

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Гостиничный комплекс

Студент

В.Э. Старовойтов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

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

Консультанты

П.Г. Поднебесов

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

канд. экон. наук, доцент, А.М. Чупайда

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

М.А. Веселова

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

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

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

Аннотация

Объектом проектирования в данной выпускной квалификационной работе является гостиничный комплекс, расположенный в Краснодарском крае, г. Адлер.

Актуальность данной тематики является бурное развитие туристического бизнеса внутри страны. Государство в рамках национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства» поддерживает малый и средний бизнес.

В целях осуществления проектных работ были разработаны объемно-планировочное и конструктивное решения объекта строительства. Выполнен расчет свайного фундамента. Осуществлен подбор требуемого армирования монолитного ростверка. Разработан раздел «Технология строительства», где показана технология устройства свайного фундамента. «Составлен календарный план и строительный генеральный план на возведение надземной части здания» [11]. Разработан сметный расчет, отражающий стоимость строительства, в том числе стоимость единицы объема строительства, а также стоимость озеленения и благоустройства территории проектируемого объекта. Выполнен раздел безопасности и экологичности технического объекта.

Проектом предусмотрено применение современных строительных материалов и конструкций, что позволяет выполнять строительство на более качественном уровне и делать его более долговечным.

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение..... | 5 |
| 1 Архитектурно-планировочный раздел..... | 6 |
| 1.1 Исходные данные | 6 |
| 1.2 Планировочная организация земельного участка | 7 |
| 1.3 Объемно-планировочное решение здания..... | 8 |
| 1.4 Конструктивное решение | 10 |
| 1.5 Архитектурно-художественное решение | 14 |
| 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций | 15 |
| 1.7 Инженерные системы и оборудование | 19 |
| 2 Расчетно-конструктивный раздел | 21 |
| 2.1 Исходные данные | 21 |
| 2.2 Сбор нагрузок | 21 |
| 2.3 Расчет свайного фундамента..... | 27 |
| 2.4 Расчет и конструирование монолитного ростверка | 35 |
| 3 Технология строительства..... | 37 |
| 3.1 Область применения технологической карты..... | 37 |
| 3.2 Технология и организация выполнения работ | 38 |
| 3.3 Требования к качеству и приемке работ..... | 43 |
| 3.4 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность | 44 |
| 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах | 47 |
| 3.6 Техничко-экономические показатели | 47 |
| 4 Организация строительства..... | 49 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.1 | Определение объемов работ | 49 |
| 4.2 | Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах, машинах и механизмах | 49 |
| 4.3 | Определение трудоемкости и машиноемкости работ | 53 |
| 4.4 | Разработка календарного плана производства работ | 53 |
| 4.5 | Определение потребности в складах, временных зданиях | 56 |
| 4.6 | Проектирование строительного генерального плана | 62 |
| 4.6.1 | Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке | 63 |
| 4.7 | Технико-экономические показатели проекта производства работ | 63 |
| 5 | Экономика строительства | 65 |
| 5.1 | Общие положения | 65 |
| 5.2 | Сметные расчеты | 66 |
| 6 | Безопасность и экологичность технического объекта | 69 |
| 6.1 | Характеристика гостиничного комплекса | 69 |
| 6.2 | Идентификация профессиональных рисков | 70 |
| 6.3 | Методы и средства снижения профессиональных рисков | 71 |
| 6.4 | Обеспечение безопасности гостиничного комплекса | 72 |
| | Заключение | 75 |
| | Список используемой литературы и используемых источников | 76 |
| | Приложение А Архитектурно-планировочный раздел | 81 |
| | Приложение Б Расчетно-конструктивный раздел | 88 |
| | Приложение В Технология строительства | 90 |
| | Приложение Г Организация строительства | 97 |

Введение

В выпускной квалификационной работе был выполнен проект на тему «Гостиничный комплекс». Строительство данного здания предполагается в городе Адлер Краснодарского края.

Строительство гостиничных комплексов важная задача строительной отрасли, в связи с развитием туризма на территории России. Краснодарский край, на сегодняшний момент, входит в пятерку развивающихся регионов и является приоритетным туристическим направлением. Большое количество граждан посещают курорты и существующие гостиницы не могут разместить туристов.

Современные гостиницы должны быть не только комфортными и удовлетворять требования действующих нормативных документов, но и должны быть экологичными. Строительство должно сосредоточиться на экологически чистых технологиях, которые могут варьироваться от более тщательного планирования, меньшего количества отходов на месте и строительства с меньшими затратами. При более точном планировании можно предотвратить значительную часть отходов во время строительства.

Выполняя данную квалификационную работу необходимо решить такие задачи как:

- обосновать эффективное объемно-планировочное решение, конструктивное решение;
- разработать расчет свайного фундамента для гражданского здания;
- разработать технологическую карту;
- разработать строительный генеральный план строительства и календарный план производства работ;
- посчитать сметную стоимость строительства, выполнить раздел экономика строительства;
- предусмотреть мероприятия по обеспечению пожарной безопасности и экологичности объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства – В. Адлер;

Климатический район строительства» [28] – IV-Б «жаркий климат», с основными климатическими характеристиками:

- 9°C - температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98;

- 5°C – температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98;

- В – господствующее направление ветра;

- снеговой район – II (по карте 1, приложение Е СП 20 13330.2016)
 $S_g=1,0$ кПа;

- ветровой район – IV (по карте 2г, приложение Е СП 20 13330.2016)
 $W_0=48,9$ кгс/м²;

«Уровень ответственности здания – II (нормальный уровень ответственности).

Категория здания (сооружения) по взрывопожарной и пожарной опасности» [33] – Г (площадь помещений категории Б, В1, В2, В3, Г превышает 5%; здание не относится к категории А, Б, В).

Степень огнестойкости здания – III (здание с наружными и внутренними стенами из кирпича, перекрытие и покрытие многопустотные плиты перекрытия).

«Класс конструктивной пожарной опасности здания» [31] – С0 (конструкции здания выполнены из негорючих материалов, не горят, не дают теплового эффекта и токсичных выделений).

«Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф1.2 (гостиницы).

Класс пожарной опасности строительных конструкций – С0 (стены наружные, внутренние – К0; стены наружные– К0, стены внутренние, перегородки – К0, стены лестничных клеток и противопожарные преграды – К0, марши, площадки лестницы» [31] – К0).

Расчетный срок службы здания – не менее 100 лет.

Состав грунта: растительный слой мощностью 0.5 м, супесь текучая мощностью 2,5 м, песок мелкозернистый мощностью 3 м, глина тугопластичная мощностью 6 метров. Глубина промерзания – 0,8 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

«Участок, отведенный под строительство гостиничного комплекса, размещается в микрорайоне В. Адлера на свободной от застройки на участке строительства нового жилого квартала.

Территория представляет собой площадку, свободную от сооружений и инженерных коммуникаций, подлежащих выносу.

Площадка под строительство характеризуется следующими данными:

- рельеф участка спокойный, имеет незначительное повышение в северном, северо-восточном направлении» [2], не более 1,0 м.;

- участок потенциально не подтопляемый;

- хорошей транспортной доступностью, подъезд к участку строительства осуществляется по двум магистралям, проспект Юрия Гагарина, улица Кузнецовская.

Вокруг здания имеется доступ для пожарной техники по существующим дорогам и проектируемому проезду.

Размещение здания предусмотрено с учетом проектируемых инженерных подземных и надземных коммуникаций, дорог, «а также в соответствии с санитарными и противопожарными нормами и правилами» [1], соблюдением пожарных разрывов и расстояний между зданиями.

Для транспорта предусмотрена парковка, на территории гостиницы, для маломобильных групп населения (далее МГН), выделены парковочные места согласно действующим нормативным актам, с установкой знаков и нанесением на покрытие в месте стоянок обозначения.

Доступ в здание для МГН предусмотрен через центральный вход, по пандусу, в здании на путях движения предусмотрены двери, обеспечивающие свободный доступ, вертикальные перемещения обеспечиваются на пассажирских лифтах.

«Проект вертикальной планировки выполнен в соответствии с требованиями архитектурно-планировочного решения площадки под гостиницу, поверхностного водоотвода и конструктивных особенностей здания. Поверхность планируемой территории с небольшим перепадом высот, абсолютные отметки изменяются от 48,00 до 49,00. Отвод дождевых и талых вод от зданий и сооружений предусматривается по поверхности рельефа в пониженные точки участка» [25] от стен здания и главного входа.

«Тротуары и площадки для пешеходного движения выполняются из бетонных тротуарных плит.

Проектом предусматривается посадка лиственных и хвойных пород деревьев вдоль автодорог и тротуаров» [1], а также засев газонов.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

«Объемно-пространственная композиция гостиницы решена из двух основных частей: жилой и административной, объединенных между собой» [1] в общий объем здания.

Здание гостиничного комплекса девятиэтажное в «плане имеет сложную прямоугольную форму с размерами в крайних осях» [1] 91,86×49,92 м высота здания 34,1 м.

Для прокладки коммуникаций и размещения насосного, лифтового и иного инженерного оборудования в здании имеется подвал.

«Главный вход в здание запроектирован через тамбур, вестибюль предусмотрен со вторым светом объединяя пространство 1 и 2 этажа в один объем, что позволяет обеспечить комфортный прием гостей. На 1 этаже располагаются помещения административного назначения и обслуживания. Помещения административного назначения включают в себя помещения: администратора, бухгалтерия, касса, отдел кадров, отдел связи, серверная, кабинеты директора, приемную и кабинеты инженерного состава, а также офисные помещения для конторского персонала. Помещения для обслуживания гостей: парикмахерская, фотолаборатория, пункт проката вело транспорта, химчистка, ремонт одежды и обуви. Высота помещений первого этажа составляет» [1] 4,2 м.

Помещения второго этажа также имеют четкое разграничение на жилые и общественные. Жилые помещения однокомнатные, с совмещенным санузлом и встроенным шкафом в прихожей. Общественные помещения включают в себя помещение: буфета, с группой вспомогательных помещений, моечной и раздачей; мягкая зона с размещением мягкой мебели, для отдыха, комната дежурного персонала, подсобное помещение.

На каждом этаже отдельно от общего коридора, в замкнутом холе предусмотрено размещение бельепровода и мусоропровода, а также грузовой лифт.

Помещения скомпонованы в функциональные группы по назначению для комфортной эксплуатации и технологической увязки процессов.

Жилые помещения на типовых этажах включая 2 и по 9 этаж имеют балконы. Планировка секций коридорного типа, выходы из номеров выходят в общий коридор ведущей к лестнице или лифтовому холлу.

По комфорту номерной фонд разделен на номера:

- «стандарт одноместный» однокомнатный с совмещены санузлом на одного человека;

- «стандарт двухместный» однокомнатный с совмещены санузлом на двоих;

- «люкс» двухкомнатный на одного человека с отдельным санузлом и душевой;

- «люкс» двухкомнатный на двоих с отдельным санузлом и душевой.

«Высота жилых этажей - 2,8 м.

В гостинице запроектированы следующие номера:

- однокомнатные для одного человека – 180;

- однокомнатные (семейные) для двух человек – 180;

- двухкомнатные класса "люкс" для одного человека – 16» [1];

- двухкомнатные класса "люкс" для двух человек - 22.

Технико-экономические показатели:

- $S_{\text{общ}}$ – 15995 м²;

- $S_{\text{жил}}$ – 4653 м²;

- $S_{\text{застр}}$ – 3400 м²;

- $V_{\text{зд}}$ – 100249 м³.

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная схема здания принята бескаркасная, с продольными и поперечными несущими стенами.

Жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой горизонтальных конструкций - сборные железобетонные панели перекрытия и покрытия, вертикальных несущих элементов - продольных и поперечных стен, фундаментами и основанием» [3].

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты – свайные - из сборных железобетонных забивных свай марки СНпр8-30 сечением 300 мм х 300 мм длиной 15 м, объединенные между собой монолитным железобетонным ростверком.

Сопряжение ростверка со сваями - жёсткое - с заделкой в ростверк выпусков арматуры на длину не менее 500 мм» [2].

«Сборные железобетонные сваи - стойки забиваются в предварительно пробуренные скважины диаметром 250 мм. Сваи опираются на слой глины твердой консистенции со степенью влажности $G = 0,87$. Несущая способность сваи - 50 т» [27].

Перед бетонированием ростверков производят подготовку основания, подсыпкой и трамбовкой щебня, с последующей обработкой битумными составами.

Боковые поверхности ростверков обмазываются горячим битумом в 2 слоя, горизонтальная гидроизоляция предусмотрена из 2 слоев рубероида.

1.4.2 Перекрытия и покрытия

«Горизонтальные конструкции перекрытия и покрытия предусмотрены сборными железобетонными из «пустотных панелей, опираемые на несущие внутренние, наружные стены, а также прогоны металлические и железобетонные. Плиты перекрытия и покрытия» [6] между собой связаны через монтажные петли анкером, несколькими вариантами крепления, заделка в кирпичную кладку стен или связка с соседней плитой. Анкерование выполняется из арматурных прутков диаметром 10 А500С.

Панели укладываются на цементную постель из равномерно распределенной цементно-песчаной смеси по верху кладки, пустоты после выверки и окончательного закрепления заделываются раствором.

Швы между панелями заделываются раствором, при ширине шва более 200 мм. необходимо при выполнении бетонирования применять арматурные сетки и каркасы.

При прохождении через перекрытие сетей необходимо в процессе выполнения работ сохранить целостность вертикальных переемычек между пустотами.

Спецификация элементов перекрытия представлена в приложение А, таблица А.1.

1.4.3 Стены и перегородки

Стены наружные выполняются из керамического кирпича КР-р-по 250×120×88/1,4НФ/200/2,0/100/ГОСТ 530-2012 толщиной 380 мм. С учетом утепления общая толщиной 510 мм, согласно теплотехническому расчету. Внутренние стены из силикатного кирпича СОРПо-М200/Ф50/1,8 ГОСТ 379-2015 толщиной 380 мм. Для армирования кладки несущих наружных и внутренних стен кладочные сетки 4С $\frac{5B500C-100}{5B500C-100}$ 38 × 240 укладывать через каждые 6 рядов, в угловых и торцевых сопряжениях стен сетки укладывать с нахлестом не менее 250 мм. Перегородки выполняются из пустотелого силикатного камня СКРПу-М100/Ф25/1,4 ГОСТ379-2015. Для обеспечения устойчивости перегородок, в местах примыкания к несущим стенам выполнить выпуски на длину не менее 500 мм, забив в просверленные отверстия 2 прутка арматуры диаметром 8 А500С каждые 6 рядов. Сетки для перегородок использовать рулонные 4С $\frac{4B500C-100}{4B500C-100}$ 12 × 120, укладывать каждые 6-8 рядов.

Стены подвала выполняются из стеновых блоков марки ФБС, укладываются поверх монолитного пояса. Наружная поверхность покрывается обмазочной гидроизоляцией поверх слоя штукатурки и утепляется пенополистиролом на глубину промерзания грунта.

Спецификация элементов стеновых блоков ФБС представлена в приложении А таблица А.2.

1.4.4 Окна и двери

Окна в здании гостиницы запроектированы из пластиковых ПВХ профилей стандартных габаритов и витражное остекление [10]. Балконные блоки приняты так же из ПВХ профилей. Витражное остекление применяется в коридорах вестибюле и номерном фонде без балконов, для увеличения обзора и увеличения освещенности помещений.

Двери принимаются в зависимости от назначения, металлические противопожарные на лестничных клетках и в противопожарных преградах

для разделения общего объема на противопожарные отсеки [9], деревянные входные усиленные устанавливаются при входе в номера и рабочие кабинеты персонала, двери для санузлов и помещений с влажным режимом влагозащищенные, наружные двери утепленные, устанавливаются в наружных стенах на входе в здание [5].

«Элементы заполнения дверных и оконных проемов» [8] сведены в таблицу А.3 приложения А.

1.4.5 Перемычки

В наружных и внутренних стенах и перегородках для выполнения проемов предусмотрена установка перемычек. Минимальное опирание на стену принимается не менее 250 мм. с каждой стороны при установке перемычек в несущих стенах. Ведомость и спецификация перемычек представлены в таблицах А.4 -А.5 приложения А.

1.4.6 Полы

Полы в здании запроектированы согласно назначению помещения и технологическим процессам, исходя из условий долговечности и условий эксплуатации. В помещениях с влажным режимом керамическая плитка (помещения буфета, прачечной, и душевые, и санузлы, лестничные площадки, парикмахерская), линолеумные полы в жилых помещениях, в административных помещениях паркетные, в помещениях с высокой проходимостью такие как холлы, вестибюли полы из мраморных плиток [24]. Экспликация полов приведена в приложении А.6.

1.4.7 Крыша

Кровля предусмотрена плоская рулонная, Гидроизоляционный ковер предусмотрен из 4-х слоев биполя на битуме, с присыпкой гравием. В местах примыкания гидроизоляционного слоя к парапетам и конструкциям инженерных коммуникаций, необходимо устройство дополнительных слоев гидроизоляции.

Стяжка цементно-песчаная толщиной 40 мм. армированная сетками с ячейкой 100 мм выполняемая поверх слоя утепления из керамзитового гравия

толщиной 300 мм. принятая с учетом энергоэффективности ограждающей конструкции.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Здание располагается в новом микрорайоне, и должно гармонично вписываться общими формами здания в современный ансамбль застройки.

Фасад облицовывается виниловым сайдингом, яркого цвета, на наружных лестницах подступенок облицовывается камнем «песчаник», проступь керамогранитными шероховатыми плитами темных тонов.

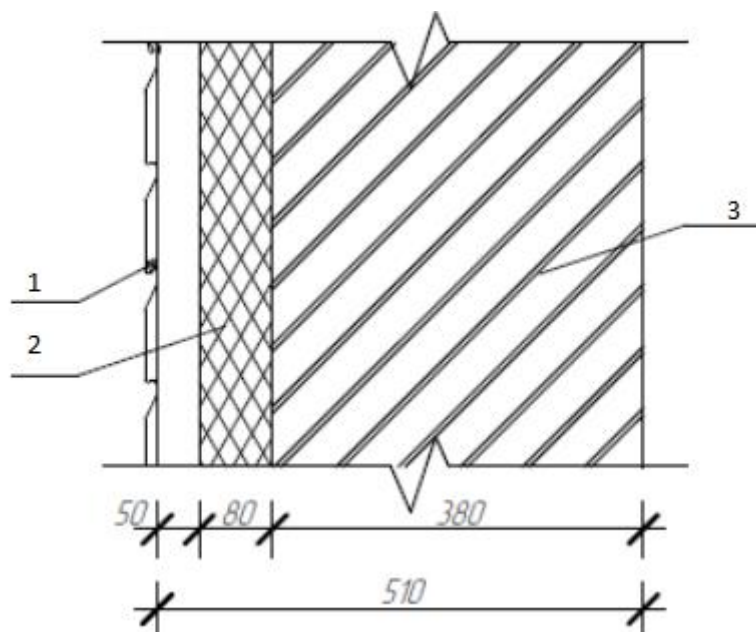
Для формирования законченного архитектурного облика здания над центральным входом устанавливается навес, со своими несущими конструкциями, облицованными аналогично наружным стенам здания, в плане имеет форму усеченного треугольника, служащего не только для защиты от осадков и прямых солнечных лучей, но и в качестве архитектурного элемента.

Внутренняя отделка помещений здания должна соответствовать в первую очередь назначению помещения и технологическим процессам. Стены в помещениях с влажным режимом необходимо облицовывать керамической плиткой, такие как душевые, прачки, санузлы, моечные. Стены в административной части здания окрашиваются водоэмульсионными составами, колерованными в светлые тона желтого и оранжевого оттенков. В жилых помещениях стены облицовываются декоративной штукатуркой. Потолки жилых и административных помещений окрашиваются водоэмульсионными составами белого цвета. Подробное описание внутренней отделки полов стен и потолков приведены в ведомости таблица А.7, приложения А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены здания

«Расчёт конструкций производится согласно СП 50.13330.2012 и СП 131.13330.2018. На рисунке 1 представлена конструкция рассчитываемой стены и в таблице 1.1 приведены все характеристики данной конструкции» [4].



