

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г. Златоусте

**Факультет «Техника и технология»**  
**Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»**  
**Направление 08.03.01 Строительство**

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ *Е.Н.Гордеев*  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

«9-этажная гостиница в г. Екатеринбурге (часть2)»

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР

### **Консультанты:**

Архитектура  
доцент  
\_\_\_\_\_ *Т.П. Лемешко*  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Строительная теплотехника  
к.т.н., доцент  
\_\_\_\_\_ *А.А. Кирсанова*  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Расчет конструкций  
ст. преподаватель  
\_\_\_\_\_ *А.М. Володин*  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

ст. преподаватель  
\_\_\_\_\_ *Ю.Б. Башкова*  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

САПР  
ст. преподаватель  
\_\_\_\_\_ *А.М. Володин*  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Организация, технология, экономика стр-ва  
старший преподаватель  
\_\_\_\_\_ *О.В. Кузьминых*  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Экология  
к.т.н., доцент  
\_\_\_\_\_ *О.В. Калинин*  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БЖД  
заведующий кафедрой, к.т.н., доцент  
\_\_\_\_\_ *Е.Н. Гордеев*  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Руководитель проекта:**  
к.т.н., доцент  
\_\_\_\_\_ *О.В. Калинин*  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Автор проекта:**  
студент группы **ФТТ-538**

\_\_\_\_\_ **Максим Павлович Дидрик**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Нормоконтролер:**  
ассистент  
\_\_\_\_\_ *О.В. Зайцева*  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

## АННОТАЦИЯ

Дидрик М.П.9-я гостиница в г. Екатеринбурге (часть 2) – Златоуст: Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г.Златоусте, ПГС; 2019, 115 с., 20 ил., библиогр. список – 23 наим., 14 табл., 3 прил., 8 листов чертежей ф. А1

Выпускная квалификационная работа предусматривает проектирование строительства 9-этажной гостиницы в г. Екатеринбурге.

В работе выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций, окон, расчет несущего остова здания.

Разработаны планы этажей здания, цветовой решение фасадов, благоустройство территории после проведения строительно-монтажных работ.

Разработана технологическая карта на кладку стен типового этажа, строительный генеральный план, календарный план.

В разделе безопасность жизнедеятельности рассмотрены вредные факторы при производстве газосварочных работ, выполнен расчет вентиляции помещения и определены мероприятия для защиты населения гостиницы от чрезвычайных ситуаций.

В разделе экология рассчитаны вредные выбросы при работе бульдозера, определен размер платы в органы экологического надзора за нанесение вреда окружающей среде.

В экономической части выполнен расчет сметы на общестроительные работы, сметные расчеты на сравнение вариантов устройства кровли здания.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Дидрик				9-этажная гостиница в г. Екатеринбурге (часть 2)	Лит.	Лист	Листов
Консульт.		Калинин						4	115
Руководит.		Калинин					Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г.Златоусте		
Зав. каф.		Гордеев					Кафедра ПГС		
Н. контр.		Зайцева							

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПЕРЕДОВЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ.....	8
1.1 Анализ фасадных конструкций, применяемых в России.....	8
1.2 Представители зарубежного рынка навесных фасадов .....	10
2 АРХИТЕКТУРНАЯ ЧАСТЬ.....	12
2.1 Решение генерального плана.....	12
2.2 Архитектурно-планировочные решения.....	13
2.3 Архитектурно-конструктивные решения.....	16
2.4 Пожарная безопасность.....	19
3 СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА.....	22
3.1 Порядок расчета.....	22
3.2 Теплотехнический расчет внутренней стены.....	23
3.3 Теплотехнический расчет перекрытия над подвалом.....	24
3.4 Теплотехнический расчет окон лестничных клеток.....	25
4 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ.....	27
4.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки...	27
4.2 Расчет несущего остова здания.....	32
5 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	45
5.1 Технологическая карта на кладку стен типового этажа.....	45
5.2 Стройгенплан.....	57
5.3 Календарный план .....	73
6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	91
6.1 Вредные и опасные факторы при выполнении электрогазосва- рочных работ.....	91
6.2 Расчет вентиляции при выполнении электрогазосварочных ра- бот .....	91
6.3 Меры предотвращения чрезвычайных ситуаций в гостинице ...	94

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		5

7 ЭКОЛОГИЯ.....	97
7.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ при работе автотранспорта.....	97
7.2 Расчет ущерба от вредных выбросов при работе технических средств.....	97
8 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	99
8.1 Локальная смета на общестроительные работы.....	99
8.2 Сравнение вариантов конструктивных решений элементов здания .....	100
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	101
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	102
ПРИЛОЖЕНИЯ	
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Смета на общестроительные работы.....	104
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Смета на сравнение вариантов, вариант 1.....	112
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Смета на сравнение вариантов, вариант 2.....	114

## ВВЕДЕНИЕ

Гостиницы можно отнести как к жилым, так и к общественным зданиям. Они выполняют обе эти функции, и это позволяет быть уверенным в комфорте потенциальных гостей, которым нужно чувствовать себя как дома, даже несмотря на короткие сроки пребывания.

Актуальность расширенного строительства гостиниц диктуется непрерывным ростом потребностей в гостиничном обеспечении, связанном с особенностями общественного развития. К ним относятся:

- растущие потребности совершенствования управления народным хозяйством;
- необходимость ускоренного и широкого обмена научной информацией и передовым опытом путем организации совещаний, конференций, съездов;
- повышение мобильности населения в связи с ростом его культурного уровня и материальной обеспеченности, развитием туризма и экскурсий, развитием международных связей и международного туризма.

Наряду с увеличением потребности в гостиницах растет и уровень требований к их комфорту, повышению качества технического и санитарного оборудования гостиниц, расширению ассортимента услуг и т. д.

Наряду с этой тенденцией существует и другая – в России появляются отели, которые рассчитаны на эконом-размещение. Это также реконструированные здания, однако, за базу берется не гостиница, а старое общежитие, многоквартирный дом, здание института и т.д. Их перепланируют, ремонтируют и переделывают в хостелы, мотели или просто доступные для клиентов гостиницы.

На сегодняшний день гостиничный бизнес в России еще не полностью сформированы. В любом городе или регионе не хватает отелей, которые бы давали возможность путешествовать с большими финансовыми ресурсами, при этом чувствовать себя комфортно, как дома.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		7

# 1 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПЕРЕДОВЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ

## 1.1 Анализ фасадных конструкций, применяемых в России

Нарастающие темпы энергетического кризиса заставляют все больше задуматься о способах экономии энергоресурсов. В связи с этим разрабатываются и активно внедряются различные энергосберегающие технологии: применение альтернативных источников энергии, использование энергосберегающих бытовых приборов, внедрение систем автоматизации, утепление зданий. [17]

Одним из распространенных методов снижения теплопотребления зданий является установка специальных систем утепления – навесных фасадов (НФС). Такие конструкции обладают целым рядом преимуществ: простота и всепогодность монтажа, долговечность, ремонтпригодность, внешняя привлекательность. Поэтому конструкции фасадного утепления нашли широкое применение, как в новом строительстве, так и в реконструкции зданий.

В настоящее время в России и за рубежом разработано и внедрено на практике более 20 видов конструктивных систем навесных фасадов. Состав конструкций таких систем схож, различия заключаются лишь в системе крепления слоев конструкции и типе применяемой теплоизоляции.

Основные представители отечественных систем навесных фасадов Система "Союз "Метроспецстрой".

### 1.1.1 Система "Союз "Метроспецстрой"

Каркас данной системы представляет собой решетку из вертикальных и горизонтальных алюминиевых профилей. В пространство, образованное между наружной стеной и несущим каркасом фасада укладывается утеплитель – кашированная минераловатная плита. Крепление утеплителя к толще ограждения производится благодаря тарелочным дюбелям. [17]

Внешнее оформление фасада может быть представлено плитами из природного камня, керамогранита или стеклофибробетона. Для установки наружного слоя НФС применяют алюминиевые или нержавеющие кляммеры, а в случае мон-

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		8

тажа облицовочных плит из природного камня используют вертикальные полозья профиля в качестве пазов.

Уникальность данной системы фасада заключается в возможностях создания пластичных форм при креплении наружного слоя фасада под разным углом и на разных расстояниях от основания.

### 1.1.2 Система "Марморок".

Данная система состоит из следующих элементов каркаса: вертикальные и горизонтальные профили, кронштейны. На профилях через 100 мм устанавливаются крючки и полоски для крепления наружного плиточного слоя. Теплоизолирующие материалы укладываются в полученные углубления без дополнительного крепежа. После чего происходит прокладка ветровлагозащиты и укрепление утеплителя вторым слоем каркаса для его надежной фиксации.

В качестве лицевого слоя используют плиты "Марморок", выполненные из каменной крошки на цементном вяжущем с примесью гидрофобных компонентов. Надежность крепления штучных материалов обеспечивается специальной складкой, расположенной в месте крепления. [17]

Особенность данной системы – широкая линейка цветовых и конструктивных решений по оформлению наружного слоя фасада. Система "Марморок" позволяет оформлять оконные и дверные проемы, карнизы с помощью наборных элементов, выполненных из окрашенной оцинкованной стали.

### 1.1.3 Система "Краспан".

Неординарность системы – применение облицовочных материалов из прессованных волокнисто – цементных вяжущих, производителем которых является завод «Краспан» г. Красноярск. Плиты выполняются в разных цветовых решениях, а также с различной фактурой поверхности.

Устройство фасада осуществляется путем навешивания на систему профилей плит облицовки с последующим закреплением саморезами и заклепками через уплотнительную прокладку. Профили каркаса могут быть как целые, так и половинчатого размера, форма сечения может быть как "Г-образной", так и "П- об-

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		9

разной". Кроме того, в комплект добора входят: фасонные части для оформления углов, откосов, сливов и проемов. [17]

При монтаже НФС такого типа придерживаются следующих требований:

- профили вертикального крепления не соединяются между собой;
- соединение кромок облицовочных плит и каркаса должно быть заподлицо;
- зазоры между плитами закрываются металлическим профилем в соответствующей цветовой гамме.

## 1.2 Представители зарубежного рынка навесных фасадов

Идея оформления фасада навесными конструкциями зародилась в Европе ещё в начале 20 века. С течением времени технология была существенно изменена и приобрела современный вид. Местом зарождения технологии навесного фасада считают Германию.

Немцами были внедрены различные варианты фасадных конструктивов, обладающих повышенными теплоизоляционными свойствами. Одними из таких являются: система "StoVentecFassade" и система "StoThermClassic".[17]

### 1.2.1 Система "StoVentecFassade"

Результатом монтажа такой системы является получение бесшовной оштукатуренной отделки фасада, скрывающей все неровности основания. Это становится возможно, благодаря применению шарнирно-анкерной системе каркаса.

Получаемый фасад является экологически безопасным, так как плиты изготовлены из вторсырья с применением органической штукатурки на лицевой стороне плиты. Также возможно использование керамики, стеклянной мозаики и профилированных листов для наружного слоя фасада.

Такая система может быть использована на любом типе основания: от кирпичной кладки до деревянных бревен.

Преимуществами конструкции системы "StoVentecFassade" являются:

- повышенная звукоизоляция;
- высокое противодействие грибкам и плесени;

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		10



– повышенная паропроницаемость. [17]

### 1.2.2 Система "StoThermClassic"

Высокопрочная система с утеплителем из пенополистирола обладает высокими аккумулятивными характеристиками, что способствует удерживанию тепловых потоков внутри здания. Повышенная эластичность материала позволяет избежать трещин при эксплуатации в различных температурных режимах.

В связи с повышенными требованиями к пожаробезопасности зданий с навесными фасадами в состав данного конструктива входит листовой пенополистирол, обладающий низкой степенью возгорания.

При проведении исследований было обнаружено, что система такого фасадного устройства обладает повышенным сроком службы, более 20 лет. [17]

#### Выводы по разделу 1:

– на сегодняшний день известно достаточно много способов возведения систем навесных фасадов. Каждый из них по-своему уникален и практичен;

– выбор конструктивных решений зависит исключительно из желаний заказчика и условий дальнейшей эксплуатации этих материалов.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		11

## 2 АРХИТЕКТУРНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Решение генерального плана

Участок под строительство проектируемого здания гостиницы расположен в городе Екатеринбурге.

На территории участка объекты, включенные в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации – отсутствуют. [12]

Участок свободен от застройки. Зеленые насаждения отсутствуют.

Категория земель – земли населенных пунктов.

Рельеф участка спокойный, абсолютные отметки колеблются в пределах 252,0 м – 252,8м.

Проектируемый участок расположен рядом с жилой застройкой.

Территория проектируемой застройки со всех сторон граничит с автодорогами и застройкой общественно-делового назначения.

Подъезд к зданию запроектирован с улицы Степана Разина.

Все входы и выходы проектируемого здания обеспечены свободным подъездом.

Территория, прилегающая к гостинице, благоустраивается, выполняются асфальтобетонный проезд и тротуар, озеленение, устройство автопарковки. [12]

Количество запроектированных парковочных мест рассчитано на основании региональных нормативов градостроительного проектирования Свердловской области, выделены места для МГН на автопарковках. На пешеходных переходах для удобства МГН запроектированы специальные пандусы.

Здание гостиницы не является источником воздействия на среду обитания и здоровье человека, поэтому санитарно-защитная зона не устанавливается. Участок строительства не попадает в санитарные зоны существующих объектов.

Технико-экономические показатели генплана:

– площадь участка в границах благоустройства – 1531,64 м<sup>2</sup>;

– площадь застройки – 392,06 м<sup>2</sup>;

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		12

- площадь покрытий тротуаров и проездов – 505,42 м<sup>2</sup>;
- площадь озеленения – 324,51 м<sup>2</sup>

## 2.2 Архитектурно-планировочные решения

Тип здания – общественное здание жилого назначения для временного пребывания людей со вспомогательно-обслуживающими помещениями на первом этаже, помещениями вспомогательно-служебного характера и инженерного обеспечения в подвальном этаже, а также верхним техническим этажом.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отметке 252,30.

Здание гостиницы – прямоугольный в плане объект, имеющий габаритные размеры по осям 21,300 м × 12,500 м; общее количество этажей – 11, в том числе подземный технический этаж с высотой от уровня пола первого этажа до уровня пола технического этажа – 2,7 метра; первый этаж здания с высотой этажа от перекрытия до перекрытия – 3,6 м; этажи со 2-го по 9-ый – с высотой этажа от перекрытия до перекрытия – 3,3 м и технический 10-ый этаж с высотой в чистоте от уровня пола до покрытия – 2,4 м.

В здании гостиницы запроектировано два грузопассажирских лифта, один из которых имеет габариты кабины 2100×1100 и грузоподъемность 1000 кг, другой - 1400×1100 и грузоподъемность 630 кг. Расположение лифтов в здании – центральное, напротив главного входа в здание.

По обеим сторонам запроектированы эвакуационные лестницы, имеющие выход непосредственно на улицу. По одной из лестниц предусмотрен выход на технический этаж здания, по другой - на кровлю.

Из технического подвального этажа предусмотрен один выход на наружную лестницу, другой – через окно нормативных размеров и приямок.

Все выходы из здания имеют крыльца, главный вход по центральной оси оборудован пандусом с нормативным уклоном. Козырек, предусмотренный по трем сторонам здания гостиницы, защищает все входные площадки и крыльца от попадания осадков.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		13

При разработке эскизного проекта и выполнении чертежей основного проектирования учтены особенности местоположения площадки строительства, характеристики грунтов на площадке и климатические особенности района строительства.

Здание функционально разделено по этажам в соответствии с технологическим назначением и расположенными на них помещениями.

На уровне первого этажа расположены помещения административного и обслуживающего назначения, а также санитарно-бытовые и вспомогательные помещения для персонала гостиницы, а именно:

- комната персонала;
- помещение администратора;
- помещение охраны и узел связи;
- место дежурного администратора;
- женский гардероб персонала;
- кастелянная, помещение старшей горничной;
- грязная бельевая;
- чистая бельевая;
- помещение разбора белья;
- мужской гардероб персонала;
- душевые;
- санузел персонала;
- служебный коридор;
- холл;
- входные тамбуры;
- лифтовые холлы;
- лестницы;
- помещение мусорокамеры.

На остальных этажах здания располагаются непосредственно жилые помещения – комнаты-студии различной площади с ванными и санузлами.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		14

Здесь же предусмотрены лифтовые холлы с эвакуационными лестницами и помещение мусорокамеры, а также помещение уборочного инвентаря.

Комнаты для горничных и помещения бытовых комнат запроектированы через этаж с учетом того, что одна горничная обслуживает два этажа здания.

Технический 10-ый этаж служит для разводки инженерных коммуникаций.

Подвальный технический этаж служит для размещения помещений служебного и инженерного назначения, здесь запроектированы помещения служебных кладовых для хранения сантехприборов и люминесцентных ламп, помещение хранения инвентаря дворника, инженерные помещения (электрощитовая, узел ввода инженерных сетей, венткамера).

Здание имеет симметричный фасад с центральным входом по оси здания.

Вход в здание оборудован пандусом для маломобильных групп населения, но само здание не предназначено для проживания инвалидов-колясочников.

Служебный коридор первого этажа связывает холл центрального входа в здание с эвакуационными лестницами, расположенными по обеим сторонам здания и имеющими выходы непосредственно наружу по боковым фасадам. На верхних этажах эвакуационные лестницы связывают поэтажные коридоры.

Поэтажные коридоры и лестницы имеют естественное освещение. На каждом из жилых этажей запроектировано по 4 жилых номера.

Помещения бытового назначения, расположенные через этаж, позволяют производить чистку одежды в удобных условиях самостоятельно или прибегать к услугам горничных, обслуживающих этажи. Мусоропровод, расположенный в стороне от жилых комнат, обеспечивает возможность транспортировки мусора в помещение мусорокамеры, расположенной на 1-ом этаже здания и имеющей самостоятельный выход на улицу и удобный подъезд для машины.

Комнаты-студии оборудованы необходимой мебелью, выделены зона отдыха и обеденная зона, а также место для работы при наличии такой необходимости.

Помещения санузлов и ванных оборудованы необходимыми санитарно-техническими приборами.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		15

Из комнат запроектированы выходы на лоджии. Каждый из жилых номеров имеет отдельную лоджию, остекленную в соответствии с решением экстерьера здания.

Основные технико-экономические показатели приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Основные технико-экономические показатели

Показатель	Единица измерения	Количество на здание
Площадь застройки, в том числе:	м <sup>2</sup>	392,06
– здание	м <sup>2</sup>	296,13
– крыльца и пандусы	м <sup>2</sup>	95,93
Строительный объем, в том числе:	м <sup>3</sup>	12337,28
– здание ниже отм. 0,000	м <sup>3</sup>	831,35
– здание выше отм. 0,000	м <sup>3</sup>	10341,70
– технический этаж	м <sup>3</sup>	1066,31
– выход на кровлю	м <sup>3</sup>	97,92
Общая площадь здания, в том числе:	м <sup>2</sup>	3230,04
– ниже отм. 0,000	м <sup>2</sup>	258,3
– выше отм. 0,000	м <sup>2</sup>	2635,98
– технический этаж	м <sup>2</sup>	316,23
– выход на кровлю	м <sup>2</sup>	19,53
Жилая площадь номеров	м <sup>2</sup>	1064,42

### 2.3 Архитектурно-конструктивные решения

Каркас здания состоит из монолитных железобетонных колонн сечением 300x600 из бетона В25, морозостойкость F50; монолитных перекрытий толщиной 200мм из бетона В25, морозостойкость F50 и монолитных стен лестнично-лифтового блока толщиной 200мм из бетона В25, морозостойкость F50.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		16

Монолитные стены являются ядром жесткости, воспринимающим горизонтальные нагрузки.

