	Назначение	Кол-во, шт
1	2	3	4
Экскаватор	ЭО – 4321 А	Отрывка котлована	1
Кран стреловой на гусеничном ходу	РДК – 400	Подача элементов при устройстве колонн лестничных клеток и лифтовой шахты	1

Продолжение таблицы 4.9

1	2	3	4
Автобетоносмеситель	СБ-159	Транспортирование и приготовление бетонной смеси	12
Автобетононасос	БН 80-20	Подача бетонной смеси при устройстве фундаментов, стен подвала, плит перекрытий	1
Кран стреловой на автомобильном ходу	КС-5361	Подача кирпичей в поддонах	1
Бульдозер	Д-42	Планировка и обратная засыпка грунта	2
Растворонасос	СО-50Д	Подача раствора при устройстве стяжки	1
Растворонасос	СО-49С	Подача раствора при штукатурных работах	1
Каток	ДУ-62А	Уплотнение грунта	1

#### 4.1.5 Определение трудозатрат

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

$$Q = \frac{V \cdot N_{вр}}{8}, \quad (4.1)$$

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

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

8 – продолжительность одной смены, ч.

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

Результаты расчёта приведены в таблице В.2 приложения В.

#### 4.1.6 Комплектование бригад

Продолжительность строительства в первом приближении составляет 13,3 месяцев. Принимаем за среднее число рабочих дней в месяце – 22,5 дней. Продолжительность строительства в днях составляет 299 дней.

Ориентировочная продолжительность выполнения работ:

– нулевой цикл:  $(0,12 \div 0,15) \cdot T_H = (0,12 \div 0,15) \cdot 299 = 36 \div 45$  дней,

- надземная часть:  $(0,4 \div 0,5) \cdot T_H = (0,4 \div 0,5) \cdot 299 = 120 \div 150$  дней,
- отделочные работы:  $(0,35 \div 0,4) \cdot T_H = (0,35 \div 0,4) \cdot 299 = 105 \div 120$  дней,
- сантехнические работы:  $(0,15 \div 0,20) \cdot T_H = (0,15 \div 0,20) \cdot 299 = 45 \div 60$  дней,
- электромонтажные работы:  $(0,1 \div 0,12) \cdot T_H = (0,1 \div 0,12) \cdot 299 = 30 \div 36$  дней,

где  $T_H$  – нормативная продолжительность строительства сооружения.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{Q}{n \cdot k}, \quad (4.2)$$

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

$k$  – число смен.

Состав бригады определяется по ЕНиР.

#### **4.1.7 Расчет технико-экономических показателей календарного плана**

Ниже приведён расчёт технико-экономических показателей календарного плана. Результаты расчёта сведены в таблицу 4.10.

Определение коэффициента сокращения сроков строительства:

$$K_{\text{сокр}} = T_n / T_{\text{пл}} \quad (4.3)$$

$$K_{\text{сокр}} = 299 / 291 = 1,03$$

Усредненная трудоёмкость работ:

$$Q_{\text{ср}} = Q_{\text{общ}} / V_{\text{зд}} \quad (4.5)$$

$$Q_{\text{ср}} = 8589,58 / 14477 = 0,59 \text{ чел - дн/м}^3$$

Определение среднего количества рабочих:

$$A_{\text{ср}} = Q_{\text{общ}} / T_{\text{пл}} \quad (4.6)$$

$$A_{\text{ср}} = 8589,58 / 291 = 30$$

Определение коэффициента неравномерности движения рабочих:

$$K_{\text{нер}} = A_{\text{max}} / A_{\text{ср}} \quad (4.7)$$

$$K_{\text{нер}} = 40 / 30 = 1,33 \leq 1,5$$

Определение коэффициента равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = A_{cp} / A_{max} \quad (4.8)$$

$$\alpha = 30/40 = 0,75 \text{ (Должно быть } 0,5 < \alpha < 1)$$

Определение коэффициента совмещения строительных работ:

$$K_{совм} = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{T_{пл}} \quad (4.9)$$

$$K_{совм} = \frac{373}{291} = 1,28$$

Определение коэффициента сменности:

$$K_{смен} = \frac{t_1 a_1 + t_2 a_2 + \dots + t_n a_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \quad (4.10)$$

$$K_{смен} = \frac{451,53}{373} = 1,21 \text{ (а - число смет, t- продолжительность работ)}$$

Таблица 4.10 – Техничко-экономические показатели календарного плана

Наименование показателей	Ед. изм	Формула	Кол-во
Объём здания	м <sup>3</sup>	V <sub>зд</sub>	14477,0
Нормативная продолжительность строительства	дн	T <sub>н</sub>	299
Плановая продолжительность строительства	дн	T <sub>пл</sub>	291
Коэффициент сокращения сроков строительства	-	K <sub>сокр</sub>	1,03
Общая трудоёмкость	чел.-дн.	Q <sub>общ</sub>	8589,58
Усредненная трудоёмкость работ	чел-дн/м <sup>3</sup>	Q <sub>ср</sub>	0,59
Максимальное количество рабочих	чел.	A <sub>max</sub>	40
Среднее количество рабочих	чел.	A <sub>ср</sub>	30
Минимальное количество рабочих	чел.	A <sub>min</sub>	4
Коэффициент неравномерности движения рабочих	-	K <sub>нер</sub>	1,33
Коэффициент совмещения строительных работ	-	K <sub>совм</sub>	1,28
Коэффициент сменности	-	K <sub>смен</sub>	1,21

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

Суточный расход материалов определен делением общего расхода (графа 4) на продолжительность работ (графа 5). Общий расход материалов

был определён по ведомости объёмов работ. Продолжительность работ была определена по графику календарного плана производства работ. Результаты расчёта суточного расхода приведены в таблице 4.11. Значения суточного расхода отражены на графике поступления на объект основных строительных материалов.

Таблица 4.11 – Расчётная часть графика поступления на объект конструкций, изделий и материалов

Наименование	Ед. изм	Общий расход	Продолжительность, дн.	Суточный расход
Бетон	м <sup>3</sup>	1905	105	18,14
Арматурные изделия	т	245	105	2,3
Кирпич	т	377	24	15,7

## **4.2 Проектирование строительного генерального плана**

Строительный генеральный план разработан на возведение надземной части здания административно-бытового корпуса, расположенного в г.Уфа. Строительный генеральный план разработан на основании генерального плана и календарного плана.

### **4.2.1 Размещение грузоподъёмных кранов на строительной площадке**

Горизонтальная привязка крана.

При возведении надземной части административно-бытового корпуса используется два грузоподъёмных крана: стреловой кран на гусеничном ходу РДК-400 и стреловой кран на пневмоколёсном ходу КС-5361.

Самым удалённым устраиваемым элементом для крана РДК-400 являются колонны второго этажа.

Для крана КС-5361 самым удалённым элементом является подача штабеля с кирпичами для устройства парапета над вторым этажом.

Схема установки стрелового крана РДК-400 приведено на рисунке Б.1 приложения Б.

Схема установки стрелового крана КС-5361 приведено на рисунке В.1 приложения В.

Определение зон влияния крана.

Высота возможного падения груза не превышает 10 м. Монтажная зона здания составляет 3,5 м.

Были определены опасные зоны двух кранов: РДК-400 и КС-5361. Результаты расчёта сведены в таблицу 4.12. На графической части курсовой работы показаны только опасная зона крана и рабочая зона крана.

Таблица 4.12 – Определение опасных зон крана

Зона крана	Формула	Кран РДК-400	КС-5361
Зона обслуживания (рабочая зона)	$R_{об} = L_{кр}^{max}$	$R_{об} = 19,0 \text{ м}$	$R_{об} = 14,075 \text{ м}$
Зона перемещения грузов	$R_{np} = L_{кр}^{max} + \frac{1}{2}l_{max}$	$R_{np} = 19 + \frac{1}{2} \cdot 3,6$ $R_{np} = 20,8 \text{ м}$	$R_{np} = 14,075 + \frac{1}{2} \cdot 1,03$ $R_{np} = 14,59 \text{ м}$
Опасная зона работы крана	$R_{он} = L_{кр}^{max} + \frac{1}{2}l_{max} + l_{без}$	$R_{он} = 20,8 + 7$ $R_{он} = 27,8 \text{ м}$	$R_{он} = 14,59 + 4$ $R_{он} = 18,59 \text{ м}$

Высота возможного падения груза поднимаемого при помощи крана РДК-400 составляет 12,855 м. Согласно СНиП 12-03-2001 Безопасность труда строительства. Часть 1. Минимальное расстояние отлёта перемещаемого (падающего) предмета составляет 7 м. Длина наибольшего перемещаемого груза принята длина опалубки (фермы-балки) колонн. Наибольший перемещаемый груз для крана КС-6251 является кирпич в пакетах на поддонах. Размер поддона с кирпичами составляет 520×1030 мм. Высота возможного падения груза поднимаемого при помощи крана КС-6251 составляет 9,740 м. Минимальное расстояние отлёта перемещаемого (падающего) предмета составляет 4 м.

Стоянки кранов КС-6251 и РДК-400 совпадают. Зона влияния РДК-400 больше зоны влияния КС-6251, поэтому на строительном генеральном плане обозначена зона влияния крана РДК-400.

## 4.2.2 Проектирование складов

На строительной площадке предусмотрено наличие открытых и закрытых складов. Открытые склады предусмотрены для хранения кирпичей, арматуры и опалубки. Закрытые неотапливаемые склады для хранения оконных и дверных блоков, утеплителя, кровельного покрытия. Ведомость потребности в складах представлена в таблице В.5 приложения В.

Вес всех кирпичей 377 т. Масса одного кирпича 3,5 кг. Количество кирпичей: 107714 шт. Число кирпичей на одном поддоне: 400 шт. Число поддонов 270 шт. Кирпич складировается в пакетах на поддонах в один ярус.

## 4.2.3 Проектирование временных зданий

Согласно календарному графику максимальное количество рабочих составляет 40 человек. Данные о потребности в рабочих кадрах представлены в таблице 4.13.

Таблица 4.13 – Потребность в рабочих кадрах

Категории работающих	Численность работающих в процентном отношении от $R_{\max}$ , %	Численный состав рабочих
Инженерно-технические работники (ИТР)	11	5
Служащие	3,2	2
Младший обслуживающий персонал (МОП)	1,3	1

Общее количество работающих с учётом ИТР, служащих и МОП:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (4.11)$$

$$N_{\text{общ}} = 40 + 5 + 2 + 1 = 48 \text{ чел.}$$

Расчётное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} \quad (4.12)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 48 = 51 \text{ чел.}$$

Для сокращения стоимости строительства тип части временных зданий был принят сборно-разборным или передвижным. Площади санитарно-бытовых помещений были определены в соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011 Организация строительного производства. Подготовка и

производство строительных и монтажных работ [22, табл.6]. Размеры временных зданий и сооружений приняты в соответствии с серией 420-02.

Ведомость временных зданий возводимые на период строительства представлена в таблице В.4 приложения В.

#### 4.2.4 Проектирование временных инженерных сетей

##### Проектирование временного водоснабжения здания

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

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

Максимальный расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \quad (4.13)$$

$$Q_{np} = \frac{1,3 \cdot 980 \cdot 20,3 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 1,17 \text{ л/сек}$$

При определении максимального расхода воды самым нагруженным процессом принят поливка бетона с  $q_n = 980 \text{ л}$ .

Расход воды на хозяйственно- бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (4.14)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 51 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{45 \cdot 32}{60 \cdot 45} = 0,60 \text{ л/сек}$$

Степень огнестойкости здания - II.

Суммарная площадь всех помещений составляет 2266,47 м<sup>2</sup>. Суммарная площадь помещений категории В1-В4 составляет 259,7 м<sup>2</sup> (более 10% от суммарной площади всех помещений). В соответствии с СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных

установок по взрывопожарной и пожарной опасности категория пожарной опасности – В. Объём здания находится в пределах 5...20 тыс. м<sup>3</sup>.

Таким образом, минимальный расход воды для противопожарных целей принимаем  $Q_{пож} = 15 \text{ л/сек}$ .

Суммарный расход воды в сутки наибольшего водопотребления определяется по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (4.15)$$

$$Q_{общ} = 1,17 + 0,60 + 15 = 16,77 \text{ л/сек}$$

Определение диаметр труб временной водопроводной сети производится по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \quad (4.16)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,77}{3,14 \cdot 1,7}} = 112,10 \text{ мм}$$

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

Принимаем диаметр наружного противопожарного водопровода 125 мм.

#### Проектирование временного электроснабжения

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

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

Определение количества прожекторов для освещения строительной площадки осуществляется по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_n}, \quad (4.17)$$

$$N = \frac{0,33 \cdot 2 \cdot 11904,04}{1000} = 7,86 = 8$$

Электроэнергия при возведении надземной части административно-бытового корпуса расходуется на производственные и технологические нужды, а также на наружное и внутреннее освещение строительной площадки.

Мощности применяемых электропотребителей представлены в таблицах 4.14 – 4.15.

Таблица 4.14 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Силовые потребители				
Стреловой самоходный кран РДК-400	шт.	106	1	106
Стреловой самоходный кран КС-5361	шт.	132,5	1	132,5
Сварочный аппарат АСД-300М1У1	шт.	15	1	15
Вибратор	шт.	0,55	3	1,65
Растворонасосы	шт.	7,5	2	15
Разные мелкие механизмы	шт.	5,6	2	11,2
			Итого: P <sub>c</sub>	281,35

Таблица 4.15 – Потребная мощность освещения (наружного и внутреннего)

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Наружное освещение					
Территория строительства в районе производства работ	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	11,9	4,76
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	0,9	8	0,050	0,045
Охранное освещение	км	1,5	0,5	0,44	0,66

Продолжение таблицы 4.15

Прожекторы	шт.	2,0	2,0	8	16
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	1	0,536	1,34
Аварийное освещение (места заливки бетона, вокруг здания)	1 км	0,7	0,2	0,271	0,190
Итого: P <sub>о.н.</sub>					22,995
Внутреннее освещение					
Контора прораба	100 м <sup>2</sup>	15	50	0,24	3,6
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	15	50	0,48	7,2
Проходная (КПП)	100 м <sup>2</sup>	0,9	20	0,06	0,054
Помещение для отдыха, обогрева и приёма пищи	100 м <sup>2</sup>	0,9	75	0,54	0,486
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,18	0,144
Душевая с умывальной	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,192
Инструментальная кладовая	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,25	0,325
Итого: P <sub>о.в.</sub>					12,001

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

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ov} + \sum k_{4c} \cdot P_{on} \right), \quad (4.18)$$

$$P_p = 1,1 \frac{0,4 \cdot 106}{0,5} + 1,1 \frac{0,4 \cdot 132,5}{0,5} + 1,1 \frac{0,35 \cdot 15}{0,4} + 1,1 \frac{0,4 \cdot 1,65}{0,45} + 1,1 \frac{0,15 \cdot 15}{0,6} + 1,1 \frac{0,15 \cdot 11,2}{0,6} +$$

$$+ 1,1 \frac{0,5 \cdot 345,72}{0,85} + 1,1 \frac{0,6 \cdot 449,16}{0,75} = 262,5 \text{ кВт}$$

Определение перерасчёта мощности из кВт в кВ•А осуществляется по формуле:

$$P_y = P_p \cdot \cos \varphi, \quad (4.19)$$

$$P_y = 262,5 \cdot 0,8 = 210 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Потребная площадь составила более 200 кВт·А. Таким образом, подбираем временный трансформатор. Наименование выбранного трансформатора: СКТП-750-10/6/0,4/0,23 с мощностью 750 кВт·А.