1 – Сайдинг виниловый; 2 – Минераловатная плита; Кирпичная кладка

Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

Таблица 1.1 – Характеристики материалов наружных стен

| «Наименование | Толщина, δ , м | Плотность, γ , кг/м ³ | Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м ² С» [4] |
|---------------------------------|-----------------------|---|--|
| Виниловый сайдинг | 0,05 | 1800 | 0,38 |
| Утеплитель минераловатная плита | x | 350 | 0,091 |
| Кирпичная кладка | 0,38 | 1800 | 0,56 |

Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле (1.1):

$$ГСОП = (t_g - t_{om}) \cdot z_{om}, \quad (1.1)$$

«где t_g – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С ;

t_{om} – средняя температура периода со среднесуточной температурой воздуха меньше 8 °С ;

z_{om} – продолжительность отопительного периода, сут/год» [28].

$$ГСОП = (22-3,1) \times 153 = 2891,7 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут} / \text{год}.$$

«Определение нормируемого значения сопротивления теплопередачи производится по формуле (1.2):

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

где – a и b коэффициенты, значения которых определены по СП 50.13330.2012» [32];

$$R_0^{TP} = 0,00035 \times 2891,7 + 1,4 = 2,41 \text{ } \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}.$$

«Условное сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$, определяется по формуле» [32] (1.3):

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{\alpha_g} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (1.3)$$

«где α_g – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый равным 8,7;

α_n – коэффициент теплопередачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, равный 23;

$R_{1,2,\dots,n}$ – термическое сопротивление слоев ограждающей конструкции, ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$ » [32], определяемое по формуле (1.4):

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (1.4)$$

«где δ – толщина слоя конструкции, м;

λ – коэффициент теплопроводности, Вт/(м²·°С)» [32].

$$\delta = \left(R_0^{\text{тп}} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \times \lambda_2 = \left(2,41 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,56}{0,38} - \frac{1}{23} \right) \times 0,091 = 0,077 \approx 0,08 \text{ м.}$$

В расчетах не учитываем теплотехнические свойства виниловых панелей фасада.

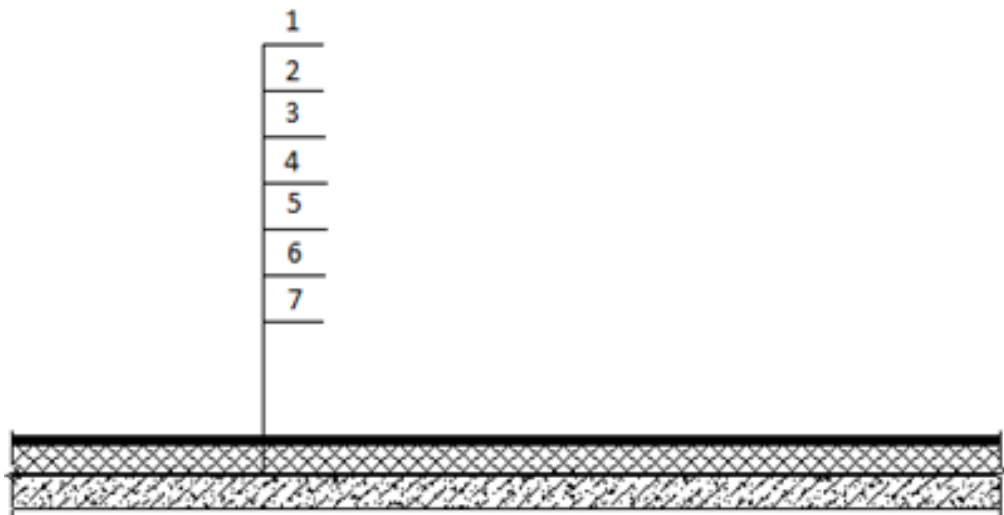
Проверка условия:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,56}{0,38} + \frac{0,091}{0,08} + \frac{1}{23} = 2,7 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

Так как « $R_0 > R_0^{\text{мп}}$ – условие соблюдается, а значит данный утеплитель удовлетворяет требованиям по теплопроводности» [29].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

На рисунке 2 представлена конструкция рассчитываемого покрытия и в таблице 1.2 приведены все характеристики данной конструкции.



- 1 – Техноэласт; 2 - Биполь ЭПП; 3- Стяжка цементно-песчаная; 4 - Пергамит;
5 - Гравий керамзитовый; 6 - Пароизоляция; 7- Железобетон.

Рисунок 2 – Конструкция покрытия

Таблица 1.2 – Характеристики материалов покрытия

| Наименование | Толщина, δ , м | Плотность, γ , кг/м ³ | Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м ² С |
|--------------------------|-----------------------|---|---|
| Железобетон | 0,22 | 2500 | 1,92 |
| Пароизоляция | 0,003 | 400 | 0,17 |
| Гравий керамзитовый | х | 500 | 0,15 |
| Пергамит | 0,004 | 400 | 0,17 |
| Стяжка цементно-песчаная | 0,04 | 1800 | 0,76 |
| Биполь ЭПП | 0,005 | 400 | 0,17 |
| Биполь ЭПП | 0,005 | 400 | 0,17 |
| Биполь ЭПП | 0,005 | 400 | 0,17 |
| Техноэласт ЭКП | 0,005 | 400 | 0,17 |

«Определение нормируемого значения сопротивления теплопередачи производится по формуле» [29] (1.2):

$$R_0^{mp} = a \cdot ГСОП + b \quad (1.5)$$

«где – a и b коэффициенты, значения которых определены по СП 50.13330.2012» [29].

$$R_0^{TP} = 0,00035 \times 2891,7 + 1,4 = 2,41 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} .$$

Условное сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, определяется по формуле (1.6):

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{\alpha_в} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + \frac{1}{\alpha_н}, \quad (1.6)$$

«где $\alpha_в$ – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$), принимаемый равным 8,7;

$\alpha_н$ – коэффициент теплопередачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$), равный 23;

$R_{1,2...n}$ – термическое сопротивление слоев ограждающей конструкции, ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт»[23].

$$\begin{aligned} \delta &= \left(R_0^{тр} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{\delta_6}{\lambda_6} - \frac{\delta_7}{\lambda_7} - \frac{\delta_8}{\lambda_8} - \frac{\delta_9}{\lambda_9} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \times \lambda_3 \\ &= \left(2,41 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{0,003}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,04}{0,76} - \frac{0,005}{0,17} - \frac{0,005}{0,17} - \frac{0,005}{0,17} - \frac{0,005}{0,17} \right) \times 0,15 = 0,289 \approx 0,3 \text{ м.} \end{aligned}$$

Проверка условия:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,3}{0,15} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{1}{23} = 2,48$$

$m^2 \cdot ^\circ C / Вт$

Так как « $R_0 > R_0^{мп}$ – условие соблюдается, а значит данный утеплитель удовлетворяет требованиям по теплопроводности» [29].

1.7 Инженерные системы и оборудование

Проектируемое здание оснащается системами электроснабжения, теплоснабжения, водоснабжения, канализации и слаботочными системами. Подключение здания ко всем инженерным сетям предусмотрено от существующих городских сетей.

Магистрали трубопровода, канализации, теплоснабжения и кабельная линия электроснабжения прокладываются под землей в лотках. Пропуск коммуникаций в здание осуществляется с помощью гильз в фундаменте. В подвале здания осуществляется разводка магистралей сетей по стоякам.

Стояки водоснабжения и канализации размещаются в санузлах, моечных, парикмахерской, прачечной и помещениях буфета с дальнейшей разводкой к санитарно-техническим приборам. Стояки ливневой канализации размещают в общем коридоре и в местах прохождения стояков. Стояки теплоснабжения располагают около наружных стен с дальнейшей разводкой к приборам отопления, расположенным под окнами.

Стояки электроснабжения и слаботочных сетей прокладывают во внутренних стеновых панелях, оборудованных электрощитами и расположенных в коридорах на каждом этаже [34].

Выводы по разделу

В представленном разделе выпускной квалификационной работе дана характеристика проектируемого объекта строительства, описана взаимосвязь с окружающей застройкой, описаны принятые конструктивные решения, обоснованы принятые объемно-планировочные решения. Также даны характеристики природно-климатических условий региона. Выполнены расчеты по определению теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.

В графической части, на листах 1-4 представлены: схема планировочной организации земельного участка; фасады; план первого этажа; план типового этажа; план кровли; разрезы; план кровли и схема расположения элементов перекрытия.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Гостиничный комплекс имеет бескаркасную конструктивную систему. Стены наружные выполняются из керамического кирпича толщиной 380 мм, с учетом утепления общая толщиной 510 мм, согласно теплотехническому расчету. Внутренние стены из силикатного кирпича толщиной 380 мм. Перекрытия и покрытия выполнены из сборных железобетонных элементов.

В расчетно-конструктивном разделе будет осуществлен сбор нагрузок от покрытия и перекрытий и стен проектируемого гостиничного комплекса, произведен расчет свайного фундамента для ростверка под наружную стену по оси 1 и ростверка под внутреннюю стену по оси 3, определен шаг свай.

2.2 Сбор нагрузок

2.2.1 Снеговая нагрузка

«Значение нормативной снеговой нагрузки согласно СП 20.13330.2016» [21] определим по формуле для города Адлер:

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

где c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра, т.к. покрытие здания проектируется с парапетами по периметру, то согласно п. 10.6 $c_e = 1$;

c_t - термический коэффициент, принимаемый в соответствии с п. 10.10 принимаем $c_t = 1$;

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4 $\mu=1$;

S_g - вес снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с районом строительства – В. Москва, принимаем $S_g = 1,0 \text{ кН/м}^2$;

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,0 = 1,0 \text{ кН/м}^2$$

«Расчетное значение снеговой нагрузки получено путем умножения значения нормативной нагрузки на коэффициент надежности – 1,4» [21]:

$$S = 1.4 \cdot S_0 = 1,4 \cdot 1,0 = 1,4 \text{ кН/м}^2.$$

2.2.2 Нагрузка на плиты покрытия

Нагрузки на покрытие представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на плиту покрытия

| Поз. | Наименование нагрузки | Нормативная нагрузка, кН/м ² | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетная нагрузка, кН/м ² » |
|---------------------------|--|---|------------------------------------|---|
| Постоянная нагрузка | | | | |
| 1 | 4 слоя бишполя на битуме ($\delta = 0,02 \text{ м}$, $\rho = 12 \text{ кН/м}^3$) | 0,24 | 1,3 | 0,31 |
| 2 | Цементная стяжка ($\delta = 0,04 \text{ м}$, $\rho = 18 \text{ кН/м}^3$) | 0,72 | 1,3 | 0,94 |
| 3 | Керамзитовый гравий ($\delta = 0,3 \text{ м}$, $\rho = 8 \text{ кН/м}^3$) | 2,4 | 1,3 | 3,12 |
| 4 | Пергамин 2 слоя на мастике ($\delta = 0,005 \text{ м}$, $\rho = 12 \text{ кН/м}^3$) | 0,06 | 1,3 | 0,08 |
| 5 | Затирка цементным раствором ($\delta = 0,01 \text{ м}$, $\rho = 18 \text{ кН/м}^3$) | 0,18 | 1,3 | 0,23 |
| 6 | Железобетонная плита - 220мм | 2,96 | 1,1 | 3,26 |
| ИТОГО постоянная нагрузка | | 6,56 | - | 7,94 |
| 7 | Временная нагрузка (полная) снеговая: S | 1,0 | 1,4 | 1,4 |
| ИТОГО полная нагрузка | | 7,56 | - | 9,34 |

2.2.3 Нагрузка на плиты перекрытия в жилых помещениях гостиницы

Нагрузки на плиты перекрытия в жилых помещениях представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Сбор нагрузок на плиты перекрытия

| Поз. | Наименование нагрузки | Нормативная нагрузка, кН/м ² | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетная нагрузка, кН/м ² |
|----------------------------|--|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| Постоянная нагрузка | | | | |
| 1 | Керамическая плита на цементно-песчаном растворе ($\delta = 0,013$ м, $\rho = 10$ кН/м ³) | 0,13 | 1,2 | 0,156 |
| 2 | Стяжка цем. песчаная М150 ($\delta = 0,057$ м, $\rho = 18$ кН/м ³) | 1,03 | 1,3 | 1,34 |
| 3 | Гидроизоляция – 1 слой «гидростоп» ($\delta = 0,005$ м, $\rho = 18$ кН/м ³) | 0,09 | 1,3 | 0,12 |
| 4 | Вес перегородок на перекрытие | 0,50 | 1,3 | 0,65 |
| 5 | Железобетонная плита - 220мм | 2,96 | 1,1 | 3,26 |
| ИТОГО: | | 4,71 | - | 5,53 |
| Временные нагрузки | | | | |
| 6 | Жилые помещения гостиниц | 1,5 | 1,3 | 1,95 |
| ИТОГО: | | 1,5 | - | 1,95 |
| ИТОГО полная нагрузка | | 6,21 | - | 7,48 |

2.2.4 Нагрузка на плиты перекрытия в чердачном пространстве

Нагрузки на плиты перекрытия в чердачном пространстве представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Сбор нагрузок на плиты перекрытия в чердачном пространстве

| Поз. | Наименование нагрузки | Нормативная нагрузка, кН/м ² | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетная нагрузка, кН/м ² |
|----------------------------|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| Постоянная нагрузка | | | | |
| 1 | Цементная стяжка ($\delta = 0,04$ м, $\rho = 18$ кН/м ³) | 0,72 | 1,3 | 0,94 |

Продолжение таблицы 2.3

| Поз. | Наименование нагрузки | Нормативная нагрузка, кН/м ² | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетная нагрузка, кН/м ² |
|-----------------------|--|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| 2 | Пергамин 2 слоя на мастике ($\delta = 0,005$ м, $\rho = 12$ кН/м ³) | 0,06 | 1,3 | 0,08 |
| 3 | Железобетонная плита - 220мм | 2,96 | 1,1 | 3,26 |
| ИТОГО: | | 3,74 | - | 4,28 |
| Временные нагрузки | | | | |
| 4 | Чердачные помещения | 0,7 | 1,3 | 0,91 |
| ИТОГО: | | 0,7 | - | 0,91 |
| ИТОГО полная нагрузка | | 4,44 | - | 5,19 |

2.2.4 Определение нагрузок на обрешетку

Определим вес внутренних стен за вычетом дверных проемов по формуле:

$$Q_{\text{вн.ст}} = \gamma_{\text{к.к.}} \cdot \left((H_{\text{ст.подв.}} + H_{\text{ст.тип.}} \cdot n + H_{\text{ст.черд.}}) \cdot b_{\text{ст}} \cdot L_{\text{ст}} - V_{\text{пр}} \right) \quad (2.2)$$

где $\gamma_{\text{к.к.}}$ – объемный вес каменной кладки, принимаем $\gamma_{\text{к.к.}} = 14$ кН/м³;

$H_{\text{ст.подв.}}$ – высота внутренних подвальных стеновых панелей, принимаем $H_{\text{ст.подв.}} = 2,0$ м.

$H_{\text{ст.тип.}}$ – высота внутренних стен, принимаем $H_{\text{ст.тип.}} = 2,5$ м ;

n – количество типовых этажей, принимаем $n = 8$ шт;

$H_{\text{ст.черд.}}$ – высота внутренних чердачных стен панелей, принимаем $H_{\text{ст.черд.}} = 1,7$ м;

$b_{\text{ст}}$ – толщина внутренних стен, принимаем $b_{\text{ст}} = 0,38$ м;

$L_{\text{ст}}$ – длина стен, принимаем $L_{\text{ст}} = 6,0$ м;

$V_{\text{пр}}$ – суммарный объем дверных проемов.

$$\begin{aligned} Q_{\text{вн.ст}} &= 14 \cdot \left((2,0 + 2,5 \cdot 8 + 1,7) \cdot 0,38 \cdot 6 - (1,8 + 2,1 \cdot 8 + 1,6) \cdot 0,18 \cdot 0,9 \right) \\ &= 25 \cdot (27,108 - 3,2724) = 595,89 \text{ кН} \end{aligned}$$

Нагрузку на обрез ростверка от внутренних стен определим по формуле:

$$q_{\text{вн.ст}}^{\text{н}} = Q_{\text{вн.ст}}/L_{\text{ст}} \quad (2.3)$$

$$q_{\text{вн.ст}}^{\text{н}} = 595,89/6 = 99,315 \text{ кН/м}$$

«Расчетное значение нагрузки от внутренних стен определим умножением нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке» [21] $\gamma_f = 1.1$ по формуле

$$q_{\text{вн.ст}}^{\text{р}} = q_{\text{вн.ст}}^{\text{н}} \cdot \gamma_f \quad (2.4)$$

$$q_{\text{вн.ст}}^{\text{р}} = 99,315 \cdot 1,1 = 109,25 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от наружных стен с утеплителем определяется по формуле:

$$q_{\text{н.ст}}^{\text{н}} = \gamma_{\text{к.к.}} \cdot (H_{\text{ст.подв.}} + H_{\text{ст.тип.}} \cdot n + H_{\text{ст.черд.}}) \cdot b_{\text{ж.б.}} + \gamma_{\text{ут.}} \cdot (H_{\text{ст.подв.}} + H_{\text{ст.тип.}} \cdot n + H_{\text{ст.черд.}}) \cdot b_{\text{ут.}} \quad (2.5)$$

где $\gamma_{\text{ут.}}$ – объемный вес слоя утеплителя, принимаем $\gamma_{\text{ут.}} = 0,45 \text{ кН/м}^3$

$b_{\text{ут.}}$ – толщина слоя утеплителя, принимаем $b_{\text{ут.}} = 0,08 \text{ м}$

$$\begin{aligned} q_{\text{н.ст}}^{\text{н}} &= 14 \cdot (2,0 + 2,5 \cdot 8 + 1,7) \cdot 0,38 + 0,45 \cdot (2,0 + 2,5 \cdot 8 + 1,7) \cdot 0,38 \\ &= 124,2 + 2,23 = 126,43 \text{ кН/м} \end{aligned}$$

«Расчетное значение нагрузки от наружных стен определим умножением нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке» [21] $\gamma_f = 1,1$ для слоев железобетона и $\gamma_f = 1,2$ для слоя утеплителя.

Получаем:

$$q_{\text{н.ст}}^{\text{р.}} = 1,1 \cdot 14 \cdot (2,0 + 2,5 \cdot 8 + 1,7) \cdot 0,38 + 1,2 \cdot 0,45 \cdot (2,0 + 2,5 \cdot 8 + 1,7) \cdot 0,38 = 1,1 \cdot 124,2 + 1,2 \cdot 2,23 = 139,3 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от покрытий и перекрытия на внутреннюю и наружную стену будет прикладываться в виде равнобедренных трапеций. Высота трапеций будет равна максимальному значению нагрузки при грузовой полосе шириной 3,6 м для внутренней стены и грузовой полосе 1,8 м для наружной стены.

Нагрузка от покрытия на внутреннюю стену по оси 3 составит:

$$q_{\text{вн.ст}}^{\text{покр.}} = b_{\text{гр.вн.}} \cdot g_{\text{покр.}} = 3,6 \cdot 9,34 = 33,6 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от чердачного помещения на внутреннюю стену по оси 3 составит:

$$q_{\text{вн.ст}}^{\text{черд.}} = b_{\text{гр.вн.}} \cdot g_{\text{черд.}} = 3,6 \cdot 5,19 = 18,70 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от перекрытий жилых помещений типовых этажей на внутреннюю стену по оси 3 составит:

$$q_{\text{вн.ст}}^{\text{типов.}} = S_{\text{гр.вн.}} \cdot g_{\text{типов.}} = 3,6 \cdot 7,48 = 26,93 \text{ кН/м}$$

Полная нагрузка на обрез ростверка на участке с максимальным значением грузовой полосы 3,6 м от внутренних стен по оси 3 составит:

$$N_{\text{вн.ст}} = q_{\text{вн.ст}}^{\text{р.}} + q_{\text{вн.ст}}^{\text{покр.}} + q_{\text{вн.ст}}^{\text{черд.}} + q_{\text{вн.ст}}^{\text{типов.}} \cdot 8 = 109,25 + 33,6 + 18,7 + 26,93 \cdot 8 = 377 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от покрытия на наружную стену по оси 1 составит:

$$q_{\text{н.ст}}^{\text{покр.}} = b_{\text{гр.нар.}} \cdot g_{\text{покр.}} = 1,8 \cdot 9,34 = 16,8 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от чердачного помещения на наружную стену по оси 1 составит:

$$q_{\text{н.ст}}^{\text{черд.}} = b_{\text{гр.нар.}} \cdot g_{\text{черд.}} = 1,8 \cdot 5,19 = 9,34 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от перекрытий жилых помещений типовых этажей на наружную стену по оси 1 составит:

$$q_{\text{н.ст}}^{\text{типов.}} = b_{\text{гр.нар.}} \cdot g_{\text{типов.}} = 1,8 \cdot 7,48 = 14,46 \text{ кН/м}$$

Полная нагрузка на обрез ростверка на участке с максимальным значением грузовой полосы 1,8 м от наружных стен по оси 1 составит:

$$\begin{aligned} N_{\text{н.ст}} &= q_{\text{н.ст}}^{\text{р.}} + q_{\text{н.ст}}^{\text{покр.}} + q_{\text{н.ст}}^{\text{черд.}} + q_{\text{н.ст}}^{\text{типов.}} \cdot 8 = 139,3 + 16,8 + 9,34 + 14,46 \cdot 8 \\ &= 281,1 \text{ кН/м} \end{aligned}$$

2.3 Расчет свайного фундамента

Принимаем сваи марки С 50.30 прямоугольного сечения размерами 300x300 мм длиной 5000 мм. Заделка сваи в ростверк принимается 50 мм. Нижний конец сваи заглублен в слой глины тугопластичной на глубину 1,1 м. Ростверк принимаем шириной $b_p = 600$ мм и высотой $h_p = 600$ мм.