Ядро жесткости совместно с конструкцией каркаса обеспечивает пространственную жесткость здания.

В результате принятых технических решений и выбранной пространственной схемы обеспечивается необходимая прочность, устойчивость и пространственная неизменяемость здания.

Под зданием гостиницы запроектирован подвал высотой 2,7м. Стены подвала монолитные железобетонные толщиной 300мм, жестко связанные с фундаментом и монолитным перекрытием над подвалом.

Фундаментами здания являются монолитные железобетонный ростверки на сваях. Сваи сборные железобетонные сечением 300×300 длиной 8м. Расчетная нагрузка на сваю длиной 8м принята 30тс. Вид свай – висячие, забивные, класс бетона В20 морозостойкость F100, водонепроницаемость W4. Для подтверждения несущей способности свай необходимо произвести динамические испытания свай в количестве 1% от общего числа свай, но не менее бшт.

Погружение сборных железобетонных свай в грунт выполнять методом вдавливания в связи с расположением свайного поля рядом с существующими строениями.

Монолитные ростверки приняты из бетона кл. В25, морозостойкость F100, водонепроницаемость W6. Стены подвала из бетона класса В25, морозостойкость F100, водонепроницаемость W6.

Основной вариант наружных стен – многослойные конструкции:

- блоки из ячеистого бетона D500 толщиной 300 мм ГОСТ 31360-2007 (самонесущие);
- утеплитель - «ИЗОВЕР «ВентФасад» ТУ 5763-005-56846022-2009 толщиной 160 мм;
- навесной вентилируемый фасад с облицовкой из керамогранитной плитки.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		17

Кровля принята плоская с внутренним водостоком. Верхний слой кровли – «Техноэласт ЭКП» ТУ 5774-003-00287852-99, подстиляющий слой – «ЭПВ Вент» ТУ 5774-001-17925162-99, в качестве утеплителя принят экструдированный пенополистирол - «Технониколь XPS-30-250» по ТУ 2244-047-17925162-2006, защищенной армированной стяжкой ЦПР М 150 толщиной 30 мм.

В качестве перегородок приняты следующие материалы: кирпичные толщиной 120 мм, 250 мм из красного керамического полнотелого кирпича КОРПо 1НФ/100/2,0/25 ГОСТ 530-2007; из газобетонных блоков D 700 ГОСТ 31360-2007 толщиной 200 мм.

В местах соприкосновения стен здания с грунтом для утепления стен применен утеплитель – экструдированный пенополистирол «Экстрол 45» ТУ 2244-00177909577-2005.

При входной группе, использующейся для постоянной эксплуатации, запроектированы утепленные тамбуры. Двери в тамбурах – с уплотнениями в притворах и оборудованы приборами для самозакрывания. По аналогии с устройством данных дверей выполнена установка дверей из лестничных клеток (эвакуационные выходы на случай пожара), двери выхода на технический этаж и выхода на кровлю, а также двери в технический подвал здания и помещение мусорокамеры.

Двери наружные алюминиевые остекленные – фирмы «Татпроф» с сопротивлением теплопередаче не ниже  $1,02 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ . Двери наружные служебные с сопротивлением теплопередаче не ниже  $0,91 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ .

Оконные блоки – алюминиевые фирмы «Татпроф» с сопротивлением теплопередаче не менее  $0,81 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ .

Во внутренней отделке помещений применяются материалы, отвечающие санитарно-гигиеническим требованиям и соответствующие противопожарным нормам.

Отделка помещений выполнена таким образом, что позволяет производить быструю и качественную санитарную обработку помещений по мере их загрязнения в зависимости от технологического назначения помещения, не нарушая эстетических качеств отделочных материалов.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		18



## 2.4 Пожарная безопасность

Технические решения, принятые в чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов при соблюдении предусмотренных в рабочих чертежах мероприятий.

Максимальная площадь этажа – 295,80 м<sup>2</sup>.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.2.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Общая устойчивость и геометрическая неизменяемость зданий при пожаре обеспечивается пределами огнестойкости конструкций, принятыми по таблицам 21 и 22 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ для II степени огнестойкости.

Вдоль фасадов предусмотрены противопожарные проезды, обеспечена возможность доступа пожарных с автолестниц в любое помещение здания.

Двери в помещениях предусмотрены с уплотнениями в притворах.

Эвакуационные выходы из лестничных клеток идут через коридор (холл) наружу или непосредственно наружу.

По одной из лестниц обеспечен выход на кровлю. В месте перепада высот на кровле предусмотрена металлическая лестница-стремянка.

Парапеты здания имеют нормативную высоту для безопасности эксплуатации и обслуживания кровельного пространства.

Выходы из технического подвала запроектированы согласно действующих норм: один из выходов предусмотрен по наружной лестнице, другой – через окно с приямок, оборудованным противопожарной металлической лестницей-стремянкой. На этаже предусмотрены окна нормативных размеров.

Технический чердак обеспечен оконными проемами, доступ на уровень этажа запроектирован по одной из лестниц.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		19

Лифты в здании запроектированы с лифтовыми холлами, один из которых (при лифте с габаритами кабины 2,1м×1,1 м) является зоной безопасности при возникновении пожароопасной ситуации, а данный лифт предназначен для перевозки пожарных подразделений при спасательных работах.

Навесные системы вентилируемого фасада имеют предел огнестойкости не ниже E15, предусмотрены противопожарные рассечки по этажам здания в виде стен нормативной высоты от уровня верха окон нижележащего этажа до низа окон вышележащего этажа.

Помещения гостиницы укомплектованы дымовыми пожарными извещателями в соответствии с [2].

Все жилые помещения оборудованы устройствами первичного внутриквартирного пожаротушения в соответствии с требованиями [2].

Пожарная безопасность конструкций и материалов, а также предотвращение распространения пожара обеспечивается нормативными пределами огнестойкости строительных конструкций. Здание запроектировано в монолитно-каркасной схеме каркаса.

Несущие элементы каркаса – железобетонные монолитные колонны, монолитные железобетонные перекрытия, монолитные железобетонные стены лестничных клеток и лифтовых шахт.

Колонны каркаса имеют предел огнестойкости R 150, плиты перекрытия и покрытия имеют предел огнестойкости REI 120, лестничные железобетонные марши имеют предел огнестойкости R 60, стены лестничных клеток имеют предел огнестойкости REI 120.

Огнестойкость монолитных конструкций обеспечивается необходимыми защитными слоями арматуры.

Указанные характеристики конструкций зданий соответствуют II степени огнестойкости здания и классу конструктивной пожарной опасности С0.

Эвакуация людей из здания предусматривается через две лестничные клетки типа Л-1, имеющие выход непосредственно наружу. В объемах лестниц

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		20

предусмотрены оконные проемы нормативных размеров с открывающимися створками.

По уровню первого этажа эвакуация людей может происходить через центральный вход в здание.[3]

Лестничные клетки связаны между собой поэтажными коридорами, в которые выходят лифтовые холлы.

Все коридоры имеют двухстороннее освещение через окна в наружных стенах с открывающимися створками.

Окна в жилых комнатах и в помещениях обслуживающего персонала, а также в остекленных ограждениях лоджий имеют открывающиеся створки.

Двери технических помещений оборудованы противопожарными дверями с пределом огнестойкости не ниже EI 30, с аналогичным пределом огнестойкости принята дверь выхода на кровлю здания. [8]

На путях эвакуации приняты стены и перегородки с пределом огнестойкости не менее EI 60, отделка стен на путях эвакуации соответствует нормативным требованиям.

Выводы по разделу 2:

- цветовое решение фасадов и стиль отделки хорошо вписываются в облик рядом стоящих зданий улицы;
- архитектурно-планировочные решения гостиницы разработаны с учетом обеспечения удобства и простоты использования помещений;
- при проектировании строго соблюдены все требования пожарной безопасности и экстренной эвакуации людей, а также доступности МГН;
- используемые в проекте строительные и отделочные материалы являются долговечными, экологически чистыми, износостойкими.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		21

### 3 СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА

#### 3.1 Порядок расчета

Расчет ограждающих конструкций ведется в соответствии с [4], [5].

Район строительства – г. Екатеринбург.

Зона влажности – сухая.

Влажностный режим помещений – нормальный.

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – А.

Расчетные температуры для внутреннего воздуха в помещениях принимаются согласно [14]:  $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$ , и  $t_{в} = +5^{\circ}\text{C}$  – подвал  $t_{в} = +16^{\circ}\text{C}$  – для лестничных клеток.

Нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций,  $R_0^{\text{норм}}$ , определяется по формуле

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тp}} \cdot m_p, \quad (3.1)$$

где  $R_0^{\text{тp}}$  – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции,  $(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$ ,

$m_p$  – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства.

В расчете  $m_p = 1$ , следовательно

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тp}}. \quad (3.2)$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций  $R_0^{\text{тp}}$  определяется в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП) по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}. \quad (3.3)$$

Для г. Екатеринбурга:

–  $t_{\text{от}} = -5,4^{\circ}\text{C}$  – средняя температура наружного воздуха за отопительный период со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже или равной  $8^{\circ}\text{C}$ ;

–  $Z_{\text{от}} = 221 \text{сут/год}$  – продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже или равной  $8^{\circ}\text{C}$ .

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		22

Согласно пункту 1 примечания к таблице 3 [4] значения  $R_0^{TP}$  для величин ГСОП, отличающихся от табличных определяются по формуле

$$R_0^{TP} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (3.4)$$

где  $a, b$  – коэффициенты, определяемые по таблице 3 [4].

Условное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле

$$R_0^{усл} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (3.5)$$

где  $\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/( $\text{м}^2 \cdot \text{°C}$ ), принимаемый по таблице 4 [4];

$\alpha_H$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/( $\text{м}^2 \cdot \text{°C}$ ), принимаемый по таблице 6 [4];

$R_s$  – термическое сопротивление слоя однородной части фрагмента, определяемое по формуле

$$R_s = \frac{\delta_s}{\lambda_s}, \quad (3.6)$$

где  $\delta_s$  – толщина слоя, м;

$\lambda_s$  – теплопроводность материала слоя, Вт/( $\text{м} \cdot \text{°C}$ ).

Нормируемое сопротивление теплопередаче внутренних ограждающих конструкций, если температура воздуха двух соседних помещений отличается больше, чем на  $8^\circ\text{C}$ , определяется по формуле

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{(t_B - t_H)}{\Delta t^H \cdot \alpha_B}, \quad (3.7)$$

где  $\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/( $\text{м}^2 \cdot \text{°C}$ ), принимаемый по таблице 4 [4];

$\Delta t^H$  – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 5 [4];

$t_B$  – расчетная температура в более теплом помещении,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_H$  – расчетная температура воздуха в более холодном помещении,  $^\circ\text{C}$ .

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		23

### 3.2 Теплотехнический расчет внутренней стены

Производим теплотехнический расчет внутренней стены между тамбуром мусорокамеры и помещением гостиницы

Конструкция внутренней стены:

- кирпич полнотелый на цементно-песчаном растворе ( $\delta = 120$  мм,  $\lambda = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ );
- утеплитель - минплита «Изовер Каркас 34» ( $\delta = 200$  мм,  $\lambda = 0,044 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ );
- ГКЛ по металлическому каркасу ( $\delta = 12$  мм,  $\lambda = 0,2 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ ).

Определяем градусо-сутки отопительного периода.

$$\text{ГСОП} = (20 - (-5,4)) \cdot 221 = 5613,4 \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \text{сут.}$$

Определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций  $R_0^{\text{тр}}$ .

Коэффициенты а, b определяются по таблице 3 [4]:

- $a=0,00035$ ;
- $b=1,4$ .

$$R_0^{\text{тр}} = 0,00035 \cdot 5613,4 + 1,4 = 3,37 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{С)}/\text{Вт.}$$

Определяем сопротивление теплопередаче принятой конструкции стены.

$$R_0^{\text{учл}} = \frac{1}{8,7} + \left( \frac{0,12}{0,81} + \frac{0,2}{0,044} + \frac{0,012}{0,2} \right) + \frac{1}{23} = 4,91 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}$$

$$R_0^{\text{учл}} = 4,91 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}} > R_0^{\text{тр}} = 3,37 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}$$

Условие тепловой защиты выполнено, следовательно, принятая конструкция стены удовлетворяет требованиям энергосбережения.

### 3.3 Теплотехнический расчет перекрытия над подвалом

Необходимо выполнить дополнительное утепление перекрытия над подвалом в помещении теплового пункта.

Конструкция перекрытия (без чистового пола):

- стяжка из керамзитобетона  $\delta = 30$  мм,  $\lambda = 0,41 \text{ Вт}/\text{м} \cdot ^\circ\text{С}$ ;

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		24

- монолитная железобетонная плита ( $\delta = 200$  мм,  $R=0,192$  Вт/м·°C));
- утеплитель –минплита «Изовер Каркас 34»  $\delta = x$  мм,  $\lambda = 0,044$  Вт/м·°C;
- ГКЛ по металлическому каркасу ( $\delta = 12$  мм,  $\lambda = 0,2$ Вт/(м<sup>2</sup>·°C)).

Требуемое сопротивление теплопередаче перекрытия определяется по формуле (3.7)

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{(20 - 5)}{2 \cdot 8,7} = 0,89 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Исходя из требуемого сопротивления теплопередаче, определяется толщина слоя утеплителя

$$0,58 = \frac{1}{8,7} + \left( \frac{0,03}{0,41} + 0,192 + \frac{x}{0,044} + \frac{0,012}{0,2} \right) + \frac{1}{23}$$

$$x = 0,020 \text{ мм.}$$

Конструктивно принимаем толщину утеплителя 30 мм.

Определяем сопротивление теплопередаче конструкции перекрытия с найденной толщиной утеплителя

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \left( \frac{0,03}{0,41} + 0,192 + \frac{0,03}{0,044} + \frac{0,012}{0,2} \right) + \frac{1}{23} = 1,16 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Проверяем выполнение условия

$$R_0 = 1,16 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} > R_0^{\text{норм}} = 0,89 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Условие тепловой защиты выполнено, следовательно, принятая конструкция стены удовлетворяет требованиям энергосбережения.

#### 3.4 Теплотехнический расчет окон лестничных клеток

Требуемые значения сопротивления теплопередачи для окон

Определяем градусо-сутки отопительного периода.

$$\text{ГСОП} = (16 - (-5,4)) \cdot 221 = 4729,4 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$$

Коэффициенты а, b определяются по таблице 3 [4]:

– а=0,000075;

– b=0,15.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		25

$$R_0^{тр} = 0,000075 \cdot 4729,4 + 0,15 = 0,51 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}.$$

Окна в лестничных клетках принимаем аналогично окнам во всех помещениях гостиницыс двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием 4М<sub>1</sub>-12-4М<sub>1</sub>-12-И4 класса Б2с сопротивлением теплопередаче  $0,8 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$ .

Выводы по разделу 3:

- принятые в проекте конструктивные решения удовлетворяют условию энергосбережения;
- подобранная толщина утеплителя применена для реализации проектных решений;
- окна в здании приняты с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		26



## 4 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

### 4.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки

#### 4.1.1 Геоморфология

В административном отношении исследуемая площадка расположена в г. Екатеринбург Свердловской области.

В настоящее время площадка проектируемого строительства представляет собой неблагоустроенную территорию, абсолютные отметки которой изменяются в пределах 252,00-250,80.

Площадка свободна от застройки.

#### 4.1.2 Климатическая характеристика

Климатическая характеристика приводится в таблице 4.1. по данным СП [7].

Таблица 4.1 – Климатическая характеристика района

Климатические параметры холодного периода	
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,98	-41
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,92	-38
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,98	-37
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92	-32
Температура воздуха °С, обеспеченностью 0,94	-18
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	-47
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	+6,8

Продолжение таблицы 4.1

Климатические параметры холодного периода	
Продолжительность и средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха	<0°C 158сут -9,2°C
	< 8°C 221сут -5,4°C
	< 10°C 239сут -4,3°C
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 час наиболее холодного месяца, %	72
Количество осадков за ноябрь - март, мм	112
Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль	3
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	4,1
Климатические параметры теплого периода	
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха < 8°C	3,2
Температура воздуха , °С, обеспеченностью 0,95	23
Температура воздуха , °С, обеспеченностью 0,98	27
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	23,3
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	38
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	9,9
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	69
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 час наиболее теплого месяца, %	55
Количество осадков за апрель - октябрь, мм	392

Окончание таблицы 4.1

Климатические параметры теплого периода	
Суточный максимум осадков, мм	94
Преобладающее направление ветра за июнь - август	3
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	2,7

Таблица 4.2 – Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С, по месяцам												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-13,6	-11,8	-4	4,3	11,3	16,4	18,5	15,5	9,8	2,5	-5,6	-11,3	2,6

Ветровой район – I по СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

Снеговой район – III по СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

#### 4.1.3 Гидрологическая характеристика водотоков

В гидрологическом отношении территория застройки находится в бассейне стока погребенной долины рукава р. Исеть.

Исеть принадлежит к Обскому бассейну. Это левый приток реки Тобол. Тобол впадает в Иртыш, Иртыш – в Обь.

Исток реки находится в 25 км на северо-запад от города Екатеринбург. Река берет свое начало из Исетского озера. Уже с самого истока ее сток зарегулирован человеком. Дело в том, что в месте истока Исети построили плотину чтобы поставлять воду для нужд такого большого города как Екатеринбург.

Как бассейн в целом, так и водные ресурсы реки Исети сильно изменены под влиянием хозяйственной деятельности: сток зарегулирован водохранилищами, имеет место переброска стока из других бассейнов, значительно влияние промышленности - потери на безвозвратное водопотребление и колоссальное загрязнение.

Верх-Исетское водохранилище расположено в верхнем течении реки и в пределах городской черты г. Екатеринбурга. Плотина его построена в 1726 г. и только в 1970 г. реконструировалась. Вода из него используется для производственного и хозяйственно-питьевого водоснабжения промпредприятий города. Несмотря на статус водоема питьевого назначения, Верх-Исетское водохранилище испытывает значительное загрязнение от поступления в него сточных вод предприятий и ливневых стоков с территории г. Екатеринбурга.

По результатам химического анализа грунтовые воды являются по степени агрессивности для сооружений из бетона марки W-4 слабоагрессивными и среднеагрессивным по содержанию агрессивной углекислоты, для сооружений из бетона марки W-6 грунтовые воды являются неагрессивными по рН и слабоагрессивными по содержанию агрессивной углекислоты, для сооружений из бетона марки W-8 грунтовые воды являются неагрессивными по рН и по содержанию агрессивной углекислоты. Грунтовые воды являются среднеагрессивными по рН по отношению к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода.

#### 4.1.4 Техногенные условия

При обследовании участка строительства техногенные условия не выявлены, кроме возможного временного подтопления территории в результате техногенных воздействий, аварий и катастроф.

#### 4.1.5 Геологическое строение

В инженерно-геологическом разрезе площадка строительства представлена следующими слоями:

ИГЭ 1: Насыпной грунт: песок мелкий, средней плотности, маловлажный.