#### Проектирование временного теплоснабжения

Источником теплоснабжения строительной площадки является центральная котельная промышленной зоны предприятия «Уфаоргсинтез». На территории строительной площадки отопление и горячие водоснабжение предусмотрено для служебных и санитарно-бытовых временных зданий и помещений.

Расход тепла на отопление определяется по формуле:

$$Q_1 = V \cdot q_0 (t_a - t_n), \quad (4.20)$$

$$Q_1 = 522 \cdot 2,64(15 - (-6)) = 28939,68 \text{ кДж/ч}$$

#### **4.2.5 Проектирование временного ограждения**

Строительная площадка ограждена забором для предотвращения попадания на территорию посторонних лиц. Забор выполнен из профнастила. Высота ограждения 2150 мм. Временное ограждение имеет ворота для проезда машин шириной 3 м и калитки шириной 1 м для входа рабочих.

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

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

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

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

Мероприятия по охране окружающей среды:

- плодородный слой почвы срезают при помощи бульдозера, затем перевозят за пределы строительной площадки для последующего использования при рекультивации земель;

- деревья, затрудняющие работу на строительной площадке, выкапывают для последующей пересадки на другое место.

На территории строительной площадки имеется два въезда для машин с противоположных сторон площадки. Ширина проезжих внутренних дорог принята 6 м. На площадке предусмотрен внутренний противопожарный водопровод. Ответственность за пожарную безопасность на строительной площадке несёт руководитель строительных работ. На территории строительной площадки имеется телефонная связь необходимая для вызова пожарной службы в случае возникновения пожара. Предусмотрены специальные места для курения.

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

В таблице 4.15 представлены основные технико-экономические показатели строительного генерального плана. Площади строительного генерального плана были определены геометрически по формулам, протяжённость инженерных сетей определены графически с учётом масштаба по строительному генеральному плану.

Таблица 4.16 – Технико-экономические показатели строительного генерального плана

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1	2	3
Общая площадь строительной площадки	м <sup>2</sup>	11904,04
Общая площадь застройки	м <sup>2</sup>	2109,98
Площадь временных зданий	м <sup>2</sup>	199
Площадь открытых складов	м <sup>2</sup>	50,46
Площадь закрытых складов	м <sup>2</sup>	100
Площадь складов под навесом	м <sup>2</sup>	-

Продолжение таблицы 4.16

1	2	3
Площадь временных дорог	м <sup>2</sup>	3061,12
Протяжённость водопровода	м	346,52
Протяжённость временных дорог	м	536,12
Протяжённость осветительной линии	м	435,57
Протяжённость высоковольтной линии	м	138,92
Протяжённость канализации	м	285,45

## 5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

### 5.1 Определение сметной стоимости строительства (объекта)

Объектом строительства является административно-бытовой корпус, расположенный в городе Уфа, Орджоникидзевский район.

Административно-бытовой корпус является гражданским зданием, по этому резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в размере двух процентов. Налог на добавленную стоимость на 1.01.2019 составляет двадцать процентов.

В рамках выполнения данного раздела составлена локальная смета на возведение подземной части здания (Таблица Г.2, приложение Г). Расчёт сметы произведен при помощи программного комплекса Estimate 1.8. Локальная смета составлена базисно-индексным методом. Индекс удорожания принят  $K=10,15$ . Ведомость объёмов работ была взята из раздела организации строительства.

Сводный сметный расчёт был оставлен по форме приложения №2 согласно МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории российской федерации. Сводный сметный расчёт представлен в таблице Г.1 приложения Г. Сумма сводного сметного расчёта составляет 312323,99 тыс. руб. Были составлены объектные сметы на общестроительные работы (Таблица Г.3 приложение Г), внутренние инженерные системы и оборудования (Таблица Г.4 приложение Г) и на благоустройство (Таблица Г.5 приложение Г).

### 5.2 Определение стоимости проектных работ

Общая (расчётная) стоимость  $1\text{м}^2$  по УПСС – 35157 руб. Общая площадь –  $6264\text{ м}^2$ . Стоимость строительства:  $C_{стр} = 35157 \cdot 6264 = 220223448$  руб. Категория сложности объекта – 4. Норматив стоимости основных проектных работ в зависимости от категории сложности объекта  $\alpha=4,69\%$ . Стоимость проектных работ:  $C_{пр} = 220223,448\text{ тыс.руб} \cdot \frac{4,69\%}{100} = 10328,48\text{ тыс.руб.}$

### 5.3 Определение технико-экономических показателей проекта

Технико-экономические показатели экономического раздела ВКР

представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Техничко – экономические показатели

Наименование	Единица измерения	Количество	Методика расчёта
Общая сметная стоимость АБК	руб.	312323990	Принимается по сводному сметному расчёту
Сметная стоимость общестроительных работ	руб.	185272323	Принимается по объектной смете ОС-02-01
Стоимость 1 м <sup>2</sup> АБК	руб.	49860	-
Общая площадь	м <sup>2</sup>	6264	-
Строительный объём здания	м <sup>3</sup>	14477	-

### 5.4 Расчёты по технологической карте

В программном комплексе Estimate 1.8 была составлена ресурсная смета на устройство монолитных колонн второго этажа в ценах на □ квартал 2019, представленная в таблице Г.6 приложения Г. Ресурсная смета составлена на основании данных раздела технологии строительства данной бакалаврской работы. К ресурсной смете прилагается структура элементов затрат стоимости устройства монолитных колонн (Таблица 5.1) и диаграмма (Рисунок 5.1).

Таблица 5.2 – Структура элементов затрат по устройству монолитных колонн

Наименование работ	Устройство монолитных колонн	
	руб.	%
Заработная плата	221587,68	25,46
Стоимость материалов	109485,60	12,58
Стоимость эксплуатации машин	226819,95	26,06
Накладные расходы	197213,04	22,66
Сметная прибыль	115255,59	13,24
Сумма	820215,55	100,00

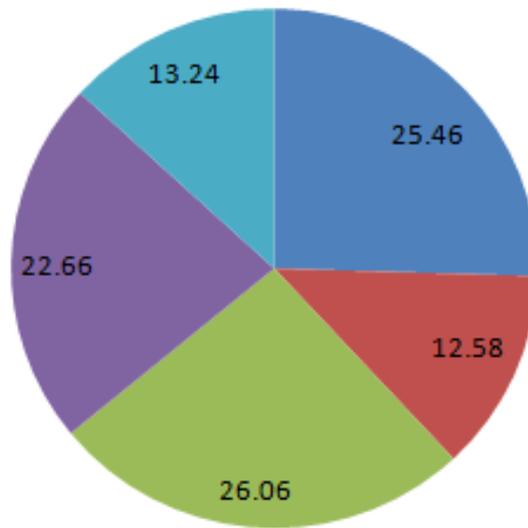


Рисунок 5.1 – Диаграмма к ресурсной смете

## **6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ**

В данном разделе анализируется с точки зрения безопасности и экологичности производственно-технологический процесс устройства монолитных колонн.

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

При разработке паспорта технического объекта использовались данные разработанные в третьем разделе ВКР. Паспортные данные устройства монолитных колонн приведены в таблице Д.1 приложения Д. Наименование должностей работников выполнены в соответствии с Постановлением Госстандарта РФ от 26.12.1994 № 367 О принятии и введении в действие Общероссийского классификатора профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

Опасные или вредные производственные факторы определены по ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация и ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. Опасные и вредные факторы, а также их источники приведены в таблице Д.2 приложения Д.

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

Основными нормативными документами при определении методов и средств снижения профессиональных рисков являются: ГОСТ 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вибрационная безопасность. Общие требования, ГОСТ 26568-85 Вибрация. Методы и средства защиты. Классификация, ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности. ГОСТ Р

12.1.019-2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

Методы и средства снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов при устройстве монолитных колонн представлены в таблице Д.3 приложения Д.

#### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

Основным руководящим нормативным документом при обеспечении пожарной безопасности зданий и сооружений на этапе их создания является СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений. Также следует руководствоваться постановлением от 25 апреля 2012 года № 390 О противопожарном режиме.

Классы и опасные факторы пожара при устройстве монолитных колонн приведены в таблице Д.4 приложения Д в соответствии с федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. При работе машин и механизмов возможно воспламенение и горение металлов, то есть корпуса машин, поэтому присвоен класс пожара Д. При выходе из строя глубинного вибратора при бетонировании монолитных колонн также возможно воспламенение корпуса прибора. При воспламенении металлов присваиваем класс пожара Д. При устройстве монолитных колонн возможно воспламенение смазки опалубки на масляной основе. При таком воспламенении присваивается класс пожара В.

Таблица 6.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

Участок, подразделение	Технологический процесс	Оборудование, материалы	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5	6

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6
Административно-бытовой корпус с монолитным железобетонным каркасом	Работа машин и механизмов	Кран стреловой РДК-400	Класс D	Пламя и искры, тепловой поток	Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты
	Бетонирование монолитных колонн	Вибратор глубинный	Класс D	Пламя и искры	Выход из строя механизма, образование дефектов в бетонируемой конструкции
	Смазка щитов опалубки	Смазка для щитов опалубки на масляной основе	Класс B	Пламя и искры, повышенная температура окружающей среды	Образующиеся токсичные вещества

Согласно 15 главе постановления от 25 апреля 2012 года № 390 О противопожарном режиме перед началом работ должно быть наличие на строительной площадке противопожарного водоснабжения от пожарных гидрантов. Ко всем складировемым материалам при устройстве колонн должен быть свободный проезд. Сушка одежды и обуви арматурщиков, бетонщиков и плотников осуществляется в специально предназначенных для этого помещениях. Важным требованием по пожарной безопасности является прохождение инструктажа по пожарной безопасности. На строительной площадке дороги и проезды должны быть свободными. В ночное время строительная площадка должна освещаться. На строительной площадке обязательно должны быть первичные средства пожаротушения. Технические средства пожаротушения приведены в таблице 6.4.2.

При въезде на строительную площадку должен находиться один пожарный щит. В состав пожарного щита входит огнетушитель (2шт), лопата (2шт), вёдра (2шт), ящик с песком 0,5 м<sup>3</sup>, бочка 250 л с водой, багор (2шт).

Нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности представленные в таблице 6.2 приведены в соответствии с федеральным законом №123 (глава 18) и постановлением от 25 апреля 2012 года № 390 О противопожарном режиме (глава15).

Таблица 6.2 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Устройство монолитных колонн с применением самоходного стрелового крана на гусеничном ходу	Арматурные работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Устройство системы пожарной сигнализации</li> <li>- Устройство на строительной площадке противопожарного водопровода</li> <li>- Обеспечение свободного проезда к проектируемому объекту и местам складирования материалов</li> <li>- Наличие на стройплощадке первичных средств пожаротушения, приведённые в таблице 6.4.2</li> <li>- Должно быть наличие телефонной связи на территории строительства</li> <li>- В ночное время дороги и проезды должны быть освещены</li> <li>- Системы временного электроснабжения, проводка должны быть заизолированы.</li> </ul>
	Опалубочные работы	
	Бетонные работы	
	Работа машин и механизмов	

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Основным нормативным документом по обеспечению экологической безопасности является Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ Об охране окружающей среды.

При устройстве монолитных колонн были рассмотрены четыре этапа производства работ: арматурные работы, бетонные работы, опалубочные работы, работа машин и механизмов. Арматурные, опалубочные и бетонные

работы сами по себе не оказывают негативного влияния на окружающую среду. Поэтому в таблице 6.3 полная индентификация негативных экологических факторов проведена только при работе машин и механизмов, применяемых при устройстве колонн.

Таблица 6.3 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование производственно-технологического процесса	Структурные составляющие производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Устройство монолитных колонн по схеме «кран – бадья»	Арматурные работы	-	-	Накопление мусора на строительной площадке
	Опалубочные работы	-	-	Накопление мусора на строительной площадке
	Бетонные работы	-	-	Накопление мусора на строительной площадке
	Работа машин и механизмов	Выхлопные газы от двигателя внутреннего сгорания строительного крана, бетономесителя	Мойка колёс на выезде из строительной площадки	Порча плодородного слоя почвы при проезде тяжёлой машины по земле

На основании таблицы 6.4 разработаны мероприятия по снижению вредного воздействия на окружающую среду при строительстве административно-бытового корпуса представленные в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование технического процесса	Устройство монолитных колонн
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Своевременный ремонт машин и механизмов, обновление используемой техники
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Проектирование организованного стока производственных вод перед началом работ
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Предварительная срезка плодородного слоя почвы с последующей перевозкой другую местность для рекультивации земель. Организованный вывоз мусора со строительной площадки.

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

Технологический процесс устройства монолитных колонн пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда. Организация мероприятий по обеспечению безопасности и экологичности соответствует требованиям СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, федеральному закону №123 и постановлению от 25 апреля 2012 года № 390 О противопожарном режиме, а также федеральному закону от 10.01.2002 № 7-ФЗ Об охране окружающей среды.

Мероприятия по снижению профессиональных рисков рабочих приведены в таблице Д.3 приложения Д. Организационно-технологические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на строительной площадке приведены в таблице Д.4 приложения Д и в таблице 6.2. Мероприятия по снижению вредного влияния на окружающую среду приведены в таблице 6.4.

Согласно выше приведённым таблицам для обеспечения охраны труда рабочие должны проходить своевременно соответствующие инструктажи (первичные, вводные, внеплановые). Должно быть наличие соответствующих средств индивидуальной защиты и технических приспособлений.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы в архитектурно-строительной части был запроектирован административно-бытовой корпус с монолитным железобетонным каркасом с учётом требований СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Приведены технико-экономические показатели планировочных решений, теплотехнический расчёт ограждающих конструкций и разработана схема планировочной организации земельного участка.

В расчётно-конструктивном разделе приведён расчёт монолитного безбалочного перекрытия с использованием программного комплекса ЛИРА-САПР 2013.

В технологии строительства был разработан процесс устройства монолитных колонн с применением балочно-ригельной опалубки VARIO GT 24.