Для определения нагрузки на сваю внутренних стен, необходимо к нагрузке на обрез ростверка добавить нагрузку от веса ростверка и временную нагрузку в подвальном помещении $q_{\text{подв}} = 2 \text{ кН/м}^2$ (таблица 8.3 пп. 3 СП 20.13330.2016), действующую на консольные части ростверка размерами $a_k = 160$ мм.

Расчетная нагрузка на сваю под внутренние стены определяется по формуле:

$$N_{\text{вн}} = N_{\text{вн.ст}} + q_{\text{подв}} \cdot a_k \cdot 2 \cdot \gamma_f + b_p \cdot h_p \cdot \gamma_{\text{ж.б.}} \cdot \gamma_f \quad (2.6)$$

$$N_{\text{вн}} = 377 + 2 \cdot 0,16 \cdot 2 \cdot 1,2 + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 25 \cdot 1,1 = 387,68 \text{ кН/м}$$

Нагрузку на сваю под наружные стены определяем по формуле с учетом нагрузок действующих на консольные части ростверка $a_k = 70$ мм в

подвальном помещении и со стороны обратной засыпки объемным весом $\gamma_{\text{обр.з}} = 20 \text{ кН/м}^3$ и высотой $h_3 = 1,05 \text{ м}$:

$$N_H = N_{\text{н.ст}} + q_{\text{подв}} \cdot a_k \cdot \gamma_f + b_p \cdot h_p \cdot \gamma_{\text{ж.б.}} \cdot \gamma_f + a_k \cdot \gamma_{\text{обр.з}} \cdot h_3 \cdot \gamma_f \quad (2.7)$$
$$N_H = 281.1 + 2 \cdot 0,07 \cdot 1,2 + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 25 \cdot 1,1 + 0,07 \cdot 20 \cdot 1,05 \cdot 1,15$$
$$= 292.86 \text{ кН/м}$$

Несущую способность сваи определим по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{R,R} R A + u \sum \gamma_{R,f} f_i h_i) \quad (2.8)$$

«где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.2 СП 24.13330.2011;

A – площадь опирания сваи на грунт, принимаем $A = 0,09 \text{ м}^2$;

u – наружный периметр поперечного сечения ствола сваи, принимаем $u = 1,2 \text{ м}$;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, принимаемое по таблице 7.3 СП 24.13330.2011;

h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи;

$\gamma_{R,R}, \gamma_{R,f}$ – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта и принимаемые по таблице 7.4 СП 24.13330.2011»[22].

Определим значения R и f_i для данных условий.

Для глины тугопластичной с $I_L=0,25$ на глубине 7,0 м $R = 3800 \text{ кН/м}^2$.

Для супеси текучей с $I_L>1$ на средней глубине слоя $z_1 = 2,525 \text{ м}$, толщиной $h_1 = 0,95 \text{ м}$ $f_1 = 4,525 \text{ кН/м}^2$.

Для песка мелкого на средней глубине слоя $z_2 = 4,0$ м, толщиной $h_2 = 2,0$ м $f_2 = 38$ кН/м².

Для песка мелкого на средней глубине слоя $z_3 = 5,5$ м, толщиной $h_3 = 1,0$ м $f_3 = 41$ кН/м².

Для глины тугопластичной с $IL=0,25$ на средней глубине слоя $z_4 = 6,50$ м, толщиной $h_4 = 1,0$ м $f_3 = 50,75$ кН/м².

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 3800 \cdot 0,09 + 1,2(1 \cdot 0,95 \cdot 4,525 + 1 \cdot 2 \cdot 38 + 1 \cdot 1 \cdot 41 + 1 \cdot 1,0 \cdot 50,75)) = 342,0 + 206,45 = 548,45 \text{ кН}$$

Определим расчетную допускаемую нагрузку на сваю по формуле

$$\gamma_n N \leq F_d / \gamma_{c,g} \quad (2.9)$$

«где γ_n – коэффициент надежности по ответственности сооружения, принимаемый равным 1;

$\gamma_{c,g}$ – «коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным 1,4»[22]

$$N = 548,45 / 1,4 = 391,75 \text{ кН}$$

Определим количество свай на 1 п.м. для внутренней стены по оси 3 и наружной стены по оси 1:

$$n_{\text{вн}} = \frac{N_{\text{вн}}}{N} = \frac{387,68}{391,75} = 0,986 \text{ шт};$$

$$n_{\text{н}} = \frac{N_{\text{н}}}{N} = \frac{292,86}{391,75} = 0,74 \text{ шт};$$

Определим шаг свай в ростверке при однорядном расположении:

$$a_{\text{вн}} = \frac{1}{n_{\text{вн}}} = \frac{1}{0,986} = 1,02 \text{ м};$$

$$a_{\text{н}} = \frac{1}{n_{\text{н}}} = \frac{1}{0,74} = 1,38 \text{ м};$$

Окончательно принимаем шаг свай в ростверке внутренней стены по оси 3: $a_{\text{вн}} = 1,5 \text{ м}$, в ростверке наружной стены по оси 1: $a_{\text{н}} = 1,5 \text{ м}$. На схеме расположения свайного фундамента (лист 5 графической части РКР [5]) производим расстановку свай в ленточном ростверке.

2.3.1 Расчет осадки свайного фундамента

Для расчета осадки свайного фундамента необходимо определить среднее давление под подошвой условного ленточного фундамента.

Площадь условного ленточного фундамента определим по формуле:

$$A_{\text{усл}} = (b_{\text{св}} + 2 \cdot l_{\text{св}} \cdot \text{tg}(\varphi_{\text{ср}}/4)) \cdot l_{\text{усл}} \quad (2.10)$$

где $b_{\text{св}}$ – ширина свай, принимаем $b_{\text{св}} = 1$;

$l_{\text{св}}$ – рабочая длина свай, принимаем равным $l_{\text{св}} = 4,95 \text{ м}$;

« $\varphi_{\text{ср}}$ – среднее значение углов внутреннего трения в пределах рабочей длины свай, определяем по формуле» [22] (14);

$l_{\text{усл}}$ – длина условного ленточного фундамента, принимаем $l_{\text{усл}} = 1 \text{ м}$ для стены по оси 3 и $l_{\text{усл}} = 1,2 \text{ м}$ для стены по оси 1, согласно схеме расположения свайного фундамента.

Определяем среднее значение угла внутреннего трения для грунтов, расположенных в пределах рабочей длины свай.

$$\varphi_{\text{ср}} = (\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \varphi_3 h_3) / (h_1 + h_2 + h_3) \quad (2.11)$$

где $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ – углы внутреннего трения слоев грунта в пределах рабочей длины свай;

h_1, h_2, h_3 мощность слоев грунта в пределах рабочей длины свай.

$$\varphi_{\text{ср}} = (16 \cdot 0,95 + 26 \cdot 3 + 16 \cdot 1) / (0,95 + 3 + 1) = 22,06^\circ$$

$$A_{\text{усл.вн}} = (0,3 + 2 \cdot 4,95 \cdot \text{tg}(22,06^\circ/4)) \cdot l_{\text{усл}} = 1,26 \cdot 1 = 1,26 \text{ м}^2$$

$$A_{\text{усл.нар.}} = (0,3 + 2 \cdot 4,95 \cdot \text{tg}(22,06^\circ/4)) \cdot 1,2 = 1,26 \cdot 1,2 = 1,512 \text{ м}^2$$

Определим объем грунта входящий в состав условного фундамента графически с помощью программы «Автокад».

$$V_{\text{гр.усл.вн.}} = S_{\text{гр.вн.}} \cdot l_{\text{усл}} = 6,503 \cdot 1 = 6,503 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{гр.усл.нар.}} = S_{\text{гр.нар.}} \cdot l_{\text{усл}} = 7,149 \cdot 1,2 = 8,579 \text{ м}^3$$

Осредненное значение объемного веса грунта в составе «условного фундамента определим по формуле

$$\gamma_{\text{ср}} = (\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3) / (h_1 + h_2 + h_3) \quad (2.12)$$

где $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ – объемный вес слоев грунта в пределах условного фундамента, принимаем» [21] по таблице 3;

$$\gamma_{\text{ср.вн.}} = (20 \cdot 0,95 + 19,5 \cdot 3 + 20 \cdot 1) / (0,95 + 3 + 1) = 19,7 \text{ кН/м}^3$$

$$\begin{aligned} \gamma_{\text{ср.нар.}} &= (17 \cdot 0,5 + 20 \cdot 2,5 + 19,5 \cdot 3 + 20 \cdot 1) / (0,5 + 2,5 + 3 + 1) \\ &= 19,57 \text{ кН/м}^3 \end{aligned}$$

Определим вес грунта в условном фундаменте внутренней и наружной стены:

$$Q_{\text{гр.вн.}} = V_{\text{гр.усл.вн.}} \cdot \gamma_{\text{ср.вн.}} = 6,503 \cdot 19,7 = 128,11 \text{ кН}$$

$$Q_{\text{гр.нар.}} = V_{\text{гр.усл.нар.}} \cdot \gamma_{\text{ср.нар.}} = 8,579 \cdot 19,57 = 167,89 \text{ кН}$$

Объем свай при расчете веса грунта не учитывался, т.к. во время забивки произойдет увеличение удельного веса грунта за счет уплотнения.

Нагрузка от конструкции бетонного пола с учетом временной нагрузки в подвале $q_{\text{подв}} = 2 \text{ кН/м}^2$, входящего в состав условного фундамента для внутренней стены составит:

$$\begin{aligned} G_{\text{пола.вн.}} &= ((b_{\text{усл}} - b_{\text{р}}) \cdot t_{\text{пола}} \cdot \gamma_{\text{ж.б.}} + (b_{\text{усл}} - b_{\text{р}}) q_{\text{подв.}}) \cdot l_{\text{усл}} \\ &= ((1,26 - 0,6) \cdot 0,2 \cdot 25 + (1,26 - 0,6) \cdot 2) \cdot 1 = 5,32 \text{ кН} \end{aligned}$$

Для наружной стены:

$$\begin{aligned} G_{\text{пола.нар.}} &= (0,38 \cdot t_{\text{пола}} \cdot \gamma_{\text{ж.б.}} + 0,38 \cdot q_{\text{подв.}}) \cdot l_{\text{усл}} \\ &= (0,38 \cdot 0,2 \cdot 25 + 0,38 \cdot 2) \cdot 1,2 = 3,19 \text{ кН} \end{aligned}$$

Нормативная нагрузка от покрытия на внутреннюю стену по оси 3 составит:

$$q_{\text{вн.ст}}^{\text{н.покр.}} = b_{\text{гр.вн.}} \cdot g_{\text{покр.}}^{\text{н}} = 3,6 \cdot 3,253 = 11,71 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от чердачного помещения на внутреннюю стену по оси 3 составит:

$$q_{\text{вн.ст}}^{\text{н.черд.}} = b_{\text{гр.вн.}} \cdot g_{\text{черд.}}^{\text{н}} = 3,6 \cdot 6,16 = 22,17 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от перекрытий жилых помещений типовых этажей на внутреннюю стену по оси 3 составит:

$$q_{\text{ВН.СТ}}^{\text{Н.ТИПОВ.}} = S_{\text{ГР.ВН.}} \cdot g_{\text{ТИПОВ.}}^{\text{Н.}} = 3,6 \cdot 6,67 = 24,01 \text{ кН/м}$$

Нормативная нагрузка на обрез ростверка на участке с максимальным значением грузовой полосы 3,6 м от внутренних стен по оси 3 составит:

$$\begin{aligned} N_{\text{ВН.СТ}}^{\text{Н.}} &= q_{\text{ВН.СТ}}^{\text{Н.}} + q_{\text{ВН.СТ}}^{\text{Н.ПОКР.}} + q_{\text{ВН.СТ}}^{\text{Н.ЧЕРД.}} + q_{\text{ВН.СТ}}^{\text{Н.ТИПОВ.}} \cdot 8 \\ &= 99,315 + 11,71 + 22,17 + 24,01 \cdot 8 = 317,27 \text{ кН/м} \end{aligned}$$

Нагрузка от покрытия на наружную стену по оси 1 составит:

$$q_{\text{Н.СТ}}^{\text{Н.ПОКР.}} = b_{\text{ГР.НАР.}} \cdot g_{\text{ПОКР.}}^{\text{Н.}} = 1,8 \cdot 3,253 = 5,85 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от чердачного помещения на наружную стену по оси 1 составит:

$$q_{\text{Н.СТ}}^{\text{Н.ЧЕРД.}} = b_{\text{ГР.НАР.}} \cdot g_{\text{ЧЕРД.}}^{\text{Н.}} = 1,8 \cdot 6,16 = 11,08 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от перекрытий жилых помещений типовых этажей на наружную стену по оси 1 составит:

$$q_{\text{Н.СТ}}^{\text{Н.ТИПОВ.}} = b_{\text{ГР.НАР.}} \cdot g_{\text{ТИПОВ.}}^{\text{Н.}} = 1,8 \cdot 6,67 = 12,01 \text{ кН/м}$$

Нормативная нагрузка на обрез ростверка на участке с максимальным значением грузовой полосы 1,8 м от наружных стен по оси 1 составит:

$$\begin{aligned} N_{\text{Н.СТ}}^{\text{Н.}} &= q_{\text{Н.СТ}}^{\text{Н.}} + q_{\text{Н.СТ}}^{\text{Н.ПОКР.}} + q_{\text{Н.СТ}}^{\text{Н.ЧЕРД.}} + q_{\text{Н.СТ}}^{\text{Н.ТИПОВ.}} \cdot 8 \\ &= 126,43 + 5,85 + 11,08 + 12,01 \cdot 8 = 239,44 \text{ кН/м} \end{aligned}$$

Нормативная нагрузка, передаваемая на сваи без учета коэффициентов надежности:

$$N_{\text{BH}}^{\text{H}} = 377 + 2 \cdot 0,16 \cdot 2 + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 25 = 386,64 \text{ кН/м}$$

$$N_{\text{H}}^{\text{H}} = 247,35 + 2 \cdot 0,07 + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 25 + 0,07 \cdot 20 \cdot 1,05 = 257,96 \text{ кН/м}$$

Вес сваи в составе условного фундамента:

$$Q_{\text{CB}} = b_{\text{CB}} \cdot b_{\text{CB}} \cdot l_{\text{CB}} \cdot \gamma_{\text{ж.б.}} = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 4,95 \cdot 25 = 11,14 \text{ кН}$$

Произведем расчет среднего давления под подошвой условного фундамента по оси 3:

$$\begin{aligned} p_{\text{ср.}}^{\text{BH.ст.}} &= (N_{\text{BH}}^{\text{H}} \cdot l_{\text{усл}} + Q_{\text{гр.вн.}} + G_{\text{пола.вн}} + Q_{\text{CB}}) / A_{\text{усл.вн}} \\ &= (386,16 \cdot 1 + 128,11 + 5,32 + 11,14) / 1,26 = 372 \text{ кН/м}^2 \end{aligned}$$

Произведем расчет среднего давления под подошвой условного фундамента по оси 1:

$$\begin{aligned} p_{\text{ср.}}^{\text{H.ст.}} &= (N_{\text{H}}^{\text{H}} \cdot l_{\text{усл}} + Q_{\text{гр.нар.}} + G_{\text{пола.нар.}} + Q_{\text{CB}}) / A_{\text{усл.нар.}} \\ &= (257,96 \cdot 1,2 + 167,89 + 3,19 + 11,14) / 1,512 = 316,78 \text{ кН/м}^2 \end{aligned}$$

Определим ординаты эпюры природного давления на отметке подошвы условного фундамента:

$$\begin{aligned} \sigma_{z_{г.0}} &= \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4 = 17 \cdot 0,5 + 20 \cdot 2,5 + 19,5 \cdot 3 + 20 \cdot 1 \\ &= 137 \text{ кН/м}^2 \end{aligned}$$

Ордината эпюры природного давления в четвертом слое на глубине 6 метров:

$$\sigma_{zg.4} = 17 \cdot 0,5 + 20 \cdot 2,5 + 19,5 \cdot 3 + 20 \cdot 6 = 237 \text{ кН/м}^2$$

Верхняя ордината эпюры дополнительного давления внутренней и наружной стены на отметке подошвы условных фундаментов составит:

$$\sigma_{zP.0}^{\text{BH.CT.}} = p_{\text{CP.}}^{\text{BH.CT.}} - \sigma_{zg.0} = 372 - 137 = 235 \text{ кН/м}^2$$

$$\sigma_{zP.0}^{\text{H.CT.}} = p_{\text{CP.}}^{\text{H.CT.}} - \sigma_{zg.0} = 316,78 - 137 = 179,78 \text{ кН/м}^2$$

Определим осадку свайного фундамента внутренней стены по оси 3:

$$S_{\text{BH.}} = \Sigma(\sigma_{zpi} \cdot h_i) \cdot 0,8/E = 453,667 \cdot 0,8 \cdot 100/22000 = 1,65 \text{ см}$$

Определим осадку свайного фундамента внутренней стены по оси 1:

$$S_{\text{H.}} = \Sigma(\sigma_{zpi} \cdot h_i) \cdot 0,8/E = 318,265 \cdot 0,8 \cdot 100/22000 = 1,15 \text{ см}$$

Расчитанные значения осадки не превышают предельно допустимого значения для кирпичных зданий 10 см.

2.4 Расчет и конструирование монолитного ростверка

Изгибающие моменты в ростверках «определим как для многопролетных неразрезных балок с учетом перераспределения усилий» [21]. Расчетные пролеты для стены по оси 3 в первом пролете $l_{01} = 1,04 - 0,3 = 0,74$ м и в промежуточных $l_{02} = 1,0 - 0,3 = 0,7$ м. Расчетные пролеты для стены по оси 1 в первом пролете $l_{01} = 1,28 - 0,3 = 0,98$ м, в промежуточных $l_{02} = 1,2 - 0,3 = 0,9$ м.

Материал конструирования ростверка: бетон класса В15, продольная арматура класса А 400, поперечная – А240. Сечение ростверка 600×600 мм.

Расчет изгибающих произведен в таблице Б.1 приложение Б. Расчет площади рабочей арматуры произведен в таблицах Б.2-Б.3 приложения Б.

2.4.1 Конструирование ростверка

Конструктивно в верхней части сечения ростверка по оси 1 устанавливаем два стержня диаметром 10 мм из арматуры класса А400, площадью $1,57 \text{ см}^2$. В верхней части ростверка по оси 3 устанавливаем два стержня диаметром 10 мм из арматуры класса А400, площадью $1,57 \text{ см}^2$.

В нижней части ростверка по оси 1 устанавливаем два стержня диаметром 12 мм из арматуры класса А400, площадью $2,26 \text{ см}^2$. В нижней части ростверка по оси 3 устанавливаем два стержня диаметром 10 мм из арматуры класса А400, площадью $1,57 \text{ см}^2$. Поперечное армирование принимаем из стержней арматуры диаметром 8 мм класса А240 в виде хомутов. В опорных зонах над оголовками свай устанавливаем хомуты с шагом 200 мм, в пролетах между сваями шаг хомутов принимаем 300 мм.