ИГЭ 2: Торф сильно разложившийся, высокозольный.

ИГЭ 3: Песок мелкий, средней плотности, влажный и водонасыщенный.

ИГЭ 4: Песок мелкий, плотный, влажный и насыщенный водой.

ИГЭ 5: Суглинок мягкопластичный с примесью органический веществ.

ИГЭ 6: Суглинок текучепластичный с прослоями песка.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		30

Последовательность напластования грунтов приведена на рисунке 4.1.

Основанием свайных фундаментов служит песок мелкий, плотный (ИГЭ 4) влажный и насыщенный водой.

Характеристики основных нормативных показателей физико-механических свойств для ИГЭ 4 следующие:

- плотность – 1,99 г/см<sup>3</sup>;
- удельное сцепление – 4кПа;
- угол внутреннего трения – 36°;
- модуль деформации – 40МПа. [10]

Коррозийная активность грунтов ИГЭ – 1, 3 к углеродистой стали по величине удельного электрического сопротивления относится к низкой, ИГЭ – 2, 6 – к средней.

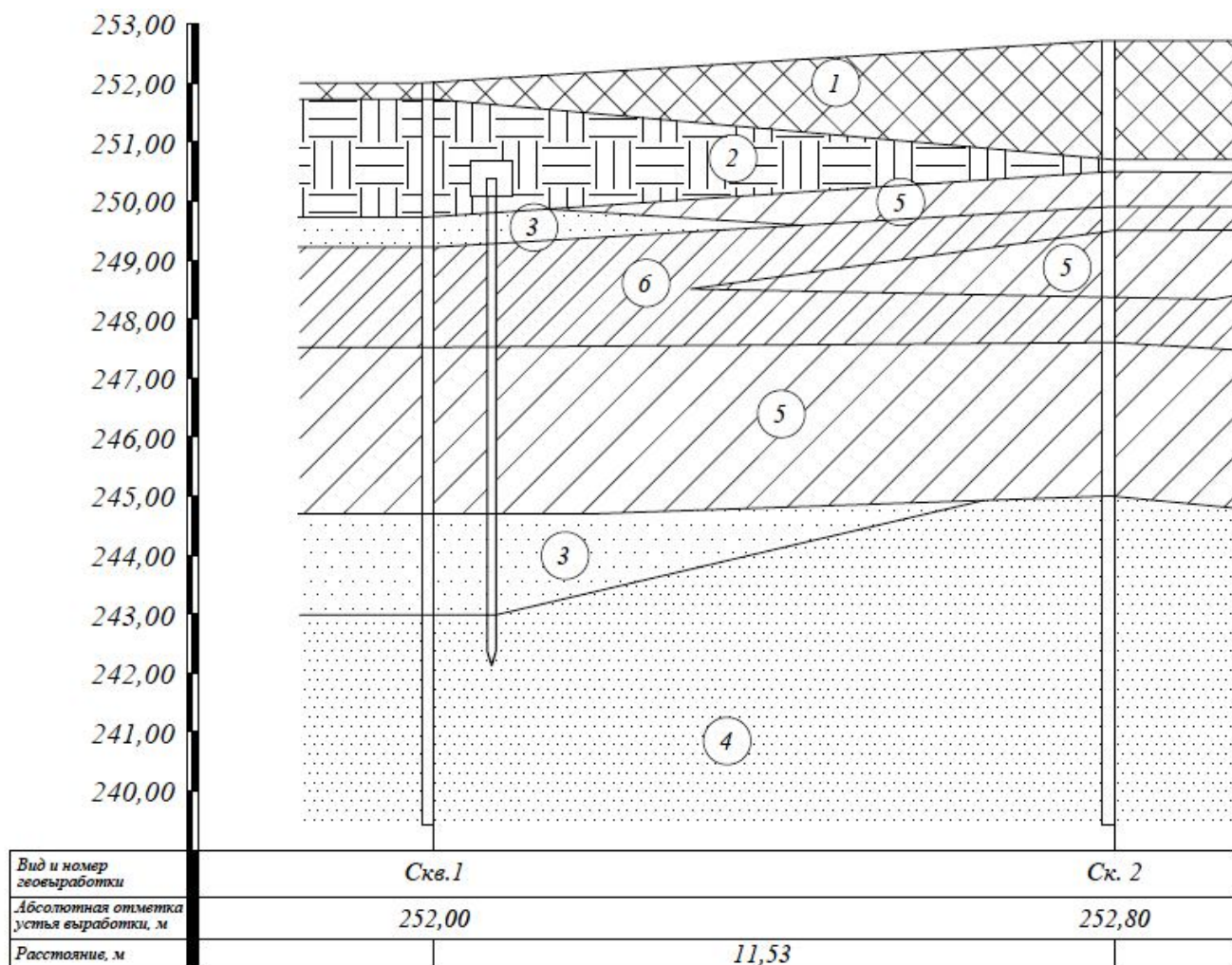


Рисунок 4.1 – Последовательность напластования грунтов

#### 4.1.6 Геологические и техногенные процессы, осложняющие строительство и эксплуатацию зданий и сооружений

На исследуемой территории сейсмическая активность не выявлена.

При обследовании участка строительства проявления опасных геологических и инженерно – геологических процессов не выявлены, кроме возможного временного подтопления территории в результате техногенных воздействий. В соответствии с критериями типизации территории по подтопляемости по прил. И [11] исследуемая территория относится к районам II-Б1 и II-Б2 – потенциально подтопляемым в результате ожидаемых техногенных воздействий, аварий и катастроф.

#### 4.2 Расчет несущего остова здания

##### 4.2.1 Модель здания

Для расчета была построена полная модель здания.

При построении расчетной схемы здания за основу были приняты следующие параметры:

- все соединения конструкций между собой жесткие (за счет запуска арматуры на длину анкеровки);
- колонны моделируются стержневыми конечными элементами;
- плиты перекрытия и монолитные стены моделируются конечными элементами оболочки.

Расчетная схема здания представлена на рисунке 4.2.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		32

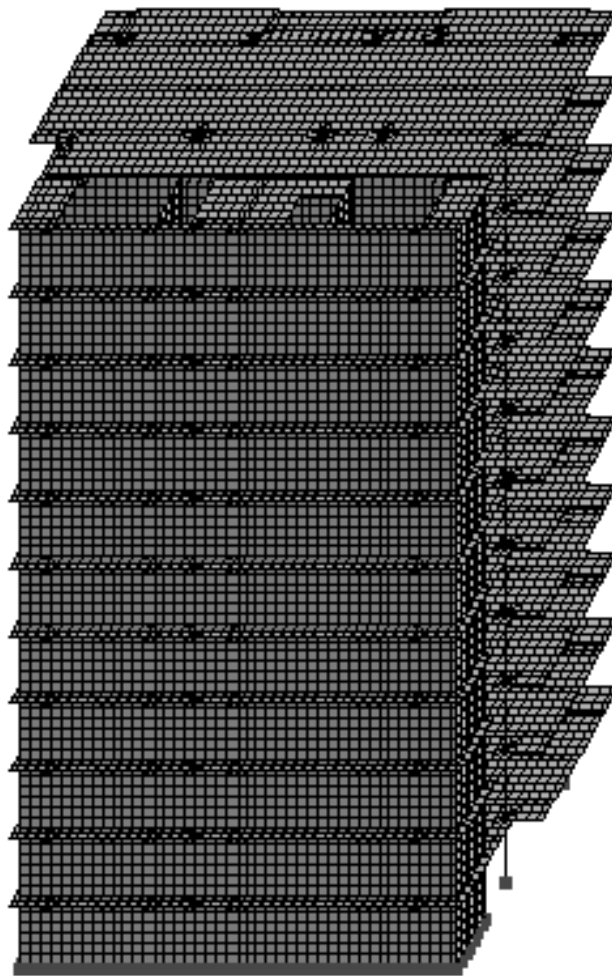


Рисунок 4.2 – Расчетная схема здания

#### 4.2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок для расчета каркаса здания и плиты перекрытия выполнен в соответствии с [8] и представлен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Сбор нагрузок

Наименование нагрузки	Ед. изм.	Нормативная нагрузка	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка
Постоянные нагрузки				
Собственный вес конструкций $\rho_{бет} = 2500 \text{ кг/м}^3$ (для всех ж/б конструкций заданных в расчетной схеме). Генерируется автоматически в программе	кг/м <sup>3</sup>	2500	1,1	2750

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 4.3

Наименование нагрузки	Ед. изм.	Нормативная нагрузка	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка
Состав кровли:				
Техноэласт ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99 – 5,2 кг/м <sup>2</sup>	кг/м <sup>2</sup>	5,2	1,3	6,7
Стяжка - цементно-песчаный раствор М150 F150, - 30 мм $\gamma = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	кг/м <sup>2</sup>	54	1,3	70,2
Утеплитель - пенополистирольные плиты - 200 мм $\gamma = 25$ кг/м <sup>3</sup>	кг/м <sup>2</sup>	5	1,2	6
Разуклонка из керамзитового гравия - 30...200 мм $\gamma = 600$ кг/м <sup>3</sup>	кг/м <sup>2</sup>	94,5	1,3	122,9
Итого нагрузка от веса кровли	кг/м <sup>2</sup>	164,3		213
Наружные стены типового этажа (высота этажа 3,3м, высота стены h=3 м):				
Штукатурка 15мм $\gamma = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	кг/м	81	1,3	105,3
Блоки из ячеистого бетона ГОСТ 21520-89 $\gamma =$ 500 кг/м <sup>3</sup> , толщина 300 мм	кг/м	420	1,2	504
Утеплитель – минераловатный «ИЗОВЕР «ВентФасад» - 160мм $\gamma = 60$ кг/м <sup>3</sup>	кг/м	27	1,2	32,4
Вентилируемый фасад: керамогранитная плитка 600x600 мм по стальному каркасу h=3 м	кг/м	72	1,2	86,4
Итого	кг/м	600		728,1
Лестничный марш M=1500 кг, l=1,2 (ширина марша) опирание на одну сторону	кг/м	909	1,1	1000
Перегородки	кг/м <sup>2</sup>	50	1,2	60
Пол				



Продолжение таблицы 4.3

Наименование нагрузки	Ед. изм.	Нормативная нагрузка	$\gamma f$	Расчетная нагрузка
БСЛ В5 П1 F75 W4 D800 ГОСТ 7473-2010 – 50мм, $\gamma=800 \text{ кг/м}^3$	кг/м <sup>2</sup>	4	1,3	5,2
Цементно-песчаный раствор t=30 мм, $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	кг/м <sup>2</sup>	54	1,3	71
Плитка керамическая на клею t=10 мм, $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	кг/м <sup>2</sup>	24	1,2	29
Итого	кг/м <sup>2</sup>	82	1,26	105,2
Временные нагрузки				
Эксплуатационная нагрузка для жилых помещений гостиниц	кг/м <sup>2</sup>	150	1,3	195
Снеговая нагрузка (III снеговой район)	кг/м <sup>2</sup>	180		
Ветровая нагрузка (I ветровой район)	кг/м <sup>2</sup>	23		

#### 4.2.3 Схемы приложения нагрузок

Для расчета создадим нагружения:

- 1 – Собственный вес конструкций;
- 2 – Вес пола, перегородок, стен, покрытия;
- 3 – Полезная нагрузка;
- 4 – Снеговая нагрузка;
- 5 – Ветер вдоль оси X;
- 6 – Ветер вдоль оси Y.

Схемы приложения нагрузок приведены на рисунках 4.3 – 4.8.

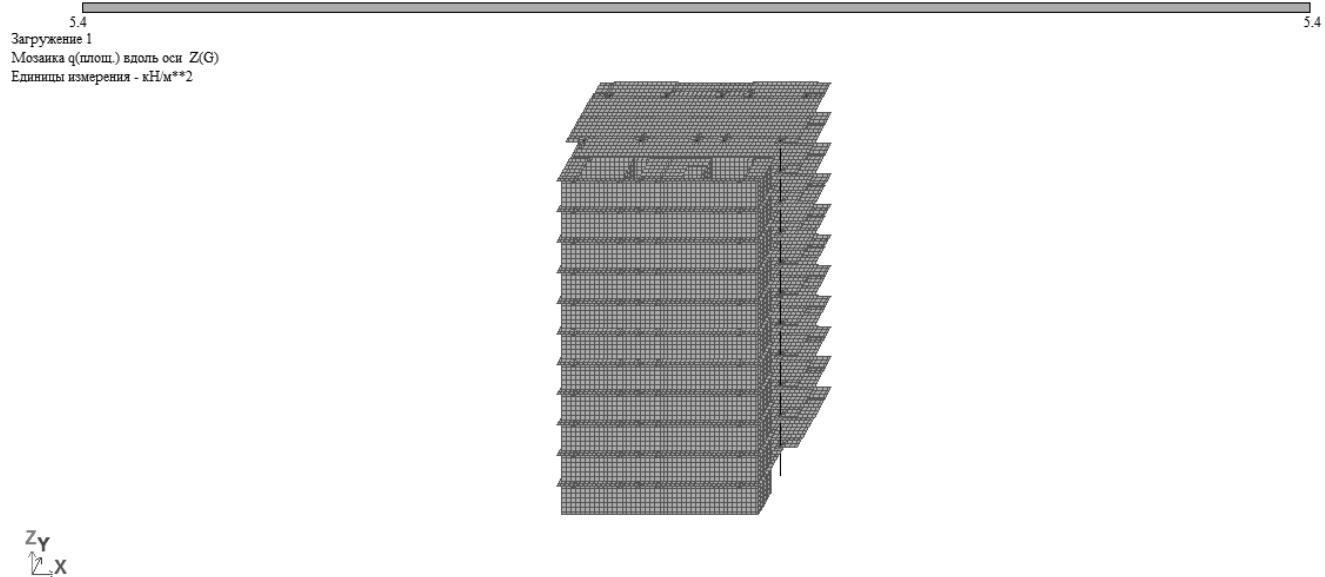


Рисунок 4.3 – Собственный вес конструкций

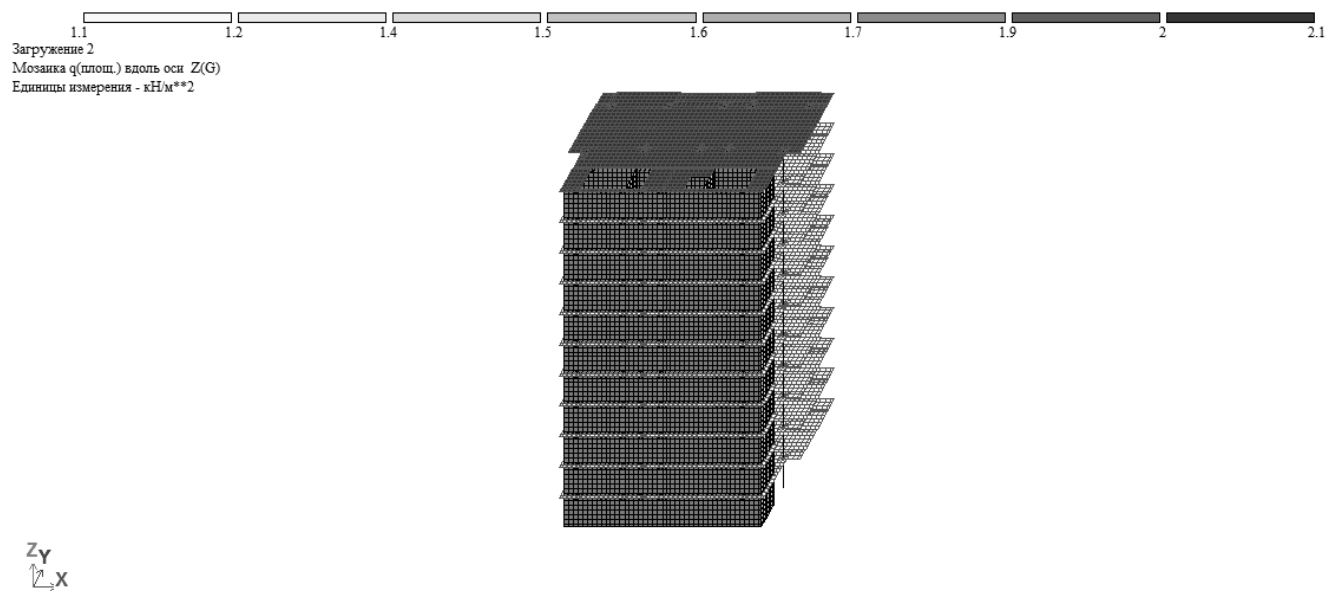


Рисунок 4.4 – Вес пола, перегородок, стен, покрытия

2  
Загружение 3  
Мозаика q(пл.ш.) вдоль оси Z(G)  
Единицы измерения - кН/м\*\*2

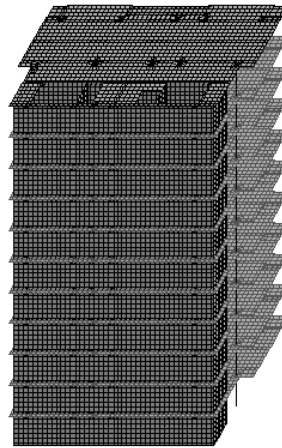


Рисунок 4.5 – Полезная нагрузка

1.8  
Загружение 4  
Мозаика q(пл.ш.) вдоль оси Z(G)  
Единицы измерения - кН/м\*\*2

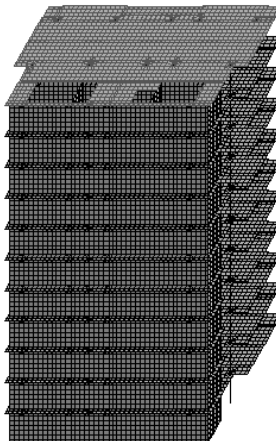


Рисунок 4.6 – Снеговая нагрузка

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР

Лист

37



#### 4.2.4 Анализ результатов расчета

По результатам расчета была получена деформированная схема каркаса здания (рисунки 4.9, 4.10).

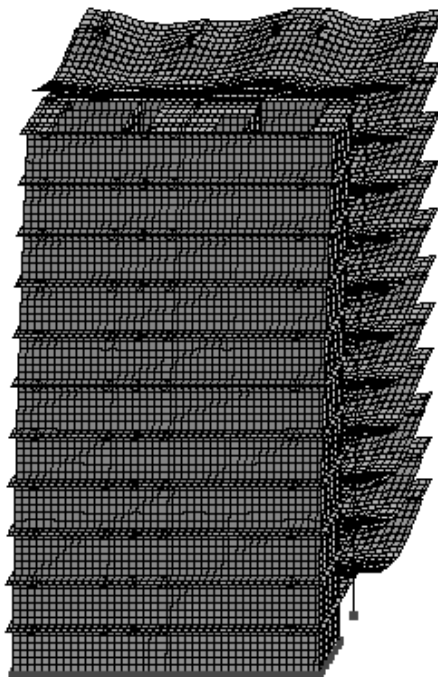


Рисунок 4.9 – Деформированная схема каркаса (общий вид)

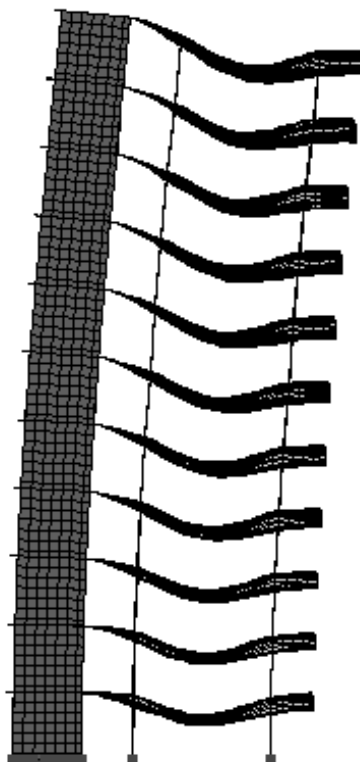


Рисунок 4.10 – Деформированная схема каркаса (вид сбоку)

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Также были получены эпюры моментов  $M_u$  для колонн подвала (рисунки 4.11 – 4.16).