Также в рамках выполнения бакалаврской работы были разработаны календарный план, строительный генеральный план, была определена сметная стоимость строительства и разработаны мероприятия по обеспечению пожарной, экологической безопасности и охране труда при устройстве монолитных колонн.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анпилов С.М. Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона. Учебное пособие. М.: Издательство Ассоциация строительных вузов, 2010. 576 с.
2. Изотов В. С. Технология возведения зданий из монолитного железобетона [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Изотов, Р. А. Ибрагимов. Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. 99 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/73324.html> (дата обращения: 16.03.2019).
3. Кашкинбаев, И. З. Технология возведения монолитных зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. З. Кашкинбаев, Т. И. Кашкинбаев. Электрон. текстовые данные. Алматы : Нур-Принт, 2016. 98 с. 978-601-7869-09-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/69209.html> (дата обращения: 9.02.2019).
4. Королева, М. А. Ценообразование и сметное нормирование в строительстве: учебное пособие / М. А. Королева. – 2-е изд., доп. и перераб. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. 263 с.
5. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. ЦНИИОМТП. М : ФГУП ЦПП, 2007. 12 с. Режим доступа: <https://meganorm.ru> (дата обращения: 13.02.2019).
6. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. Электрон. текстовые данные. М. : Инфра-Инженерия, 2016. 296 с. 978-5-9729-0134-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 15.04.2019).
7. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] / А. Ю. Михайлов. Электрон. текстовые данные. М. : Инфра-

Инженерия, 2016. 172 с. 978-5-9729-0113-5. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 18.04.2019).

8. Плешивцев, А.А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Плешивцев ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т-Москва : МГСУ, 2015.; ЭБС IPRbooks. URL:<http://www.iprbookshop.ru/>.

(дата обращения: 15.01.2019)

9. Проектирование несущих конструкций многоэтажного каркасного здания [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» для студентов специалитета очной формы обучения направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений/ М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. железобетонных и каменных конструкций ; сост.: С.В. Горбатов, О.В. Кабанцев, А.И. Плотников, А.Ю. Родина, Н.И. Сенин; Е.А. Филимонова, Е.В. Домарова. Москва : НИУ МГСУ, 2015. — Учебное сетевое электронное издание URL: [http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r\\_91](http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91) (дата обращения: 18.05.2019).

10. Разработка технологической карты на монолитные работы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов 2-4 курсов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство» (профиль «Промышленное и гражданское строительство»), специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (специализации «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений», «Строительство подземных сооружений») / А.Н. Василенко [и др.]. Электрон. текстовые данные. Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. 263 с. 978-5-7731-0510-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/72960.html> (дата обращения: 15.03.2019).

11. Рыжевская, М. П. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : учебник / М. П. Рыжевская. Электрон. текстовые

данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. 308 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/67685.html> (дата обращения: 15.04.2019).

12. Рыжевская, М. П. Технология и организация строительного производства. [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. П. Рыжевская. Электрон. текстовые данные. Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. 292 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/67754.html> (дата обращения: 5.04.2019).

13. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. [Электронный ресурс]. – Введ. 2013–24–04. 183 с. URL: <https://files.stroyinf.ru> (дата обращения: 13.03.2019).

14. СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80\* [Электронный ресурс]. – Введ. 2013–20–05.112 с. URL:<http://www.minstroyrf.ru/upload> (дата обращения: 10.03.2019).

15. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2017-04-06. URL: <https://www.faufcc.ru> (дата обращения: 11.05.2019).

16. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2011-20-05. URL: <https://www.faufcc.ru> (дата обращения: 11.05.2019).

17. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2011-20-05. URL: <https://www.faufcc.ru> (дата обращения: 8.04.2019).

18. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2013-01-07. URL: <https://www.faufcc.ru> (дата обращения: 11.03.2019).

19. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2013-01-01. URL: <https://www.faufcc.ru> (дата обращения: 11.05.2019).
20. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2013-07-01. URL: <https://www.faufcc.ru> (дата обращения: 11.05.2019).
21. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* [Электронный ресурс]. – Введ. 2011-01-01. – 112 с. – URL: <https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list> (дата обращения: 10.03.2019).
22. СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011 Организация строительного производства Подготовка и производство строительных и монтажных работ. [Электронный ресурс]: Стандарт организации .– Введ. 2011-30-12. URL: <http://nostroy.ru> (дата обращения: 21.04.2019).

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проёмов

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Проем <i>B×H</i> , мм	Количество по этажам					Примечание
				Подвал	1 этаж	2 этаж	Тех.этаж	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01	ГОСТ 475-2016	ДС 20-7	700×2000	-	5	-	-	5	-
01л	ГОСТ 475-2016	ДС 20-7 Л	700×2000	-	7	3	-	10	-
1	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-8	800×2070	-	2	-	-	2	-
1л	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-8Л	800×2070	-	8	3	-	9	-
2	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-9	900×2070	-	8	3	-	11	-
2л	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-9Л	900×2070	-	6	3	-	9	-
3	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-1	1000×2070	-	19	9	-	28	-
3л	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-1Л	1000×2070	-	19	10	-	29	-
4	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-1	1350×2070	-	3	-	-	3	-
4л	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-13Л	1350×2070	-	2	-	-	2	-
5	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-15	1500×2070	-	1	1	-	2	-
6	ГОСТ 475-2016	ДО 21-14	1350×2070	-	6	1	-	7	-
6л	ГОСТ 475-2016	ДО 21-14Л	1350×2070	-	7	1	-	8	-

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3*	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Оп Пр 1000×2070	1000×2070	-	1	-	-	1	EI 60
6*	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Пр 1350×2070	1350×2070	-	1	-	-	1	EI 60
7	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Оп Пр 900×2070	900×2070	-	1	-	-	1	EI 30
7л	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Оп Л 900×2070	900×2070	-	4	1	-	5	EI 30
8	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Оп Пр 1000×2070	1000×2070	-	6	-	-	6	EI 30
8л	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Оп Л 1000×2070	1000×2070	-	8	1	-	9	EI 30
9	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Оп Пр 1000×2070	1000×2070	-	1	1	-	2	EI 30
9л	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Оп Л 1000×2070	1000×2070	-	1	-	-	1	EI 30
10	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Пр 1000×2100	1000×2100	-	1	-	-	1	-
10л	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Оп Л 1000×2100	1000×2100	-	1	-	-	1	-
11	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Пр 1350×2100	1350×2100	-	3	-	-	3	-
11л	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Л 1350×2100	1350×2100	-	4	-	-	4	-
12	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Пр 1350×2070	1350×2070	-	3	-	-	3	-
12л	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Л 1350×2070	1350×2070	-	4	-	-	4	-
13	ГОСТ 23747-2015	ДАН Г Дв Пр 1800×2100	1800×2100	-	1	-	-	1	-

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	ГОСТ 23747-2015	ДАН Г Оп Пр 1000×2100	1000×2100	-	-	-	-	-	-
14л	ГОСТ 23747-2015	ДАН Г Оп Л 1000×2100	1000×2100	1	-	-	-	1	-
15	ГОСТ 23747-2015	ДАН Г Оп Пр 1000×1800	1000×1800	-	-	-	1	1	-
15л	ГОСТ 23747-2015	ДАН Г Оп Л 1000×1800	1000×1800	-	-	-	1	1	-
16	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Оп Пр 1000×2070	1000×2070	2	-	-	-	2	EI 30
16л	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Оп Л1000×2070	1000×2070	3	-	-	-	3	EI 30
17	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Оп Пр 1000×1750	1000×1750	5	-	-	-	5	EI 30
17л	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Оп Л 1000×1750	1000×1750	4	-	-	-	4	EI 30
18	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-9	900×2070	-	-	-	-	-	EI 30
18л	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-9	900×2070	-	1	1	-	2	EI 30
19	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-8	1800×2070	-	3	1	-	4	EI 30
20	ГОСТ 475-2016	ДГ 18-1	1000×1800	-	1	-	-	4	EI 30
21	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-6	600×2070	1	-	-	-	1	EI 30
Л1	Индивидуальная	Дверца глухая	300×400	-	1		-	1	EI 30
Л1л	Индивидуальная	Дверца глухая	300×400	-	6	2	-	8	EI 30
Л2л	Индивидуальная	Дверца глухая	500×900	-	5	3	-	8	EI 30

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК-1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 1500×2000 В1	1500×2000		30	24	-	54	-
ОК-2	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 800×1200 В1	800×1200	7	-	-	-	7	-
ВТ-1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 4500×2000 В1	4500×2000	-	4	4	-	8	-
ВТ-2	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 5400×7900 В1	5400×7900	-	1		-	1	-
ВТ-3	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 2500×6900	2500×6900	-	-	2		2	-
ВТ-4	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 4800×2000 В1	4800×2000	-	3	-	-	3	-
ВТ-5	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 1200×2000 В1	1200×2000	-	2	-	-	2	-
ВТ-6	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 2640×4200 В1	2640×4200	-	4	-	-	4	-
ВТ-7	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 5400×2800 В1	5400×2800	-	1	-	-	1	-
ВТ-8	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 5350×2800 В1	5350×2800	-	1	-	-	1	-
ВТ-9	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 5400×2000 В1	5400×2000	-	1	-	-	1	-
ВТ-10	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 5350×2000 В1	5350×2000	-	1	-	-	1	-
ВТ-11	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПО 5400×4200 В1	5400×4200 6850×4200	-	1	-	-	1	-

Таблица А.2. – Ведомость перемычек

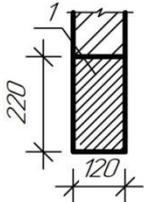
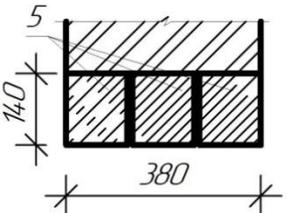
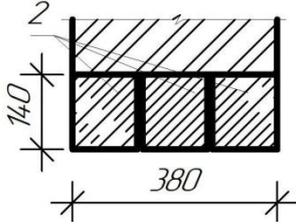
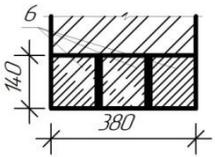
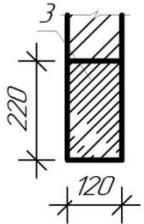
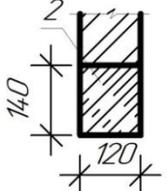
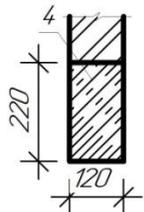
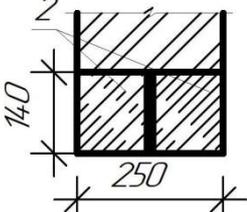
Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР 1		ПР 5	
ПР 2		ПР 6	
ПР 3		ПР 7	
ПР 4		ПР 8	

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество					Масса ед. кг	Прим.
			Подвал	1 этаж	2 этаж	Техн. этаж	Всего		
1	Серия 1.0380.1-1 вып.1	ЗБП18-8; l=1810	-	11	-	-	11	119	
2	Серия 1.0380.1-1 вып.1	ЗБП19-3; l=1940	3	4	-	-	7	81	
3	Серия 1.0380.1-1 вып.1	ЗБП21-8; l=2070	-	2	1	-	3	137	
4	Серия 1.0380.1-1 вып.1	ЗБП13-37; l=1290	-	1	1	-	2	85	
5	Серия 1.0380.1-1 вып.1	ЗБП16-2; l=1550	-	1	-	-	1	65	
6	Серия 1.0380.1-1 вып.1	ЗБП22-3; l=2200	-	1	-	-	1	92	

Таблица А.4 – Спецификация фундаментов

Марка	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед. кг	Примеч.
		<u>Фундаменты</u>			
Фм-1		Фундамент монолитный 1	6	6500	
Фм-2		Фундамент монолитный 2	18	5000	
Фм-3		Фундамент монолитный 3	30	2500	
Фм-3а		Фундамент монолитный 3а	8	2500	
Фм-4		Фундамент монолитный 4	4	8325	
Фм-4а		Фундамент монолитный 4а	4	8325	
Фм-5		Фундамент монолитный -5	2	51000	
Фм-6		Фундамент монолитный 6	1	8250	
сеч. А-А		сеч. А-А п.м	167,3	225855	
сеч. Б-Б		сеч. Б-Б п.м	22,5	30375	

Таблица А.5 – Техничко- экономические показатели проектных решений

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1 Площадь здания	м <sup>2</sup>	1995
2 Строительный объём	м <sup>3</sup>	14477
3 Рабочая площадь	м <sup>2</sup>	935,47
4 Общая площадь	м <sup>2</sup>	1578,91
5 Планировочный коэффициент	-	0,59
6 Объёмный коэффициент	м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	15,48

Таблица А.6 – Исходные данные для теплотехнического расчёта

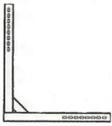
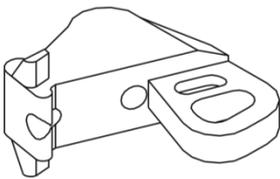
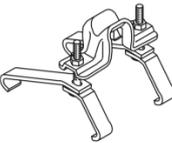
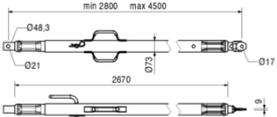
Показатель	Значение
1	2
Район строительства	г. Уфа
Зона влажности района строительства	Сухая (СП 50.13330.2012 прил.В)
Число суток отопительного периода	$z_{от} = 209$ сут. (СП 131.13330.2012, табл. 3.1)
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_n = - 6$ °С (СП 131.13330.2012, табл. 3.1)

Продолжение таблицы А.6

1	2
Относительная влажность внутреннего воздуха	$\varphi_{в}=45\%$ (max 60%) (ГОСТ 30494 – 2011, табл. 3)
Расчётная температура внутреннего воздуха	$t_{в}=20^{\circ}\text{C}$ (ГОСТ 30494 – 2011, табл. 3)
Влажностный режим помещений	Сухой (СП50.13330.2012, табл.1)
Условия эксплуатации	А (СП50.13330.2012, табл.2)
Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции	$\alpha_{в}=8,7\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ (СП 50.13330.2012, табл. 4)
Нормируемый температурный перепад	Наружные стены $\Delta t^{\text{н}}=4,5^{\circ}\text{C}$ Покрытие $\Delta t^{\text{н}}=4^{\circ}\text{C}$ (СП 50.13330.2012, табл. 5)
Средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	$t_{\text{от}}=-33^{\circ}\text{C}$

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Комплект опалубки VARIO GT на одну колонну

Наименование элемента опалубки	Эскиз	Масса одного элемента, кг	Кол-во	Итого, кг
2	3	4	5	6
Балка-ферма GT 24		21,24	12	254,88
Ригель угловой стальной SSRZ 24-113/101		45	6	270,00
Опалубочная фанера		21,00	4	84,00
Тяж DW 15, L=0,85 м		1,22	6	7,32
Подвеска тяжей SKZ		2,18	12	26,16
Крановый крюк 24		3,9	4	15,6
Клин KZ		0,85	12	10,2
Хомут НВА 30, оцинкованный		0,74	36	26,64
Подкос RS 450 VARIO, оцинкованный		23	2	46