Армирование ростверка представлено на рисунке Б.1.

Вывод по разделу РКР

В расчетно-конструктивном разделе был произведен сбор нагрузок от покрытия, перекрытий и стен на ростверк от наружной стены по оси 1 и внутренней стены по оси 3. Для данных ростверков произведен расчет свайного фундамента и определен шаг свай. Определена осадка свайных фундаментов.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

В данном разделе разработана технологическая карта на устройство свайного фундамента с монолитным ростверком, для здания гостиничного комплекса в г. Адлер.

В рассматриваемую технологическую карту входят работы:

- разгрузка и складирование свай стреловым краном;
- разметка свай краской по длине через 1,0 м.;
- подача свай к месту погружения стреловым краном;
- перемещение копра;
- забивка свай;
- срезка оголовков свай;
- устройство песчаной подготовки под ростверк;
- установка опалубки монолитных ростверков;
- армирование ростверков;
- бетонирование монолитных ростверков;
- распалубка.

Свайный фундамент предусмотрен из железобетонных свай заводского изготовления сечением 300×300 мм. СНпр8-30 длиной 8,0 м. Забивка свай производится гусеничным копром СП-49-РН-12 на базе бульдозера БТ10МБ. Разгрузка, складирование и подача свай производится пневмоколесным стреловым краном Terex-Demag AC-60 грузоподъемностью 60 тонн и длиной стрелы 50,4 м. Бетонирование ростверков производится при помощи стрелового бетононасоса Waitzinger 94/R 4 ST.

Работы по устройству свайных фундаментов и бетонирование ростверков производятся в теплое время года в 1 смену. При производстве работ в период перепадов температуры ниже плюс 5 °С, необходимо учесть

регламентирующий документ «Р-НП СРО ССК-02-2015 Рекомендации по производству бетонных работ в зимнее время» [16].

Объем бетонирования монолитного ростверка составляет – 516,98 м³; забивка свай 814 шт.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

«Подготовительные работы, предусмотренные в технологической карте, включают в себя следующие работы» [15]:

- земляные работы завершены, акты, подтверждающие правильность выполнения работ приняты и подписаны;
- устройство площадок для временного складирования материалов;
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты (далее СИЗ), пожарным инвентарём;
- проведение инструктажей по безопасным приемам и методам производства работ, а также технологией;
- доставка к месту производства работ необходимого инвентаря, материалов и конструкций, инструмента, строительных машин и механизмов.

3.2.2 Определение расхода материалов

Объемы и состав работ, предусмотренных данной технологической картой представлены в приложении В, таблица В.1

Необходимые материалы и изделия для устройства свайного фундамента подобраны исходя из объемов и номенклатуры работ, определяемым согласно сборникам ГЭСН и ЕНиР, данные сведены в приложение В, таблица В.2 – Потребность в основных материалах конструкциях и изделиях.

3.2.3 Выбор монтажных и грузозахватных приспособлений

Разгрузка свай, сеток и щитовой опалубки осуществляется стреловым краном на пневмоколесном ходу Terex-Demag AC-60, на площадках для временного складирования.

Подача материалов в котлован предусмотрена согласно технологической последовательности производства работ.

При производстве работ применяется свайный ключ, необходимый для поворота и выравнивания подвешенной сваи. Двух и четырех ветвевые стропа применяются для разгрузки и подачи материалов. Кольцевой строп необходим для захвата свай. Приспособления для подъема и перемещения материалов и конструкций приведены в приложении В, таблица В.3 – Грузозахватные приспособления и устройства.

3.2.4 Определение технических параметров механизмов

Для подачи материалов в котлован, а также работам по разгрузке, кантовка и перемещение материалов и конструкций необходим мобильный кран, с техническими характеристиками, подходящими под вычисляемые значения:

- высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} \quad (3.1)$$

$$H_k = 4 + 1,0 + 0,3 + 6 = 11,03 \text{ м.}$$

- наклон стрелы крана относительно горизонта:

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{(h_0 - h_n)}{0,5b_1 + S}} \quad (3.2)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{11,03 - 1,4}{0,5 \cdot 0,3 + 5}} = 1,23$$

$$\alpha \approx 51^\circ$$

- длинна стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_{ст}}{\sin \alpha} \quad (3.3)$$

$$L_c = \frac{11,03 + 1,4 - 6}{\sin 51} = 9,6 \text{ м.}$$

- вылет стрелы:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d \quad (3.4)$$

$$L_k = 9,6 \cdot \cos 51 + 2,985 = 10,11 \text{ м.}$$

- отклонение в горизонтальной плоскости:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_k} \quad (3.5)$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{9,8}{10,11} = 0,96$$

- проекция горизонтальной плоскости длинны стрелы в повернутом положении:

$$L_{c\varphi}^{|} = \frac{L_k}{\cos \varphi} - d \quad (3.6)$$

$$L_{c\varphi}^{|} = \frac{10,11}{\cos 44} - 2,985 = 7,13 \text{ м.}$$

- угол наклона стрелы, с учетом угла поворота:

$$\operatorname{tg} \alpha_\varphi = \frac{H_k - h_c + h_n}{L_{c\varphi}^{|}} \quad (3.7)$$

$$\operatorname{tg} \alpha_\varphi = \frac{11,03 - 2,985 + 1,4}{7,13} = 1,32$$

- наименьшая длина стрелы для самого удаленного элемента:

$$L_{сф} = \frac{L'_{сф}}{\cos\alpha_{ф}} \quad (3.8)$$

$$L_{сф} = \frac{7,13}{\cos 44} = 7,13 \text{ м.}$$

- в повернутом положении:

$$L_{сф} = L'_{сф} + d \quad (3.9)$$

$$L_{к.ф} = 7,13 + 2,985 = 10,11 \text{ м.}$$

На основании выполненных расчётов принимаем кран на пневмоколесном ходу Terex-Demag AC-60. Техническая характеристика приведена в таблице 3.1. Грузовые характеристики по вылету показаны на рисунке 3.

Таблица 3.1 – Технические характеристики стрелового крана.

| «Наименование монтируемого элемента» | Масса элемента Q, т. | Высота подъема крюка H, м. | | Вылет стрелы, L _к , м. | | Вылет стрелы, L _к , м. | Длин на стрелы, L, м. | Грузоподъемн ость» [11] | |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------|
| | | H _{max} | H _{min} | L _{max} | L _{min} | | | Q _{max} | Q _{min} |
| Сваи | 1,83 | 29 | 10 | 16,0 | 7,12 | 10,11 | 54,2 | 19,7 | 3,6 |

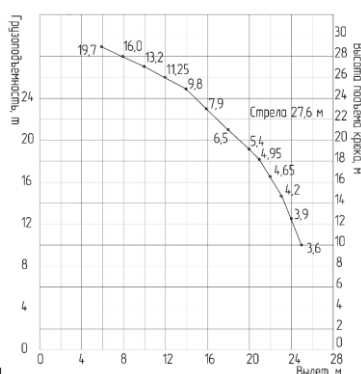


Рисунок 3 – График грузовысотных характеристик крана Terex-Demag AC-60

3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

Работы по устройству свайного фундамента с монолитным ростверком ведутся в следующей технологической последовательности:

- подготовительные работы;
- забивка свай при помощи копровой установки СП-49-РН-12 на базе бульдозера БТ10МБ;
- устройство песчаной подготовки под свайный ростверк;
- армирование свайных ростверков;
- бетонирование свайных ростверков;
- распалубка.

Подготовительные работы представляют собой ряд организационных мероприятий направленных на заготовку материалов и конструкций, организацию рабочих мест и площадок складирования, с учетом требований технологии и безопасности при производстве работ. Мероприятия включают в себя работы по устройству временного ограждения опасных участков производства работ, распределение свай по дну котлована рядом с местом установки копра, на прямой линии видимости, с заделом на одну рабочую смену, заготовка материалов для бетонирования.

Копровую установку СП-49-РН-12 на базе бульдозера устанавливают на место производства забивки сваи СНпр8-30, стрелу устанавливают в рабочее положение, молот копра ориентируют над местом забивки, затем молот поднимают до размеров длины сваи, сваю находящуюся уложенной на деревянных подкладках в прямой видимости машиниста установки, закрепляют стропом, производят подтаскивание и подъем сваи при помощи механизмов копровой установки, с заведением оголовка под наголовник.

После завершения забивки сваи, производится срубка оголовков свай и очистка выпусков арматуры для заведения в ростверки. Срубка оголовков производится после окончания забивки свай куста, работы производятся вне участка с действием опасной зоны в непосредственной близости копровой

установки. Срубка выполняется при помощи отбойных пневмомолотов МОР-4 и компрессора ЗИФ-ПВ-12/0,7 (МЗА 9-50-03), бетонщиком 3 разряда.

После завершения срубки, выполняется уплотнение и выравнивание песчаной подготовки под ростверки, подсыпка и выравнивание основания производится песком.

После завершения песчаной подготовки к работе приступает бригада плотников, для устройства опалубки. Подача щитов опалубки в котлован обеспечивается краном Terex-Demag AC-60. В процессе опалубочных работ необходимо обеспечить надежное скрепление всех элементов, для предотвращения пролива бетонной смеси.

После завершения работ по устройству опалубки приступают к выполнению армирования. Связки арматуры и каркасы подают в котлован при помощи крана. Соединение арматурных элементов между собой производят вязальной проволокой. Работы по армированию производит несколько звеньев арматурщиков.

После завершения работ по армированию приступают к бетонным работам. Работы по бетонированию ведутся звеном бетонщиков. Бетонирование производится при помощи автобетонососа. После укладки бетонной смеси выполняется вибрирование глубинными вибраторами. После заключения лаборатории о наборе 70 % прочности бетона приступают к распалубке. Работы по устройству фундаментов носят поточный характер организации производства, каждый последующий процесс производства технологической операции начинается по мере завершения предыдущих работ на смежной делянке.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Операционный контроль производится на всех видах работ, рассматриваемых в технологической карте. Требования к качеству выполняемых работ предъявляются на основании действующих документов

регламентирующих качество работ и допустимые отклонения от проектной и рабочей документации, допускаемые в процессе выполнения работ.

В приложение В, таблицы В.4 приведены основные виды контроля, методы и этапы при проведении забивки свай.

3.4 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.4.1 Общие требования безопасности

Общие требования безопасности относятся ко всем строительным участкам, независимо от вида строительства, жилого и промышленного.

В процессе производства СМР необходимо следовать нормативам безопасности при производстве работ грузоподъемными машинами и механизмами:

- персонал, занятый на производстве работ с кранами и грузоподъемными машинами необходимо обучать по направлениям, соответствующим профессии методам безопасного производства работ;

- строповка материалов и конструкций производится согласно утверждённым схем, соответствующих грузозахватным приспособлениям отвечающим требованиям безопасности и снабженные соответствующими предохранительными фиксаторами, с указанием маркировки на бирке;

- в процессе производства работ с использованием грузоподъемных механизмов, необходимо выделять опасную зону действия крана, участки с возможным падением с высоты переносимых грузов, специальными знаками.

- при порывистом ветре более 10 м/с, грозе, ухудшение видимости на участке производства работ, тумане, работы прекращаются до момента улучшения погодных условий;

Для ознакомления с мерами пожарной, промышленной, безопасности, весь персонал по прибытию на объект допускается к работе только после успешного прохождения вводного, первичного инструктажа с учетом

требований ГОСТ 12.0.004-2015 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» [14].

3.4.2 Пожарная безопасность

Мероприятия по пожарной безопасности на территории строительной площадке на весь период производства работ регламентируются постановлением «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации (с изменениями на 31 декабря 2020 года)». Постановление от 16 сентября 2020 года N 1479.

Для реализации мер по пожарной безопасности необходимо предусмотреть мероприятия:

- стенд со схемой движения, временными и строящимися зданиями размещается при въезде на территорию строительного городка;
- расположение ближайшего противопожарного гидранта указывается на пути движения транспорта;
- места для курения организовываются на свободной территории вдали от складов, временных зданий, и оснащаются первичными средствами пожаротушения;

Пожароопасные материалы на строительной площадке допускается складировать с учетом требований безопасности в соответствии с нормативной документацией. «При хранении на открытых площадках горючих строительных материалов (лесопиломатериалы, толь, рубероид и др.), изделий и конструкций из горючих материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке они должны размещаться в штабелях или группами площадью не более 100м²» [31].

3.4.3 Экологическая безопасность

Мероприятия, предусмотренные для соблюдения природоохранных мероприятий, включают в себя:

- при производстве работ по выемке грунта, необходимо предварительно плодородный верхний слой снять и вывезти в место хранения на обособленном участке, для предотвращения загрязнения;

- деревья и кустарники расположенные на участке строительства для сохранения и предотвращения повреждения огородить, деревянным ограждением высотой не менее 2,0 м;

- при попадании деревьев и кустарников в пятно застройки, необходимо согласовать срубку, а после выполнения работ разделить на месте и вывезти с территории площадки;

- на территории строительной площадки организовываются пункты мойки колес, с площадками, имеющими твердое покрытие, для предотвращения распространения загрязнения через колеса транспорта и гусеничные траки техники.

- для предотвращения выветривания мусора и грунтов, при транспортировании в открытом кузове, необходимо использовать тент;

- для работы использовать только сертифицированные машины и механизмы, отвечающие требованиям природоохранных и санитарным действующим нормативным документам, в части выхлопных выбросов, шума;

- складирование бытовых и строительных отходов организуется в специально предусмотренном месте, вывоз и утилизация осуществляется утилизирующей организацией, имеющей разрешения и лицензии на данный вид деятельности» [31];

- мероприятия по защите от загрязнения атмосферы предусматривают остановку двигателей на холостом ходу механизмов не привлеченных к СМР.

Кроме перечисленных мероприятий необходимо следовать указаниям приведенных в природоохранной нормативной базе, предусмотренной для сохранения окружающей среды и понижение воздействия в результате урбанизации и застройки территорий.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень потребности формируется из состава и численности на одно звено, выполняющее работы, с учетом перечня, приведенного в «ГЭСН 05-01-003-06, ГЭСН 05-01-003-06» [12]. Потребность в материально-технических ресурсах (далее МТР) приведена в приложении В, таблица В.5. Грузозахватные приспособления необходимые для производства работ сведены в таблицу В.3, приложения В.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Затраты труды определяются исходя из объемов работ, рассчитываются по соответствующим статьям ГЭСН» [17]. Расчёты сводятся в таблицу калькуляции затрат труда и машинного времени приведены в приложении В, таблица В.6.

3.6.2 График производства работ

Календарный график выполнения работ составляется на основании подсчета трудовых затрат и затрат машинного времени.

Коэффициент неравномерного движения рабочих:

$$K_{\text{нер}} = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{ср}}} \quad (3.10)$$

$$K_{\text{нер}} = \frac{10}{7} = 1,4$$

где R_{max} – максимальное количество работников.

В графической части ВКР на листе 6 приведен календарный график выполнения работ.

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Затраты труда – 540,1 чел-смен.

Продолжительность работ – 73 дня.

Среднее число рабочих – 7 чел.

Максимально количество работников в смену – 10 чел.

Коэффициент неравномерности движения рабочего состава – 3,3.

Выработка на одного рабочего в смену:

$$\text{Выр} = \frac{V \cdot 8}{T_p}; \quad (3.11)$$

где: V – объем работ (м^2);

T_p – затраты труда рабочих (чел.-час).

$$\text{Выр} = 8,68 \text{ м}^3/\text{чел.-смен.}$$

Затраты труда на единицу объема определяется по формуле:

$$T_{\text{выр}} = \frac{T_p}{V \cdot 8}; \quad (3.12)$$

где: V – объем работ (м^2);

T_p – затраты труда рабочих (чел.-час).

$$T_{\text{выр}} = 0,12 \text{ чел.-смен/м}^3$$

Выводы по разделу

В настоящем разделе разработана технологическая карта устройства свайного фундамента с монолитным ростверком. Производство работ осуществляется в теплое время года в одну смену. Графическая часть отражена на листе №6 выпускной квалификационной работы.

4 Организация строительства

«Район строительства – г. Адлер.

Климатический район строительства» [30] – IV-Б «жаркий климат».

Уровень ответственности здания в соответствии с ч. 7 ст. 4 №384-ФЗ – нормальный.

Преобладающее направление ветра – В.

Состав грунта: растительный слой мощностью 0,5 м, супесь текучая мощностью 2,5 м, песок мелкозернистый мощностью 3 м, глина тугопластичная мощностью 6 метров. Глубина промерзания – 0,8 м.

4.1 Определение объемов работ

«Объемы работ определены в соответствии с рабочими чертежами. Единицы измерения при подсчете объемов соответствуют единицам измерения, приводимым» [13] в Государственных элементных сметных нормах (ГЭСН).

Расчеты объемов работ и все промежуточные расчеты сведены в таблицу Г.1 приложения Г.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах, машинах и механизмах

«Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах произведено на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [17].

Ведомость потребности в конструкциях, изделиях, материалах приведена в таблице Г.2 приложения Г.

4.2.1 Подбор машин и механизмов для производственных работ

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка» [14].

В связи с тем, что максимальная высота здания 32,3 м, то подбирается башенный кран.

«Подбор грузозахватных приспособлений (строп, траверса) производится с учетом подъема самого тяжелого и самого удаленного элемента» [14].

Высота подъема крюка определяется по формуле (4.1)

$$H_{\text{к}} = h_{\text{о}} + h_{\text{з}} + h_{\text{э}} + h_{\text{ст}} + h_{\text{пол}}, \text{ м}, \quad (4.1)$$

$$H_{\text{к}} = 16,4 + 2 + 0,2 + 5 + 2 = 25,6 \text{ м}.$$

Грузоподъемность подбираемого башенного крана рассчитывается по формуле (4.3)

$$Q_{\text{кр}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}, \text{ т}, \quad (4.2)$$

$$Q_{\text{кр}} = 5,25 + 0,14 = 5,39 \text{ т}.$$

С учетом запаса 20%

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_{\text{кр}} = 1,2 \cdot 5,39 = 6,47 \text{ т}.$$

По геометрическим размерам здания определяем, что вылет стрелы необходимо брать с учетом привязки оси крана к выступающим частям здания $L_{\text{кр}} \geq 20 \text{ м}$.

Исходя из произведенных расчетов, в качестве грузоподъемной машины принимается стреловой кран марки КС-65760 грузоподъемностью до 60 т и максимальным вылетом стрелы – 39,34 м.

При подборе крана по грузоподъемности должны соблюдаться условия (4.3) и (4.4)

$$Q_{кр} \geq Q_{расч}; \quad (4.3)$$

$$M_{гр.кр} > M_{мах}, \quad (4.4)$$

где $M_{гр.кр}$ - грузовой момент выбранного крана, тм;

$M_{мах}$ – максимальный расчетный момент, рассчитываемый как

$$M_{мах} = Q_{расч} \cdot L, \text{ тм}, \quad (4.5)$$

$$M_{мах} = 3,636 \cdot 20 = 72,72 \text{ тм}.$$

Проверим условия (4.4) и (4.5), сравнивая расчетные характеристики с характеристиками выбранного крана

$$25 \text{ т} \geq 3,636 \text{ т};$$

$$85 \text{ тм} > 72,72 \text{ тм},$$

условия выполняются, следовательно, кран подобран верно.

Технические характеристики подобранного крана представлены в таблице 4.1, грузовая характеристика – на рисунке 4.

Таблица 4.1 – Технические характеристики стрелового самоходного крана

| «Наименование монтируемого элемента» | Масса элемента, Q, т | Высота подъема крюка Н, м | | Вылет стрелы, L _к , м | | Длина стрелы L _с , м | Грузоподъемность | |
|--------------------------------------|----------------------|---------------------------|------------------|----------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|------------------------|
| | | H _{min} | H _{max} | L _{min} | L _{max} | | Q _{max} | Q _{min} »[11] |
| Плита | 5,426 | 12,5 | 43,5 | 9,9 | 39,34 | 42 | 60 | 6,5 |

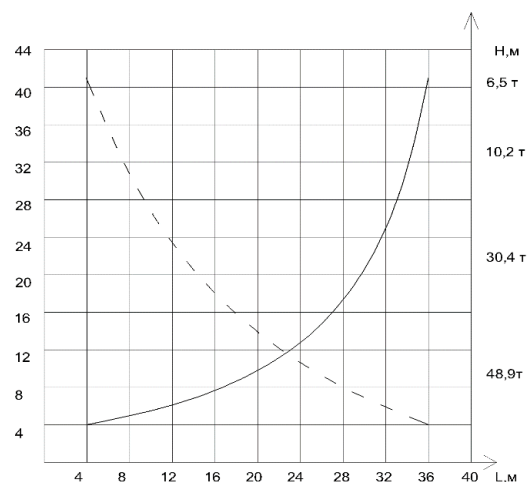


Рисунок 4 – Грузовая характеристика крана

Для планировки площадки и обратной засыпки принимается бульдозер ДЗ-54С с гидравлическим приводом и базовым трактором Т-100МГП.