Загрузка 1  
Эпюра  $M_u$   
Единицы измерения - кН\*м

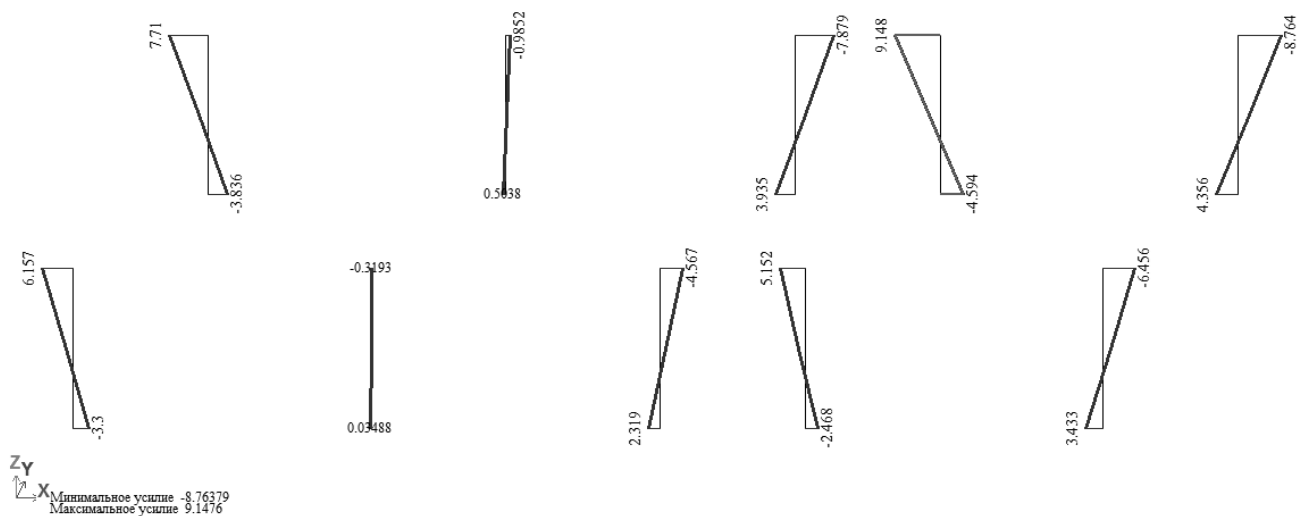


Рисунок 4.11 – Эпюры  $M_u$  для колонн подвала от загрузки №1

Загрузка 2  
Эпюра  $M_u$   
Единицы измерения - кН\*м

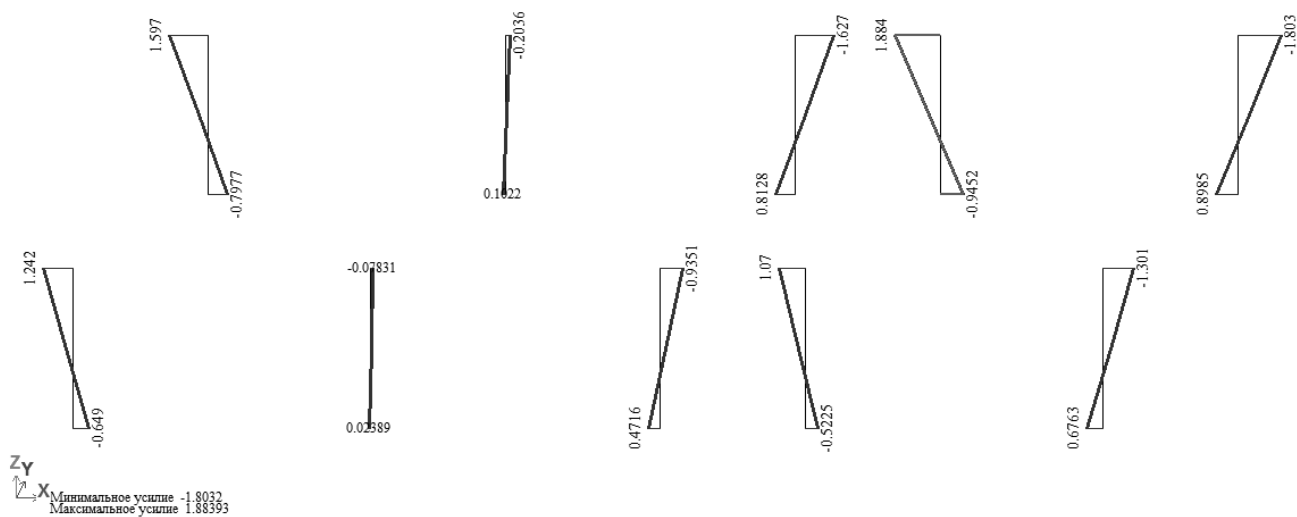


Рисунок 4.12 – Эпюры  $M_u$  для колонн подвала от загрузки №2

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР

Лист

40

Загружение 3  
Эпора  $M_y$   
Единицы измерения - кН\*м

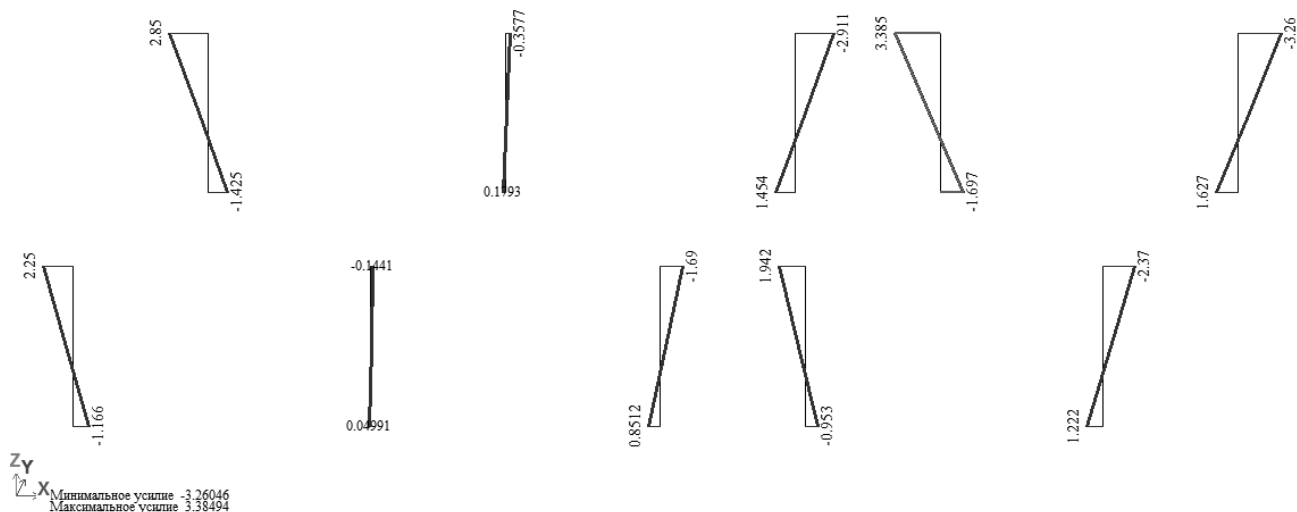


Рисунок 4.13 – Эпюры  $M_y$  для колонн подвала от загрузки №3

Загружение 4  
Эпора  $M_y$   
Единицы измерения - кН\*м

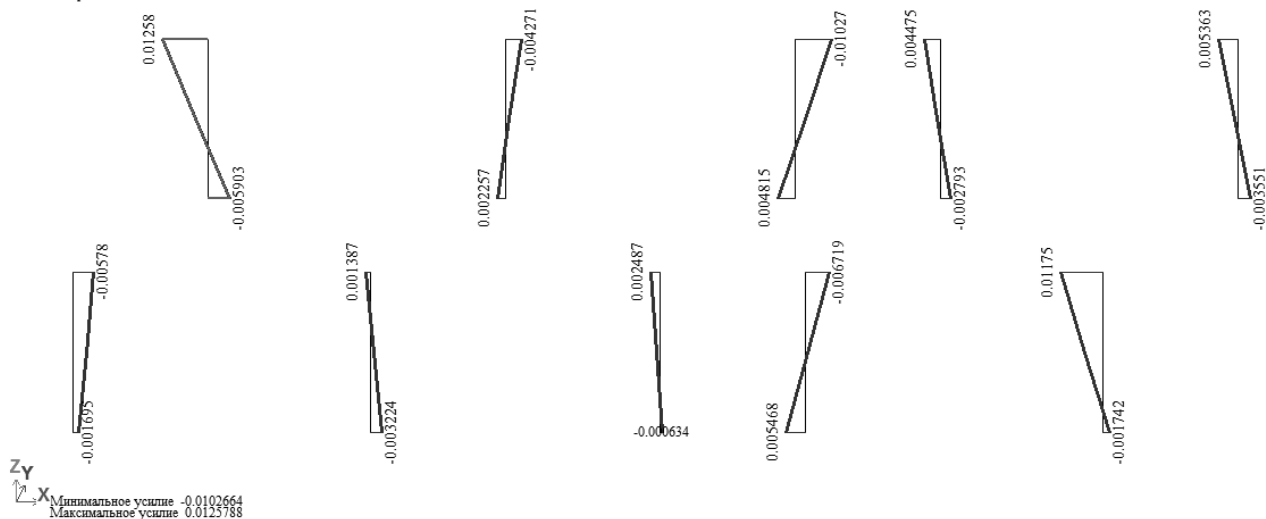


Рисунок 4.14 – Эпюры  $M_y$  для колонн подвала от загрузки №4

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР

Загружение 5  
Эпора  $M_y$   
Единицы измерения - кН\*м

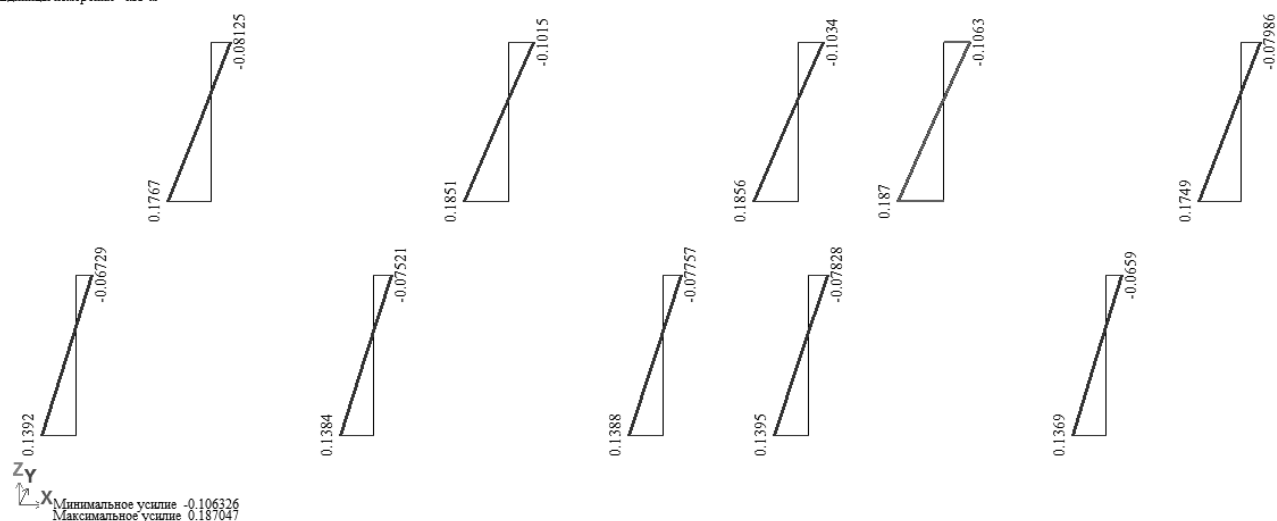


Рисунок 4.15 – Эпюры  $M_y$  для колонн подвала от загрузки №5

Загружение 6  
Эпора  $M_y$   
Единицы измерения - кН\*м

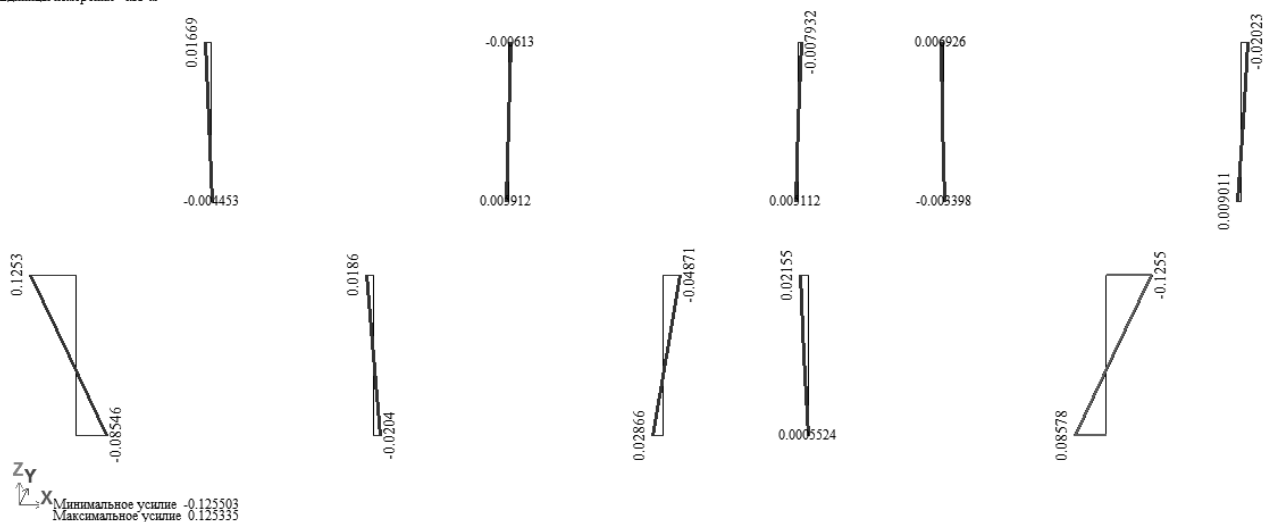


Рисунок 4.16 – Эпюры  $M_y$  для колонн подвала от загрузки №6

#### 4.2.5 Результаты расчета армирования колонн подвала

По результатам расчета колонн в ПК «Ли́ра» получили требуемую площадь армирования колонн (рисунок 4.17).

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата



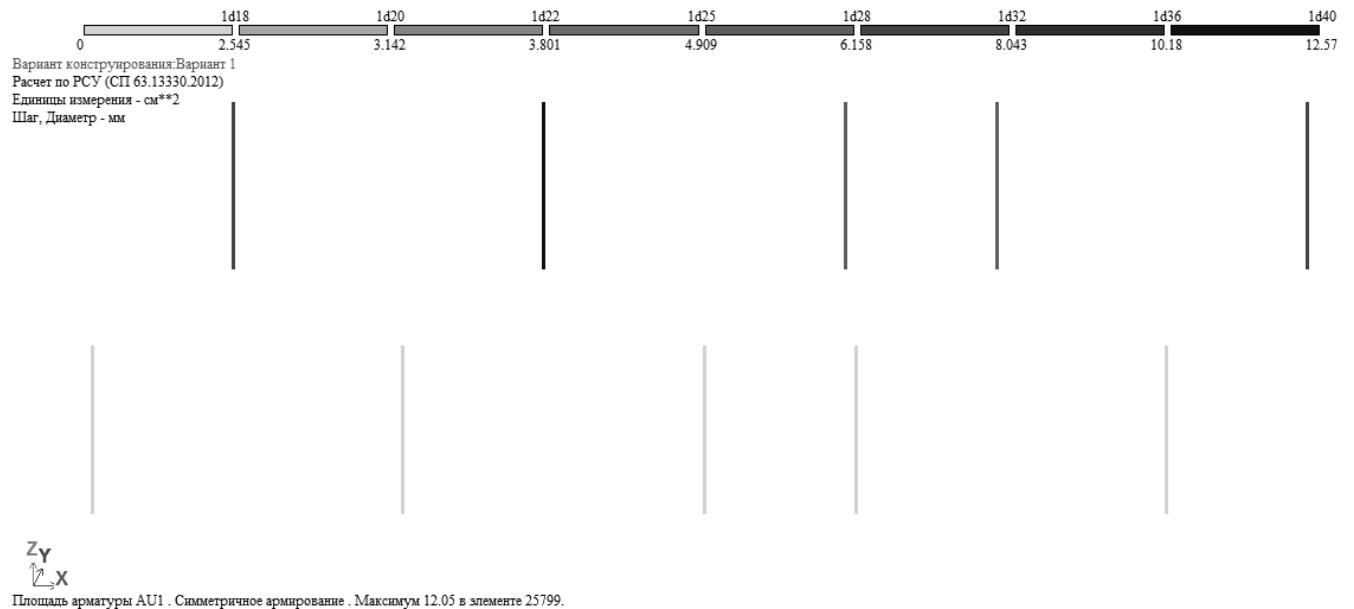


Рисунок 4.17 – Мозаика требуемого армирования колонн подвала

Принимаем армирование колонн стержнями 4Ø36 А-III.

Конструирование колонн приведено в графической части дипломного проекта.

4.2.6 Проверочный расчет плиты перекрытия на продавливание колонной  
 Нагрузка на плиту перекрытия составляет  $1010 \text{ кг/м}^2$ .

Определим реакцию на опоре от расчетной распределенной нагрузки, зная площадь сбора нагрузки  $39,48 \text{ м}^2$ :

$$F = 1010 \cdot 39,48 = 39874,8 \text{ кг} = 39,88 \text{ т.}$$

Определим периметры оснований пирамиды:

$$- 2 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,6 = 1,8 \text{ м} - \text{периметр меньшего основания};$$

$$- 2 \cdot 0,7 + 2 \cdot 1 = 3,4 \text{ м} - \text{периметр большего основания.}$$

Найдем среднеарифметическое значение периметров

$$u_m = (1,8 + 3,4) / 2 = 2,6 \text{ м.}$$

Найдем рабочую высоту сечения плиты  $h_0 = 200 - 35 = 165 \text{ мм}$ .

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		43

При расчете плиты на продавливание необходимо выполнение условия

$$F \leq \alpha \cdot R_{bt} \cdot u_m \cdot h_0, \quad (4.1)$$

где  $F$  – продавливающая сила, т;

$\alpha$  – коэффициент, принимаемый для тяжелого бетона равным 1;

$u_m$  – среднеарифметическое значение периметров верхнего и нижнего основания пирамиды, образующейся при продавливании в пределах рабочей высоты сечения;

$h_0$  – рабочая высота сечения плиты, м.