Продолжение таблицы Б.1

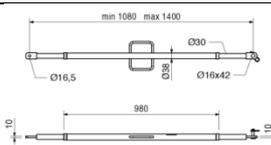
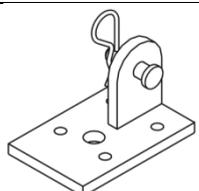
Распорка AV 140 RS 450 VARIO		5,18	2	10,36
Пятка VARIO		1,81	2	3,62
			Σ	754,78

Таблица Б.2 – Потребность в арматуре

Класс арматуры	Длина арматуры, мм	Кол.шт. в одной колонне	Масса одного стержня, кг	Расход стали на одну колонну, кг	Кол-во колонн	Итого, т
A240	1450	18	0,32	6	26	0,156
A500C	4100	8	10,1	81	26	2,106
			Σ	87	Σ	2,262

Таблица Б.3 – Потребность в опалубке

Размер колонны в плане, м	Высота опалубки, м	Площадь опалубки на одну колонну, м <sup>2</sup>	Кол-во колонн	Итого, м <sup>2</sup>
0,4×0,4	3,380	5,408	26	140,6

Таблица Б.4 – Потребность в бетонной смеси

Размер колонны в плане, мм	Высота колонны, м	Класс бетона	Расход бетона на одну колонну, м <sup>3</sup>	Кол-во колонн	Объем бетона, м <sup>3</sup>
400×400	3,380	B25	0,54	26	14,04

Таблица Б.5 – Количество балок-ферм

Ширина стороны колонны, м	Количество балок-ферм GT 24 на стороне	Кол-во сторон	Кол-во балок ферм на одну колонну	Кол-во колонн	Итого, шт.
0,4	3	4	12	26	312

Таблица Б.6 – Виды и объемы работ

Наименование работ	Единица измерения	Общий объём
Устройство арматуры	т	2,262
Устройство опалубки	м <sup>2</sup>	140,6
Укладка и уплотнение бетонной смеси	м <sup>3</sup>	14,04
Распалубка колонн	м <sup>2</sup>	140,6

Таблица Б.7 – Потребность в строительных материалах

Наименование материалов	Ед. изм.	Марка материала	Норма расхода на одну колонну	Общий расход
Арматура	т	A240 A500C	87	2,262
Опалубка	м <sup>2</sup>	VARIO GT 24	5,408	140,6
Бетон	м <sup>3</sup>	B25	0,54	14,04

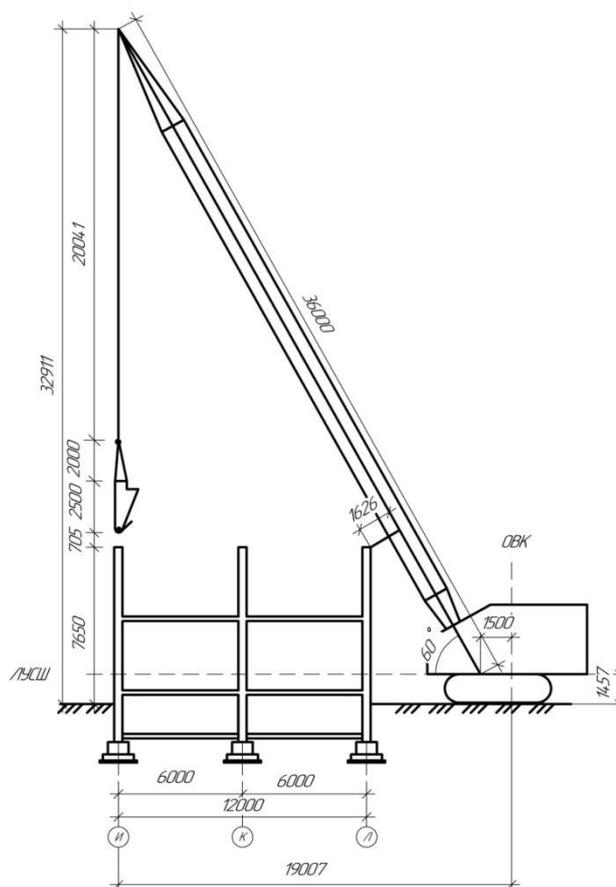


Рисунок Б.1 – Схема установки стрелового крана РДК-400

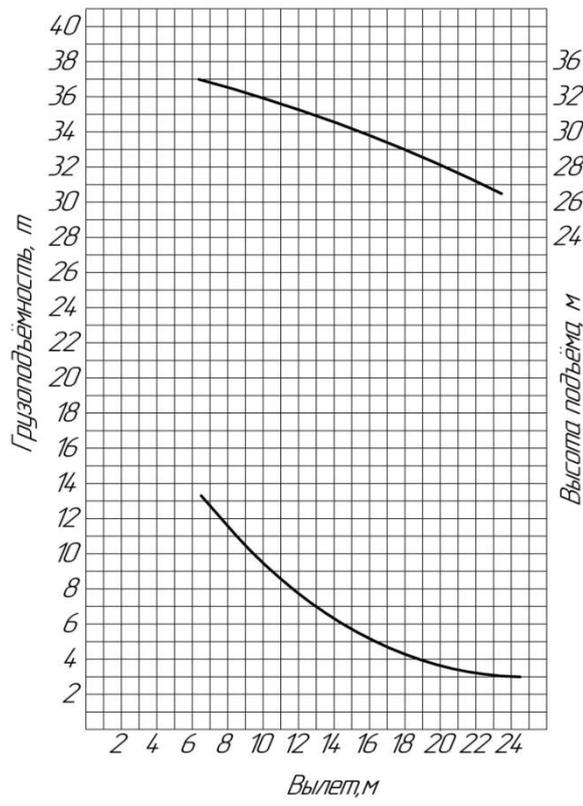
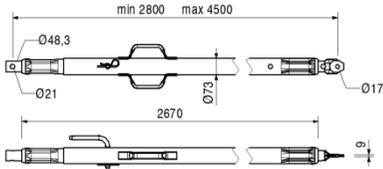


Рисунок Б.2 – Грузотехнические характеристики крана РДК-400 со стрелой 36 м без гуська

Таблица Б.8 – Монтажные приспособления

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления, м
1	2	3	4	5	6
I группа					
Строп четырёх- ветвевой цепной 4СЦ-5	Подъём и перемещение бункера с бетонной смесью		5	45	2
Строп канатный двухветвевой 2СК-5 ГОСТ 25573-82	Подъём и перемещение арматуры, опалубки		5	18	2
Строп канатный кольцевой СКК 2-5,0 ГОСТ 25573-82	Подача арматуры		5	15	6

Продолжение таблицы Б.8

1	2	3	4	5	6
Бункер поворотный БН-1,0 ГОСТ 21807-76	Подача бетонной смеси		2,4	250	1,250
II группа					
Подкос RS 450 VARIO, оцинкованный	Для выверки опалубки		-	23	-
Инвентарные подмости (платформа) VARIO 125 × 125	Для доступа к верхней части опалубки при укладке бетонной смеси.		-	98,8	-
III группа					
Лестница приставная ЛПНС 2000-1,5×0,6×4,0 ГОСТ 26887-86	При сборке опалубки, при спуске с инвентарных подмостей		0,2	12	-

Продолжение таблицы Б.8

1	2	3	4	5	6
<p>Передвижная подмость с двусторонним подъемом ступеней Zarges Z600</p>	<p>Для безопасного ведения работ при устранении дефектов бетонной поверхности колонны</p>		<p>0,15</p>	<p>55</p>	<p>1,68</p>

Таблица Б.9 – Потребность в смазке для формирующей поверхности опалубки

Характеристика	Значение	Характеристика	Значение
1	2	3	4
Положение поверхности	Вертикальное	Количество смазки г/м <sup>2</sup>	100
Вид смазки	Масляная	Площадь смазываемой поверхности, м <sup>2</sup>	140,6
Способ нанесения краски	Валиком	Количество смазки на все колонны, кг	160,61

Таблица Б.10 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Кран стреловой	РДК-400	шт.	1	Подача арматуры, опалубки и бетонной смеси
Автобетоносмеситель	СБ-159	шт.	3	Приготовление и доставка бетонной смеси

Таблица Б.11 – Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5
1 Строп четырёх-ветвевой цепной	4СЦ-5 ТУ 3178-001-15186476-2010	шт.	2	Подъём и перемещение бункера с бетонной смесью
2 Строп двухветвевой канатный	2СК-5 ГОСТ 25573-82	шт.	2	Подъём и перемещение арматуры, опалубки
3 Передвижная подмость	Zarges Z600	шт.	2	Выполнение работ на высоте при устранении дефектов бетонной поверхности колонны
4 Нивелир лазерный	Condrol QB	шт.	2	Выверка опалубки
5 Лестница приставная	ЛПНС 2000-1,5×0,6×4,0 ГОСТ 26887-86	шт.	1	При сборке опалубки, при спуске с инвентарных подмостей
6 Бункер неповоротный «колокольчик»	БН-1,0 ГОСТ 21807-76	шт.	2	Подача бетонной смеси

Продолжение таблицы Б.11

1	2	3	4	5
7 Вязальный крюк	Hobbi 26-6-001 Сертификат соответствия №РОСС RU.0001.11АГ81	шт.	2	Вязка арматуры
8 Валик малярный	BM-200 ГОСТ 10831-87	шт.	2	Смазка щитов опалубки
9 Дрель универсальная	ИЭ-1039Э ГОСТ ИЕС 60745-2-6-2014	шт.	1	Сверление отверстий при устройстве опалубки
10 Штангенциркуль	MATRIX 316335; ТС № RA.RU. 11АИ14	шт.	1	Проверка поперечных размеров арматуры
11 Вибратор глубинный	ИВ-102 А ГОСТ ISO 18652-2014	шт.	2	Уплотнение бетонной смеси
12 Щётка металлическая	Зубр ЭКСПЕРТ 35001	шт.	2	Очистка арматуры от ржавчины
13 Рулетка измерительная	SANTOOL 050100-002- 013	шт.	2	Контрольно-измерительные работы
14 Отвес стальной строительный	О-400 ГОСТ 7948-80	шт.	1	Контрольно-измерительные работы
15 Каска строительная	РОС 12201 ГОСТ EN 397- 2012	шт.	5	Защита головы от механических повреждений
16 Уровень строительный	Stanley Classicl 80 см STHT1-43104	шт.	2	При устройстве опалубки

Таблица Б.12 – Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Потребное количество
1 Бетонная смесь	БСТ В25 П1 F75 W4 ГОСТ 7473-2010	м <sup>3</sup>	14,04
2 Арматура	A240, A500С ГОСТ 34028-2016	т	2,262
3 Вязальная проволока в мотках	ГОСТ 34028-2016	т	1,2
4 Смазка для опалубки	Ангрол	г	42

Таблица Б.13 – Безопасность труда при производстве арматурных работ

Время	Перечень требований
Перед началом работ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Одеть сецодежду, спецобувь, каску, предъявить руководителю удостоверение о прохождении инструктажа.</li> <li>2. Подготовить СИЗ, проверить их исправность, проверить рабочее место, подготовить необходимые инструменты.</li> </ol>
Во время работ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Складеировать и заготовлять арматуру можно только на специально для этого отведенных местах.</li> <li>2. При заготовке арматуры рабочий должен быть в защитных очках. Используемая арматура не должна быть с ржавчиной.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>5. Для перехода с одного рабочего места на другое арматурщики должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, стремянки).</li> <li>6. Оставляемые при бетонировании выпуски арматуры должны быть загнуты на 180 градусов, а при невозможности выполнения этого — обозначены красными флажками.</li> </ol>
По окончании работ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Арматурщики обязаны: <ul style="list-style-type: none"> <li>- привести в порядок рабочее место, спецодежду;</li> <li>- инструменты убрать в отведенное для этого место;</li> <li>- сообщить бригадиру или руководителю работ о всех неполадках, возникших во время работы.</li> </ul> </li> </ol>

Таблица Б.14 – Безопасность труда при производстве бетонных и опалубочных работ

Время	Перечень требований
1	2
Перед началом работ	<p>1. Бетонщики обязаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца;</li> <li>- предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и получить задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.</li> </ul> <p>2. Бетонщики обязаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при необходимости подготовить средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;</li> <li>- проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;</li> <li>- подобрать технологическую оснастку, инструмент, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности;</li> <li>- проверить целостность опалубки</li> </ul> <p>3. Бетонщики не должны приступать к выполнению работ при следующих нарушениях требований безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повреждения целостности или потере устойчивости опалубки;</li> <li>- неисправностях технологической оснастки и инструмента, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;</li> <li>- несвоевременности проведения очередных испытаний или истечении срока эксплуатации средств защиты, установленных заводом-изготовителем;</li> <li>- недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним.</li> </ul>
Во время работ	<p>1. Пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ не допускаются.</p> <p>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.</p> <p>3. Для предотвращения обрушения опалубки от действия динамических нагрузок (бетона, ветра и т.п.) необходимо устраивать дополнительные крепления (подкосы) согласно проекту производства работ.</p>

Продолжение таблицы Б.14

	<p>4. При работе смесительных машин следует соблюдать следующие требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-очистка приемков загрузочных ковшей допускается только после надежного закрепления ковша в поднятом положении;</li> <li>-очистка барабанов и корыт смесительных машин разрешается только после остановки двигателя и снятии напряжения с вывешиванием на рубильнике плаката «Не включать — работают люди!».</li> <li>-При разгрузке бетоносмесителей бетонщикам запрещается ускорять разгрузку лопатами и другими ручными инструментами.</li> </ul> <p>5. При подаче бетонной смеси с помощью бункера следует выполнять следующие требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-перемещение пустого или загруженного бункера следует осуществлять только при закрытом затворе;</li> <li>-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;</li> <li>-подавать бетонную смесь в опалубку следует плавно, небольшими порциями, исключая возможность возникновения значительных ударных нагрузок на опалубку при падении большой порции бетона.</li> </ul> <p>6. Строповка бункера должна осуществляться бетонщиком, имеющим удостоверение стропальщика.</p> <p>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.</p> <p>Элементы разборной опалубки необходимо опустить на землю, рассортировав с удалением выступающих гвоздей и скоб, и складировать в штабель.</p> <p>Запрещается складировать разбираемые элементы опалубки на подмостях, а также сбрасывать их с высоты.</p>
По окончании работ	<p>1. По окончании работы бетонщики обязаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- очистить от загрязнений после полной остановки механизмов их подвижные части;</li> <li>- привести в порядок рабочее место;</li> <li>-сообщить бригадиру или руководителю работ о всех неполадках, возникших во время работы.</li> </ul>