Перечень машин, механизмов и оборудования для производства работ приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

| «Поз. | Наименование машин, механизмов и оборудования | Тип, марка | Техническая характеристика | Назначение | Кол-во, шт.»[11] |
|-------|---|----------------|---|---------------------------------------|------------------|
| 1 | Бульдозер | ДЗ-54С | Мощность – 80 кВт. | Планировка | 2 |
| 2 | Копровая установка | СП-49-РН-12 | Масса 30,3 т. | - | - |
| 3 | Пневмоколесный кран Terex-Demag | АС-60 | $l_{стр}=54,2$ м. | Подача материала | 1 |
| 4 | Автобетононасос | Waitzinger ТНР | Наибольшая дальность подачи бетонной смеси со стрелы – 32,1 м. | Подача бетонной смеси к месту укладки | 2 |
| 5 | Вибратор глубинный | ИБ-91А | Площадка 550×950 мм, мощность 0,8 кВт | Уплотнение бетонной смеси | 2 |
| 6 | Виброкаток | WD 213 D40 | Нагрузка, на мост с вальцом, 7820 кг Нагрузка, на мост с колесами, 4600 кг | Уплотнение грунта | 2 |

4.3 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительно-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

Норма времени $H_{вр}$ применяются на основании ЕНИР/ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ, продолжительность смены не должна превышать 8 часов.

Нормы времени приняты по нормативной документации и даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ» [26] - это отношение нормы времени на выполнение всего объема данного вида работ к продолжительности смены и «определяется по формуле (4.6):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн (маш} - \text{см)}, \quad (4.6)$$

где V - объем работ;

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

8 - продолжительность смены, час» [11].

Все расчеты по трудозатратам сведены в ведомость (таблица Г.3 приложения Г) в порядке технологической последовательности их выполнения.

4.4 Разработка календарного плана производства работ

«После составления ведомости трудоемкости работ, на ее основе создается календарный план. В календарном плане учитывается состав бригад, на основе которого вычисляется продолжительность работ, а затем составляется график движения рабочих» [11].

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ» [5].

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (4.7)

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни,} \quad (4.7)$$

где T_p - трудозатраты, чел-дн;

n - количество рабочих в звене;

k - сменность.

Продолжительность работ округляется в большую сторону с точностью до дня» [12].

«Календарный график представляет собой графическую часть, с наглядным порядком и длительностью ведения работ, а также расчетная часть с числовым пояснением к графике.

Под календарным графиком вычерчивается диаграмма движения людских ресурсов и производится их оптимизация.

По данным графика рассчитываются следующие показатели:

- степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле (4.8)

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

где R_{cp} - среднее число рабочих на объекте;

R_{max} - максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{37}{88} = 0,42.$$

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

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность.

$$R_{\text{ср}} = \frac{10433,05}{288 \cdot 2} = 37 \text{ чел.}$$

- степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле (4.10)

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (4.10)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока.

$$\beta = \frac{106}{288} = 0,37.$$

Календарный план производства работ и диаграмма движения людских ресурсов» [11] представлены в графической части.

Согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» нормативная продолжительность вычисляется методом интерполяции и экстраполяции.

Гостиничный комплекс объемом 100249 м³ срок строительства указан 42 месяца.

Таким образом нормативная продолжительность строительства составляет 1314 дня.

4.5 Определение потребности в складах, временных зданиях

4.5.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику» [5].

«Общее количество работающих рассчитывается по формуле (4.11)

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

где $N_{\text{раб}}$ - численность рабочих, принимаемая по календарному графику

$$N_{\text{раб}} = 60 \text{ чел.};$$

$N_{\text{итр}}$ - численность ИТР, рассчитываемая как

$$N_{\text{итр}} = 11\%N_{\text{раб}} = 0,11 \cdot 60 = 6,6 \approx 7 \text{ чел.};$$

$N_{\text{служ}}$ - численность служащих, рассчитываемая как

$$N_{\text{служ}} = 3,6\%N_{\text{раб}} = 0,036 \cdot 60 = 2,16 \approx 3 \text{ чел.};$$

$N_{\text{моп}}$ - численность младшего обслуживающего персонала, рассчитываемая как

$$N_{\text{моп}} = 1,5\%N_{\text{раб}} = 0,015 \cdot 60 = 0,9 \approx 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = 60 + 7 + 3 + 1 = 71 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке определяется по формуле (4.12)

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

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 71 = 75 \text{ чел.}$$

Исходя из нормативов площади, подбираются типы зданий по размерам» [13].

4.5.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества» [5].

«Запас материала на складе определяется по формуле (4.13)

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.13)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида, необходимого для строительства;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни;

n – норма запаса материала данного вида на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода.

Полезная площадь для складирования данного вида ресурса определяется по формуле (4.14)

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (4.14)$$

где q – норма складирования» [14].

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов определяется по формуле (4.15)

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (4.15)$$

где $k_{исп}$ - коэффициент использования площади склада» [15].

Результаты расчетов сведены в таблицу В.1 приложения.

4.5.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления» [12]. «Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды по формуле (4.16)

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_{п} \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/сек}, \quad (4.16)$$

где $K_{ну}$ – неучтенные расходы воды;

q_n – удельный расход воды на единицу объема работ, равный 1300 л/1 м³;

$n_{п}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду, рассчитываемый по формуле (4.17)

$$n_{п} = \frac{V}{t_{дн} \cdot n_{см} \cdot 1000}; \quad (4.17)$$

где $K_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{см}$ – число часов в смену.

Самым нагруженным процессом, требующим большого расхода воды, является устройство свай» [11].

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 84,22 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 1,28 \text{ л/сек},$$

$$n_{п} = \frac{3284,4}{39} = 84,22 \text{ м}^3/\text{день}.$$

«Далее рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле (4.18)

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек}, \quad (4.18)$$

где q_y – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;
 q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего;
 n_p – максимальное число работающих в смену;
 K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;
 t_d – продолжительность пользования душем;
 n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [13].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \cdot 104 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} + \frac{30 \cdot 54}{60 \cdot 45} = 0,71 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется по степени огнестойкости и здания, и категории пожарной опасности. Для проектируемой школы степень огнестойкости – II, категория пожарной опасности – В, следовательно, расход воды для тушения пожара на строительной площадке будет равен $Q_{\text{пож}} = 15$ л/сек.

Определим требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле (4.19)

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек.} \quad (4.19)$$

$$Q_{\text{общ}} = 1,28 + 0,71 + 15 = 16,99 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле» [11] (4.20)

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм}, \quad (4.20)$$

где $\pi = 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,99}{3,14 \cdot 1,5}} = 120,12 \text{ мм},$$

следовательно, принимаем условный диаметр трубопровода $D_y = 100$ мм.

«Диаметр труб временной канализации рассчитывается по формуле (4.21)

$$D_{\text{кан}} = 1,4 D_{\text{вод}}, \text{ мм}. \quad (4.21)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 120 = 168 \text{ мм}.$$

Принимаем $D_{\text{кан}} = 200$ мм» [14].

4.5.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [11]. «Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса (4.22)

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт}, \quad (4.22)$$

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

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную нагрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_t, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «ов» и наружного «он» освещения, кВт;

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности» [14]

По формуле (4.23) определяется мощность силовых потребителей

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos\varphi_5}, \text{ кВт.} \quad (4.23)$$

$$P_c = \frac{0,6 \cdot 7}{0,7} + \frac{0,6 \cdot 7}{0,7} + \frac{0,35 \cdot 10,56}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,6}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 23}{0,7} = 41,35 \text{ кВт.}$$

Таким образом, с учетом коэффициентов k_c и $\cos\varphi$ мощность силовых потребителей уменьшилась с 49,16 кВт до 41,35 кВт.

«Затем определяется удельная мощность наружного и внутреннего освещения. Выбрав территории, которые нужно освещать и подобрав временные здания, составляются таблицы потребления мощности для наружного и внутреннего освещения» [11].

Суммарная установленная мощность электроприемников рассчитывается по формуле

$$P_p = 1,05 \left(41,35 + \sum 0,8 \cdot 8,0324 + \sum 1 \cdot 1320,71 \right) = 1436,9 \text{ кВт.}$$

Далее произведем перерасчет мощности из кВт в кВт·А по формуле (4.24)

$$P = P_y \cdot \cos\varphi, \text{ кВт}\cdot\text{А.} \quad (4.24)$$

$$P = 1436,9 \cdot 0,8 = 1149,5 \text{ кВ} \cdot \text{А}.$$

Так как суммарная мощность всех потребителей превышает 20 кВ·А, то подбираем временный трансформатор СКТП-100-6/10/0,4 мощностью 180 кВ·А.

Исходя из площади стройплощадки 5600 м², нормативно освещенности площадки $E = 2$ лк, рассчитываем количество ламп прожекторов N , необходимых для освещения стройплощадки, по формуле (4.25)

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

$$N = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 5600}{1000} = 2,24 \approx 4 \text{ шт.}$$

Принимаем к установке 10 ламп прожектора ПЗС-40.

4.6 Проектирование строительного генерального плана

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации.

Бытовки «строителей, проходы и места отдыха работающих должны располагаться за пределами опасных зон с соблюдением соответствующих санитарных норм и правил. Движение на площадке сквозное, двухполосное, полукольцевое, а значит ширина дороги 6 м с радиусом закругления 8 м. В местах разгрузки материалов предусмотрены разгрузочные площадки.

Зона работы крана является опасной. Во избежание несчастных случаев, необходимо четко разграничить эту зону флажками. Для этого необходимо провести расчет опасной зоны крана» [16] по формуле (4.26)

$$R_{оп} = R_{max} + 10 \text{ м}, \quad (4.26)$$

где $R_{п.с.}$ – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м.

$$R_{оп} = 20 + 10 = 30 \text{ м.}$$

4.6.1 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Организация строительной площадки и производство работ должны строго соответствовать требованиям:

- СНиП 12-03-2001, часть 1, «Безопасность труда в строительстве»;
- СНиП 12-04-2002, часть 2 «Строительное производство».

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

4.7 Техничко-экономические показатели проекта производства работ

1. Объем здания 100249 м³;
2. Общая трудоемкость работ 6386 чел/дн.
3. Усредненная трудоемкость работ 0,12 чел-дн/м³.
4. Общая трудоемкость работ машин 1045 маш-см.
5. Общая площадь строительной площадки 13200 м².
6. Общая площадь застройки 3400 м².

7. Площадь временных зданий 640,7 м².
8. Площадь складов:
 - открытых 1872,99 м²;
 - закрытых 231,72 м²;
 - под навесом 3293,07 м².
9. Протяженность:
 - высоковольтной линии 1211 м;
 - водопровода 367,3 м;
 - канализации 869 м;
 - временных дорог 778,1 м.
10. Количество рабочих на объекте:
 - максимальное 88 чел;
 - среднее 37 чел;
 - минимальное 10 чел.
11. Коэффициент равномерности потока:
 - по числу рабочих $\alpha=0,52$;
 - по времени $\beta =0,37$.
12. Продолжительность строительства 1314 дн.

Выводы по разделу

Разработан основной организационно-технологический документ – проект организации строительства, который состоит из графической части в и пояснительной записки.

В пояснительной записке представлены расчеты объемов работ, трудоемкости и машиноемкости, потребности в материалах, складах и временных зданиях, а также расчет инженерных сетей.

5 Экономика строительства

5.1 Общие положения

Объект строительства – гостиничный комплекс в г. Адлер.

Здание имеет сложную форму в плане с размерами в осях 91,86×49,92 м. Высота здания составляет 34,1 м.

Площадь здания – 15995 м². Площадь застройки здания – 550,4 м². Объем здания – 100249 м³.

«Конструктивная схема здания – перекрестная, с несущими поперечными и продольными стенами; конструктивная система – стеновая.

Несущие стены – кирпичные, материал стен – керамический кирпич.

Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2020 Сборник N01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2020 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2020 Сборник N17. Озеленение.

Выбираем показатель НЦС (01-02-020-03) 49,04 тыс. руб. на 1 м² общей площади квартир»[12].

Общая площадь $F = 15995 \text{ м}^2$.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие особенности осуществления строительства»[35]:

$$49,04 \times 15995 \times 1,06 \times 1,06 = 881345,99 \text{ тыс. руб.}$$

«где: 1,06 - общий ценообразующий коэффициент $1+(1,02-1)+(1,04-1) = 1,06$, учитывающий особенности конструктивных решений объекта строительства (определяется в соответствии с пунктом 36 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2020), в том числе:

1,02 - коэффициент, учитывающий увеличение площади остекления, обусловленное требованиями действующих норм, с применением двухкамерных стеклопакетов;

1,04 - коэффициент, учитывающий увеличение количества и мощности электропотребляющего оборудования объекта;

1,06 - усложняющий коэффициент, учитывающий особенности строительства в стесненных условиях застроенной части города (пункт 30 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2020).

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Краснодарский край»[35].

$$C = 881345,99 \times 0,91 \times 1,03 = 826085,60 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«где: 0,91 - ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Республики Крым (п. 56 технической части сборника 01 НЦС 81-02-012020);

1,03 - ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Краснодарский край, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 32 технической части сборника 01, пункт 3 таблицы 2)»[35].

5.2 Сметные расчеты

Стоимость строительства гостиничного комплекса определяется путем перемножения мощности объекта строительства, стоимости одного места и поправочных коэффициентов.

В таблице 5.1 представлен сводный сметный расчет строительства гостиничного комплекса в ценах по состоянию на 01.01.2020 г.

В таблицах 5.2 и 5.3 представлены объектные сметные расчеты объекта капитального строительства, озеленения и благоустройства

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчет

| «Поз. | Номера сметных расчётов и смет | Наименование глав, объектов, работ и затрат | Общая сметная стоимость, тыс. руб.»[35] |
|-----------------------|--------------------------------|--|---|
| 1 | «ОС-02-01 | Глава 2. Основные объекты строительства» [35] | 826085,60 |
| 2 | «ОС-07-01 | Глава 7. Благоустройство и озеленение территории» [35] | 8020,75 |
| Итого | | | 834106,35 |
| НДС 20% | | | 166821,27 |
| Всего по смете | | | 1000927,62 |

Таблица 5.2 – Объектная смета на общестроительные работы

| «Поз | Наименование сметного расчета | Выполняемый вид работ | Единица измерения | Объем работ | Стоимость единицы объема работ, тыс. руб. | Итоговая стоимость, тыс. руб.»[35] |
|--------|---|-----------------------|-------------------|-------------|---|--|
| 1 | НЦС 81-02-19-2020 Таблица 01-01-011-01 | Гостиничный комплекс | 1 м ² | 15995 | 49,04 | 49,04x15995x1,06 x1,06x0,91 x1,03= 826085,60 |
| Итого: | | | | | | 698995,5 |

Таблица 5.3 – Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

| «Поз. | Наименование сметного расчета | Выполняемый вид работ | Единица измерения | Объем работ | Стоимость единицы объема работ, тыс. руб. | Итоговая стоимость, тыс. руб.»[35] |
|-------|---------------------------------------|---|--------------------|-------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-00201 | Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные | 100 м ² | 12,156 | 166,18 | 166,18*12,156* *1,06*0,91*1,0=1948,5 7 |

Продолжение таблицы 5.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------|---------------------------------------|---|--------------------|--------|--------|-------------------------|
| 2 | НЦС 81-02-17-2020 Таблица 17-01-00202 | Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60% | 100 м ² | 31,789 | 165,33 | 5255,6 |
| 3 | НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-01-00301 | Детская площадка | 100 м ² | 3,36 | 289,32 | 289,32*3.36*0,84=816,58 |
| Итого: | | | | | | 8020,75 |

Выводы по разделу

В данном разделе произведен расчет стоимости гостиничного комплекса в городе Адлер. Приведен сводный сметный расчет, а также объектные сметные расчеты объекта капитального строительства, озеленения и благоустройства по укрупненным нормативным ценам строительства:

- НЦС 81-02-01-2020 Сборник N01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2020 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2020 Сборник N17. Озеленение.

«Стоимость оборудования и монтажа пассажирских лифтов относится на сметную стоимость жилой части дома - на сметную стоимость нежилой части. Стоимость оборудования и прочих затрат определена по примерным показателям удельного веса этих расходов в общей сметной стоимости зданий. Затраты на монтаж оборудования и приобретение производственного инвентаря, инструмента, приспособлений принято в размере соответственно 10 и 3 % от стоимости оборудования» [35].

6 Безопасность и экологичность технического объекта

Для возведения девятиэтажного гостиничного комплекса отведен земельный участок в Краснодарском крае, г. Адлер. Строительство гостиницы недопустимо без рассмотрения таких вопросов, как безопасность и экологичность технического объекта. Любое строительство здания не должно сказаться на окружающую среду. Необходимо предусмотреть все меры «безопасности и экологичности технического объект. Принять меры по обеспечению безопасности труда рабочих и соблюдение экологических норм при» [3] производстве работ погружении буронабивных свай. Необходимо изучить и выявить опасные факторы при производстве строительных работ. Это является основой для безопасности жизнедеятельности.

6.1 Характеристика гостиничного комплекса

Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика гостиничного комплекса представлена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт здания

| «Поз. | Технологический процесс | Технологическая операция | Состав бригады | Оборудование | Материалы, вещества»[3] |
|-------|------------------------------|--------------------------|---|---|--|
| 1 | Погружение буронабивных свай | Свайные работы | Такелажники; машинист крана; работники, обслуживающие сваебойный агрегат, бетонщики | Буровая машина; автомобильный кран; экскаватор одноковшовый с обратной лопатой; автобетононасос; автоцистерна; автобетоносмеситель; приемная воронка. | Опалубка металлическая инвентарная для оголовков свай в виде обечаек буронабивных; обсадные трубы инвентарные; бетон |

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В таблице 6.2 представлены результаты идентификации профессиональных рисков.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

| «Поз. | Технологическая операция | Опасный и /или вредный производственный фактор | Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [3] |
|-------|---|---|--|
| 1 | Свайные работы. Погружение буронабивных свай, бурение скважин, устройство свай | Подвижные части производственного оборудования | Буровая машина; комплект бурильного инструмента; автомобильный кран; экскаватор одноковшовый с обратной лопатой; автомобиль-самосвал; бортовой автомобиль; автобетононасос; автоцистерна; автобетоносмеситель; |
| | | Острые кромки и шероховатость | Инструмент для свинчивания обсадной трубы |
| | | Чрезмерное напряжение в электрической цепи оборудования | Глубинный ручной электрический вибратор с валом на гибком конце; преобразователь для присоединения вибратора, трансформатор сварочный для общепромышленных нужд. |
| | | Повышенный уровень шума на рабочем месте при работе на механических прессах и молотах | Буровая машина; комплект бурильного инструмента |

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 6.3 отражены методы и средства снижения профессиональных рисков.