Таким образом, правая часть уравнения (4.1) будет равна

$$1 \cdot 10,7 \cdot 10 \cdot 2,6 \cdot 0,165 = 45,9 \text{ т}$$

Проверяем выполнение условия (4.1)

$F = 39,88 \text{ т} < 45,9 \text{ т}$  - условие выполняется, перекрытие выдерживает продавливающую силу без дополнительного армирования.

Дополнительное поперечное армирование в месте опирания плиты на колонну устраиваем из конструктивных соображений.

Поперечное армирование выполняем каркасами из арматуры  $\varnothing 8$  мм класса А400. Армирование приопорного участка плиты показана в графической части дипломного проекта на листе А1.

Выводы по разделу 4:

- геологические условия строительной площадки являются благоприятными для размещения проектируемого здания;
- по результатам расчета принято армирование колонн подвала здания;
- выполнена проверка плиты перекрытия на продавливание, результат проверки показал, что продавливания плиты в месте опирания на колонну, не произойдет.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		44

## 5 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 5.1 Технологическая карта на кладку стен типового этажа

#### 5.1.1 Область применения

Технологическая карта разработана на кладку стен из ячеистых блоков и перегородок из кирпича на типовом этаже здания гостиницы.

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

- кладка наружных стен;
- кирпичная кладка внутренних стен;
- кирпичная кладка перегородок;
- установка и перестановка подмостей;
- укладка перемычек. [18], [23]

Подача материалов на этажи, ведется краном КБ-403Б.

#### 5.1.2 Организация строительного процесса

До начала кирпичной кладки типового этажа необходимо:

- закончить возведение перекрытия и колонн типового этажа
- доставить и разместить в зоне складирования поддоны с ячеистым блоком и кирпичом.

– места производства работ должны быть освобождены от неиспользуемого инвентаря, приспособлений, строительного материала;

– произвести проверку, подготовку и подачу к месту производства работ необходимого инструмента, приспособлений, инвентаря.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют автомобилями-самосвалами или растворовозами и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора (раздаточным бункером). В процессе кладки запас материалов пополняется. [18], [23]

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		45

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах или железобетонной плите.

Разгрузку кирпича с автомашин и подачу на склад, и рабочее место осуществляют пакетами с помощью захвата Б-8. При этом обязательно днища пакетов защищают брезентовыми фартуками от выпадения кирпича. Раствор подают на рабочее место инвентарным раздаточным бункером вместимостью 1 м<sup>3</sup> в металлические ящики вместимостью 0,25 м<sup>3</sup>.

При производстве кирпичной кладки стен используют инвентарные шарнирно-пакетные подмости.

Общую ширину рабочих мест принимают равной 2,5 - 2,6 м, в том числе рабочую зону 60 - 70 см.

### 5.1.3 Технология производства работ

Работы по производству кирпичной кладки наружных стен выполняют в следующей последовательности:

- подготовка рабочих мест каменщиков;
- кирпичная кладка стен.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке:

- устанавливают подмости;
- расставляют на подмостях кирпич в количестве, необходимом для двухчасовой работы;
- расставляют ящики для раствора;
- устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д. [18], [23]

Процесс кирпичной кладки стен состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;
- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);
- установка и перестановка подмостей (при выполнении кирпичной кладки выше 1,2 м);
- подача кирпичей и раскладка их на стене;

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		46

– перелопачивание, подача, расстилание и разравнивание раствора на стене;

– укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутовку);

– проверка правильности выложенной кладки.

Процесс кирпичной кладки перегородок состоит из следующих операций:

– разметка основания под перегородки;

– натяжка (перестановка) причального шнура;

– устройство растворной постели;

– укладка кирпича;

– рубка и теска кирпичей (по мере надобности);

– установка и перестановка подмостей (при выполнении кирпичной кладки выше 1,2 м); [18], [23]

– крепление перегородок закладными деталями к стенам и перекрытиям.

Процесс кирпичной кладки перегородок состоит из следующих операций:

– установка и перестановка причалки;

– рубка и теска кирпича;

– подача кирпичей и раскладка их на стене;

– перелопачивание, подача, расстилание и разравнивание раствора на стене;

– проверка правильности выложенной кладки.

#### Подготовительные работы

До начала производства работ, рабочие разделяются на звенья по 2 человека. Далее этаж делят на участки (захватки). Количество участков должно соответствовать количеству звеньев. За каждым участком (захваткой) закреплено звено из двух рабочих-каменщиков. Звено должно быть закреплено за выделенным ему участком на весь период каменной кладки.

Затем, на каждом из участков рабочие подготавливают и размещают в зоне работ необходимую оснастку и инструмент, устанавливают в зоне работ подмости.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		47

Согласно рабочих чертежей, рабочие производят разметку под наружные и внутренние стены, устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проёмов, натягивают причальные шнуры.

Рабочий на приобъектном складе осматривает кирпичи на отсутствие деформаций, сколов и трещин. Затем, принимает поданные краном цепные стропа и заводит их под поддон с кирпичом. Чтобы убедиться в надёжности строповки, рабочий 1 подаёт сигнал машинисту крана на предварительную натяжку. Машинист крана плавно приподнимает поддон с кирпичом на высоту 15-20 см. Убедившись в правильности и надёжности строповки, рабочий отходит на безопасное расстояние и подаёт сигнал машинисту крана на подъём кирпича к месту производства работ. [18], [12]

Машинист крана доставляет поддон с кирпичом к каждому участку (захватке) в количестве 0,5 сменной выработки (0,5-1,0м<sup>3</sup>). Рабочие принимают поддон с кирпичём на перекрытии, производят его расстроповку и расставляют кирпич на подмостях в количестве, необходимом для двухчасовой работы.

УВР устанавливается на подготовленную заранее площадку для въезда и выгрузки растворной смеси из автосамосвалов.

При поступлении растворной смеси на объект, Рабочий K11 контролирует въезд автомашины на площадку с УВР и производит выгрузку растворной смеси.

После отъезда автосамосвала с площадки, рабочий включает УВР и, в течении 1-2 минут, перемешивает растворную смесь, затем, отключает установку и производит выгрузку смеси в мульды для раствора.

Далее рабочий принимает поданный краном 4-х ветевой строп и производит строповку мульды с раствором.

Машинист крана доставляет мульду с раствором к каждому участку (захватке). Рабочие принимают мульду на перекрытии и расстроповывают стропа.

#### Кладка стен

В процессе кладки работа в звене (на каждом участке по 2 человека) распределяется следующим образом:

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		48

Рабочий К1 устанавливает рейку порядовку и натягивает причальный шнур для обеспечения прямолинейности кладки. Порядовку выполняют по отвесу или нивелиру. Засечки для каждого ряда на всех порядовках должны быть в одной горизонтальной плоскости. Порядовки устанавливаются на углах, в местах пересечения и примыкания стен, а на прямых участках стен - на расстоянии 10 - 15 м одна от другой. При укладке наружных стен причальный шнур устанавливают для каждого ряда, натягивая его на уровне верха укладываемых кирпичей с отступом от вертикальной плоскости кладки на 1 - 2 мм.

Каменщик К1 ведет кладку «вприжим». Кельмой он разравнивает раствор на участке длиной 50 - 60 см, затем левой рукой подносит кирпич к месту укладки, а кельмой в правой руке загребает часть раствора в стороне от постели, подготовленной под укладываемые кирпичи, и наносит его на ложковую грань, после чего прижимает кирпич к ранее уложенному, прижимая его к полотну кельмы и одновременно правой рукой вытягивает кельму. Нажатием укладываемого кирпича каменщик образует из раствора вертикальный поперечный шов. Уложенный кирпич каменщик осаживает до уровня ранее уложенных нажатием левой руки и легким постукиванием ручкой или полотном кельмы. Выжатый на поверхность стены раствор каменщик подрезает кельмой и забрасывает в растворную постель.

Расшивка швов осуществляется каменщиком К2 одновременно с кладкой стены, причем сначала расшиваются вертикальные швы, а затем горизонтальные. Операция расшивки швов выполняется в два приема: сначала широкой частью расшивки, а затем более узкой после затирки поверхности шва ветошью.

По окончании кладки каждого ряда каменщик К1 угольником проверяет правильность и горизонтальность рядов кладки. Толщину стен, длину простенков и ширину оконных проёмов замеряют метром. Отклонение по вертикали проверяется уровнем или отвесом. В случае отклонений каменщик К1 исправляет кладку правилом и молотком-кирочкой.

Кладку в местах взаимных пересечений или примыканий стен следует производить, как правило, одновременно.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		49

Кладка выполняется поярусно (три яруса на этаже). Высота яруса – 1,2м. Выполнив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус. Для этого необходимо установить шарнирно-пакетные подмости в первое положение. [23]

#### Кирпичная кладка перегородок [18]

При устройстве перегородок каменщик К1 закрепляет и натягивает причальный шнур.

Каменщик К2 раскладывает кирпичи сначала на перекрытии, (затем на выложенной перегородке), вплотную один к другому, на расстоянии трех кирпичей от начала кладки, оставляя место для расстилки раствора. Так укладывает 6 кирпичей, после чего расстиляет раствор. Перед подачей раствора на перегородку каменщик К2 перелопачивает его в мульде до получения однородной массы. Затем, лопатой подает раствор на перегородку и, поставив лопату наклонно на боковую грань, расстиляет его грядкой шириной около 10 см, толщиной 2 - 2,5 см и длиной 75 см.

После того как каменщик К1 уложит 3 кирпича, каменщик К2 укладывает раствор еще под 3 кирпича.

Каменщик К4 ведет кладку вприсык. Сначала кельмой разравнивает раствор под 3 кирпича; затем, держа кирпич левой рукой в наклонном положении, тычковой гранью загребает часть разостланного раствора и двигает его к ранее уложенному кирпичу, создавая полный вертикальный шов. После этого выравнивает кирпич заподлицо с поверхностью перегородки, легкими ударами ручки кельмы осаживая кирпич до уровня причального шнура с тем, чтобы зазор между шнуром и кирпичом не превышал 1 - 2 мм. Выжатый на лицевую поверхность стены раствор подрезает кельмой и забрасывает в вертикальный шов кладки. Затем укладывает еще 3 кирпича на этом же участке.

Перегородки толщиной в 1/4 кирпича, для устойчивости, армируются в горизонтальных швах полосовым железом толщиной 1 мм или прутками стальной арматуры диаметром не более 6 мм не реже чем через 5 - 6 рядов. Толщина швов,

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		50



в которых располагается арматура, должна превышать диаметр арматуры не менее чем на 4 мм. Перегородки толщиной в 1/2 кирпича выкладываются ложками.

В местах сопряжения перегородок с капитальными стенами устраивают закладные детали.

Раствор, применяемый для кладки перегородок должен соответствовать проекту. Кладка перегородок так же как и стен выполняется поярусно (три яруса на этаже). Высота яруса – 1,2м. [18]

Выполнив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус. Работы на втором и третьем ярусах производятся с подмостей и аналогичны работам на первом ярусе.

При кладке перегородок особое внимание уделяется качеству заполнения швов раствором, правильности положения каждого кирпича, вертикальности кладки в целом.

По ходу кладки устанавливается арматура и перемычки над проемами. Вертикальность и горизонтальность рядов кладки периодически проверяется при помощи отвеса, правила и уровня. Выравнивается кладка легким постукиванием молотком-кирочкой по правилу, приложенному с внешней стороны перегородок.

Этаж перекрывается только после устройства перегородок.

В местах сопряжения перегородок с перекрытием устраивают закладные детали. Закладные детали крепятся с двух сторон перегородки в шахматном порядке. Шаг установки закладных деталей не должен превышать 1,5м с каждой стороны.

Материально-технические ресурсы для производства работ приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Материально-технические ресурсы

Наименование	Нормативный документ, марка	Количество
Строп четырехветвевой	4СК-5,0 4000	1
Установка для перемешивания и выдачи раствора	УБ-342.00.00.000	1

Мульда для раствора	Вместимость V=0,3м <sup>3</sup>	4
Шарнирно-пакетные подмости	-	5
Кельма каменщика	ГОСТ 9533-81	6
Молоток-кирочка	ГОСТ 11042-83	6

Окончание таблицы 5.1

Наименование	Нормативный документ, марка	Количество
Отвес строительный	ГОСТ 7948-80	4
Уровень строительный	ГОСТ 9416-83	4
Рейка-порядовка	-	4
Правило	-	4
Рулетка	-	4
Расшивки для выпуклых швов	ГОСТ 12803-76	4
Расшивки для вогнутых швов	ГОСТ 12803-76	4
Кувалда прямоугольная	ГОСТ 11401-75	2
Топоры плотничные	ГОСТ 18578-73	2
Бункер для строительного мусора, емкость 1 м <sup>3</sup>	-	1
Контейнер для инвентаря и инструмента	-	1
Лопата растворная	ГОСТ 3620-76	4
Линейка измерительная	ГОСТ 427-75	4
Лом монтажный	ГОСТ 1405-83	4
Шнур причальный	ГОСТ 18408-73*	100 м.п.
Угольник для каменных работ	-	4
Ножовка по дереву	ГОСТ 26215-84	4
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	12
Пояс монтажный	ГОСТ 12.4.089-80	10

#### 5.1.4 Подсчет трудоемкости работ

Подсчет трудоемкости работ приведен в таблице 5.2

Таблица 5.2 – Ведомость подсчета трудоемкости работ

Обос- нова- ние	Наименование работ	Ед. изм.	Количе- ство	Трудоемкость		Состав бригады
				на еди- ницу	на весь объем	
Е 1-6	Подача кирпича и блоков к рабочему месту	тыс. шт.	23,3	<u>0,14</u> 0,28	<u>3,26</u> 6,5	Машинист бр-1 Такелажник 2р-2
Е 1-6	Подача раствора к рабочему месту	м <sup>3</sup>	10	<u>0,14</u> 0,29	<u>1,4</u> 2,9	Машинист бр-1 Такелажник 2р-2
Е 3-6	Кладка наружных стен	м <sup>3</sup>	24,3	1,6	38,9	Каменщик 4р-1, 3р-1
Е 3-3	Кладка внутренних стен	м <sup>3</sup>	17,1	2,3	39,3	Каменщик 4р-1, 2р-1
Е 3-3	Кладка кирпичных перегородок	м <sup>3</sup>	5,8	3,2	15,6	Каменщик 3р-2
Е 3-14	Монтаж перемычек	1 про- ем	16	0,57	9,12	Каменщик 4р-1, 3р-1
Е 3-20	Установка и пере- становка подмостей	10 м <sup>3</sup> кладки	4,7	1,14	5,36	Каменщик 4р-1, 3р-1

#### 5.2.5 Требования к качеству и приемке работ

Кладка наружных стен [23]

Допускаемые отклонения:

- глубины не заполненных раствором швов при кладке в пустошовку с лицевой стороны - 15 мм;
- толщины конструкции -  $\pm 15$  мм;
- ширины простенков - -15 мм;
- отметок опорных поверхностей - -10 мм;
- ширины проемов - +15 мм;
- смещения вертикальных осей оконных проемов от вертикали - 20 мм;
- смещения осей конструкции от разбивочных осей - 10 мм;
- поверхностей и углов кладки от вертикали:
  - на один этаж - 10 мм;
  - на здание высотой более двух этажей - 30 мм;
- рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены - 15 мм;
- неровности на вертикальной поверхности кладки при наложении 2-метровой рейки - 10 мм;
- размеров сечений вентиляционных каналов -  $\pm 5$  мм.

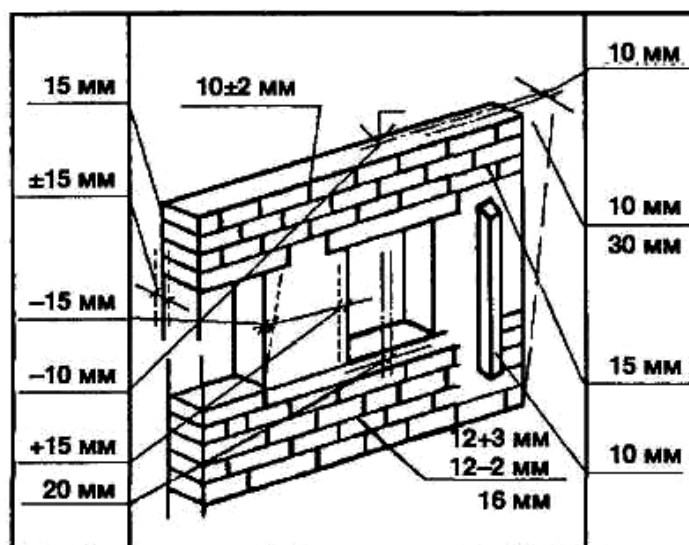


Рисунок 5.1 – Допускаемые отклонения при кладке наружных стен

Толщина швов кладки:

- горизонтальных- 12 мм, предельное отклонение - -2; +3 мм;
- вертикальных - 10 мм, предельное отклонение -  $\pm 2$  мм;

Толщина швов армированной кладки - не более 16 мм.

Не допускается:

– ослабление каменных конструкций бороздами, отверстиями, нишами, не предусмотренными проектом;

– применение силикатного кирпича для кладки цоколей зданий.

Возведение каменных конструкций последующего этажа допускается только после укладки несущих конструкций перекрытий возведенного этажа, анкеровки стен и замоноличивания швов между плитами перекрытий.

Тычковые ряды в кладке необходимо укладывать из целых кирпичей и камней всех видов. Независимо от принятой системы перевязки швов укладка тычковых рядов в нижнем (первом) и верхнем (последнем) рядах возводимых конструкций, на уровне обреза стен, в выступающих рядах кладки (карнизах, поясах и т.д.), под опорные части балок, прогонов, плит, перекрытий, балконов и другие сборные конструкции является обязательной. При однорядной (цепной) перевязке швов допускается опирание сборных конструкций на ложковые ряды кладки.

Кирпичные простенки шириной в два с половиной кирпича и менее, рядовые кирпичные перемычки и карнизы следует возводить из отборного целого кирпича.

Применение кирпича-половняка допускается только в кладке забутовочных рядов и малонагруженных участков стен под окнами в количестве не более 10 %.

При вынужденных разрывах кладку необходимо выполнять в виде наклонной или вертикальной штрабы. При выполнении разрыва кладки вертикальной штрабой кладку следует армировать с расстоянием до 1,5 м по высоте кладки, а также на уровне каждого перекрытия.

Разность высот возводимой кладки на смежных захватках не должна превышать высоту этажа.

При поперечном армировании простенков сетки следует изготавливать и укладывать так, чтобы было не менее двух арматурных стержней, выступающих на 2-3 мм на внутреннюю поверхность простенка.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		55

После окончания кладки каждого этажа следует производить инструментальную проверку горизонтальности и отметок верха кладки независимо от промежуточных проверок горизонтальности ее рядов.

Приемку выполненных каменных конструкций следует производить до оштукатуривания поверхностей.

При возведении каменных стен следует освидетельствовать скрытые работы с составлением актов на:

- армирование стен;
- устройство деформационных швов;
- места опирания несущих сборных элементов;
- закрепление в кладке карнизов, балконов;
- устройство вентиляционных и дымовых каналов.