Таблица Б.15 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
				рабочих чел.-час	машин. маш.-час	рабочих чел.-дн	машин. маш.-см
1	2	3	4	5	6	7	8
Подача арматуры к месту установки	Е1-5, табл.2 № 2	100 т	0,02	12	6,1	0,03	0,015
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	Е4-1-46, №4	т	2,262	9,928	-	2,807	-
Подача опалубки к месту установки	Е1-5, табл.2 №2	100 т	0,088	12	6,1	0,132	0,067
Установка опалубки	Е4-1-34, табл.3 №2	м <sup>2</sup>	140,6	0,2	-	3,515	-
Подача бетонной смеси к месту укладки стреловым краном с бункером	Е1-6, табл.2 № 16	м <sup>3</sup>	14,04	0,416	0,208	0,730	0,365
Укладка бетонной смеси	Е4-1-49, табл.2 №4	м <sup>3</sup>	14,04	1,5	-	2,63	-
Демонтаж опалубки	Е4-1-34	м <sup>2</sup>	140,6	0,15	-	2,636	-
Уход за бетоном	Е4-1-54, п.9	100 м <sup>2</sup>	0,042	0,14	-	0,001	-

Таблица Б.16 - Расчёт затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Расчёт определения трудоёмкости чел.-дн.	Расчёт определения трудоёмкости маш.- см
Подача арматуры к месту установки	$0,002 \cdot 12/8 = 0,03$	$0,02 \cdot 6,1/8 = 0,015$
Установка и вязка арматуры стержнями	$0,156 \cdot 26,5 + 2,106 \cdot 8,7 = 2,807$	-
Подача опалубки к месту установки	$0,088 \cdot 12/8 = 0,132$	$0,088 \cdot 6,1/8 = 0,067$
Установка опалубки	$140,6 \cdot 0,4/8 = 7,03$	-
Подача бетонной смеси к месту укладки стреловым краном с бункером	$14,25 \cdot 0,416/8 = 0,741$	$14,25 \cdot 0,208/8 = 0,371$
Укладка бетонной смеси	$14,04 \cdot 1,5/8 = 2,63$	-
Демонтаж опалубки	$140,6 \cdot 0,15/8 = 2,636$	-
Уход за бетоном	$0,042 \cdot 0,14/8 = 0,001$	-

Таблица Б.17 – Определение продолжительности

Наименование процессов	Определение продолжительности, дн.
Подача арматуры к месту установки	$0,13/(2 \cdot 1) = 0,1$
Установка и вязка арматуры стержнями	$2,81/(2 \cdot 1) = 1,4$
Подача опалубки к месту установки	$0,13/(2 \cdot 1) = 0,1$
Установка опалубки	$7,03/(2 \cdot 1) = 3,5$
Подача бетонной смеси к месту укладки стреловым краном с бункером	$0,714/(2 \cdot 1) = 0,4$
Укладка бетонной смеси	$2,63/(2 \cdot 1) = 1,3$
Демонтаж опалубки	$2,64/(2 \cdot 1) = 1,3$
Уход за бетоном	$0,001/(1 \cdot 1) = 0,001$

Таблица Б.17 – Требования приёмки работ

Контролируемые операции	Состав контроля	Предельное отклонение	Средство контроля	Время контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксации контроля
1	2	3	4	5	6	7
Арматурные работы						
Приёмка арматуры	Соответствие арматурных стержней проекту (паспорту)	-	Визуально	До установки	Арматурщик	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
Монтаж арматуры	Установка закладных деталей в соответствии с проектом		С помощью отвеса, стального метра	В процессе монтажа	Арматурщик	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
	Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона	±5 мм	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

Продолжение таблицы Б.17

1	2	3	4	5	6	7
Опалубочные работы						
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
Установка опалубки	Смещение осей стенок опалубки относительно проектных осей бетонированной 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	$\pm 2$ мм	С помощью отвеса, уровня, стального метра, рулетки	В ходе установки опалубки	Мастер, геодезист	Общий журнал работ
	Отклонения в расположении отверстий для соединительных элементов	$\pm 2$ 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

Продолжение таблицы Б.17

1	2	3	4	5	6	7
Бетонные работы						
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
Подготовительные работы	Определение качества основания (очистка от грязи, наледи, снега и т.д.)	-	Визуально	До бетонирования	Мастер	Общий журнал работ
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
	Соответствие технологии укладки бетонной смеси		Визуально	В процессе укладки	Мастер	Общий журнал работ, журнал технического надзора
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
Уход за бетонной смесью при твердении	Соблюдение влажностного и температурного режимов	-	С помощью термометра, влагомер	В процессе твердения	Мастер, сотрудник лаборатории	Общий журнал работ

Продолжение таблицы Б.17

1	2	3	4	5	6	7
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
	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, геодезист	Общий журнал работ
	Определение прочности бетона, его однородность		С помощью ультразвуковых приборов	После распалубки	Сотрудник лаборатории, опалубщик	Общий журнал работ
Примечание: на всех этапах осуществления контроля качества принимают участие инженер ПТО, главный инженер, инженер авторского надзора, инспектор технического надзора						

Таблица Б.18 – График производства работ

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	РДК-400	1	0,015	1	1	0,1	Так-к 2р-2; Маш-т 6р-1
2 Установка и вязка арматуры стержнями	т	2,263	2,81	-	1	-	2	1	1,4	Арм-к 5р-1; Арм-к 2р-1
3 Подача опалубки к месту установки	100 т	0,088	0,13	РДК-400	1	0,07	2	1	0,3	Так-к 2р-2; Маш-т 6р-1
4 Установка опалубки	м <sup>2</sup>	140,6	7,03	-	1	-	2	1	3,5	Плот-к 4р-1; Плот-к 2р-1
5 Подача бетонной смеси к месту укладки стреловым краном с бункером	м <sup>3</sup>	14,25	0,741	РДК-400	1	0,371	2	1	0,4	Маш-т 6р-1; Так-к 2р-2
6 Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	14,04	15	-	1	-	2	1	1,3	Бет-к 4р-1; Бет-к 2р-1
7 Уход за бетоном	100 м <sup>2</sup>	0,042	2,63	-	1	-	1	1	0,001	Бет-к 2р-1
8 Демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	140,6	0,001	-	1	-	2	1	1,3	Плот-к 3р-1; Плот-к 2р-1

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Номенклатура работ

Наименование работ	Единица измерения
1	2
1 Подготовительные работы	-
I.Нулевой цикл	
2 Разработка котлована экскаватором	1000 м <sup>3</sup>
3 Ручная зачистка дна котлована	1 м <sup>3</sup>
4 Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>
5 Устройство монолитных фундаментов	100 м <sup>3</sup>
6 Устройство монолитных стен подвала	100 м <sup>3</sup>
7 Устройство колонн подвала	100 м <sup>3</sup>
8 Устройство вводов	шт.
9 Устройство гидроизоляции подземной части здания	100 м <sup>2</sup>
10 Устройство монолитной плиты над подвалом	100 м <sup>3</sup>
11 Обратная засыпка пазух с уплотнением	1000 м <sup>3</sup>
II.Надземная часть	
12 Устройство монолитных колонн надземной части здания	100 м <sup>3</sup>
13 Устройство монолитных стен лестничной клетки и лифтовой шахты	100 м <sup>3</sup>
14 Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м <sup>3</sup>
15 Устройство монолитной плиты перекрытия над первым и вторым этажами	100 м <sup>3</sup>
16 Устройство кирпичных перегородок	100 м <sup>2</sup>
17 Устройство наружных стен и парапета из керамического кирпича	1 м <sup>3</sup>
18 Заполнение оконных проёмов	100 м <sup>2</sup>
19 Установка деревянных дверных блоков	100 м <sup>2</sup>
20 Установка металлических дверей	1 м <sup>2</sup>
21 Устройство вентилируемого фасада	100 м <sup>2</sup>
22 Устройство стяжки	100 м <sup>2</sup>
23 Устройство пароизоляции и утеплителя покрытия	100 м <sup>2</sup>

Продолжение таблицы В.1

1	2
24 Устройство кровли	100 м <sup>2</sup>
25 Монтаж лифта	-
III.Монтажные работы	
26 Санитарно- технические работы	-
27 Электромонтажные работы	-
IV.Отделочные работы	
28 Штукатурные работы	100 м <sup>2</sup>
29 Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>
30 Окраска стен	100 м <sup>2</sup>
31 Отделка стен плиткой	1 м <sup>2</sup>
32 Устройство подвесных потолков	100 м <sup>2</sup>
33 Отделка пола плиткой	100 м <sup>2</sup>
34 Настил паркетных полов	100 м <sup>2</sup>
35 Устройство гомогенного и антистатического покрытия	100 м <sup>2</sup>
V.Прочие работы	
36 Благоустройство территории	-
37 Подготовка и сдача объекта в эксплуатацию	-

Таблица В.2 – Определение нормативных затрат труда

Наименование работ	Единицы измерения	Обоснование по ФЕР/ЕНиР	Норма времени		Объём работ	Трудоёмкость работ	
			Чел.-час.	Маш.-час.		Чел.-дн.	Маш.-см.
1	2	3	4	5	6	7	8
1 Подготовительные работы	-	-	-	-	-	-	-
2 Разработка котлована экскаватором	1000 м <sup>3</sup>	ФЕР 01-01-003-03	8,57	18,64	8,10	8,68	18,87
3 Ручная зачистка дна котлована	1 м <sup>3</sup>	Е 2-1-47	1,9	-	23,56	5,60	-
4 Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	ФЕР 06-01-001-01	180	18	0,69	15,53	1,55
5 Устройство монолитных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	ФЕР 06-01-001-05	785,88	30,35	0,90	168,61	8,63
		ФЕР 06-01-001-06	610,06	25,2	0,27		
		ФЕР 06-01-001-23	323,32	23,68	1,43		
		ФЕР 06-01-005-01	441,28	33,26	0,03		
6 Устройство монолитных стен подвала	100 м <sup>3</sup>	ФЕР 06-01-024-03	1051,83	34,99	2,58	429,97	15,86
		ФЕР 06-01-024-06	1084,59	38,2	0,27		
		ФЕР 06-01-031-03	1666	101,27	0,26		
7 Устройство колонн подвала	100 м <sup>3</sup>	ФЕР 06-01-120-01	5600,78	1073,79	0,12	84,01	16,11
8 Устройство вводов	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
9 Устройство гидроизоляции подземной части здания	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 08-01-003-02	14,3	-	18,36	54,36	-
		ФЕР 08-01-003-07	21,2	-	8,13		
10 Устройство монолитной плиты над подвалом	100 м <sup>3</sup>	ФЕР 06-01-041-03	678,5	23.59	4,20	356,21	12,38
11 Обратная засыпка пазух с уплотнением	1000 м <sup>3</sup>	ФЕР 01-01-033-03	0,23	10.36	2,43	0,07	3,15
12 Устройство монолитных колонн надземной части здания	100 м <sup>3</sup>	ФЕР 06-01-120-01	5600,78	1073.79	0,63	441,06	84,56
13 Устройство монолитных стен лестничной клетки и лифтовой шахты	100 м <sup>3</sup>	ФЕР 06-01-031-03	1666	101.27	0,52	108,29	6,58
14 Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м <sup>3</sup>	ФЕР 06-01-111-01	2412,6	51.7	0,13	49,38	1,19
		ФЕР 06-01-041-03	678,5	23.59	0,12		
15 Устройство монолитной плиты перекрытия над первым и вторым этажами	100 м <sup>3</sup>	ФЕР 06-01-041-03	678,5	23.59	6,37	540,26	18,78
16 Устройство кирпичных перегородок	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 08-02-002-03	135,66	4.11	31,07	526,87	15,96
17 Устройство наружных стен и парапета из керамического кирпича	1 м <sup>3</sup>	ФЕР 08-02-001-10	6,09	0.45	184,87	140,73	10,40
18 Заполнение оконных проёмов	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 09-04-009-04	437,92	-	1,62	90,57	-
		ФЕР 10-01-034-03	216.08	-	0,07		

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
19 Установка деревянных дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 10-04-013-01	73,14	-	2,36	21,58	-
20 Установка металлических дверей	1 м <sup>2</sup>	ФЕР 09-04-013-03	2,07	-	4,86	37,80	-
		ФЕР 09-04-013-01	2,07	-	42,23		
		ФЕР 09-04-012-01	2,4	-	85,40		
21 Устройство вентилируемого фасада	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 15-01-090-03	369,21	36,88	20,81	960,41	95,93
22 Устройство пароизоляции и утеплителя покрытия	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 12-01-015-01	17,51	-	18,16	223,16	-
		ФЕР 12-01-013-03	80,8	-	18,16		
23 Устройство стяжки	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 11-01-011-02	53,51	-	18,36	352,36	-
		ФЕР 11-01-011-02	42,51	-	43,20		
24 Устройство кровли	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 12-01-002-09	14,36	-	18,16	32,60	-
25 Монтаж лифта	-	-	-	-	-	-	-
26 Санитарно-технические работы	-	-	-	-	-	-	-
27 Электромонтажные работы	-	-	-	-	-	-	-
28 Штукатурные работы	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 15-02-016-05	135,72	5,45	57,19	1057,07	44,41
		ФЕР 15-02-016-03	85,84	5,45	8		

Продолжение таблицы В.2

29 Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 15-04-007-06	63,02	-	2,84	149,04	-
		ФЕР 15-04-005-04	53,9	-	18,80		
30 Окраска стен	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 15-04-007-05	68,37	-	61,79	599,07	-
		ФЕР 15-04-005-03	42,9	-	13,24		
31 Отделка стен плиткой	1 м <sup>2</sup>	Е8-1-35	1,6	-	1285,50	257,10	-
32 Устройство подвесных потолков	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 15-01-047-16	108,36	-	2,20	259,82	-
		ФЕР 15-01-047-15	102,46	-	17,96		
33 Отделка пола плиткой	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 11-01-027-02	119,78	-	2,69	365,93	-
		ФЕР 11-01-047-02	234,92	-	11,09		
34 Настил паркетных полов	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 11-01-034-03	114,33	-	0,05	0,77	-
35 Устройство гомогенного и антистатического покрытия	100 м <sup>2</sup>	ФЕР 11-01-036-04	21,41	-	9,37	25,07	-
36 Благоустройство территории	-	-	-	-	-	-	-
37 Подготовка и сдача объекта в эксплуатацию	-	-	-	-	-	-	-