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

| «Поз. | Опасный и / или вредный производственный фактор | Методы и технические средства защиты, устранения опасного и / или вредного производственного фактора | Средства индивидуальной защиты работника» [3] |
|-------|---|--|--|
| 1 | Подвижные части производственного оборудования | Проверка исправности буровой установки, вибрационных нагрузателей, надежность закрепления сборочных единиц и стяжек, устройств механизмов, ограждения. Проверка готовности и исправности грузоподъемных устройств, тросов, блоков и лебёдок | Работники должен быть обеспечены средствами индивидуальной защиты: -костюм хлопчатобумажный; -ботинки кожаные; -рукавицы брезентовые; -очки защитные |
| 2 | Острые кромки и шероховатость | Работники должны иметь индивидуальные защитные средства: -хлопковый защитный костюм; костюм из хлопчатобумажной ткани; -ботинки из натуральной кожи; -перчатки из брезента; -протекторные защитные очки | |
| 3 | Повышенное напряжение в электрической цепи оборудования | Проверить исправность инструмента, приспособлений. Проверить наличие и исправность заземления электрооборудования | |
| 4 | Повышенный уровень шума на рабочем месте при работе на механических прессах и молотах | Глушители шума, противозумные шлемы и каски | |

6.4 Обеспечение безопасности гостиничного комплекса

В таблице 6.4 представлена идентификация классов и опасных факторов пожара.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

| «Поз. | Участок | Оборудование | Класс пожара | Опасные факторы пожара | Сопутствующие проявления факторов пожара»[3] |
|-------|--|---|--------------|------------------------|---|
| 1 | Участок в В. Адлер под строительство девятиэтажного жилого дома на 54 квартиры | Буровая машина; автомобильный кран; экскаватор; автобетононасос; автоцистерна; автобетономеситель; приемная воронка; вибратор ручной; глубинный электрический; трансформаторы; устройство для свинчивания обсадных труб | Класс А | Пламя и искры | Сопутствующие проявления факторов пожара указаны в учебно-методическом пособии в пункте 3.4.1.3 [1]. Применительно к нашему участку можно отнести проявления таких факторов как: тепловое поле, образующееся за счет эндотермических окислительных процессов в зоне пожара; осколочное поле, образуемое при разлете из зоны взрыва обломков оборудования, обладающих высокой кинетической энергией; поле токсичных веществ, разбрасываемых при взрыве либо образующихся при горении |

Для того чтобы избежать «пожара, необходимо произвести подбор эффективных организационно-технических способов и технических средств» [3] (см. табл. 6.5). Эффективные организационные и технические методы, принятые для защиты от пожаров, должны быть основаны на таких нормативных документах.

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

| | | | | | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|--|------------------------------|-----------------------|---|---------------------|------------------------|
| «Первичные средства пожаротушения» | Мобильные средства пожаротушения | Стационарные установки и системы пожаротушения | Средства пожарной автоматики | Пожарное оборудование | Средства индивидуальной защиты и спасения людей | Пожарный инструмент | Связь и оповещение»[3] |
| Огнетушитель | Пожарные автомобили | Пожарные гидранты | Пожарные извещатели | Огнетушители | Защитный экран | Пожарный топор | 01; 112; |

Проведение организационных мер по обеспечению пожарной безопасности также предписано в приведенных выше нормативных документах.

6.4.1 Обеспечение экологической безопасности гостиничного комплекса

Обеспечение экологической безопасности регламентируется следующими нормативными документами.

В таблице 6.6 приведено обеспечение экологической безопасности.

Таблица 6.6 – Идентификация негативных экологических факторов

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| «Технический объект» | Структурные составляющие технического объекта | Негативное экологическое воздействие на атмосферу | Негативное экологическое воздействие на гидросферу | Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу»[3] |
| Строительство девятиэтажного жилого дома на 54 квартиры | Свайные работы. Погружение буронабивных свай | «Выбросы в воздушную окружающую среду; работа с токсичными материалами, таким как битум» | Загрязнение и засорение поверхностных водоемов сточными водами; строительный мусор; дизельное топливо | Загрязнение грунтовых вод, нарушением и засорением растительного покрова; изъятием земли под застройку» [3]. |

Для снижения негативного воздействия на окружающую среду

разработаны следующие мероприятия, приведенные в таблице 6.7.

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

| «Наименование технического объекта» | Гостиничный комплекс»[3] |
|--|--|
| 1 | 2 |
| «Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу» | Привлечение подрядной строительной организации, имеющей необходимые разрешительные документы природоохранительного значения» [3]. |
| «Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу» | Рациональное потребление водных ресурсов, ликвидация врезок производственных стоков со строительной площадки в канализационную ливневую сеть» [3]. |

Выводы по разделу

В данном разделе приведены характеристики производственно-технологического процесса – устройство свайных фундаментов, для возведения девятиэтажного гостиничного комплекса в Краснодарском крае, г. Адлер. Проектирование гостиницы недопустимо без рассмотрения вопросов безопасности и экологичности объекта. Приведены конструктивно-технологическая и организационно-технологическая характеристика здания. Проведена работа по определению уровней профессиональных рисков, вредных факторов. Выработаны меры для снижения профессиональных рисков, обеспечения противопожарной и окружающей безопасности, сокращения отрицательного техногенного воздействия на состояние атмосферы, гидросферы, литосферы. Принятые меры полностью обеспечивают безопасность труда рабочих и соблюдение экологических норм при устройстве свайных фундаментов.

Заключение

Проектируемое пространственно-планировочное решение гостиничного комплекса в городе Адлере обеспечивает его надежность, прочность, устойчивость, жесткость из экономически оправданных материалов, которые предусматривают достаточную инсоляцию, что заложено в нормативной документации на эти типы зданий. Согласно заданию на выпускную квалификационную работу разработаны следующие разделы по вопросам строительства гостиничного комплекса:

- в архитектурно-планировочном разделе - проработаны меры по благоустройству гостиничного комплекса, определены основные конструктивные элементы, произведен расчет наружных ограждающих конструкций.

- в расчетно-конструктивном разделе - осуществлен расчет статического состояния свайного фундамента.

- в разделе технология строительства - была «разработана технологическая карта на выполнение работ по организации свайных фундаментов.

- в разделе организация строительства - был произведен расчет календарного графика возведения надземной части здания и составлен строительный генеральный план» [15].

- в разделе экономика строительства – составлены сметы на возведение и проектно-изыскательные работы.

- разделе безопасность и экологичность технического объекта описаны требования безопасности на исполнение строительно-технического процесса разработанном в технологической карте. Продуманы и разработаны мероприятия по снижению опасных и профессиональных рисков.

Достигнуты поставленные цели и задачи выпускной квалификационной работы, разработано техническое и конструктивное решения, в соответствии с действующими нормами и регламентами.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Алиев С. А. Основы архитектуры зданий и сооружений: учебник / А. З. Абуханов, Е. Н. Белоконев, Т. М. Белоконева, С. А. Алиев. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. - 296 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01817-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1031255> (дата обращения: 15.05.2021).
2. Березнев, В.А. Основания и фундаменты: методическое пособие по выполнению курсового проекта / В.А. Березнев, П.Ю. Иванов; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего проф. образов. «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2015. – 54 с.
3. Горина, Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта»: электрон. учеб.-метод. пособие / Л.Н. Горина, М.И. Фесина. - Тольятти: Изд-во ТГУ, 2018. - 1 оптический диск.
4. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные. [Текст]. - введ. 01.01.1982. – Москва: Стандартинформ, 2007. – 21 с.
5. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М.: Стандартинформ, 2017. 39 с.
6. ГОСТ 9561-2016. Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений. Стандартинформ, 2016. 23с.
7. ГОСТ 9818-2015. Марши и площадки лестниц железобетонные. Технические условия. Стандартинформ, 2015. 27с.
8. ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия. Введ. 01.01.2001. М.: Госстрой России, ГУЛ ЦПП, 2000. 35 с.
9. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. Стандартинформ, 2016. 44 с.

10. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. Введ. 2001-01-01. Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС). Москва, 1999. 54 с.

11. Маслова, Н.В. Организация строительного производства: электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. - Тольятти: Изд-во ТГУ, 2015. - 147 с.: 1 опт. диск.

12. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014). [Текст.] - Введ. 2004-03-09. - М.: Минстрой России, 2014. - 38 с.

13. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с.: ил. - ISBN 978-5-9729-0134-0. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>(дата обращения: 25.05.2021).

14. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с.: ил. - ISBN 978-5-9729-0113-5. - Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/51729.html>(дата обращения: 27.05.2021).

15. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум: учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. -200 с. - ISBN 978-5-9729-0461-7. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 15.05.2021).

16. Плешивцев, А. А. Технология возведения зданий и сооружений: учебное пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. - ISBN 978-5-4497-0281-4. - Текст: электронный // Электронно-

библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 24.05.2021).

17. Плотникова, И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/70280.html>(дата обращения: 28.05.2021).

18. Рыжевская, М. П. Технология строительного производства: учебник / М. П. Рыжевская. - Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. - 520 с. - ISBN 978-985-503-890-1. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html>

19. СП 1.13330.2009. «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» [Текст.] - Введ. 2009-05-01, - М.: ТАН ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. - 40 с.

20. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. Введ. 08.01.2003. М.: Госстрой России: ГУП ЦПП, 2003. 171 с.

21. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1). Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2018. 86 с.

22. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. Введ. 17.06.2017. М.: Минстрой России, 2016. 220 с.

23. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. Введ. 01.07.2013. М.: Стандартинформ, 2018. 98 с.

24. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. Введ. 20.05.2011. М.: Минрегион России, 2011. 58 с.

25. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. (с изменениями на 10 февраля 2017 года) [Текст.] - Введ. 2017-02-10, - М.: Госстрой России, 2017. - 107 с.

26. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2020-06-25. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». - М.: Минрегион РФ, 2020. – 69 с.
27. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. Введ. впервые. М.: Госстрой России, 2004. 207 с.
28. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013-01-07. - М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). - 93 с.
29. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 01.07.2013. М.: Госстрой России, 2012. 198 с.
30. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. [Текст]. - введ. 28.08.2017. - Москва: ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, 2017. - 82 с.
31. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Взамен СНиП 21-01-97. Введ. 01.01.1998. - М.: Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2002. 33 с.
32. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2020. 146 с.
33. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 02.07.2013). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610>.
34. Третьякова Е.М. Конструкция промышленных и гражданских зданий [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти: ТГУ, 2016. 150 с. <http://hdl.handle.net/123456789/2960> (дата обращения: 10.04.2021 В.)
35. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-

905916-65-6. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>. (дата обращения: 21.05.2021 В.)

Приложение А
Архитектурно-планировочный раздел

Таблица А.1 – Спецификация плит перекрытия

| «Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса, т. | Примечание»[6] |
|-------|---------------|-------------------|------|-----------|----------------|
| 1 | ПТ60-15 | Серия1.141-1 в.2 | 102 | 2,8 | - |
| 2 | ПТ 60-12 | Серия1.141-1 в.2 | 17 | 2,11 | - |
| 3 | ПТ60-10 | Серия1.141-1 в.6 | 2 | 1,74 | - |
| 4 | ПТ43-15 | Серия1.141-1 в.5 | 23 | 2,23 | - |
| 5 | ПТ43-12 | Серия1.141-1 в.5 | 1 | 1,695 | - |
| 6 | ПТ43-10 | Серия1.141-1 в.6 | 1 | 1,395 | - |
| 7 | ПТ30-15 | Серия1.141-1 в.10 | 2843 | 1,425 | - |
| 8 | ПТ30-12 | Серия1.141-1 в.10 | 1110 | 1,08 | - |
| 9 | ПТ30-10 | Серия1.141-1 в.11 | 7 | 1,055 | - |
| 10 | ПО 4 | Серия ИС-01-04 | 20 | 1,18 | - |
| 11 | ПР12.5-58.15с | Серия ИИ-04-4в.19 | 40 | 2,625 | - |

Таблица А.2 – Спецификация железобетонных элементов фундаментов

| Поз | Обозначение | Наименование | Кол-во | Масса, т | Примечание |
|------|------------------------------|-------------------|--------|----------|--------------------|
| 1 | ГОСТ 13579-78 | ФБС 24.4.6-т | 716 | 1,3 | - |
| 2 | ГОСТ 13579-78 | ФБС 9.4.6-т | 240 | 0,47 | - |
| 3 | ГОСТ 13579-78 | ФБС 12.4.6-т | 180 | 0,64 | - |
| Св.1 | Серия 1.011.1-10 в.1 | СНпр8-30 | 780 | 1,6 | - |
| УМ | Индивидуального изготовления | Бетон В15 W6 F100 | 24 | - | 0,3 м ³ |

Продолжение Приложения А

Таблица А.3- Ведомость заполнения проемов

| Поз. | Обозначения | Наименование | Кол-во по фасадам | | | | |
|----------------|-------------------|----------------------------|-------------------|-----|------|------|-------|
| | | | А-У | У-А | 1-30 | 30-1 | Всего |
| Двери | | | | | | | |
| 1 | ГОСТ 30970-2014 | ДПН О Б Дв 2300-1500 | 1 | 1 | 2 | 0 | 4 |
| 2 | ГОСТ 30970-2014 | ДПВ О Б Дв 2300-1500 | 2 | 2 | 0 | 0 | 8 |
| 3 | ГОСТ 30970-2014 | ДПВ Д Б Дв 2300-1300 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | ГОСТ 30970-2014 | ДПН О Б Дв 2300-1000 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| 5 | ГОСТ 475-2016 | ДВ 1Рп 21-10 Г Пр | 0 | 0 | 0 | 0 | 291 |
| 6 | ГОСТ 475-2016 | ДВ 1Рл 21-10 Г Пр | 0 | 0 | 0 | 0 | 292 |
| 7 | ГОСТ 475-2016 | ДС 1Рп 21-7 Г Пр | 0 | 0 | 0 | 0 | 212 |
| 8 | ГОСТ 475-2016 | ДС 1Рл 21-7 Г Пр | 0 | 0 | 0 | 0 | 177 |
| 9 | НПО «ПУЛЬС» | ДПМ-01/30(1000*2100)Пр | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 |
| 10 | НПО «ПУЛЬС» | ДПМ-01/30(1000*2100)Л | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 |
| 11 | ГОСТ 475-2016 | ДВ 1Рп 21-7 Г Пр Мд1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Окна | | | | | | | |
| ОК-1 | ГОСТ Р 56926-2016 | ОП В2 1200-2100 | 44 | 44 | 36 | 36 | 160 |
| ОК-2 | ГОСТ Р 56926-2016 | ОП В2 1500-1500 | 36 | 36 | 0 | 0 | 72 |
| ОК-3 | ГОСТ Р 56926-2016 | БП В2 2100-2100 | 38 | 38 | 48 | 48 | 172 |
| ОК-4 | ГОСТ Р 56926-2016 | БП В2 2030-1740 | 0 | 0 | 8 | 8 | 16 |
| Витражи | | | | | | | |
| В 1 | ГОСТ Р 56926-2016 | ОП В2 2480-3000 (4М-16-К4) | 10 | 10 | 18 | 24 | 62 |
| В 2 | ГОСТ Р 56926-2016 | ОП В2 3860-3000 (4М-16-К4) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| В 3 | ГОСТ Р 56926-2016 | ОП В2 2360-3000 (4М-16-К4) | 0 | 0 | 8 | 0 | 8 |
| В 4 | ГОСТ Р 56926-2016 | ОП В2 2200-2740 (4М-16-К4) | 0 | 0 | 8 | 0 | 8 |
| В 5 | ГОСТ Р 56926-2016 | ОП В2 2480-2080 (4М-16-К4) | 0 | 0 | 0 | 18 | 18 |

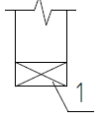
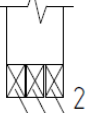
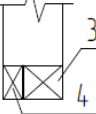
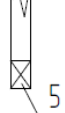
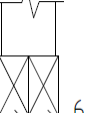
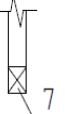
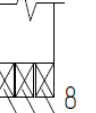

Продолжение Приложения А

Таблица А.4- Спецификация перемычек

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол-во по этажам | | | | | | | | | | Масса ед., кг | |
|------|---------------|--------------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|---------------|-------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | всего | | |
| 1 | ГОСТ 948-2016 | ЗПП18-71 | | 55 | 55 | 55 | 55 | | | | | 16 | 236 | 0,151 |
| 2 | ГОСТ 948-2016 | ЗПБ 13-37 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 243 | 0,034 |
| 3 | ГОСТ 948-2016 | ЗПБ 30-8 | 58 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 54 | 54 | 54 | 4 | 240 | 0,079 |
| 4 | ГОСТ 948-2016 | 5ПБ 30-37 | 58 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 54 | 54 | 54 | 4 | 240 | 0,164 |
| 5 | ГОСТ 948-2016 | 2ПБ 19-3 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0,033 |
| 6 | ГОСТ 948-2016 | 6ПГ 44-40 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1,528 |
| 7 | ГОСТ 948-2016 | 2ПБ 10-1 | 11 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 339 | 0,017 |
| 8 | ГОСТ 948-2016 | ЗПБ 16-37 | 27 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 1377 | 0,041 |
| 9 | ГОСТ 948-2016 | 2ПБ 13-1 | 42 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 146 | 0,022 |

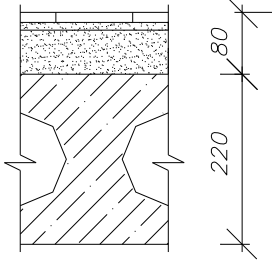
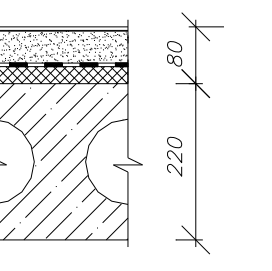
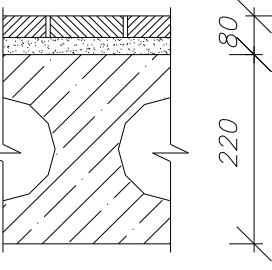
Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость перемычек

| Поз. | Схема сечения |
|------|---|
| ПР-1 |  |
| ПР-2 |  |
| ПР-3 |  |
| ПР-4 |  |
| ПР-5 |  |
| ПР-6 |  |
| ПР-7 |  |
| ПР-8 |  |

Продолжение Приложения А

Приложение А.6 – Экспликация полов

| «Поз. | Схема пола | Элементы пола и их толщина | Площадь пола, м ² »[24] |
|-------|---|---|------------------------------------|
| 1 |  | <p>«Керамическая плита на цементном растворе – 13 Стяжка цементно-песчаная М150- 57 Гидроизоляция – 1 слой «гидростоп» Плита перекрытия – 220»[24]</p> | 217,0 |
| 2 |  | <p>«Керамическая плита на цементном растворе – 13 Бетонная стяжка В7,5 1200 кг/м³ – 50 Звукоизоляция древесноволокнистая плита марки М-2 и М-3 g=250 кг/м³ – 24 Плита перекрытия – 220»[24]</p> | 493,0 |
| 3 |  | <p>«Полы из штучного паркета – 15 Прослойка из мастики – 1 Стяжка цементно-песчаная М150 – 40 Гидроизоляция – 1 слой «гидростоп» Звукоизоляция древесноволокнистая плита марки М-2 и М-3 g=250 кг/м³ – 24 Плита перекрытия – 220»[24]</p> | 2370,5 |
| 4 |  | <p>«Полы из мраморной плиты – 25 Стяжка цементно-песчаная М150 - 55 Плита перекрытия – 220»[24]</p> | 350,0 |

Продолжение Приложения А

Таблица А.7 - Ведомость внутренней отделки

| Наименование помещений | Пол | Потолок | Стены и перегородки |
|--|------------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Первый этаж | | | |
| «Общественные организации Коридоры | Паркет | Высококачествен. водоэмульсионная покраска | Высококачествен. штукатурка декоративным раствором»[1] |
| «Плановый отдел И. Т. Р. Гл. бухгалтер Бухгалтерия Касса Архив Швейцар Документы Портье администратор Отдел связи Телетайп Гл. инженер Зам. Директора Приемная Директор Отдел кадров | Паркет | Высококачествен. водоэмульсионная покраска | Высококачествен. водоэмульсионная покраска»[1] |
| «Ст. горничная Кладовщик Нач. диспетчерс. Персонал диспетч. | Паркет | Высококачествен. водоэмульсионная покраска | Высококачествен. масляная окраска»[1] |
| «Мед. пункт | Керамическая плитка | Высококачествен. водоэмульсионная покраска | Керамическая плитка»[1] |
| «Помещение дворника Аппаратная Ремонт одежды Ремонт обуви | Линолеум | Высококачествен. водоэмульсионная покраска | Высококачествен. масляная окраска»[1] |
| «Парикмахерская Сберкасса Гардероб Прием в химчистку Пункт проката | Линолеум | Высококачествен. водоэмульсионная покраска | Высококачествен. штукатурка декоративным раствором»[1] |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---------------------|--|--|
| «Фотолаборатория | Керамическая плитка | Высококачествен. водоэмульсионная покраска | Керамическая плитка »[1] |
| «Коридор в осях 14-17 | Линолеум | Высококачествен. водоэмульсионная покраска | Водоэмульсионная покраска»[1] |
| «Лестничная клетка в осях 14-15, Ж-И | Керамическая плитка | Высококачествен. водоэмульсионная покраска | Водоэмульсионная покраска»[1] |
| «Вестибюль | Мраморные плиты | Подвесной потолок | Высококачествен. штукатурка декоративным раствором»[1] |
| «Санузлы | Керамическая плитка | Высококачествен. водоэмульсионная покраска | Керамическая плитка »[1] |
| Второй этаж и типовой этаж | | | |
| «Подсобные | Линолеум | Высококачествен. водоэмульсионная покраска | Высококачествен. масляная окраска»[1] |
| «Зал буфета Фойе Красный уголок лифтовой холл Коридоры Комната деж. Персонала Чистка, глажение Номера (42 номера): жилая площадь, прихожая | Паркет | Высококачествен. водоэмульсионная покраска | Высококачествен. штукатурка декоративным раствором»[1] |
| «Номера (42 номера): санузел | Керамическая плитка | Высококачествен. водоэмульсионная покраска | Керамическая плитка»[1] |
| «Мойка | Керамическая плитка | Высококачествен. водоэмульсионная покраска | Керамическая плитка»[1] |
| «Лестничная клетка в осях 14-15 Лестничные клетки в осях 2-3, 5-6, 25-26, 28-29 | Керамическая плитка | Высококачествен. водоэмульсионная покраска | Водоэмульсионная покраска»[1] |