#### Кладка перегородок [18]

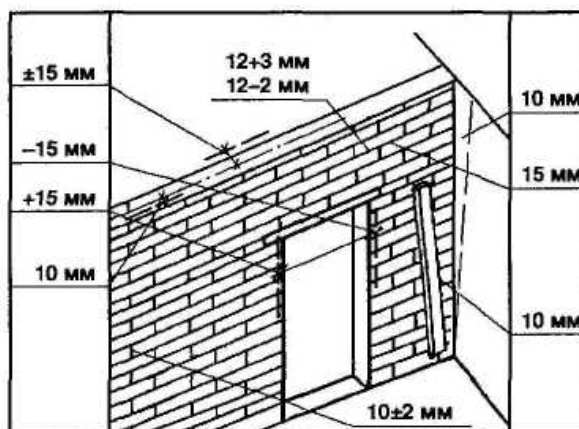


Рисунок 5.2 – Допускаемые отклонения при кладке перегородок

Допускаемые отклонения:

- толщины конструкции -  $\pm 15$  мм;
- ширины простенков -  $\pm 15$  мм;
- ширины проемов -  $\pm 15$  мм;
- смещения осей конструкции от разбивочных осей - 10 мм;
- поверхностей кладки от вертикали: на один этаж - 10 мм;
- рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены - 15 мм;

– неровности на вертикальной поверхности кладки при наложении 1-метровой рейки - 10 мм.

Толщина швов армированной кладки - не более 16 мм.

Толщина швов кладки:

– горизонтальных - 12 мм; предельное отклонение - -2; +3 мм;

– вертикальных - 10 мм; предельное отклонение - ±2 мм.

Не допускается:

– ослабление конструкций бороздами, отверстиями, нишами, не предусмотренными проектом.

## 5.2 Стройгенплан

### 5.2.1 Выбор монтажного крана

Выбор крана производится по следующим техническим параметрам:

– максимальная грузоподъемность крана,  $Q_k$ ;

– максимальная высота подъема крюка крана,  $H_k$ ;

– наибольший вылет стрелы (крюка) крана,  $L_k$ . [19]

Грузоподъемность крана,  $Q_k$ , определяется по формуле

$$Q_k = P + q_{гп}, \quad (5.1)$$

где  $P$  – масса поднимаемого элемента, т;

$q_{гп}$  – масса грузозахватного приспособления, т.

Масса грузозахватного приспособления,  $q_{гп}$ , определяется по формуле

$$q_{гп} = 0,02 \cdot P \quad (5.2)$$

$$q_{гп} = 0,02 \cdot 3 = 0,06 \text{ т}$$

$$Q = 3 + 0,06 = 3,06 \text{ т}$$

Вылет крюка,  $L_k$ , определяется по формуле

$$L_k = C + b_1 + R_{bx}, \quad (5.3)$$

где  $C$  – ширина возводимого сооружения, м;

$b_1$  – расстояние между выступающей частью здания и хвостовой частью крана при его повороте, принимается 0,7 м;

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		57

$R_{bx}$  – радиус, описываемый хвостовой частью крана при его повороте (задний габарит), ориентировочно принимаемый равным для грузоподъемности от 5 до 15 т – 4,5 м. [19]

$$L_k = 17,7 + 0,7 + 4,5 = 22,9 \text{ м}$$

Высота подъема крюка,  $H_k$ , определяется по формуле

$$H_k = h_0 + h_{изд} + h_3 + h_{стр}, \quad (5.4)$$

где  $h_0$  – высота монтажного горизонта над уровнем стоянки крана (принимаем  $h_0 = 37,62$  м);

$h_{изд}$  – высота изделия, м;

$h_3$  – расстояние между уровнем монтажа и низом монтируемого элемента, (принимаем равным 2,5 м);

$h_{стр}$  – высота строп (монтажного приспособления),  $h_{стр} \approx 1$  м. [19]

$$H_k = 37,62 + 3 + 2,5 + 1 = 44,12 \text{ м}$$

Высота стрелы,  $H_c$ , определяется по формуле

$$H_c = H_k + h_{п}, \quad (5.5)$$

где  $h_{п}$  – высота полиспаста,  $h_{п} = 2$  м.

$$H_c = 44,12 + 2 = 46,12 \text{ м}$$

В соответствии с полученными данными подбираем монтажный кран. Принимаем кран КБ-403Б со следующими характеристиками:

- грузоподъемность максимальная – 8 т;
- грузоподъемность минимальная – 3 т;
- вылет крюка максимальный – 30 м;
- высота подъема крюка (горизонтальная стрела) – 41 м;
- высота подъема крюка (наклонная стрела) – 54,7 м.

### 5.2.2 Расчет опасных зон работы крана

Основные строительно-монтажные работы ведутся с использованием монтажного крана КБ-403Б.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		58



Опасная зона крана определяется максимальным вылетом стрелы крана плюс 10 м (для зданий высотой более 5 этажей). В нашем случае максимальный вылет стрелы крана равен 30 м. Опасная зона работы крана равна 40 м.

### 5.2.3 Описание технологических процессов

#### 5.2.3.1 Подготовительный период

В подготовительный период производятся следующие работы:

- обследование дорог для выяснения возможности перебазирования строительных машин и механизмов и при необходимости их ремонт;
- перебазировка строительной техники и механизмов на место производства работ;
- выполнить временное ограждение строительной;
- устройство временных зданий и сооружений;
- для мойки колес и ходовой части транспортных средств на выездах со стройплощадки оборудовать пункты очистки или мойки колес транспортных средств;
- прокладка временных сетей водо-, электроснабжения и водоотведения;
- устройство временных открытых площадок складирования материалов и конструкций;
- создание системы диспетчерской связи;
- расстановка предупредительных знаков;
- отвод поверхностных и подземных вод;
- сдача заказчиком геодезической основы производителю работ с оформлением акта передачи с участием представителей заинтересованных организаций.[19]

#### 5.2.3.2 Земляные работы

Основой проектирования земляных работ является технический отчёт об инженерно-геологических изысканиях.

Перед началом земляных работ Подрядчик должен установить наличие и расположение подземных коммуникаций.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		59

Земляные работы следует начинать с подготовительных работ. Площадку очистить от мусора, растений, камней и т.п.

Все котлованы и канавы выкопать с такими размерами, уклонами и глубиной, которые продиктованы условиями конструкций и коммуникаций и возможно близко к постоянным конструкциям.

При выполнении земляных работ безопасность производства работ обеспечивается выполнением укрепления откосов, сооружением подпоров и шпунтовых стен, которые необходимы для содержания котлованов и канав в исправности в течение всего периода выполнения строительных работ.

Разработка грунта производится экскаватором ЭО-4321 с погрузкой в автосамосвалы и вывозом грунта со стройплощадки в места постоянных отвалов.

Выкопанный грунт, годный для обратной засыпки и вертикальной планировки разместить таким образом, чтобы не препятствовать строительству и подходу к объекту и не допускать скольжения и попадания выкопанного грунта в котлован. Акт освидетельствования открытого котлована оформляется с участием представителя изыскательской организации. Одновременно с обратной засыпкой проложить все подпольные коммуникации и подключения. Верхний слой обратной засыпки под полом подвала выполняется из щебня слоем толщиной 200 мм.

Для обратной засыпки применять природный минеральный песчаный грунт, который следует уплотнять слоями по 20 см до 95% их природной плотности. [19]

Обратная засыпка выполняется только после оформления исполнительной документации, актов на скрытые работы и актов приемки-передачи подземных конструкций. При выполнении обратной засыпки необходимо обеспечить устойчивость и сохранность засыпаемых конструкций и гидроизоляционных покрытий.

После окончания работ по устройству нулевого цикла следует выполнить вокруг здания планировку с обеспечением стока атмосферных вод от здания и устройством отметок.

### 5.2.3.3 Свайные работы

Сваи погружаются в грунт вибропогружателем ВП-3М.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		60

Реализации технологии вибропогружения при проведении свайных работ предшествует подготовительный этап, в процессе которого выполняется планировка строительной площадки, обустройство путей передвижения копровых установок по объекту, геодезическая разбивка свайного поля и распределение железобетонных свай по расходным складам.

Непосредственное вибропогружение ЖБ свай реализуется в следующей последовательности:

– помощник оператора копра наносит краской на ствол железобетонной сваи размерные пометки с шагом в 1 метр, которые дают возможность определять глубину погружения столба;

– расположенную на расходном складе сваю цепляют за монтажные петли с помощью карабина лебедки копра и подтягивают к сваебойной машине;

– сваю стропуют с помощью кольцевого и страховочного стропа и поднимают в воздух. Посредством манипуляций стрелового крана копровой установки свая устанавливается в вертикальное положение, ее острие упирается в почву а верхняя часть подводится под наголовник вибропогружателя;

– свая фиксируется в наголовнике, после чего операторы проверяют вертикальность ее расположения на точке погружения;

– начинает работать вибропогружатель. В процессе опускания железобетонной конструкции в грунт производится постоянный контроль вертикальности ее вхождения, возникающие перекосы устраняются посредством оттяжки ствола лебедками либо установкой боковых упоров-кондукторов.

Вибропогружение сваи осуществляется до наступления указанного в проекте отказа. [19]

#### 5.2.3.4 Опалубочные работы

Опалубка имеет следующий набор элементов:

- щиты;
- угловые элементы;
- доборы;
- опалубочные замки

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		61

- направляющие опоры;
- подкосы;
- специальные гайки с резьбой. [19]

Опалубка устанавливается по всему периметру монолитной конструкции.

Опалубка на строительную площадку должна поступать комплектно, пригодной к монтажу и эксплуатации, без доделок и исправлений.

Монтаж и демонтаж опалубки ведут с помощью крана.

Опалубку плиты монтируют на телескопические стойки, укладывают арматурные сетки в двух направлениях и уровнях, осуществляют бетонирование.

За состоянием установленной опалубки должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случаях непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей следует устанавливать дополнительные крепления и исправлять деформирование места.

Демонтаж опалубки разрешается проводить только после достижения бетоном требуемой прочности и с разрешением производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона должен производиться с помощью домкратов или монтажных ломиков. Бетонная поверхность в процессе отрыва не должна повреждаться. Использование кранов для отрыва опалубки запрещено.

После снятия опалубки необходимо:

- произвести визуальный осмотр элементов опалубки;
- очистить от налипшего бетона все элементы опалубки;
- произвести смазку поверхности палуб, проверить и нанести смазку на винтовые соединения;
- произвести сортировку опалубки по маркам. [19]

#### 5.2.3.5 Арматурные работы

Перед монтажом арматуры должен быть произведен контроль за правильностью установки опалубки.

Арматуру следует монтировать в последовательности, обеспечивающей правильное ее положение и закрепление.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		62

Смонтированная арматура должна быть закреплена от смещения и защищена от повреждений. Для прохода по арматуре при бетонировании картой предусмотрена установка трапов. [19]

Подачу арматурных стержней в зону производства работ осуществляют краном.

#### 5.2.4.6 Бетонные работы

Перед укладкой бетонной смеси должны быть проверены и приняты все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ, с составлением акта на скрытые работы. Непосредственно перед бетонированием опалубка должна быть очищена от мусора и грязи.

Поверхности опалубки должны быть покрыты смазкой.

Бетонирование ростверка предусмотрено блоками, образующимися путем разрезки массива поперечными и продольными рабочими швами, объем бетона которых назначают с учетом возможности непрерывного подвоза и укладки бетонной смеси в конструкцию.

Бетонирование ростверка и плит перекрытия производится с применением автобетононасоса АБН-75/32.

Автобетононасос устанавливают на стоянке и подготавливают к работе (устанавливают аутригеры, раскрывают стрелу, затворяют и прогоняют по трубопроводу пусковой раствор).

Автобетоносмесители, подъезжая к загрузочному бункеру автобетононасоса, разгружают бетонную смесь, которую сразу же перекачивают в конструкцию ростверка.

Бетонную смесь при помощи гибкого рукава распределяют в блоке бетонирования, начиная от наиболее удаленного места. После окончания бетонирования блока необходимо промыть трубопровод на стреле автобетононасоса, очистить бункер, убрать стрелу и аутригеры в транспортное положение.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		63

Уплотнение бетонной смеси осуществляют глубинными вибраторами.

Толщина укладываемого слоя не должна быть более 1,25 длины рабочей части глубинного вибратора.

В начальный период твердения бетон следует защищать от попадания атмосферных осадков или высушивания и в последующем поддерживать температурно-влажностной режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности. Следует предусмотреть укрывание бетона во время набора его прочности. [19]

#### 5.2.3.7 Каменные работы

Устройство стен и перегородок из блоков из кирпича производится с инвентарных подмостей и лесов ярусами до 1,2 м.

Кирпич на площадку поступает в контейнерах или поддонах и складироваться в зоне действия монтажного крана.

Подача кирпичей, раствора к рабочему месту ведётся краном.

Комплексный процесс возведения каменных конструкций состоит из следующих простых процессов: кладка из кирпича, подача материалов и устройство подмостей.

Для поточного выполнения работ здание расчленяют на захватки.[18], [23]

#### 5.2.3.8 Кровельные работы

К началу кровельных работ должны быть закончены работы по устройству монолитных плит покрытия.

Перекрытие очищают от строительного мусора, снега и льда.

До начала устройства верхнего покрытия кровли должны быть выполнены выходы на крышу, вентиляционные шахты, смонтированы крепления стоек радио- и телеантенны. Устройство и приемка кровель с любым видом водоизоляционного слоя должно соответствовать требованиям строительных норм и государственных стандартов. Материалы отечественного производства, применяемые для кровель и элементов покрытия, должны отвечать требованиям действующих на них ГОСТ и

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		64

ТУ, а материалы и изделия зарубежного производства должны иметь отечественный сертификат соответствия или Техническое свидетельство.

При приемке кровли должен осуществляться поэтапный приемочный контроль качества устройства каждого из слоев кровли с записью в журнал работ и составлением актов на скрытые работы.[19]

#### 5.2.3.9 Отделочные работы

К началу отделочных работ здание необходимо выполнить следующие работы:

- вставить оконные блоки;
- закрыть временные проемы.

Отделочные работы совмещают с санитарно-техническими, электромонтажными и общестроительными работами при строгом соблюдении условий охраны труда.

Подъем материалов и инструментов на этажи осуществляется при помощи подъемников. Отделка помещений ведется сверху вниз.

Приготовление и подготовку материалов для малярных работ выполнять в центральной колерной мастерской и доставлять на стройплощадку в готовом виде. [19]

#### 5.2.3.10 Электромонтажные работы

Выполняются в два этапа:

- до начала штукатурных и малярных работ производится прокладка магистральных и групповых линий, установка вводно-распределительного устройства, щитков, затягивание проводов в каналы перекрытий и стен;
- после выполнения малярных работ производится монтаж осветительной арматуры и электроустановочных изделий.[19]

#### 5.2.3.11 Благоустройство

После завершения основных строительных работ территория благоустраивается. Благоустройство включает устройство газонов, асфальтобетонных тротуа-

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		65

ров, проездов. Разработка грунта в корытах под дорожные одежды производится бульдозером ДЗ-109. [19]

#### 5.2.3.12 Производство работ в зимний период

Выполнение строительно-монтажных работ связано удорожанием и увеличением трудоёмкости строительных процессов. Для обеспечения нормального хода работ производить организационно-технические мероприятия по специальному плану. При составлении этого плана нужно предусмотреть:

##### 1 Земляные работы:

- мероприятия по предотвращению промерзания грунта основания;
- электрический прогрев грунта.

##### 2 Бетонные работы:

- снабжение бетонной смесью с положительной температурой;
- добавление в бетонную смесь противоморозных добавок (хлористых солей), пластифицирующих добавок и добавок ускоряющих твердения бетона.

##### 3 Отделочные работы:

- ввод в эксплуатацию отопительных систем;
- применение калориферов.

##### 4 Кровельные работы:

- добавление в смесь хлористых солей для цементных стяжек.
- битумно-полимерные рулонные материалы отогреть до температуры плюс 15°C. [19]

#### 5.2.4 Обоснование потребности в рабочих кадрах

Общая численность работающих на строительной площадке,  $P$ , чел, определяется по формуле

$$P = (P_{\text{сл}} + P_{\text{мах}} + P_{\text{итр}} + P_{\text{моп}}) \cdot 1,05, \quad (5.6)$$

где  $P_{\text{сл}}$  – численность служащих, чел.;

$P_{\text{мах}}$  – максимальная численность работающих, определяется по графику движения рабочих кадров в календарном плане, чел.;

$P_{\text{итр}}$  – численность инженерно-технического персонала, чел.;

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		66



$P_{\text{моп}}$  – численность младшего обслуживающего персонала, чел.;

1,05 – коэффициент невыхода на работу[19]

Принимаем:

- рабочие 85% или 23 чел;
- инженерно-технический персонал и служащие 10% или 2 чел;
- младший обслуживающий персонал и охрана 5% или 1 чел.

$$P = (23+2+1) \cdot 1,05 = 27 \text{ чел}$$

Структура рабочих:

- женщины (30 %) = 9 чел.
- мужчины (70 %) = 18 чел.

### 5.2.5 Расчет количества временных зданий и сооружений

Расчет площадей санитарно-бытовых помещений производится по этапам строительства с учетом динамики движения рабочей силы. Комплекс помещений должен быть рассчитан на всех рабочих, занятых в строительстве. [19]

Расчет необходимых площадей административных и санитарно-бытовых помещений сведен в таблицу 5.3.

Таблица 5.3 – Расчет необходимых площадей административных и санитарно-бытовых помещений

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь бытовки, м <sup>2</sup>	Полезная площадь инвентарного здания, м <sup>2</sup>	Число инвентарных зданий
Здания административного назначения	$4 \cdot 3 = 12$	$2,7 \times 6,2 = 16,74$	1129-ПК-2 «Универсал» (2шт)
Душевая	$0,54 \cdot 24 = 12,96$	$2,7 \times 6 = 16,2$	1129-ГК-15 (1м, 1ж)
Гардеробная	$0,7 \cdot 24 = 16,8$	$2,7 \times 6 = 16,2$	1129-ГК-15 (1м, 1ж)
Сушилка	$0,2 \cdot 24 = 4,8$		

Умывальная	$0,2 \cdot 24 = 4,8$	$2,7 \times 6 = 16,2$	1129-ГК-15 (1шт)
Помещение для обогрева и отдыха рабочих	$0,1 \cdot 24 = 2,4$	$2,7 \times 6 = 16,2$	1129-ГК-15 (1шт)
Туалет М	$0,7 \cdot 0,1 \cdot 18 = 1,26$	$2 \times 2 = 4$	Автономный биотуалет на 2 кабины (1шт)
Туалет Ж	$1,4 \cdot 0,1 \cdot 9 = 1,26$		

Подбор инвентарных временных зданий выполнен по [6].