Таблица В.3 – Ведомость объёмов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объёмов	Примечания
1	2	3	4
1 Подготовительные работы	-	-	-
2 Разработка котлована механизированным способом	1000 м <sup>3</sup>	8,10	$V = 3,1 \cdot 2078,64 + 2,6 \cdot (69,588 + 207,36) + 932,6 = 8096,45 \text{ м}^3$
3 Ручная зачистка дна котлована	м <sup>3</sup>	23,56	$h = 0,010 \text{ м};$ $V = 0,010 \cdot 2079 + 0,010 \cdot (69,588 + 207,36) = 23,56 \text{ м}^3$
4 Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	2,53	Бетонная подготовка под фундаменты: $V = 6 \cdot V_1 + 18 \cdot V_2 + 30 \cdot V_3 + 8 \cdot V_{3a} + 4 \cdot V_4 + 4 \cdot V_{4a} + 2 \cdot V_5 + V_{A-A} \cdot 167,3 + V_{B-B} \cdot 22,5 + V_{ПС-1}$ $V = 6 \cdot 0,7 + 18 \cdot 0,53 + 30 \cdot 0,3 + 8 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,6 + 4 \cdot 0,6 + 2 \cdot 4,3 + 0,14 \cdot 167,3 + 0,14 \cdot 22,5 + 4,34 = 69,43 \text{ м}^3$ Бетонная подготовка под полы подвала и технического подполья: $S = 1836 \text{ м}^2; h = 0,1 \text{ м}$ $V = S \cdot h = 1836 \cdot 0,1 = 183,6 \text{ м}^3$ Общий объём: $V = 69,43 + 183,6 = 253,03 \text{ м}^3$
5 Устройство монолитных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	0,90	Столбчатые фундаменты объёмом до 3 м <sup>3</sup> : $V = 6 \cdot V_{\Phi M-1} + 18 \cdot V_{\Phi M-2} + 30 \cdot V_{\Phi M-3} + 8 \cdot V_{\Phi M-3a}$ $V = 6 \cdot 2,6 + 18 \cdot 2 + 30 \cdot 1 + 8 \cdot 1 = 89,6 \text{ м}^3$
		0,27	Столбчатые фундаменты объёмом до 5 м <sup>3</sup> : $V = 4 \cdot V_{\Phi M-4} + 4 \cdot V_{\Phi M-4a} = 4 \cdot 3,33 + 4 \cdot 3,33 = 26,64 \text{ м}^3$
		1,43	Ленточные фундаменты под стены подвала при ширине по верху более 1000 мм: $V_{сеч.А-А,Б-Б} = 167,3 \cdot 0,54 + 22,5 \cdot 0,54 = 102,5 \text{ м}^3$ $V_n = 2 \cdot V_{\Phi M-5} = 2 \cdot 20,4 = 40,8 \text{ м}^3$ $V = V_{сеч.А-А,Б-Б} + V_n = 102,5 + 40,8 = 143,3 \text{ м}^3$

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4
		0,033	Фундамент под пассажирский лифт: $V_6 = 3,3 \text{ м}^3$
6 Устройство монолитных стен подвала	100 м <sup>3</sup>	2,58	Стены подвала высотой до 3 м с учётом колонн в стенах подвала: $V = V_1 + V_2 + V_3 = 186,94 + 30 + 41,01 = 257,95 \text{ м}^3$
		0,27	Стены подвала высотой до 6 м: $V_3 = l \cdot b \cdot h = 5 \cdot 5,6 \cdot 0,3 \cdot 3,35 - 0,3 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4 - 0,3 \cdot 0,8 \cdot 1,2 - 0,3 \cdot 1 \cdot 2,2 - 0,3 \cdot 1,54 \cdot 0,33$ $V_3 = 26,85 \text{ м}^3$
		0,26	Стены лестничных клеток и лифтовых шахт высотой до 3 м: $V_{л.к} = V_{ст} \cdot 4 + V_K \cdot 2 = 14,828 \cdot 4 + 1,514 \cdot 2 = 62,34 \text{ м}^3$ $V_{л.ш} = 2 \cdot 2,14 \cdot 0,220 \cdot 10 + 2 \cdot 2,040 \cdot 0,220 \cdot 10 + 9,56 - 3 \cdot 2,05 \cdot 0,85 \cdot 0,22 - 1 \cdot 3 \cdot 0,22 \cdot 1,8$ $V_{л.ш} = 9,42 + 8,98 - 1,15 - 1,19 = 16,06 \text{ м}^3$ $V = V_{л.к} + V_{л.ш} = 62,34 + 16,06 = 78,4 \text{ м}^3$ $78,4 / 3 = 26,13 \text{ м}^3$
7 Устройство колонн подвала	100 м <sup>3</sup>	0,12	$V = 28 \cdot (0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,3) + 4 \cdot (0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,75)$ $V = 12,064 \text{ м}^3$
8 Устройство вводов	-	-	-
9 Устройство гидроизоляции подземной части здания	100 м <sup>2</sup>	8,13	Гидроизоляция обмазочная битумная. Стены подвала высотой до 3 м: $V_1 = 216,94 \text{ м}^3$ ; $S_1 = V : b = 216,94 : 0,3 = 723,13 \text{ м}^2$ Стены подвала высотой до 6 м: $V_2 = 26,85 \text{ м}^3$ ; $S_2 = 26,85 : 0,3 = 89,5 \text{ м}^2$ $S_{общ} = S_1 + S_2 = 723,13 + 89,5 = 812,63 \text{ м}^2$
		18,36	Горизонтальная гидроизоляция (Техноэласт ЭПП): $S_1 = 51 \cdot 6 \cdot 6 = 1836 \text{ м}^2$
10 Устройство монолитной плиты над подвалом	100 м <sup>3</sup>	4,2	Перекрытие над подвалом: $V_{МП} = V_{ПМ-1} = 420 \text{ м}^3$

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4
11 Обратная засыпка пазух с уплотнением	1000 м <sup>3</sup>	2,43	Общий объём котлована: $V_k = V_{мех} + V_{ручн} = 8096,45 + 23,56 = 8120,01 м^3$ Объём засыпки пазух: $V = V_k - S_{зд} \cdot h_k = 8120,01 - 1836 \cdot 3,1 = 2428,4 м^3$
12 Устройство монолитных колонн надземной части здания	100 м <sup>3</sup>	0,63	1) Одноэтажная часть Колонны первого этажа $V = 44 \cdot (0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,38) + 16 \cdot (0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,28)$ $V = 34,75 м^3$ 2) Двухэтажная часть Колонны первого этажа $26 \cdot (0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,38) = 14,06 м^3$ Колонны второго этажа $26 \cdot (0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,38) = 14,06 м^3$ Общий объём: $V = 34,75 + 14,06 + 14,06 = 62,87 м^3$
13 Устройство монолитных стен лестничной клетки и лифтовой шахты	100 м <sup>3</sup>	0,52	Стены лестничных клеток и лифтовых шахт высотой до 3 м: $V_{л.к} = V_{ст} \cdot 4 + V_K \cdot 2 = 14,828 \cdot 4 + 1,514 \cdot 2 = 62,34 м^3$ $V_{л.ш} = 2 \cdot 2,14 \cdot 0,220 \cdot 10 + 2 \cdot 2,040 \cdot 0,220 \cdot 10 + 9,56 - 3 \cdot 2,05 \cdot 0,85 \cdot 0,22 - 1 \cdot 3 \cdot 0,22 \cdot 1,8$ $V_{л.ш} = 9,42 + 8,98 - 1,15 - 1,19 = 16,06 м^3$ $V = V_{л.к} + V_{л.ш} = 62,34 + 16,06 = 78,4 м^3$ $78,4 / 3 \cdot 2 = 52,27 м^3$
14 Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м <sup>3</sup>	0,13	Устройство лестничных маршей: $V_{л.м} = 2V_{Лм1} + V_{Лм2} + V_{Лм2a} + 3V_{Лм3} + 3V_{Лм3a}$ $V_{л.м} = 2 \cdot 1,2 + 1,2 + 1,2 + 3 \cdot 1,3 + 3 \cdot 1,3 = 12,6 м^3$
		0,12	Устройство монолитных площадок: $V_{п.м} = 2 \cdot (V_{Пм1} + V_{Пм2} + V_{Пм3} + V_{Пм4} + V_{Пм5})$ $V_{п.м} = 2 \cdot (1,7 + 1,1 + 1 + 1,1 + 0,9) = 11,6 м^3$
15 Устройство монолитной плиты перекрытия над первым и вторым этажами	100 м <sup>3</sup>	6,37	Одноэтажная часть Перекрытие над первым этажом $V_{МП} = V_{Пм-2(1)} = 468 - 156 = 312 м^3$ Двухэтажная часть Перекрытие над первым этажом $V_{МП} = V_{Пм-2(2)} + V_{Пм-4} = 156 + 6,7 = 162,7 м^3$ Перекрытие над вторым этажом $V_{МП} = V_{Пм-3} + V_{Пм-4a} = 156 + 6,7 = 162,7 м^3$ Общий объём:

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4
			$V_{МП} = 468 + 156 + 6,7 + 6,7 = 637,4 м^3$
16 Устройство кирпичных перегородок	$100 м^2$	31,07	<p>При высоте этажа 3,6 м:  <math>S = l \cdot h; h = 3,250 м; l = l_1 + l_3 + l_4 + l_{51} + l_{52} + l_6</math>  <math>l = 166,916 + 154,98 + 75,43 + 410,957 + 123,03</math>  <math>l = 931,313 м; S = 931,313 \cdot 3,250 = 3026,77 м^2</math>                      Площадь дверных проёмов: <math>S_{д.п} = 294,94 м^2</math>                      Без учёта проёмов:  <math>S_{ок} = S - S_{д.п} = 3026,77 - 294,94 = 2731,83 м^2</math>                      При высоте этажа 3,8 м:  <math>S = l \cdot h; h = 4,150 м; l = 101,63 м;</math>  <math>S = 101,63 \cdot 4,150 = 421,76 м^2</math>                      Площадь дверных проёмов: <math>S_{д.п} = 47,183 м^2</math>                      Без учёта проёмов:  <math>S_{ок} = S - S_{д.п} = 421,76 - 47,183 = 374,577 м^2</math>                      Общая площадь:  <math>S = 2731,83 + 374,577 = 3106,41 м^2</math></p>
17 Устройство наружных стен и парапета из керамического кирпича	$1 м^3$	184,87	<p>Наружные стены:  <math>V = b \cdot h \cdot l; b = 0,38 м; h = 3,250 м; l_0 = 5,6 м;</math>  <math>n = 41; V = 0,38 \cdot 3,250 \cdot 5,6 \cdot 41 = 283,556 м^3</math>                      Площадь проёмов:  <math>S_{ок} = 54 \cdot V_{ОК-1} + 8 \cdot V_{БТ-1} + V_{БТ-2} + 2 \cdot V_{БТ-3} +</math>  <math>+ 3 \cdot V_{БТ-4} + 2 \cdot V_{БТ-5} + 4 \cdot V_{БТ-6} + V_{БТ-7} + V_{БТ-8} +</math>  <math>+ V_{БТ-9} + V_{БТ-10}</math>  <math>S_{ок} = 54 \cdot 3 + 8 \cdot 9 + 42,66 + 2 \cdot 17,25 +</math>  <math>+ 3 \cdot 9,6 + 2 \cdot 2,4 + 4 \cdot 11,088 + 15,12 + 14,98 +</math>  <math>+ 10,8 + 10,7 = 440,712 м^2</math>  <math>V_{проём} = 440,712 \cdot 0,38 = 167,47 м^3</math>                      Площадь с учётом проёмов:  <math>V_{окоп} = V - V_{ок} = 283,556 - 167,47 = 116,086 м^3</math>                      Парапет:  <math>b = 0,25 м; h = 1,050 м;</math>  <math>l = 54 + 18 + 18 + 14 + 18 + 18 + 12 + 54 + 12 +</math>  <math>+ 18 + 14 + 18 + 18 - 6 = 262 м</math>  <math>V = b \cdot h \cdot l = 0,25 \cdot 1,05 \cdot 262 = 68,78 м^3</math>                      Общая: <math>V = V_1 + V_2 = 116,086 + 68,78 = 184,87 м^3</math></p>

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4
18 Заполнение оконных проёмов	100 м <sup>2</sup>	1,62	Оконные блоки из алюминиевых профилей: $S = 54 \cdot 1,5 \cdot 2 = 162 \text{ м}^2$
		0,07	Оконные блоки из профилей ПВХ: $S = 7 \cdot 0,8 \cdot 1,2 = 6,72 \text{ м}^2$
19 Установка деревянных дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	2,36	Дверные блоки деревянные: $S = 11 \cdot S_1 + 20 \cdot S_2 + 57 \cdot S_3 + 5 \cdot S_4 + 2 \cdot S_5 + 15 \cdot S_6$ $S = 11 \cdot 1,656 + 20 \cdot 1,863 + 57 \cdot 2,07 + 5 \cdot 2,795 + 2 \cdot 3,105 + 15 \cdot 2,795 = 235,576 \text{ м}^2$
20 Установка металлических дверей	1 м <sup>2</sup>	4,86	Противопожарные двери остекленные: $S = 1 \cdot 2,07 + 1,35 \cdot 2,07 = 4,86 \text{ м}^2$
		42,23	Противопожарные двери глухие: $S = 6 \cdot 0,9 \cdot 2,07 + 15 \cdot 1 \cdot 2,07 = 42,23 \text{ м}^2$
		85,4	Металлические дверные блоки тех.помещений и подвале: $S_1 = 3 \cdot 1 \cdot 2,07 + 5 \cdot 1 \cdot 2,07 + 9 \cdot 1 \cdot 1,75 = 32,31 \text{ м}^2$ Двери наружные и тамбурные: $S_2 = 2 \cdot S_{10} + 7 \cdot S_{11} + 7 \cdot S_{12} + S_{13} + S_{14} + 2 \cdot S_{15}$ $S_2 = 2 \cdot 2,1 + 7 \cdot 2,835 + 7 \cdot 2,795 + 3,78 + 2,1 + 2 \cdot 1,8$ $S_2 = 53,09 \text{ м}^2$ $S = 32,31 + 53,09 = 85,4 \text{ м}^2$
21 Устройство вентилируемого фасада	100 м <sup>2</sup>	12,586	Площадь фасада включая проемы (брутто): $S_{бр} = 245,7 + 163,8 + 163,8 + 127,4 + 293,4 + 1173,6 + 440,1 = 2607,8 \text{ м}^2$ Площадь оконных проёмов: $S_{проем.ок} = 499,0 \text{ м}^2$ Площадь дверных проёмов: $S_{проем.дв} = 7 \cdot S_{11} + 2 \cdot S_{10} + S_{13}$ $S_{проем.дв} = 7 \cdot 2,835 + 2 \cdot 2,1 + 3,78 = 27,825 \text{ м}^2$ Площадь фасада без проемов (нетто): $S_{нт} = S_{бр} - S_{проем.ок} - S_{проем.дв}$ $S_{нт} = 2607,8 - 499,0 - 27,825 = 2080,97 \text{ м}^2$
22 Устройство пароизоляции и утеплителя кровли	100 м <sup>2</sup>	18,60	Пароизоляция: $S_1 = 51 \cdot 6 \cdot 6 = 1860 \text{ м}^2$
		18,60	Утеплитель: $S_1 = 51 \cdot 6 \cdot 6 = 1860 \text{ м}^2$
23 Устройство стяжки	100 м <sup>2</sup>	18,36	Цементная стяжка (пол подвала и техподполья): $S_1 = 51 \cdot 6 \cdot 6 = 1836 \text{ м}^2 (t = 0,030 \text{ м})$