Приложение Б
Расчетно-конструктивный раздел

Таблица Б.1 – Расчет изгибающих моментов в ростверках

| Ось: | В первом пролете: $M = ql_{01}^2/11$, кНм | На первой опоре: $M = q[(l_{01} + l_{02})/2]^2/14$, кНм | В средних пролетах и опорах: $M = q[l_{02}]^2/16$, кНм |
|-------|--|--|---|
| Ось 3 | $387,67 \cdot 0,74^2/11$ = 19,21 | $387,67 \cdot [0,5(0,74 + 0,7)]^2$ /14 = 14,29 | $387,67 \cdot 0,7^2/16 = 11,81$ |
| Ось 1 | $292,86 \cdot 0,98^2/11$ = 24,67 | $292,86 \cdot [0,5(0,98 + 0,9)]^2$ /14 = 17,83 | $292,86 \cdot 0,9^2/16 = 14,31$ |

Таблица Б.2 – Расчет площади арматуры в ростверке по оси 3

| Ось 3 | $\alpha_m = M/R_b b h_0^2$, | $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}$ | $A_s = (R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \xi / R_s)$ |
|-------------------|---|---|---|
| 1 пролет | $19,21/(8500 \cdot 0,6$ $\cdot 0,43^2) = 0,0244$ | $1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0105}$ = 0,0248 | $8,5 \cdot 60 \cdot 43 \cdot 0,0248/355$ = 1,276 см ² |
| 1 опора | $14,29/(8500 \cdot 0,6$ $\cdot 0,46^2) = 0,0158$ | $1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0158}$ = 0,0159 | $8,5 \cdot 60 \cdot 46 \cdot 0,0159/355$ = 0,877 см ² |
| Средний пролет | $11,81/(8500 \cdot 0,6$ $\cdot 0,43^2) = 0,0150$ | $1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0150}$ = 0,0151 | $8,5 \cdot 60 \cdot 43 \cdot 0,0151/355$ = 0,778 см ² |
| Средние опоры | $11,81/(8500 \cdot 0,6$ $\cdot 0,46^2) = 0,0131$ | $1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0131}$ = 0,0131 | $8,5 \cdot 60 \cdot 46 \cdot 0,0131/355$ = 0,721 см ² |

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Расчет площади арматуры в ростверке по оси 1

| Ось 1 | $\alpha_m = M/R_b b h_0^2,$ | $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}$ | $A_s = (R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \xi / R_s)$ |
|----------------|--|--|---|
| 1 пролет | $24,67 / (8500 \cdot 0.6 \cdot 0,43^2) = 0.0314$ | $1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0.0314} = 0,0319$ | $8,5 \cdot 60 \cdot 43 \cdot 0,0319 / 355 = 1.642 \text{ см}^2$ |
| 1 опора | $17,83 / (8500 \cdot 0.6 \cdot 0,46^2) = 0.0198$ | $1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0.0198} = 0,02$ | $8,5 \cdot 60 \cdot 46 \cdot 0,02 / 355 = 1,101 \text{ см}^2$ |
| Средний пролет | $14,31 / (8500 \cdot 0.6 \cdot 0,43^2) = 0.0182$ | $1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0.0182} = 0,0183$ | $8,5 \cdot 60 \cdot 43 \cdot 0,0183 / 355 = 0,942 \text{ см}^2$ |
| Средние опоры | $14,31 / (8500 \cdot 0.6 \cdot 0,46^2) = 0.0159$ | $1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0.0159} = 0,0160$ | $8,5 \cdot 60 \cdot 46 \cdot 0,0160 / 355 = 0,881 \text{ см}^2$ |

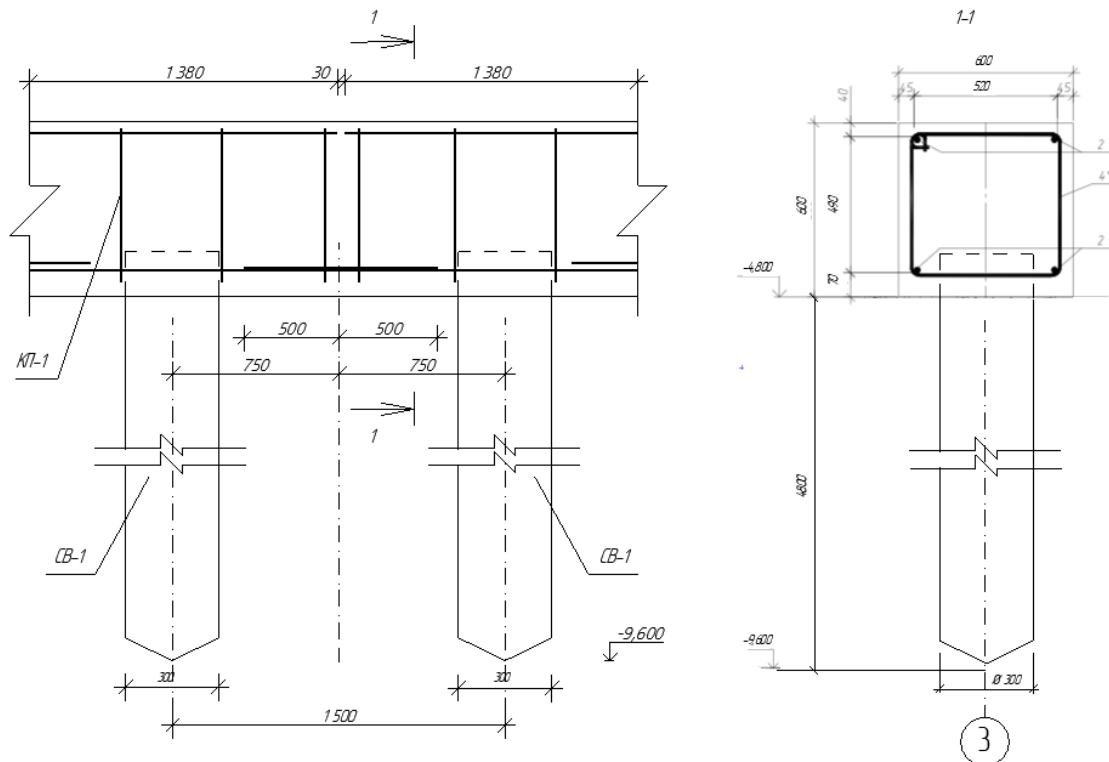


Рисунок Б.1 – Армирование ростверка

Приложение В
Технология строительства

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

| Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
|---|----------------|--------|
| 1 | 2 | 3 |
| Забивка свай в грунты 1 группы длиной до 8 м. | шт. | 814 |
| Устройство песчаной подготовки | м ³ | 86,16 |
| Бетонирование монолитных ростверков | м ³ | 516,98 |

Продолжение Приложения В

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

| Наименование материалов, изделий и конструкций, марка, ГОСТ, ТУ | Ед. изм. | Исходные данные | | | | Потребность на измеритель конечной продукции |
|---|----------|---------------------------|-------------------|------------------------------------|---------------|--|
| | | Обоснование нормы расхода | Ед. изм. по норме | Объем работ в нормативных единицах | Норма расхода | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Краски масляные земляные марки МА-0115 мумия, сурик железный | т. | ГЭСН 05-01-003-03 | т. | 1 м3 | 0,00002 | 0,012 |
| Гвозди строительные | т. | ГЭСН 05-01-003-03 | т. | 1 м3 | 0,00002 | 0,012 |
| Доски дубовые II сорта | м3 | ГЭСН 05-01-003-03 | м3 | 1 м3 | 0,004 | 2,34 |
| Конструктивные элементы вспомогательного назначения массой не более 50 кг с преобладанием толстолистовой стали собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке | т. | ГЭСН 05-01-003-03 | т. | 1 м3 | 0,00007 | 0,04 |
| Сваи железобетонные | м3 | ГЭСН 05-01-003-03 | м3 | 1 м3 | 1,01 | 591,94 |
| Проволока горячекатаная в мотках, диаметром 6,3-6,5 мм | т. | ГЭСН 06-01-001-05 | т. | 100 м3 | 0,0375 | 0,19 |
| Проволока светлая диаметром 1,1 мм | т. | ГЭСН 06-01-001-05 | кг | 100 м3 | 0,0061 | 3,15 |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

| Поз. | Устройство | ГОСТ, марка | Грузоподъёмность, т. | Груз |
|------|------------|-------------|-------------------------|------|
|------|------------|-------------|-------------------------|------|

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|----|-------------------|----|--------|--------|--------|
| Рогожа | м2 | ГЭСН 06-01-001-05 | м2 | 100 м3 | 153 | 790,98 |
| Гвозди строительные | т. | ГЭСН 06-01-001-05 | м2 | 100 м3 | 0,0238 | 0,12 |
| Доски обрезные хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 44 мм и более, III сорта | м3 | ГЭСН 06-01-001-05 | м3 | 100 м3 | 0,74 | 3,83 |
| Щиты из досок толщиной 25 мм | м2 | ГЭСН 06-01-001-05 | м2 | 100 м3 | 64,1 | 331,38 |
| Арматура | т. | ГЭСН 06-01-001-05 | т. | 100 м3 | 4,5 | 23,26 |
| Бетон В25 | м3 | ГЭСН 06-01-001-05 | м3 | 100 м3 | 101,5 | 524,73 |
| Известь строительная негашеная комовая, сорт I | т. | ГЭСН 06-01-001-05 | т. | 100 м3 | 0,027 | 0,140 |
| Вода | м3 | ГЭСН 06-01-001-05 | м3 | 100 м3 | 0,041 | 0,21 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--------------------|-------------|---------|--|
| 1 | Строп 2-х ветвевой | 2СК1-6,0 | 6,0 т. | Разгрузка, складирование, подача материалов |
| 2 | Строп 4-х ветвевой | 2СК1-10,0 | 10,0 т. | |
| 3 | Свайный ключ | - | - | Поворот сваи |
| 4 | Кольцевой строп | СКК13,5/2,5 | 2,5 т. | Подъем сваи |

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость грузозахватных устройств и приспособлений

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Операционный контроль качества работ

| Лица, осуществляющие контроль качества | Операции, подлежащие контролю | Состав контроля | Способ контроля | Время контроля | Лица, привлекаемые к контролю |
|---|-------------------------------|---|---------------------------|--|---|
| Нач. участка, мастер, служба строительного контроля | Подготовительные работы | - наличие сертификатов и документов о качестве поступаемых конструкций и материалов; - наличие разметки мест установки конструкций и разбивки; - соответствие применяемого оборудования при производстве работ; | Визуальный, измерительный | - поступление материалов и конструкций на строительную площадку; - до начала работ. | Служба строительного контроля |
| Нач. участка, мастер, служба строительного контроля | Забивка свай | - правильность разметки мест погружения; - проектное положение свай; - вертикальность оси; - величина отказа. | измерительный | В процессе производства работ | Мастер, служба строительного контроля |
| Нач. участка, мастер, служба строительного контроля | Срубка оголовков | - дефекты оголовков свай после забивки; - высотное положение оголовков свай. | Визуальный, измерительный | В процессе производства работ | Служба строительного контроля |
| Служба строительного контроля, технический надзор | Приемка работ | - фактические отклонения положения от проектного; | Визуальный, измерительный | Окончание работ | Нач. участка, мастер, служба строительного контроля |

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость потребности в инструментах и приспособлениях

| Поз. | Наименование | ГОСТ, марка | Характеристики | Предназначение |
|------|--|-------------------|--|--|
| 1 | Кран на пневмоколесном ходу | Terex-Demag AC-60 | $L_{стр}=54,2м.$ | Разгрузка конструкций и материалов на склад, подача материалов и конструкций |
| 2 | Копровая установка на базе бульдозера БТ10МБ | СП-49-РН-12 | $m=30,3т.$ $4,728 \times 5,045 \times 18,465$ | Забивка свай |
| 3 | Автобетононасос | Waitzinger ТНР | 32,9 м, 90 м ³ /ч. | Подача бетона в опалубку |
| 4 | Пневмомолот | МОП-4 | 1020 уд/мин. | Срубка оголовков свай |
| 5 | Компрессор | ЗИФ-ПВ-12/0,7 | 12м ³ /мин 6,85 бар | Срубка оголовков свай |
| 6 | Вибратор глубинный | ВИ-120 | 313 Гц | Уплотнение бетонной смеси |
| 7 | Пила цепная | ПЦ-200 | 2000Вт | Устройство опалубки |
| 8 | Угловая шлифмашина | УШМ-180-1800 ПМЗ | 8000 об/мин. | Устройство армирования |
| 9 | Дрель | ДУ-550ЭР | 550 Вт | Устройство опалубки |
| 10 | Рулетка | - | - | Устройство опалубки |
| 11 | Молоток плотничный | - | - | Устройство опалубки |
| 12 | Угольник металлический | - | 300 мм. | Устройство опалубки |
| 13 | Уровень пузырьковый | - | - | Устройство опалубки |

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

| Поз. | Наименование работ | Ед. изм. | Обоснование | Норма времени на единицу объёма | | Трудоёмкость на весь объём | | |
|------|-----------------------------------|-----------|-------------------|---------------------------------|---------|----------------------------|---------|----------|
| | | | | Чел-час | Маш-час | Объём работ | Чел-дн. | Маш. см. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Забивка свай | 1 м3 свай | ГЭСН 05-01-003-04 | 3,51 | 1,93 | 586,08 | 257,1 | 141,4 |
| 2 | Устройство песчаной подготовки | 1 м3 | ГЭСН 08-01-002-01 | 2,3 | 0,29 | 86,16 | 24,8 | 3,1 |
| 3 | Устройство монолитных фундаментов | 100 м3 | ГЭСН 06-01-001-03 | 400,22 | 24,08 | 5,16 | 258,1 | 15,5 |

Приложение Г
Организация строительства

Таблица Г.1- Ведомость номенклатуры и объемов работ

| Поз. | Виды работ | Ед.изм | Кол-во |
|---------------------------|--|---|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| А. ПОДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ | | | |
| 1 | «Планировка площадей бульдозерами» [11] | 1000 м ² | 4,587 |
| 2 | «Разработка грунта в котловане экскаватором с погрузкой на автосамосвалы» [11] | 1000 м ³ | 22,288 |
| 3 | «Разработка грунта вручную» [11] | 1000 м ² | 0,838 |
| 4 | «Уплотнение грунта» [11] | 1000 м ³ | 20,11 |
| 5 | «Устройство бетонной подготовки» [11] | 100 м ³ | 1,14 |
| 6 | «Обратная засыпка: - бульдозером - вручную» [11] | 1000 м ³ 100 м ³ | 22,3 0,33 |
| 7 | «Погружение железобетонных свай» [11] | м3 | 3354,35 |
| 8 | «Устройство монолитных железобетонных ростверков» [11] | 100 м3 | 5,593 |
| 9 | «Укладка сборных железобетонных фундаментных блоков» [11] | 100 шт. | 31,22 |
| 10 | «Укладка плит перекрытий над подвалом» [11] | 100 шт. | 9,66 |
| 11 | «Облицовка цоколя» [11] | 100 м ² | 1,63 |
| 12 | «Устройство гидроизоляции: - горизонтальной - вертикальной» [11] | 100м ² 100м ² | 1,41 8,46 |
| 13 | «Установка лестничных маршей и площадок» [11] | 100 шт. | 0,04 |
| 14 | «Устройство бетонного пола подвала» [11] | 100 м ² | 17,21 |
| 15 | «Клеевая окраска потолков» [11] | 100м ² | 17,21 |
| 16 | «Масляная окраска стен» [11] | 100м ² | 2,87 |
| 17 | «Окраска эмалью металлических ограждений» [11] | 100м ² | 0,144 |
| 18 | «Оштукатуривание поверхностей: - потолков - стен» [11] | 100м ² | 17,21 2,87 |
| Б. НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ | | | |
| 19 | «Кирпичная кладка стен | м ³ | 9485 |
| 20 | «Монтаж: - лестничных площадок - лестничных маршей» [11] | 100 шт. | 0,84 0,84 |
| 21 | «Установка металлических ограждений: - на лестничные марши» [11] | т | 2,1 |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1- Ведомость номенклатуры и объемов работ