### 5.2.6 Расчет потребности в складах

Запас материалов,  $P_{скл}$ , определяется по формуле

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (5.7)$$

где  $P_{общ}$  – количество материалов и конструкций, необходимых для строительства;

$T$  – продолжительность работ, выполняемых по календарному плану с использованием этих материалов, дн;

$T_n$  – норма запасов материалов, дн;

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, принимается равным 1,1;

$K_2$  – коэффициент неравномерности потребления материалов, принимается равным 1,3 [19]

Полезная площадь склада,  $F_{скл}$ ,  $m^2$  определяется по формуле

$$F_{скл} = P_{скл} \cdot f \quad (5.8)$$

где  $f$  – нормативная площадь на единицу складированного материала,  $m^2$

Общая площадь склада,  $F_{общ}$ ,  $m^2$ , определяется с учетом проходов и проездов по формуле

$$F_{\text{общ}} = \frac{F_{\text{скл}}}{K_{\text{исп}}} \quad (5.9)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади складов, принимается равным 0,6...0,7 для закрытых складов; 0,5...0,6 для навесов; 0,4 для открытых складов лесоматериалов; 0,4...0,6 при штабельном хранении материалов; 0,5...0,6 для металла; 0,6...0,7 для прочих стройматериалов [19]

Расчет сведен в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Расчет временных складов

Число дней за-паса	$K_1$	$K_2$	Запас на складе	Норма хранения, $\text{м}^3$ , на $1\text{м}^2$	Пло-щадь склада, $\text{м}^2$	$K_{\text{исп}}$	Общая площадь склада $\text{м}^2$
3	1,1	1,3	19,3	1,2	23,2	0,8	29
3	1,1	1,3	4,7	20	94,4	0,6	157,3
3	1,1	1,3	30,2	0,7	21,2	0,6	35,3
3	1,1	1,3	24,4	0,7	17,1	0,8	21,4

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-----	------	--------	-------	------

Конструкция, материалы, изделия	Ед. изм.	Общая потребность	Продолжительность укладки	Суточный расход
Арматура фундамента	т	11,25	2,5	4,5
Опалубка фундамента	м <sup>3</sup>	3,2	3	1,1
Кирпич	тыс. шт	126,9	18	7,05
Утеплитель	м <sup>3</sup>	226,5	40	5,7

## 5.2.7 Расчет временного электро- и водоснабжения строительной площадки

### 5.2.7.1 Расчет потребности в электроэнергии

Потребность в электроэнергии, кВ·А, определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле

$$P = \alpha \left( \frac{K_1 \cdot P_M}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \varphi_2} + K_3 \cdot P_{o.b} + K_4 \cdot P_{o.n} + K_5 \cdot P_{c.b} \right) \quad (5.10)$$

где  $\alpha = 1,05$  – коэффициент потери мощности в сети (в зависимости от длины 1,05-1,1);

$P_M$  – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (вибраторы и т.д.);

$P_T$  – сумма потребляемых мощностей технологических процессов;

$P_{o.b}$  – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{o.n}$  – то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{c.b}$  – то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos \varphi_1 = 0,7$  - коэффициент мощности для группы силовых потребителей электромоторов;

$\cos \varphi_2 = 0,8$  – коэффициент мощности для технологических потребителей;

$K_1 = 0,6$  (до 5 шт.) - коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_2 = 0,4$  – то же для технологических потребителей;

$K_3 = 0,8$  – то же, для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$  – то же, для наружного освещения;

$K_5 = 0,8$  (до 3 шт.) - то же, для сварочных трансформаторов. [19]

$$P = 1,05 \left( \frac{0,6 \cdot 49,75}{0,7} + \frac{0,4 \cdot 8,5}{0,8} + 0,8 \cdot 20 + 0,9 \cdot 6,0 + 0,8 \cdot 49,6 \right) = 124 \text{ кВт}$$

Выбираем трансформатор типа ТМ  $\frac{250}{6(10)}$ , с типом подстанции КТПН –

72М – 250, с мощностью 250 кВт, массой 1,65 тонны.

Расчет числа прожекторов производим исходя из нормируемой освещенности и мощности ламп.

Для освещения строительной площадки используются прожекторы, их количество определяем по формуле

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (5.11)$$

где  $p$  – удельная мощность прожектора, при освещении прожекторами ПЗС – 35,  $p = 0,35 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{лк})$ ;

$E$  – освещённость в лк,  $E = 0,5 \text{ лк}$  ( $10 \text{ лк} \approx 1 \text{ Вт}$ );

$S$  – площадь, подлежащая освещению,  $\text{м}^2$ ;

$P_{\text{л}}$  – мощность лампы прожектора, Вт;  $P_{\text{л}} = 500 \text{ Вт}$  при освещении прожектором ПЗС – 35.

$$n = \frac{0,35 \cdot 3 \cdot 5123,7}{1000} = 5,4 \text{ шт}$$

Принимаем 7 прожекторов. Прожектора расставляются по периметру забора, на въездах и выездах, а так же на территории рабочего городка. [19]

#### 5.2.7.2 Расчет потребности в воде

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		71

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые, противопожарные нужды.

Общая потребность в воде на строительномонтажные операции,  $Q_{\text{общ}}$ , л, определяется по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{х}} + Q_{\text{пож}}, \quad (5.12)$$

где  $Q_{\text{пр}}$ ,  $Q_{\text{х}}$ ,  $Q_{\text{пож}}$  – расход воды на строительной площадке на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды, соответственно, л.

Расход воды на производственные нужды,  $Q_{\text{пр}}$ , л, определяется по формуле

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum (q \cdot A \cdot K_{\text{н}})}{3600 \cdot 8}, \quad (5.13)$$

где  $q$  – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

$A$  – объем работ;

$K_{\text{н}}$  – коэффициент неравномерности потребления воды. [19]

Объем работ, выполненный в смену, определяется по формуле

$$A = \frac{R_{\text{общ}}}{T}, \quad (5.14)$$

где  $R_{\text{общ}}$  – количество материала или объем работ;

$T$  – продолжительность работ, дни.

Определяем расход воды на стройплощадке по группам производственных процессов исходя из норм потребления воды на эти операции. Расход воды на производственные нужды приведен в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Расход воды на производственные нужды

Наименование работ	Удельный расход воды на единицу объема, л	Коэффициент часовой неравномерности потребления, $R_{\text{н}}$	Объем работ, выполненный в смену	Водопотребление, $Q_{\text{пр}}$ , л/с
Бетонные работы, $\text{м}^3$	190	1,25	36,3	0,3
Каменные работы, $\text{м}^3$	150	1,5	12,7	0,1
Штукатурные работы,	8	1,5	350	0,14

м <sup>2</sup>				
Малярные работы, м <sup>2</sup>	2	1,5	350	0,03
Мойка машин	400	1,5	4 шт	0,084
Итого				0,654

Потребность в воде на хозяйственные нужды,  $Q_x$ , л, определяется по формуле

$$Q_x = \frac{N \cdot q_{\text{хоз}} \cdot K_n}{3600 \cdot 8}, \quad (5.15)$$

где  $q_{\text{хоз}}$  – расход воды на одного работающего, л;

$K_n$  – коэффициент неравномерности потребления воды;

$N$  – число работающих в наиболее многочисленную смену [19]

$$Q_x = \frac{24 \cdot 20 \cdot 2,7}{3600 \cdot 8} = 0,045 \text{ л/с}$$

На строительной площадке установлен 1 пожарный гидрант [15]. Расход воды на противопожарные нужды принимается исходя из расхода по 5 л/с на один гидрант.

$$Q_{\text{общ}} = 0,654 + 0,045 + 5 = 5,7 \text{ л/с}$$

Диаметр водопровода, мм, рассчитываем по формуле

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{v \cdot \pi}} \quad (5.16)$$

где  $v$  - скорость движения воды по трубам, отличающаяся при большом (1,7...2 м/с) и при малом (0,7...1,2 м/с) расходе воды

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,7 \cdot 1000}{1,2 \cdot 3,14}} = 77,8 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр трубопровода 100 мм.

### 5.2.7.3 Временная канализация

Для отвода ливневых и условно чистых производственных вод отрываются открытые водостоки. На данном строительстве применены канализованные инвентарные санузлы передвижного типа, расположенные около колодца. К сануз-

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		73

лам проведено электричество. Канализационные трубы выполнены из асбестоцементных труб диаметром 100 мм. [19]

### 5.3 Календарный план

#### 5.3.1 Исходные данные для составления календарного плана

Исходными данными для проектирования календарных планов являются:

- чертежи архитектурно-строительной части;
- чертежи расчетно-конструктивной части;
- объемы СМР;
- строительный объем здания;
- принятые методы производства работ;
- трудоемкость работ;
- конфигурация и размеры здания;
- возможность разделения здания на захватки;
- нормативная продолжительность строительства.

#### 5.3.2 Назначение календарного плана

Календарный план предназначен для определения методов технологий и организаций строительства, определяет последовательность сроков выполнения работ. На основе календарного плана рассчитывают потребность трудовых ресурсов материальных и технических, а так же ведут контроль за ходом и выполнением работ.

#### 5.3.3 Расчет объемов и трудоемкости работ

Таблица 5.6 – Работы одинаковых циклов, объединенные в потоки

Цикл	Строительный поток	Наименование работ
Подготовительный	Обустройство строительной площадки	Устройство подъездных дорог, складов, ограждение строительной площадки, устройство бытового городка



Подземный цикл		Срезка растительного слоя
		Вертикальная планировка
		Создание геодезической основы
	Земляные работы	Разработка грунта котлована
		Обратная засыпка
	Устройство фунда- ментов	Погружение свай вибропогруж.
		Устройство ростверков
	Монтажные работы	Монтаж лестничных маршей и площадок, перемычек
	Каменные работы	Устройство перегородок из кирпича

Продолжение таблицы 5.6

Цикл	Строительный поток	Наименование работ
Надземный цикл	Бетонные и железобетонные работы	Устройство монолитных колонн, стен лифтовых шахт и лестничных клеток, монолитных плит перекрытия и покрытия
		Каменные работы
	Кладка внутренних стен из кирпича	
	Устройство перегородок из кирпича	
	Монтажные работы	Монтаж перемычек
		Монтаж лестничных маршей и площадок

	Кровельные работы	Установка окон, витражей и дверей
		Устройство покрытия из техноэласта
		Устройство стяжки из ЦПР
		Укладка утеплителя
		Устройство разуклонки из керамзитового гравия
Отделочные работы	Штукатурные работы	Затирка потолков гипсовыми смесями
		Затирка стен гипсовыми смесями
		Утепление фасада

Окончание таблицы 5.6

Цикл	Строительный поток	Наименование работ
Отделочные работы	Малярные работы	Окрашивание потолков
		Окрашивание внутренних стен
	Плиточные работы	Облицовка стен керамической плиткой
		Облицовка фасада керамогранитом
	Облицовочные работы	Подвесной потолок «Армстонг»
	Устройство полов	Полы из ламината
		Полы из керамической плитки и кераморанита
		Полы бетонные
		Стяжка пола

		Гидроизоляция пола
Специальные работы	Сантехнические работы	Устройство вводов сетей тепло-, водоснабжения, водоотведения
		Устройство внутренних сетей тепло-, водоснабжения, водоотведения
	Электромонтажные работы	Монтаж электрощитового оборудования
		Монтаж внутренних электросетей
Монтаж электроприборов		
Благоустройство	Благоустройство	Устройство постоянных автодорог, подъездов и тротуаров
		Озеленение
		Установка МАФ

Таблица 5.7 – Ведомость подсчета объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.
Срезка растительного слоя	м <sup>2</sup>	3667
Вертикальная планировка	м <sup>2</sup>	3667
<u>Подземный цикл</u>		
Разработка котлована	м <sup>3</sup>	1350
Объем грунта на транспорт	м <sup>3</sup>	832
Объем грунта в отвал (обратная засыпка)	м <sup>3</sup>	512
Устройство подготовки под фундамент	м <sup>3</sup>	19,3
Погружение свай	шт	155
Устройство ростверков (опалубка)	м <sup>2</sup>	104,2
Устройство ростверков (арматура)	т	11,25
Устройство ростверков (бетон)	м <sup>3</sup>	108,8

Монолитные колонны подвала (опалубка)	м <sup>2</sup>	50,4
Монолитные колонны подвала (арматура)	т	1,2
Монолитные колонны подвала (бетон)	м <sup>3</sup>	4,5
Монолитные стены подвала (опалубка)	м <sup>2</sup>	530,9
Монолитные стены подвала (арматура)	т	4,97
Монолитные стены подвала (бетон)	м <sup>3</sup>	68,3
Монолитная плита перекрытия подвала (опалубка)	м <sup>2</sup>	292,6
Монолитная плита перекрытия подвала (арматура)	т	6,55
Монолитная плита перекрытия подвала (бетон)	м <sup>3</sup>	60
<u>Надземный цикл</u>		
Монолитные колонны (опалубка)	м <sup>2</sup>	172,8
Монолитные колонны (арматура)	т	9,9
Монолитные колонны (бетон)	м <sup>3</sup>	56
Монолитные стены (опалубка)	м <sup>2</sup>	390
Монолитные стены (арматура)	т	29,69

Продолжение таблицы 5.7

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.
Монолитные стены (бетон)	м <sup>3</sup>	340,6
Монолитные плиты перекрытия (опалубка)	м <sup>2</sup>	1590
Монолитные плиты перекрытия (арматура)	т	89,45
Монолитные плиты перекрытия (бетон)	м <sup>3</sup>	573
Лестница монолитная (опалубка)	м <sup>2</sup>	225
Лестница монолитная (арматура)	т	8452
Лестница монолитная (бетон)	м <sup>3</sup>	85,8
Кладка наружных стен из блоков ячеистого бетона	м <sup>3</sup>	243,3
Кладка внутренних стен из кирпича	м <sup>3</sup>	171
Кладка перегородок из кирпича	м <sup>3</sup>	57,7
Монтаж перемычек	1 проем	249

Окна и витражи	м <sup>2</sup>	790
Двери	м <sup>2</sup>	321
Кровля (покрытие – техноэласт в 2 слоя)	м <sup>2</sup>	680
Кровля (стяжка из ЦПР, δ=30 мм)	м <sup>2</sup>	340
Кровля (утепление пенополистиролом, δ=200 мм)	м <sup>2</sup>	340
Кровля (разуклонка – гравий керамзитовый, δ=20...200 мм)	м <sup>2</sup>	340
Затирка и окрашивание потолков	м <sup>2</sup>	982,6
Подвесной потолок «Армстронг»	м <sup>2</sup>	1886,9
Оштукатуривание и окрашивание стен	м <sup>2</sup>	8142,5
Облицовка стен керамической плиткой	м <sup>2</sup>	1030,5
Стяжка пола, δ=50 мм	м <sup>2</sup>	2724,6
Гидроизоляция пола	м <sup>2</sup>	665,6
Плитка керамическая и керамогранитная	м <sup>2</sup>	1646,6
Ламинат	м <sup>2</sup>	1011
Бетонное покрытие, δ=20 мм	м <sup>2</sup>	219

Окончание таблицы 5.7

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.
Утепление фасада, δ=170 мм	м <sup>2</sup>	2665
Облицовка фасада керамогранитом по типу навесной системы	м <sup>2</sup>	2665
Облицовка крылец керамогранитом	м <sup>2</sup>	26
Устройство отмостки	м <sup>2</sup>	82

Таблица 5.8 – Калькуляция трудозатрат по объекту

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	

Подготовительные работы	%	2	-	-	-	300	-	Рабочий 3р-1
Срезка растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	3,667	E2-1-5		0,84		3,08	Машинист 6р-1
Вертикальная планировка	1000 м <sup>2</sup>	3,667	E2-1-35		0,29		1,06	Машинист 6р-1
<u>Подземный цикл</u>								
Разработка грунта на транспортировку экскаватором	100 м <sup>3</sup>	8,32	E2-1-13		3		24,96	Машинист 6р-1
Разработка грунта в отвал	100 м <sup>3</sup>	5,12	E2-1-13		2,4		12,29	Помощник машиниста 5р-1
Обратная засыпка	100 м <sup>3</sup>	5,12	E2-1-34		0,43		2,2	Машинист 6р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Погружение свай вибропогружателем	шт	155	E12-29	0,82	3,28	127,1	508,4	Машинист крана 6 р-1 Копровщик 5р-1, 4р-1, 3р-1
Устройство подготовки под ростверк	м <sup>3</sup>	19,3	E4-3-1	0,32	-	6,17	-	Рабочий 4р-1, 3р-1, 2р-1

Устройство ростверков (опалубка, установка)	м <sup>2</sup>	104,2	Е4-1-34	0,45	-	46,9	-	Плотник 4р-1, 2р-1
Устройство ростверков (арматура)	т	11,25	Е4-1-46	8		90		Арматурщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6р-1
Устройство ростверков (бетон)	100 м <sup>3</sup>	1,09	Е4-1-48	0,011	18	0,02	19,7	Машинист бет. установки 4р-1. Слесарь строительный 4р-1. Бетонщик 2р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Устройство ростверков (опалубка, распалубливание)	м <sup>2</sup>	104,2	Е4-1-34	0,26	-	27,1	-	Плотник 3р-1, 2р-1
Монолитные колонны подвала (опалубка, установка)	м <sup>2</sup>	50,4	Е4-1-34	0,45	-	22,7	-	Плотник 4р-1, 2р-1
Монолитные колонны	т	1,2	Е4-1-	5,6		6,72		Арматур-

подвала (арматура)			46					щик 4р-1, 2р-1 Маш. 6р-1
Монолитные колонны подвала (бетон)	100 м <sup>3</sup>	0,045	Е4-1-48	0,011	18	0,01	0,81	Машинист бет. установки 4р-1. Слесарь строительный 4р-1. Бетонщик 2р-1
Монолитные колонны подвала (распалубливание)	м <sup>2</sup>	50,4	Е4-1-34	0,26	-	13,1	-	Плотник 3р-1, 2р-1
Монолитные стены подвала (опалубка, установка)	м <sup>2</sup>	530,9	Е4-1-34	0,45	-	238,9	-	Плотник 4р-1, 2р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Монолитные стены подвала (арматура)	т	4,97	Е4-1-46	20		99,4		Арматурщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6р-1
Монолитные стены подвала (бетон)	100 м <sup>3</sup>	0,69	Е4-1-48	0,011	18	0,01	12,4	Машинист бет. уста-



								новки 4р-1. Слесарь строитель- ный 4р-1. Бетонщик 2р-1
Монолитные стены подвала (распалубливание)	м <sup>2</sup>	530,9	Е4-1-34	0,26	-	138	-	Плотник 3р-1, 2р-1
Монолитная плита перекрытия подвала (опалубка, установка)	м <sup>2</sup>	292,6	Е4-1-34	0,45	-	131,7	-	Плотник 4р-1, 2р-1
Монолитная плита перекрытия подвала (арматура)	т	6,55	Е4-1-46	16		104,8		Арматур- щик 4р-1, 2р-1 Маш. 6р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Монолитная плита перекрытия подвала (бетон)	100 м <sup>3</sup>	0,6	Е4-1-48	0,011	18	0,01	10,8	Машинист бет. уста- новки 4р-1. Слесарь строитель-

								ный 4р-1. Бетонщик 2р-1
Монолитная плита перекрытия подвала (распалубливание)	м <sup>2</sup>	292,6	Е4-1- 34	0,26	-	76	-	Плотник 3р-1, 2р-1
<u>Надземный цикл</u>								
Монолитные колонны (опалубка, установка)	м <sup>2</sup>	172,8	Е4-1- 34	0,45	-	77,7	-	Плотник 3р-1, 2р-1
Монолитные колонны (арматура)	т	9,9	Е4-1- 46	5,6		55,5		Арм-к 4р- 1, 2р-1 Маш. 6р-1
Монолитные колонны (бетон)	100 м <sup>3</sup>	0,56	Е4-1- 48	0,011	18	0,01	10,1	Машинист бет. уста- новки 4р-1. Слесарь 4р-1. Бетонщик 2р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м- час	ч-час	м- час	
Монолитные колонны (распалубливание)	м <sup>2</sup>	172,8	Е4-1- 34	0,26	-	44,9	-	Плотник 3р-1, 2р-1
Монолитные стены (опалубка, установка)	м <sup>2</sup>	390	Е4-1- 34	0,45	-	175,5	-	Плотник 3р-1, 2р-1

Монолитные стены (арматура)	т	29,69	Е4-1-46	20	593,8			Арматурщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6р-1
Монолитные стены (бетон)	100 м <sup>3</sup>	3,406	Е4-1-48	0,011	18	0,04	61,3	Машинист бет. установки 4р-1. Слесарь 4р-1. Бетонщик 2р-1
Монолитные стены (распалубливание)	м <sup>2</sup>	390	Е4-1-34	0,26	-	101,4	-	Плотник 3р-1, 2р-1
Монолитные плиты перекрытия (опалубка, установка)	м <sup>2</sup>	1590	Е4-1-34	0,45	-	715	-	Плотник 3р-1, 2р-1
Монолитные плиты перекрытия (арматура)	т	89,45	Е4-1-46	16	1431			Арматурщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Монолитные плиты перекрытия (бетон)	100 м <sup>3</sup>	5,73	Е4-1-48	0,011	18	0,06	103,1	Машинист бет. установки 4р-1.