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4
		43,20	Бетонная стяжка (пол 1-го этажа, 2-го этажа, покрытие над 2-ым этажом: $S_2 = 2 \cdot 51 \cdot 6 \cdot 6 + 18 \cdot 6 \cdot 6 = 2 \cdot 1836 + 648 =$ $= 4320 \text{ м}^2$ <i>(t = 50 мм)</i>
24 Устройство кровли	100 м <sup>2</sup>	18,60	$S = 51 \cdot 6 \cdot 6 = 1860 \text{ м}^2$
25 Монтаж лифта	-	-	-
26 Санитарно-технические работы	-	-	-
27 Электро-монтажные работы	-	-	-
28 Штукатурные работы	100 м <sup>2</sup>	57,19	Высококачественная штукатурка: Перегородки: $S = 2731,83 \text{ м}^2$ ; $S_1 = 2731,83 - 123,03 \cdot 3,250 = 2331,98 \text{ м}^2$ $S_2 = 374,577 \text{ м}^2$ ; $S = 2 \cdot (S_1 + S_2) = 2 \cdot (2331,98 + 374,577) =$ $= 5413,12 \text{ м}^2$ Наружные стены: $V = 116,086 \text{ м}^3$ ; $S = V : b = 116,086 : 0,38 = 305,49 \text{ м}^2$ Окончательно: $S = 5413,12 + 305,49 = 5718,61 \text{ м}^2$
		8,00	Улучшенная штукатурка в подвале и техподполье: При высоте этажа 3,6 м: $S_1 = 2731,83 \text{ м}^2$ При высоте этажа 3,8 м: $S_2 = 374,577 \text{ м}^2$ $S_3 = 2 \cdot (S_1 + S_2) = 2 \cdot (2731,83 + 374,577) =$ Общая: $= 6212,814 \text{ м}^2$ Окончательно: $S = S - S = 6212,814 - 5413,12 = 799,694 \text{ м}^2$

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4
29 Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	18,80	Водоэмульсионная покраска: $S = 1880,1 м^2$
		2,84	Акриловая и латексная покраски: $S_1 = 10,7 м^2$ ; $S_2 = 273,6 м^2$ $S = 10,7 + 273,6 = 284,3 м^2$
30 Окраска стен	100 м <sup>2</sup>	13,24	Водоэмульсионная покраска: $S_1 = 1323,7 м^2$ ;
		61,79	Акриловая и латексная покраски: $S_2 = 6116,69 м^2$ $S_3 = 62,2 м^2$ $S = 6116,69 + 62,2 = 6178,89 м^2$
31 Отделка стен плиткой	1 м <sup>2</sup>	1285,5	$S = 5,5 + 25,4 + 9,9 + 44,6 + 3,7 + 16,8 + 4,1 +$ $+ 19,0 + 9,6 + 43,1 + 5,3 + 24,2 + 3 + 13,8 + 2,9 +$ $12,9 + 5,8 + 26,1 + 4,9 + 22,8 + 3,6 + 16,5 + 3,5 +$ $+ 16,2 + 4,5 + 19,6 + 10,7 + 39,6 + 2,7 + 25,4 + 3 +$ $+ 13,4 + 4,2 + 19,4 + 4,3 + 19,8 + 3 + 13,5 + 3,2 +$ $+ 14,5 + 5 + 23,0 + 3,5 + 16,2 + 3,1 + 14,5 + 9,7 + 43,2 +$ $+ 3,9 + 18 + 5,5 + 25,8 + 3,6 + 16,6 + 5,4 + 23,8 + 7,6$ $+ 32,8 + 2,9 + 12,9 + 3,2 + 14,4 + 3,2 + 6,5 +$ $+ 5,1 + 21 + 3,7 + 36 + 4,1 + 39,1 + 27,1 + 4,9 +$ $+ 22,8 + 36,5 + 5,1 + 23,6 + 29,7 + 4 + 18,1 + 5,1 + 20,8 +$ $+ 9,7 + 43,2 + 5,7 + 26,8 + 4,2 + 19,7 + 3,8 + 17,4$ $S = 1285,5 м^2$
32 Устройство подвесных потолков	100 м <sup>2</sup> поверхностей облицовки	2,2	Потолки реечные алюминиевые: $S = 6,0 + 9,8 + 3,0 + 3,6 + 9,8 + 6,3 + 2 + 1,7 +$ $+ 1,7 \cdot 2 + 4,9 + 2,9 + 2,8 + 4,2 + 27,2 + 5,4 + 1,8 +$ $+ 3,9 + 3,9 + 1,8 + 2,2 + 5,2 + 2,7 \cdot 3 + 1,8 + 9,0 + 3,3 +$ $+ 5,3 + 2,5 + 12,5 + 1,8 + 2,2 + 2,3 + 2,6 + 5,7 + 10 +$ $+ 5,2 + 5,4 + 2,7 + 2,9 + 4,8 + 9 + 5,1 + 3,6 + 2,8$ $S = 220,1$
		17,96	Подвесные потолки типа «Армстронг»; гипсокартонный подвесной потолок; подвесной потолок типа «Грильятто» $S = 2015,6 - 220,1 = 1795,5 м^2$
33 Отделка пола плиткой	100 м <sup>2</sup>	2,69	Керамические плитки: $S_1 = 268,8 м^2$ ;
		11,09	Керамогранитные: $S_2 = 1109,1 м^2$
34 Настил паркетных полов	100 м <sup>2</sup>	0,054	$S = 17,1 + 16,8 + 20,1 = 54 м^2$



Таблица В.4 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчётная площадь, $S_p$ , м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь $S_f$ , м <sup>2</sup>	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика, шифр
2	3	4	5	6	7	8	9
Служебные помещения							
1 Контора прораба	5	24 м <sup>2</sup> на 5 человек	24	24	6×4	1	Передвижной, 420-01-3
2 Гардеробная	51	0,91 м <sup>2</sup> /чел	46,41	48	6×4	2	Контейнерный, ГОСС-Г-14
3 Проходная (КПП)	-	-	-	6	3×2	1	Сборно-разборная
Санитарно-бытовые помещения							
4 Помещение для отдыха, обогрева и приёма пищи	51	1 м <sup>2</sup> /чел	51	54	3×6	3	Передвижной, 4878-100-00.00СБ
5 Туалет	51	0,07 м <sup>2</sup> /чел	3,75	18	3×3	2	Передвижной на 4 очков, ГОСС Т-4
6 Душевая с умывальной	51	0,09 м <sup>2</sup> /чел	4,59	24	6×4	1	Контейнерный, на 6 человек
Складские							
7 Инструментальная кладовая	-	25 м <sup>2</sup>	25	25	5×5	1	Контейнерный

Таблица В.5 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во, Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Кирпич	23	107714 шт	4683,2	4	26788	400	66,97	83,71	В пакетах на поддоне
Арматура	56	207,8 т	3,71	3	15,92	1,2	13,27	15,92	Навалом
Опалубка	34	3365,38 м <sup>2</sup>	98,98	5	707,72	20	35,39	53,08	Штабель
Закрытые									
Оконные, дверные блоки и витражи	15	536,8 м <sup>2</sup>	35,79	2	102,35	25	4,09	5,73	Штабель в вертикальном положении
Утеплитель плитный	19	1966 м <sup>2</sup>	103,47	2	295,93	4	73,98	88,78	Штабель
Кровельное покрытие	3	1860 м <sup>2</sup> (3,72 т)	620	2	1773,2	0,8	4,43	5,98	Штабель

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

№ п.п	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			Строительных (ремонтно-строительные работы)	Монтажных работ	Оборудование, мебель и инвентарь.	Прочие затраты	
1	2	3	4	5	6	7	8
1		Глава 2. Основные объекты строительства.					
2	ОС-02-01	Общестроительные работы	185272,32	-	-		185272,32
3	ОС-02-02	Внутренние и инженерные сети	25124,90	27379,94	-		52504,85
4	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	566,41	-	-		566,41
		Итого по главе 1-7	210963,64	27379,94	-		238343,58
5	ГСН 81-0501-2001	Глава 8. Временные здания и сооружения 1,1% СМР (средства на стр-во, разработку титульных временных зданий и сооружений)	2320,60	301,18	-		2621,78
		Итого по главам 1-8	213284,24	27681,12	-		240965,36
6	ГСН 81-0501-2001	Глава 9. Прочие работы и затраты	853,14	110,72	-		936,86

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8
		дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время. Удорожание 0,4%					
		Итого по главам 1-9	214137,38	27791,85	-		241929,23
7	Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	Глава 10.  Содержание службы заказчика застройщика(тех. надзора) строящегося здания (1,2% по главам 1-9)	-	-	-		2903,15
8	МДС 81- 35.2004 п.4.9в	Глава 12. Авторский надзор 0,2 %	-	-	-	5,81	5,81
9		Проектные работы				10328,48	10328,48
		Итого по главам 1-12	214137,38	27791,85	-	10334,29	255166,66
10	МДС 81-35- 2004 п4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл. 1-12)	4282,75	555,84	-	206,69	5103,33
		Итого	218420,12	28347,68	-	10540,97	260270,00
		НДС 20%	57076,63	5669,54	-	2108,19	52054,00
		Всего по смете	342459,78	34017,22	-	12649,17	312323,99

Таблица Г.2 – Локальная смета № ЛС-001

Локальная смета № ЛС-001										
Подземная часть (наименование работ и затрат)										
Административно-бытовой корпус с монолитным железобетонным каркасом (наименование объекта)										
Основание: Ведомость объемов работ										
Составлена в ценах 2001 г.						Сметная стоимость			16502118. руб	
№ п.п.	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	01-01-003-3	Разработка грунта в отвал экскаваторами драглайн или обратная лопата с ковшом вместимостью 1 (1-1, 2)м <sup>3</sup> , группа грунтов 3, 1000 м <sup>3</sup> грунта	8,1	<u>3570,9</u> 86,9	<u>3484</u> 572,62	28924	704	<u>28220</u> 4638	<u>8,57</u> 37,28	<u>69</u> 302
2	01-01-111-3	Планировка вручную dna и откосов выемок каналов, группа грунтов 3, 1000 м <sup>2</sup> спланир. пов-ти	2,356	<u>2395,44</u> 2395,44		5644	5644		<u>216</u>	<u>509</u>

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	06-01-001-1	Устройство бетонной подготовки, 100 м <sup>3</sup> бетона бутобет., ж/б в деле	0,69	<u>48008,47</u> 1825,2	<u>2481,01</u> 278,48	33126	1259	<u>1712</u> 192	<u>180</u> 18	<u>124</u> 12
4	06-01-001-5	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 3 м <sup>3</sup> , 100м <sup>3</sup> бетона бутобет., ж/б в деле	0,9	<u>70616,97</u> 8715,41	<u>3945,89</u> 495,98	63555	7844	<u>3551</u> 446	<u>785,88</u> 32,29	<u>707</u> 29
5	C204-1 код:204 0001	Горячекатаная арматурная сталь: гладкая класса А240 диаметром, мм: 6, т	4,05	<u>4306,61</u>		17442				
6	06-01-001-6	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 5 м <sup>3</sup> , 100м <sup>3</sup> бетона бутобет., ж/б в деле	0,27	<u>66796,37</u> 6765,57	<u>3272,92</u> 411,96	18035	1827	<u>883</u> 111	<u>610,06</u> 26,82	<u>165</u> 7
7	C204-1 код:204 0001	Горячекатаная арматурная сталь: гладкая класса А240 диаметром, мм: 6, т	0,891	<u>4306,61</u>		3837				
8	06-01-001-23	Устройство ленточных фундаментов железобетонных при ширине поверху более 1000 мм, 100м <sup>3</sup> бетона бутобет., ж/б в деле	1,43	<u>57516,99</u> 3721,41	<u>3591,53</u> 414,72	82249	5322	<u>5135</u> 593	<u>323,32</u> 27	<u>462</u> 39
9	06-01-005-1	Устройство бетонных фундаментов общего назначения объемом до 5 м <sup>3</sup> , 100 м <sup>3</sup> бетона и ж/бетона в деле	0,03	<u>55966,43</u> 4849,67	<u>3231,04</u> 554,65	1679	145	<u>97</u> 17	<u>441,28</u> 36,11	<u>13</u> 1

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	06-01-024-3	Устройство стен подвалов и подпорных стен, железобетонных высотой до 3 м, толщиной до 300 мм, 100м <sup>3</sup> бетона бутобет., ж/б в деле	2,58	<u>73358,97</u> 11959,31	<u>5217,61</u> 638,67	189266	30855	<u>13461</u> 1648	<u>1051,83</u> 41,58	<u>2714</u> 107
11	C204-1 код:204 0001	Горячекатаная арматурная сталь:гладкая класса А240 диаметром, мм: 6,т	26,11	<u>4306,61</u>		112444				
12	06-01-024-6	Устройство стен подвалов и подпорных стен, железобетонных высотой до 6 м, толщиной до 300 мм, 100м <sup>3</sup> бетона бутобет., ж/б в деле	0,27	<u>75375,5</u> 12331,79	<u>5777,62</u> 703,34	20351	3330	<u>1559</u> 190	<u>1084,59</u> 45,79	<u>293</u> 12
13	C204-1 код:204 0001	Горячекатаная арматурная сталь:гладкая класса А240 диаметром, мм: 6,т	3,483	<u>4306,61</u>		15000				
14	06-01-031-3	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой до 3 м, толщиной 200 мм, 100 м <sup>3</sup> ж/б в деле	0,26	<u>94877,13</u> 18942,42	<u>13843,16</u> 1610,66	24668	4925	<u>3599</u> 419	<u>1666</u> 104,86	<u>433</u> 27
15	06-01-120-1	Устройство железобетонных колонн в опалубке типа ПЕРИ (подача бетона в бадьях) высотой до 4 м, периметром до 2 м, 100 м <sup>3</sup> колонн	0,12	<u>286812</u> 65305,09	<u>134746,9</u> 17090,76	34417	7836	<u>16170</u> 2051	<u>5600,78</u> 1112,68	<u>672</u> 134