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------|--|--------------------|---------------------------------|
| 22 | «Устройство перегородок» [11] | 100 м ² | 145 |
| 23 | «Монтаж плит перекрытий» [11] | 100 шт. | 86,93 |
| 24 | «Монтаж плит покрытий» [11] | 100 шт. | 9,66 |
| 25 | «Заполнение оконных проемов и витражей (металлопластиковыми пакетами)» [11] | 100 м2 | 12,62 |
| 26 | «Заполнение дверных проемов (металлопластиковыми пакетами)» [11] | 100 м2 | 36,14 |
| 27 | «Устройство плоской рулонной кровли» [11] | 100 м ² | 20,73 |
| 28 | «Покрытие полов: - из плит керамических - из линолеума - из мраморных плит - паркетные» [11] | 100 м ² | 9,77 22,19 15,75 106,7 |
| 29 | «Водоэмульсионная покраска потолков» [11] | 100 м ² | 144,05 |
| 30 | «Устройство подвесного потолка» [11] | 100 м ² | 2,30 |
| 31 | «Оштукатуривание поверхностей: - потолков - стен» [11] | 100 м ² | 34,31 376,05 |
| 32 | «Облицовка стен керамическими плитками» [11] | 100 м ² | 77,1 |
| 33 | «Водоэмульсионная покраска стен» [11] | 100 м ² | 146,87 |
| 34 | «Высококачественная масляная окраска стен» [11] | 100м ² | 13,82 |
| 35 | «Высококачественная штукатурка декоративным раствором» [11] | 100м ² | 138,26 |
| 36 | «Окраска металлических ограждений» [11] | 100 м ² | 3,03 |
| 37 | «Наружная отделка фасада сайдингом» [11] | 100 м ² | 168,48 |
| 38 | «Устройство основания под отмостку» [11] | 100 м ³ | 1,41 |
| 39 | «Покрытие отмостки асфальтовой смесью» [11] | 100 м ² | 9,36 |
| 40 | «Монтаж металлических пожарных лестниц | т | 45 |
| В. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ РАБОТ | | | |
| 41 | «Отопление и вентиляция» [11] | 100м ³ | 690,89 |
| 42 | «Водопровод и канализация» [11] | 100м ³ | 690,89 |
| 43 | «Электромонтажные работы» [11] | 100м ³ | 690,89 |
| 44 | «Слаботочные сети» [11] | 100м ³ | 690,89 |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2- Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

| Поз. | Работы | | | Изделия, конструкции, материалы | | | |
|---|--|--------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------|----------------------|---------------------------------|
| | Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во (общий объем) | Наименование | Ед. изм. | Вес единицы | Потребность на весь объем работ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| I. Основания и фундаменты | | | | | | | |
| 1 | «Устройство бетонной подготовки» [11] | 100 м ³ | 1,62 | Бетон класса В7,5 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,5}$ | $\frac{162}{405}$ |
| 2 | «Устройство монолитного ростверка» » [11] «Установка арматурного каркаса ростверка» «Бетонирование ростверка» » [11] | т | 3,02 | Горячекатаная арматурная сталь | $\frac{м}{т}$ | $\frac{1}{0,002470}$ | $\frac{628,34}{1,552}$ |
| | | | | A400 d=20 | | $\frac{1}{0,000888}$ | $\frac{385,14}{0,342}$ |
| | | | | A400 d=12 | | $\frac{1}{0,000617}$ | $\frac{1680,71}{1,037}$ |
| | | | | A400 d=10 | | $\frac{1}{0,000222}$ | $\frac{396,4}{0,088}$ |
| | | | | A240 d=6 | | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{646}{1550,4}$ |
| 3 | «Устройство гидроизоляции ростверка битумной мастикой» » [11] | 100 м ² | 24,16 | Битумная мастика толщиной γ=2 мм | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,002}$ | $\frac{2416}{4,83}$ |
| 4 | «Забивка железобетонных свай» » [11] | м ³ | 2057 | Свая С90.35 из бетона В20 F150 W6 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{2057}{4936,8}$ |
| II. Монтаж монолитных железобетонных конструкций | | | | | | | |
| 5 | «Устройство монолитной плиты пола» » [11] | 1000м ³ | 3,28 | Бетон класса В30 F150 W4 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,5}$ | $\frac{3280}{8200}$ |
| | «Установка каркаса» [11] | т | 64,52 | Арматурная сетка толщиной 250 мм | $\frac{м}{т}$ | $\frac{1}{0,000617}$ | $\frac{354720}{140,11}$ |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|----------------------------------|------------|------|--------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|
| III. Монтаж сборных железобетонных конструкций | | | | | | | |
| 6 | «Устройство перемычек» [11] | 100шт Т | 0,64 | Ø16A400 l=1400 | $\frac{\text{шт}}{\text{Т}}$ | $\frac{1}{2,21}$ | $\frac{1}{2,21}$ |
| | | | | | | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{8}$ |
| | | | | Ø16A400 l=1300 | | $\frac{2,05}{1}$ | $\frac{16,4}{56}$ |
| | | | | | | $\frac{2,21}{1}$ | $\frac{3220,48}{16}$ |
| | | | | Ø16A400 l=1400 | | $\frac{2,37}{1}$ | $\frac{123,56}{6}$ |
| | | | | | | $\frac{8,99}{1}$ | $\frac{37,92}{3}$ |
| | | | | Ø16A400 l=1500 | | $\frac{9,86}{1}$ | $\frac{53,94}{8}$ |
| | | | | L75x5 L=1550 | | $\frac{10,44}{1}$ | $\frac{29,58}{5}$ |
| | | | | L75x5 L=1700 | | $\frac{11,60}{1}$ | $\frac{83,52}{54}$ |
| | | | | L75x5 L=1800 | | $\frac{0,59}{1}$ | $\frac{31,86}{1}$ |
| L75x5 L=2000 | | | | | | | |
| | | | | Пластина- 5x100 l=150 | | | |
| 7 | «Монтаж плит перекрытия» [11] | 100 шт | 0,3 | ПК60.15-8 AmVm | $\frac{\text{шт}}{\text{Т}}$ | $\frac{1}{2,8}$ | $\frac{30}{84}$ |
| | | | | | | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ |
| | | | 0,02 | ПК60.10-8 AmVm | | $\frac{1,775}{1}$ | $\frac{3,55}{30}$ |
| | | | 0,3 | | | $\frac{1,425}{1}$ | $\frac{42,75}{2}$ |
| | | | 0,02 | ПК30.15-8 m | | $\frac{1}{1,08}$ | $\frac{2,16}{16}$ |
| | | | | ПК30.12-8 m | | $\frac{1}{1}$ | $\frac{16}{16}$ |
| | | | 0,16 | | | $\frac{0,88}{1}$ | $\frac{14,08}{4}$ |
| | | | 0,04 | ПК30.10-8 m | | $\frac{1}{1,7}$ | $\frac{6,8}{2}$ |
| | | | 0,02 | ПК36.15-8 m | | $\frac{1}{1,28}$ | $\frac{2,56}{1}$ |
| | ПК36.12-8 m | | | | | | |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------------------------------|---|-------------------------------------|----------------------|---|-------------------------------|--|---|
| 8 | «Монтаж плит покрытия» [11] | 100 шт | 0,44 0,29 0,04 | ПК60.12-8 AmVm ПБ30.12-10 ПБ60.12-12 | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ | $\frac{1}{2,1}$ $\frac{1}{1}$ $\frac{1,2}{1}$ $\frac{2,4}{2,4}$ | $\frac{44}{92,4}$ $\frac{29}{34,8}$ $\frac{4}{9,6}$ |
| 9 | «Устройство лестничного марша» [11] | 100 шт | 0,03 | Лестничный марш Л2 | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{3}{7,2}$ |
| IV. Стены и перегородки | | | | | | | |
| 10 | «Устройство внутренних стен из кирпича толщиной 250мм» [11] | м ³ | 41,85 18,09 | Керамический пустотелый кирпич одинарный Цементно-песчаный раствор | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{1,8}$ $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{41,85}{75,33}$ $\frac{18,09}{21,708}$ |
| 11 | «Устройство перегородок из кирпича толщиной 120мм» [11] | 100м ² м ³ | 9,24 24,5 | Керамический пустотелый кирпич одинарный Цементно-песчаный раствор | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{1,8}$ $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{110,88}{199,58}$ $\frac{24,5}{29,4}$ |
| 12 | «Устройство перегородок из гипсокартона» [11] | 100м ² | 1,81 | Гипсокартонная плита | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,047}$ | $\frac{181}{8,5}$ |
| 19 | «Монтаж лестниц» [11] | т | 3,05 | Лестница стальная Л1 | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ | $\frac{1}{1,525}$ | $\frac{2}{3,05}$ |
| VI. Кровля | | | | | | | |
| 21 | «Устройство цементно-песчаной стяжки» [11] | 100 м ² | 4,2 | Цементно-песчаный раствор | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{1,6}$ | $\frac{420}{672}$ |
| 22 | «Устройство пароизоляции» [11] | 100 м ² | 328,44 | Паробарьер С А500 | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,0005}$ | $\frac{32844}{16,422}$ |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------------------------|--|--|----------------|------------------------------------|--|----------------------|-------------------------|
| 23 | «Утепление кровли минераловатными плитами в 2 слоя» [11] | 100 м ² | 328,44 | Технориф В Оптимас | м ² т | $\frac{1}{0,00625}$ | $\frac{32844}{205,275}$ |
| | | | | Технориф Н Оптимас | | $\frac{1}{0,00375}$ | $\frac{32844}{123,165}$ |
| 24 | «Устройство мягкой кровли из рулонных материалов» [11] | 100 м ² | 328,44 | Полимерная мембрана LOGICROOF V-RP | м ² т | $\frac{1}{0,001}$ | $\frac{32844}{32,844}$ |
| VII.Полы | | | | | | | |
| 25 | «Устройство бетонной подготовки» [11] | 100м ³ 100м ³ | 32,82 64,52 | Бетон марки 100 δ=100 мм | м ³ т м ³ т | $\frac{1}{0,99}$ | $\frac{3282}{3249,18}$ |
| | | | | Щебень М1000 | | $\frac{1}{0,000342}$ | $\frac{6452}{11613,6}$ |
| 26 | «Устройство гидроизоляции полов в 2 слоя» [11] | 100 м ² | 11,36 | Гидроизоляция ЕК W400 δ=2 мм | м ² т | $\frac{1}{0,0015}$ | $\frac{1136}{1,7}$ |
| 27 | «Устройство цементно-песчанной стяжки σ = 60 мм» [11] | 100 м ² | 11,36 | Цементно-песчаный раствор | м ³ т | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{68,86}{81,792}$ |
| 28 | «Облицовка полов плитками из керамогранита» [11] | 100 м ² | 11,35 | Плитка керамогранитная 600+600 | м ² т | $\frac{1}{0,022}$ | $\frac{1135}{24,97}$ |
| | | | | Плиточный клей Ceresit CM14 | | $\frac{1}{0,004}$ | $\frac{1135}{4,540}$ |
| VIII.Окна и двери | | | | | | | |
| 29 | «Монтаж оконных блоков» [11] | 100 м ² | 0,06 | Индивидуальное изготовление | м ² т | $\frac{1}{0,045}$ | $\frac{6}{0,27}$ |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------------|--|-----------------------|-------|---|-----------------|---|---|
| 30 | «Монтаж витражей» [11] | 100 м ² | 18,31 | Индивидуальное изготовление | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,020}$ | $\frac{1831}{36,62}$ |
| 31 | «Монтаж дверных блоков» [11] | 100 м ² | 0,92 | Глухие двупольные Остекленные двупольные Глухие однопольные | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,035}$ $\frac{1}{0,025}$ $\frac{1}{0,015}$ | $\frac{1}{3,22}$ $\frac{1}{2,3}$ $\frac{1}{1,38}$ |
| 32 | «Монтаж ворот» [11] | 100 м ² | 2,48 | Индивидуальное изготовление | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,055}$ | $\frac{248}{13,64}$ |
| IX. Отделочные работы | | | | | | | |
| 33 | «Оштукатуривание стен» [11] | 100 м ² | 3,04 | Штукатурка ВОЛМА Акваслой АБК σ = 20 мм | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{1,5}$ | $\frac{6,08}{9,12}$ |
| 34 | «Оштукатуривание перегородок» [11] | 100 м ² | 18,48 | Штукатурка ВОЛМА Акваслой АБК σ = 20 мм | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{1,5}$ | $\frac{36,96}{55,44}$ |
| 35 | «Окраска стен вододисперсионными красками» [11] | 100 м ² | 19,42 | Вододисперсионная краска Ceresit | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0025}$ | $\frac{1942}{4,86}$ |
| 36 | «Облицовка керамической плиткой перегородок санузлов» [11] | 100 м ² | 3,34 | Керамическая плитка 300x300 | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,024}$ | $\frac{304}{8,02}$ |
| 37 | «Устройство подвесного реечного потолка из влагостойких материалов» [11] | 100 м ² | 8,52 | подвесные потолки «Армстронг» | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0025}$ | $\frac{852}{2,13}$ |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость затрат труда и машинного времени

| Поз. | Виды работ | Обоснование ГЭСН | Объёмы работ | | Трудоёмкость работ | | | Затраты машинного времени | | |
|---------------------------|--|----------------------|--------------|--------|------------------------------|----------------------|---------|------------------------------|-------------------------|--------------|
| | | | ед. изм | кол-во | норма на ед., чел- час | кол-во на весь объём | | норма на ед., маш- час | кол-во на весь объём | |
| | | | | | | чел-часы | чел-дни | | маш- часы | маш- смен |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Внутриплощадочные работы | - | - | - | - | 80 | 10 | - | - | - |
| А. ПОДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ | | | | | | | | | | |
| 2 | «Разработка грунта в котловане экскаватором с погрузкой на автосамосвалы | 01-01-013-8» [35] | 1000 м3 | 22,288 | 11,41 | 254,31 | 31,8 | 33,09 | 737,51 | 92,2 |
| 3 | «Разработка грунта вручную | 01-01-011-2» [35] | 1000 м2 | 0,838 | 129 | 108,102 | 13,51 | - | - | - |
| 4 | «Уплотнение грунта | 01-02-001-6» [35] | 1000 м3 | 20,11 | - | - | - | 4,17 | 83,86 | 10,5 |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|---|-------------------------------------|-----------------|--------------|----------------|-----------------|---------------|--------------|---------------|-------------|
| 5 | «Устройство бетонной подготовки» | 06-01-001-1» [35] | 100 м3 | 1,14 | 163,03 | 185,85 | 23,23 | 10,51 | 11,98 | 1,5 |
| 6 | «Погружение ж/б свай» | 05-01-027-2» [35] | м3 | 3354,35 | 6,59 | 22105,2 | 2763,15 | 10,92 | 36629,5 | 4578,7 |
| 7 | «Устройство монолитных ж/б ростверков» | 06-01-001-20» [35] | 100 м3 | 5,593 | 337,48 | 1887,53 | 235,94 | 22,61 | 126,46 | 15,81 |
| 8 | «Укладка сборных ж/б фундаментных блоков» | 07-01-001-2» [35] | 100 шт. | 31,22 | 91,58 | 2859,13 | 357,39 | 35,38 | 1104,56 | 138,07 |
| 9 | «Укладка плит перекрытий над подвалом» | 07-01-006-4» [35] | 100 шт. | 9,66 | 169,83 | 1640,56 | 205,07 | 33,24 | 321,10 | 40,14 |
| 10 | «Облицовка цоколя» | 15-01-008-04» [35] | 100 м2 | 1,63 | 1966,5 | 3205,40 | 400,67 | 24,54 | 40,00 | 5,00 |
| 11 | «Устройство гидроизоляции: - горизонтальной - вертикальной» | 08-01-003-3 08-01-003-7» [35] | 100 м2 100м2 | 1,41 8,46 | 20,10 21,20 | 28,34 179,35 | 3,54 22,42 | 0,70 0,20 | 0,987 1,69 | 0,12 0,2 |
| 12 | «Устройство бетонного пола подвала» | 11-01-014-3» [35] | 100 м2 | 17,21 | 36 | 619,56 | 77,45 | - | - | - |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---------------------------|--|-----------------------|--------|-------|--------|----------|---------|-------|--------|--------|
| 13 | «Клеевая окраска потолков | 15-04-001-02» [35] | 100 м2 | 17,21 | 11,11 | 191,20 | 23,90 | 0,05 | 0,86 | 0,11 |
| 14 | «Масляная окраска стен | 15-04-026-06» [35] | 100 м2 | 2,87 | 80,41 | 230,78 | 28,85 | 0,16 | 0,46 | 0,06 |
| 15 | «Оштукатуривание поверхностей: - потолков - стен» | 15-02-016-04 | 100 м2 | 17,21 | 87,0 | 1497,27 | 187,16 | 6,29 | 108,25 | 13,53 |
| | | 15-02-016-03» | 100 м2 | 2,87 | 85,84 | 246,36 | 30,8 | 6,29 | 18,1 | 2,26 |
| Б. НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ | | | | | | | | | | |
| 16 | «Кирпичная кладка наружных стен | 08-02-001-5» [35] | м3 | 5547 | 6,21 | 34446,87 | 4305,86 | 0,40 | 2218,8 | 277,35 |
| 17 | «Кирпичная кладка внутренних стен | 08-02-001-7» [35] | м3 | 3938 | 5,21 | 20516,98 | 2564,62 | 0,40 | 1575,2 | 196,9 |
| 18 | «Монтаж: - лестничных площадок - лестничных маршей | 07-01-047-1 | 100 шт | 0,84 | 208,25 | 174,93 | 21,87 | 54,55 | 45,82 | 5,73 |
| | | 07-01-047-3» [35] | 100 шт | 0,84 | 347,48 | 291,88 | 36,49 | 83,30 | 69,97 | 8,75 |
| 19 | «Установка металлических: ограждений на лестничные марши | 09-06-024-10» [35] | т | 2,1 | 38,26 | 80,35 | 10,04 | 0,89 | 1,87 | 0,23 |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|--|---|--------|---------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| 20 | «Устройство перегородок | 08-02-002-5» [35] | 100 м2 | 145 | 143,99 | 20878,55 | 2609,82 | 4,11 | 595,95 | 74,49 |
| 21 | «Монтаж плит перекрытий | 07-01-006-4» [35] | 100 шт | 86,93 | 169,83 | 14763,32 | 1845,42 | 33,24 | 2889,55 | 361,19 |
| 22 | «Монтаж плит покрытий | 07-01-006-4» [35] | 100 шт | 9,66 | 169,83 | 1640,56 | 205,07 | 33,24 | 321,10 | 40,14 |
| 23 | «Заполнение оконных проемов и витражей (металлопластиковыми пакетами) | 10-01-027-08» [35] | 100 м2 | 12,62 | 327,0 | 4126,74 | 515,84 | 4,05 | 51,11 | 6,39 |
| 24 | «Заполнение дверных проемов (металлопластиковыми пакетами) | 10-01-039-01» [35] | 100 м2 | 36,14 | 104,28 | 3768,68 | 471,08 | 13,34 | 482,11 | 60,26 |
| 25 | «Устройство плоской рулонной кровли | 12-01-002-06» [35] | 100 м2 | 20,73 | 81,47 | 1688,87 | 211,11 | 5,54 | 114,84 | 14,36 |
| 26 | «Устройство полов: - из плит керамических - из линолеума - из мраморных плит - паркетных | 11-01-027-2 11-01-036-1 11-01-031-6 11-01-034-3» | 100 м2 | 9,77 22,19 15,75 106,7 | 119,78 42,4 732,6 114,33 | 1170,25 940,86 11538,45 12198,44 | 146,28 117,61 1442,31 1524,8 | 2,94 0,85 2,84 1,02 | 28,72 18,86 44,73 108,83 | 3,59 2,36 5,59 13,6 |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|---|---------------------------------------|------------------|-----------------|---------------|---------------------|-------------------|--------------|------------------|-----------------|
| 27 | «Водоземulsionная покраска потолков | 15-04-005-08» [35] | 100 м2 | 144,05 | 89,43 | 12881,94 | 1610,24 | 0,25 | 36,01 | 4,5 |
| 28 | «Устройство подвесного потолка | 15-01-047-15» [35] | 100 м2 | 2,30 | 102,46 | 235,66 | 29,46 | 5,34 | 12,28 | 1,54 |
| 29 | «Оштукатуривание поверхностей: - потолков - стен | 15-02-016-04 15-02-016-03» [35] | 100 м2 100 м2 | 34,31 376,05 | 87,0 85,84 | 2984,97 32280,13 | 373,12 4035,02 | 6,29 6,29 | 215,81 2365,4 | 26,980 295,7 |
| 30 | «Облицовка стен керамическими плитками | 15-01-016-02» [35] | 100 м2 | 77,1 | 307,8 | 23731,38 | 2966,42 | 1,32 | 101,77 | 12,72 |
| 31 | «Водоземulsionная покраска стен | 15-04-005-07» [35] | 100 м2 | 146,87 | 68,75 | 10097,31 | 1262,16 | 0,23 | 33,78 | 4,22 |
| 32 | «Высококачественная масляная окраска стен | 15-04-026-06» [35] | 100 м2 | 13,82 | 80,41 | 1111,27 | 138,91 | 0,16 | 2,21 | 0,28 |
| 33 | «Высококачествен. штукатурка декоративным раствором | 15-02-005-02» [35] | 100 м2 | 138,26 | 296,96 | 41057,69 | 5132,211 | 2,78 | 384,363 | 48,0454 |
| 34 | «Наружная отделка фасада сайдингом | 15-01-063-01» [35] | 100 м2 | 168,48 | 153,59 | 25876,84 | 3234,61 | 0,69 | 116,25 | 14,53 |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|---|-----------------------|-------------------|--------|--------|----------|----------|-------|---------|---------|
| 35 | «Устройство основания под отмостку | 06-01-001-1» [35] | 100 м3 | 1,41 | 163,03 | 229,87 | 28,73 | 10,51 | 14,82 | 1,85 |
| 36 | «Покрытие отмостки асфальтовой смесью | 11-01-019-1» [35] | 100 м2 | 9,36 | 26,24 | 245,61 | 30,70 | 0,75 | 7,02 | 0,88 |
| 37 | «Монтаж металлических пожарных лестниц» | 09-06-024-10» [35] | т | 45 | 38,26 | 1721,7 | 215,2125 | 0,89 | 40,05 | 5,00625 |
| 38 | «Отопление и вентиляция » [35] | - | 100м ³ | 690,89 | - | 10363,35 | 1295,4 | - | - | - |
| 39 | «Водопровод и канализация» [35] | - | 100м ³ | 690,89 | - | 10363,35 | 1295,4 | - | - | - |
| 40 | «Электромонтажные работы» [35] | - | 100м ³ | 690,89 | - | 9672,46 | 1209 | - | - | - |
| 41 | «Слаботочные сети» [35] | - | 100м ³ | 690,89 | - | 3200 | 400 | - | - | - |
| 42 | «Благоустройство территории» [35] | - | чел-дн | - | - | 1920 | 240 | - | - | - |
| 43 | «Прочие неучтенные работы» [35] | - | чел-дн | - | - | 16880 | 2110 | - | - | - |
| | «ИТОГО: | - | - | - | - | 368398,2 | 46049,7 | - | 51082,5 | 6385,3 |