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16	код:101 9865	Опалубка переставная (амортизация), комплект	30							
17	08-01-003-2	Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная в 1 слой, 100 м <sup>2</sup> изолир. поверхности	18,36	<u>3263,63</u> 158,59	<u>48,28</u> 8,45	59920	2912	<u>886</u> 155	<u>14,3</u> 0,55	<u>263</u> 10
18	08-01-003-7	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону, 100 м <sup>2</sup> изолир. поверхности	8,13	<u>2341,53</u> 262,24	<u>25,66</u> 3,07	19037	2132	<u>209</u> 25	<u>21,2</u> 0,2	<u>172</u> 2
19	06-01-041-3	Устройство перекрытий безбалочных толщиной более 200 мм, на высоте от опорной площади до 6 м, 100 м <sup>3</sup> ж/б в деле	4,2	<u>74045,24</u> 7605,99	<u>3265,61</u> 393,06	310990	31945	<u>13716</u> 1651	<u>678,5</u> 25,59	<u>2850</u> 107
20	C204-1 код:204 0001	Горячекатаная арматурная сталь: гладкая класса A240 диаметром, мм: 6, т	27,846	<u>4306,61</u>		119922				
21	01-01-033-3	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 59(80) кВт (л.с.), 3 группа грунтов, 1000 м <sup>3</sup> грунта	2,428	<u>1143,23</u>	<u>1143,23</u> 159,13	2776		<u>2776</u> 386	10,36	25

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Итого прямые затраты по смете				1163282	106680	<u>91974</u> 12522		<u>9446</u> 814
		Итоги по смете								
		Стоимость строительных работ				1328288				
		в том числе прямые затраты				1163282	106680	<u>91974</u> 12522		<u>9446</u> 814
		накладные расходы				99931				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.8	Конструкции из кирпича и блоков 122.%x0.8=97.6% от ФОТ=5224				5099				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 105.%x0.8=84.% от ФОТ=102606				86189				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 95.%x0.8=76.% от ФОТ=11372				8643				
		сметная прибыль				65075				

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Письмо АП-5536/06 прил.1 п.8	Конструкции из кирпича и блоков $80.\% \times 0.85 = 68.\%$ от ФОТ=5224				3552				
	Письмо АП-5536/06 прил.1 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном $65.\% \times 0.85 = 55.25\%$ от ФОТ=102606				56690				
	Письмо АП-5536/06 прил.1 п.1.1	Земляные работы, выпол- няемые механизированным способом $50\% \times 0.85 = 42.5\%$ от ФОТ=11372				4833				
		Итого по смете				1328288				
	на 1.01.19 г.	СМР 10.15				13482123				
	МДС 81-35.2004 п.4.96	Резерв средств на неподви- денные работы изатраты Гражданские здания 2.%				269642				
		Итого				13751765				
	НДС	Налоги 20.%				2750353				
		Итого				16502118				
		Всего по смете				16502118				

Таблица Г.3 – ОС-02-01 Общестроительные работы

№ п/п	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	ЛС-1	Подземная часть	-	-	-	13482123
2	2.7-001	Каркас	1 м <sup>2</sup>	6264	9052	56701728
3	2.7-001	Стены наружные	1 м <sup>2</sup>	6264	6216	38937024
5	2.7-001	Стены внутренние, перегородки	1 м <sup>2</sup>	6264	4095	25651080
6	2.7-001	Кровля	1 м <sup>2</sup>	6264	616	3858624
7	2.7-001	Заполнение проёмов	1 м <sup>2</sup>	6264	2539	15904296
8	2.7-001	Полы	1 м <sup>2</sup>	6264	1900	11901600
9	2.7-001	Внутренняя отделка	1 м <sup>2</sup>	6264	1459	9139176
10	2.7-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м <sup>2</sup>	6264	1548	9696672
Итого по смете:						185272323

Таблица Г.4 – ОС-02-02 Внутренние инженерные системы и оборудование

№ п/п	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	2.7-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м <sup>2</sup>	6264	2277	14263128
2	2.7-001	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м <sup>2</sup>	6264	341	2136024
3	2.7-001	Электроснабжение, электроосвещение	1 м <sup>2</sup>	6264	3667	22970088
4	2.7-001	Слаботочные устройства	1 м <sup>2</sup>	6264	704	4409856
5	2.7-001	Прочие	1 м <sup>2</sup>	6264	1393	8725752
Итого по смете:						52504848

Таблица Г.5 – ОС-07-01 Благоустройство

№ п/п	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	УПВР 3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебёночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	220,60	1284	283245,84
2	УПВР 3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебёночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	219,00	1293	283167,81
Итого по смете:						566413

Таблица Г.6 – Ресурсная смета на устройство монолитных колонн второго этажа

					<b>УТВЕРЖДАЮ</b>	
<b>Подрядчик:</b>					<b>Заказчик:</b>	
<i>наименование (объекта) стройки</i>						
<b>ЛОКАЛЬНЫЙ РЕСУРСНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЁТ № РС-600</b>						
<i>(локальная ресурсная смета)</i>						
<b>Монтаж ж/б колонн каркаса АБК</b>						
<i>(наименование работ и затрат, наименование объекта)</i>						
<b>Основание: ЛС-600</b>						
<b>Сметная стоимость 1 003,94 тыс. руб. с НДС</b>						
<b>Средства на оплату труда 221,59 тыс. руб.</b>						
<b>Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2019 г. ТСНБ-2001 (редакция 2014 г.)</b>						
№ п.п.	Шифр, номера нормативов и коды ресурсов	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования и его масса, расход ресурсов на единицу измерения	Ед. изм.	Количество единиц по проектным данным	Сметная стоимость, руб.	
					на единицу измерения	общая
1	2	3	4	5	6	7
		МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ				
1	06-01-120-01	Устройство железобетонных колонн в опалубке типа <ПЕРИ> (	100 м3 колонн	0,1404	2 850 828,02	400 256,28

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7
1	06-01-120-01	Устройство железобетонных колонн в опалубке типа <ПЕРИ> (подача бетона в бадьях) высотой до 4 м, периметром до 2 м	100 м3 колонн	0,1404	2 850 828,02	400 256,28
	1	Оплата труда рабочих	чел.-ч	786,3495	218,06	171 471,37
	1-1034	Рабочий строитель среднего разряда 3,4				
	2	Оплата труда машинистов	чел.-ч	153,4909	326,51	50 116,31
	020129	Краны башенные при работе на других видах строительства 8 т	маш.-ч	150,760116	1 461,45	220 328,37
	030101	Автопогрузчики 5 т	маш.-ч	2,024568	853,31	1 727,58
	040504	Аппарат для газовой сварки и резки	маш.-ч	0,74412	8,03	5,98
	111100	Вибратор глубинный	маш.-ч	0,4212	13,75	5,79
	331440	Пила маятниковая для резки металлопроката	маш.-ч	0,25974	9,90	2,57
	331451	Перфораторы электрические	маш.-ч	17,899596	15,57	278,70
	333501	Электротрансформаторы понижающие, напряжением 380/36 В, маслянные, мощностью до 30 кВт	маш.-ч	0,4212	277,43	116,85
	340201	Агрегаты окрасочные с пневматическим распылением для окраски фасадов зданий, производительность 500 м3/ч, мощность 1 кВт	маш.-ч	5,8617	45,38	266,00

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7
	351201	Шинотрубогиб	маш.-ч	0,706212	289,12	204,18
	400002	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 8 т	маш.-ч	3,435588	1 130,50	3 883,93
	101-0324	Кислород технический газообразный	м3	0,424008	33,04	14,01
	101-0584	Масла антраценовые	т	0,035128	7 784,44	273,45
	101-0816	Проволока светлая диаметром 1,1 мм	т	0,001376	50 164,83	69,03
	101-1668	Рогожа	м2	4,9842	79,10	394,25
	101-1805	Гвозди строительные	т	0,005855	58 236,38	340,97
	101-2278	Пропан-бутан, смесь техническая	кг	0,06318	34,06	2,15
	102-0029	Бруски обрезные хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 100, 125 мм, III сорта	м3	0,013661	5 232,12	71,48
	102-0268	Фанера бакелизированная марки ФБС, толщиной 14-18 мм	м3	0,005897	135 439,70	798,69
	411-0001	Вода	м3	0,0351	26,62	0,93
<b>2</b>	<b>204-0100</b>	<b>Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III</b>	<b>т</b>	<b>1,125727</b>	<b>38 471,87</b>	<b>43 308,82</b>
<b>3</b>	<b>401-0006</b>	<b>Бетон тяжелый, класс В15 (М200)</b>	<b>м3</b>	<b>14,2506</b>	<b>3 393,70</b>	<b>48 362,26</b>

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7
4	101-2609	Опалубка разборно-переставная мелкощитовая инвентарная для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций: щиты 1,2x0,5 (АММОРТИЗАЦИЯ 1/30)	м2	140,61	112,72	15 849,56
		<b>ИТОГИ ПО РАЗДЕЛУ</b>				
		Оплата труда рабочих	чел.-ч	786,3495		171 471,37
		Оплата труда машинистов	чел.-ч	153,4909		50 116,31
		<b>Фонд оплаты труда</b>	<b>чел.-ч</b>	<b>939,8404</b>		<b>221 587,68</b>
		Стоимость эксплуатации машин				226 819,95
		Стоимость материалов, учтенных в расценках				1 964,96
		Стоимость материалов, не учтенных в расценках				107 520,64
		Стоимость материалов				109 485,60
		<b>Итого прямые затраты по разделу</b>				<b>507 776,92</b>
		<b>Накладные расходы</b>				<b>197 213,04</b>
		в том числе:				

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 105% $\times$ 0,85=89% от ФОТ текущего 221587,68				197 213,04
		<b>Сметная прибыль</b>				<b>115 225,59</b>
		в том числе:				
		<b>расходами и сметной прибылью</b>				
		<b>ИТОГИ ПО СМЕТЕ</b>				
		Оплата труда рабочих	чел.-ч	786,3495		171 471,37
		Оплата труда машинистов	чел.-ч	153,4909		50 116,31
		<b>Фонд оплаты труда</b>	<b>чел.-ч</b>	<b>939,8404</b>		<b>221 587,68</b>
		Стоимость эксплуатации машин				226 819,95
		Стоимость материалов, учтенных в расценках				1 964,96
		Стоимость материалов, не учтенных в расценках				107 520,64
		Стоимость материалов				109 485,60
		<b>Итого прямые затраты по смете</b>				<b>507 776,92</b>
		<b>Накладные расходы</b>				<b>197 213,04</b>
		в том числе:				

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 105% $\times$ 0,85=89% от ФОТ текущего 221587,68				197 213,04
		<b>Сметная прибыль</b>				<b>115 225,59</b>
		в том числе:				
	Письмо АП-5536/06 прил.1 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 65% $\times$ 0,8=52% от ФОТ текущего 221587,68				115 225,59
		<b>Итого по смете с накладными расходами и сметной прибылью</b>				<b>820 215,55</b>
		<b>ВСЕГО ПО СМЕТЕ</b>				<b>820 215,55</b>
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты				
		Гражданские здания 2.% МДС 81-35.2004 п.4.96				16 404.31
		<b>ВСЕГО с учетом резервирования</b>				<b>836 619.86</b>
		Налоги <b>НДС 20 %</b>				167 323.97
		Итого с НДС				1 003 943.83
		<b>ВСЕГО ПО СМЕТЕ</b>				<b>1 003 943.83</b>

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1 - Технологический паспорт технического процесса

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитных колонн	Арматурные работы	Арматурщик, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни, вязальная проволока
	Опалубочные работы	Плотник, 16671	Дрель универсальная, молоток, валик малярный	Комплект опалубки VARIO GT24, смазочные вещества для опалубки
	Бетонные работы	Бетонщик, 11196	Бункер БН-1,0 ГОСТ 21807-76, вибратор глубинный ИВ-102 А , бетономеситель	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана, 13790	Кран стреловой РДК-400	-

Таблица Д.2 – Идентификация профессиональных рисков

Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3
Арматурные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемые колонны конструктивно располагаются на высоте второго этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни колонны
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Стреловой кран
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Арматурные стержни колонны

Продолжение таблицы Д.2

Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3
Опалубочные работы	Подвижные части производственного оборудования	Стреловой кран
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Стреловой кран со стропуемыми элементами опалубки
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Смазка для опалубки на масляной основе
Бетонные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемые колонны конструктивно располагаются на высоте второго этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Вибрация	Глубинный вибратор
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Стреловой кран
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций.	Конструкции опалубки
Работа машин и механизмов	Шум	Стреловой кран, автобетоносмеситель
	Вибрация	Стреловой кран
	Повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ	Стреловой кран
	Нахождение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Стреловой кран работает рядом с возводимым зданием
	Опрокидывание машин, падение их частей.	Стреловой кран
	Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;	Стреловой кран
	Движущиеся машины, механизмы и их части;	Стреловой кран

Таблица Д.3 – Организационно-технические методы и технические средства снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
<b>Арматурные работы</b>		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса	Костюмы брезентовые, ботинки кожаные с жестким подноском, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные очки
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентового костюма	
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией	
<b>Опалубочные работы</b>		
Подвижные части производственного оборудования	Устройство подвесных подмостей, применение приставных лестниц	Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки, защитные каски
Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Использование рукавиц	
Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Использование респиратора при смазывании поверхности опалубки	
<b>Бетонные работы</b>		
1	2	3
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство подвесных подмостей, использование предохранительного пояса	Брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентовых курток	или брезентовые, сапоги резиновые или ботинки кожаные, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные перчатки и очки, диэлектрические перчатки и сапоги.
Вибрация	Использование виброзащитных рукавиц, перчаток, наколенников, сапог	
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций.	Использование рабочими касок. При выполнении работ следует строго придерживаться технологии указанной в проектной документации	
Работа машин и механизмов		
Шум	Использование противозумных вкладышей в ушные раковины	Комбинезон хлопчатобумажный, сапоги резиновые, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски
Вибрация	Рабочий при управлении краном должен быть одет в специальную одежду, предназначенную для снижения вибрационного воздействия: специальные сапоги, костюм.	
Повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ	Регулярный медицинский осмотр, своевременный ремонт систем вентиляции и кондиционирования салона машины	
Нахождение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Определение опасных зон действия крана, выполнение передвижений крана в процессе производства работ с требованиями строительной рабочей документацией	
Опрокидывание машин, падение их частей	Регулярный технический осмотр машины	
Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Регулярный технический осмотр машины, наличие у машиниста в кабине средств индивидуальной защиты с изолирующими от тока свойствами	
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	

Таблица Д.4 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализации, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8
Огнетушители (2 шт.), ведро (2 шт.) резервуар с водой, ящик с песком 0,5 м <sup>3</sup> , бочка с водой 250 л	Пожарные машины, пожарный кран	Пожарные гидранты, пожарный водопровод	На строительной площадке отсутствуют	Пожарные гидранты, пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Эвакуационные выходы, респираторы; защитные повязки для органов дыхания; защитная спецодежда, маски, очки;	Песок, багор (2 шт), лопата (2 шт.), лом, вода	Пожарная сигнализация, телефонная связь (стационарный 01, сотовый 112)