									Слесарь строитель- ный 4р- 1 Бетонщик 2р-1
Монолитные плиты перекрытия (распа- лубливание)	м <sup>2</sup>	1590	Е4-1- 34	0,26	-	413	-		Плотник 3р-1, 2р-1
Лестницы монолит- ные (опалубка, уста- новка)	м <sup>2</sup>	225	Е4-1- 34	0,45	-	101,2	-		Плотник 3р-1, 2р-1
Лестницы монолит- ные (арматура)	т	84,52	Е4-1- 46	16		1352			Арматур- щик 4р-1, 2р-1 Маш. 6р-1
Лестницы монолит- ные (бетон)	100 м <sup>3</sup>	0,858	Е4-1- 48	0,011	18	0,01	15,4		Машинист бет. уста- новки 4р-1. Слесарь 4р-1. Бе- тонщик 2р- 1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м- час	ч-час	м- час	
Лестницы монолит- ные (распалублива-	м <sup>2</sup>	225	Е4-1- 34	0,26	-	58,5	-	Плотник 3р-1, 2р-1

ние)								
Кладка наружных стен из блоков ячеистого бетона	м <sup>3</sup>	243,3	Е3-6	1,6	-	389,3	-	Каменщик 4р-1, 3р-1
Кладка внутренних стен из кирпича	м <sup>3</sup>	171	Е3-3	2,3	-	393,3	-	Каменщик 3р-2
Кладка перегородок из кирпича	м <sup>3</sup>	57,7	Е3-3	3,2	-	184,6	-	Каменщик 3р-2
Монтаж перемычек	1 про- ем	249	Е3-17	0,57	-	141,9	-	Каменщик 4р-1, 3р-1
Окна и витражи	100	7,90	Е6-13	20	-	158	-	Плотник 4р-1, 2р-1
Двери	м <sup>2</sup>	3,21	Е6-13	20	-	64,2	-	
Кровля (покрытие в 2 слоя)	100м <sup>2</sup>	6,80	Е7-2	4,8		32,6		Кровельщик 4 р-1, 3р-1 Маш. бр.
Кровля (стяжка из ЦПР, δ=30 мм)	м <sup>2</sup>	3,40	Е7-15	13,5		45,9		Изолировщик 4р-1, 3р-1 Маш. бр

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Кровля (утепление)	м <sup>2</sup>	3,40	Е7-14	8,7		29,6		Изоли-

пенополистиролом, δ=200 мм)								ровщик 4р-1, 3р-1 Маш. бр
Кровля (разуклонка – гравий керамзитовый, δ=20...200 мм)	м <sup>2</sup>	3,40	Е7-14	9,4		32		
Затирка потолков	100 м <sup>2</sup>	9,9	8-1-2	13	-	127,7	-	Штукатур 3р-1
Подвесной потолок «Армстронг»	м <sup>2</sup>	1886,9	Е8-3-35	0,56	-	1057	-	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Оштукатуривание стен	100 м <sup>2</sup>	81,5	Е8-1-20	10,5	-	855	-	Штукатур 3р-1
Окрашивание стен и потолков	100 м <sup>2</sup>	91,3	Е8-1-15	4,9	-	448	-	Маляр 4р-1
Облицовка стен кера- мической плиткой	м <sup>2</sup>	1030,5	Е8-1-35	1,4	-	1443	-	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Стяжка пола, δ=50 мм	100м <sub>2</sub>	27,25	Е19-44	9,6	-	261,6	-	Бетонщик 3р-3, 2р-1
Гидроизоляция пола	100 м <sup>2</sup>	6,66	Е11-40	7,5	-	49,9	-	Изоли- ровщик 4р-1, 3р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м- час	ч-час	м- час	

Плиточные полы	м <sup>2</sup>	1646,6	E19-19	0,4	-	658,6	-	Плиточник 4р-1, 3р-1
Полы из ламината	м <sup>2</sup>	1011	E19-8	0,41	-	414,5	-	Облицовщик 3р-1
Бетонное покрытие, δ=20 мм	100 м <sup>2</sup>	2,19	E19-31	9,6	-	21	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1
Утепление фасада, δ=170 мм	м <sup>2</sup>	2665	E11-42	0,34	-	906	-	Изолир. 4р-1, 3р-1
Облицовка фасада керамогранитом по типу навесной системы	100 м <sup>2</sup>	26,65	E8-1-39	72	-	1918	-	Облицовщик 4р – 1, 3р - 1
Облицовка крылец керамогранитом	м <sup>2</sup>	26	E8-1-37	0,93	-	24,2	-	Облицовщик 4р-1, 2р-1
Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	0,82	E19-31	9,6	-	7,87	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1
Отопление, вентиляция	%	3	-	-	-	456	-	Монтажник инж. систем 4р-1
Водопровод, канализация	%	3	-	-	-	456	-	
Электричество	%	3	-	-	-	456	-	Электрик 4р-1
Благоустройство	%	3	-	-	-	456	-	Рабочий 3р-1

#### 5.3.4 Технико-экономические показатели календарного плана

Общая трудоемкость 2760,4 чел-дн.

Находим трудоемкость на 1м<sup>3</sup> здания, Тр, чел-дн, по формуле

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		89

$$T_{рм}^3 = \frac{T_p}{V}, \quad (5.17)$$

где  $T_p$  – общая трудоемкость, чел-дн;

$V$  – объем здания, м<sup>3</sup>[9]

$$T_{рм}^3 = \frac{2760,4}{12337,28} = 0,22 \text{ чел} - \text{дн}.$$

Находим коэффициент продолжительности строительства,  $K_{пр}$ , по формуле

$$K_{пр} = \frac{\Pi_{ф}}{\Pi_{н}}, \quad (5.18)$$

где  $\Pi_{ф}$  – фактическая продолжительность строительства, мес.;

$\Pi_{н}$  – нормативная продолжительность строительства, мес. [9]

$$K_{пр} = \frac{12,75}{13} = 0,98.$$

Находим коэффициент неравномерности движения рабочей силы,  $K_{нер}$ , по формуле

$$K_{нер} = \frac{N_{маx}}{N_{ср}}, \quad (5.19)$$

где  $N_{маx}$  – максимальное количество рабочих в графике движения рабочей силы, чел;

$N_{ср}$  – среднее число рабочих, чел. [9]

$$K_{нер} = \frac{23}{12} = 2.$$

Выводы по разделу 5:

– технологическая карта на кладку стен типового этажа отражает методы, последовательность и безопасное выполнение данного вида работ;

– при разработке стройгенплана выполнен расчет временных зданий и сооружений санитарно-бытового назначения, расчет зданий складского назначения, а также расстановка этих зданий на стройплощадке;

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		90



– продолжительность выполнения работ по календарному графику меньше нормативной за счет совмещения отдельных видов работ и привлечения большего числа исполнителей.

## 6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		91

## 6.1 Вредные и опасные факторы при выполнении электрогазосварочных работ

При выполнении электросварочных работ возникают следующие опасные и вредные производственные факторы:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное излучение сварочной дуги;
- электромагнитные поля;
- искры и брызги, выбросы расплавленного шлака и металла.

При отсутствии защиты возможны следующие воздействия на людей:

- поражение органов зрения (воспаление, электроофтальмия, катаракта и т.п.);
- ожоги кожных покровов;
- поражение электрическим током;
- отравление продуктами сварки.

Для обеспечения безопасного производства работ электросварщики должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты, в число которых входят брезентовый костюм с огнезащитной пропиткой, ботинки и рукавицы (перчатки). Спецодежда и рукавицы должны быть сухими, без следов масла.

Для защиты лица и глаз электросварщики должны обеспечиваться защитными шлемами или щитками и специальными светофильтрами в зависимости от силы сварочного тока.

При выполнении сварочных работ в условиях повышенной опасности, в том числе в сырых помещениях, электросварщики дополнительно должны обеспечиваться диэлектрическими перчатками, галошами и резиновыми ковриками.

Сварочные посты должны быть оборудованы местной вентиляцией. [21]

## 6.2 Расчет вентиляции при выполнении электрогазосварочных работ

При проведении работ на сварочном участке при сварке в среде углекислого газа участке в воздух рабочей зоны поступают оксиды углерода.

Объем необходимого приточного воздуха определяется по формуле

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		92

$$L_{\text{пр}} = \frac{G \cdot 1000}{x_{\text{в}} - x_{\text{н}}}, \quad (6.1)$$

где  $L_{\text{пр}}$  – потребный воздухообмен, м<sup>3</sup>/ч;

$G$  – количество вредных веществ, выделяющихся в воздух помещения, г/ч;

$x_{\text{в}}$  – предельно допустимая концентрация вредности в воздухе рабочей зоны помещения, мг/м<sup>3</sup>;

$x_{\text{н}}$  – максимально возможная концентрация той же вредности в воздухе населенных мест, мг/м<sup>3</sup>. [22]

Определяем количество вредного вещества, поступающего в единицу времени в воздух рабочей зоны

Часовой объем воздуха, удаляемого вытяжной вентиляцией при выделении оксида углерода, сернистого ангидрида

$$L_{\text{пр}} = \frac{450 \cdot 1000}{100 - 30} = 6428,6 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Диаметры воздуховодов при скорости движения воздуха  $v = 10$  м/с определяется по формуле

$$d = 0,033 \sqrt{\frac{L}{\pi \cdot v}} \quad (6.2)$$

$$d = 0,033 \sqrt{\frac{6428,3}{3,14 \cdot 10}} = 0,472 \text{ м}$$

Принимаем из стандартизированного ряда  $d = 0,45$  м.

Общее сопротивление воздуховодов сети определяется по формуле

$$H_i = \frac{\rho v^2}{2} \left( \lambda \frac{l}{d} + \sum_{i=1}^n \varepsilon_i \right), \quad (6.3)$$

где  $l$  – общая длина воздуховода, м;

$\rho$  – плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup>;

$\lambda$  – коэффициент сопротивления движению воздуха для металлических труб;

$\varepsilon$  – коэффициент местных потерь напора, принимаем  $\lambda = 0,5$  – для жалюзи на входе,  $\lambda = 1,13$  – для колена круглого сечения. [22]

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		93

$$H_{1,2} = \frac{1,197 \cdot 10^2}{2} \left( 0,02 \frac{4}{0,45} + 0,5 \right) = 40,6 \text{ Па}$$

$$H_3 = \frac{1,197 \cdot 10^2}{2} \left( 0,02 \frac{11}{0,45} + 0,5 + 1,3 \cdot 2 \right) = 214,8 \text{ Па}$$

$$H_4 = \frac{1,197 \cdot 10^2}{2} \left( 0,02 \frac{4}{0,45} + 0,5 + 1,3 \right) = 118,4 \text{ Па}$$

Общее сопротивление воздуховодов сети  $H_c = \sum_{i=1}^4 H_{уч} = 374 \text{ Па}$

Производительность вентилятора определяется по формуле

$$L_B = k_{\Pi} \cdot L_{\text{ВЫТ}}, \quad (6.4)$$

где  $k_{\Pi}$  - поправочный коэффициент на расчетное количество воздуха, при использовании стальных, пластмассовых и асбоцементных трубопроводов до 50 м.

$$L_B = 1,1 \cdot 6428,6 = 7071,46 \text{ м}^3/\text{ч}$$

По известным  $H$  и  $L_B$  выберем центробежный вентилятор серии Ц 4- 70 №4 с КПД = 0,56 и параметром  $A=4000$ . [22]

Частота вращения вентилятора определяется по формуле

$$\eta_B = A/N \quad (6.5)$$

$$\eta_B = 4000/5 = 800 \text{ мин}$$

Определим мощность электродвигателя системы вентиляции по формуле

$$P = \frac{L_B \cdot H}{3,6 \cdot 10^6 \cdot \eta_B}, \quad (4.7)$$

где  $k_{\text{зм}}$  - коэффициент запаса мощности для центробежного вентилятора мощностью  $P=2 \dots 5$  кВт

$$P = \frac{7071,46 \cdot 374}{3,6 \cdot 10^6 \cdot 0,7} = 1,5 \text{ кВт}$$

Приточно-вытяжная фильтровентиляционная система «PUSH-PULL» удовлетворяет расчетным данным в производительности, объеме удаляемого воздуха, мощности электродвигателя.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		94

### 6.3 Меры предотвращения чрезвычайных ситуаций в гостинице

К чрезвычайным ситуациям, которые могут возникнуть в гостинице можно отнести:

- пожар;
- угроза безопасности (теракт, ограбление).

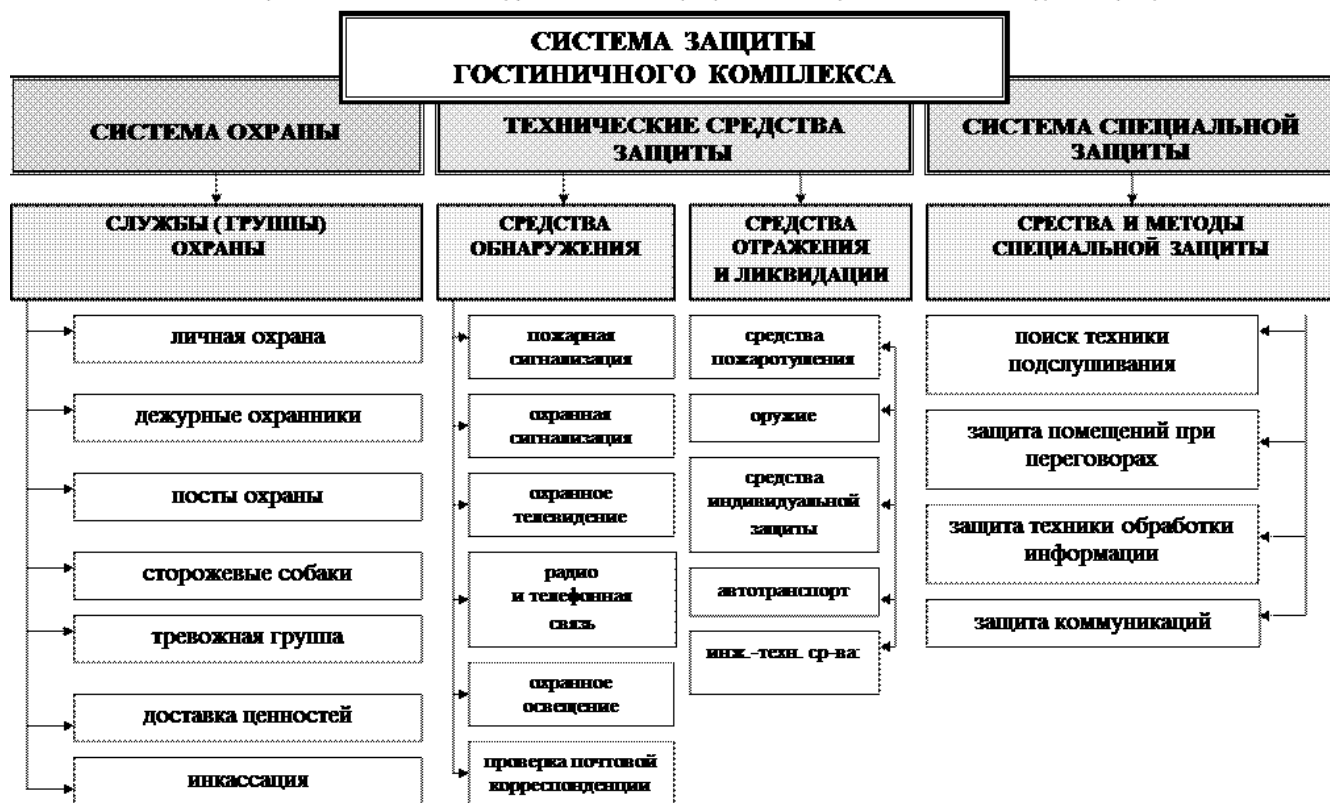


Рисунок 6.1 – Система защиты гостиничного комплекса при чрезвычайных ситуациях

Комплекс мер обеспечения пожарной безопасности гостиницы включает в себя следующие мероприятия:

- планирование и организация систематической проверки соответствия требованиям пожарной безопасности фактического содержания и состояния территории, зданий, сооружений, помещений и других объектов гостиничного комплекса; [20]

– установление и закрепление ответственности и обязанностей персонала за пожарную безопасность, ее различные элементы, профилактические мероприятия и контроль их выполнения;

– разработка четкого порядка действий персонала гостиницы в случае возникновения пожара и отработка этого порядка на специальных пожарно-технических тренингах;

– совершенствование технического оснащения системы пожарной безопасности средствами защиты, сигнализации и пожаротушения, поддержка их в работоспособном состоянии.

Для предотвращения и предупреждения чрезвычайных ситуаций при пожаре применяю:

1. Технические средства системы пожарной безопасности:

– беспроводные дымовые извещатели;

– кнопочные пожарные извещатели;

– сирены и звуковые пожарные извещатели;

– автономные электронные системы пожарной сигнализации, имеющие в своем составе датчики, преобразователи, панели управления, в том числе компьютерные;

– электронные системы охранно-пожарной сигнализации, встроенные в интегрированную систему безопасности гостиницы;

– средства связи (телефоны, радиотелефоны, рации и т.д.). [20]

2. Средства, препятствующие распространению пожара (перегородки с применением материалов пониженной горючести, доводчики закрытия дверей и др.

3. Средства пожаротушения:

– пожарные щиты;

– огнетушители;

– пожарные краны с пожарными рукавами;

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		96

– пожарные водопроводы (внутри здания – внутренние; по периметру здания – наружные, расположенные в колодцах);

– автоматические системы противопожарной защиты.

Комплекс мероприятий для предотвращения теракта:

– необходимо укрепить и опечатать входы в подвал и на чердак;

– установить решетки и металлические двери с глазком;

– обращать внимание на подозрительные автомобили, предметы, людей;

– не открывать двери незнакомым людям. [20]

При возникновении угрозы теракта необходимо:

– проверить готовность средств оповещения;

– проинформировать население о возникновении чрезвычайных ситуаций;

– уточнить план эвакуации;

– проверить места парковки автомобилей на наличие чужих, подозрительных, бесхозных;

– организовать дополнительную охрану.

Выводы по разделу 6:

– в процессе труда на сварщика могут воздействовать опасные и вредные производственные факторы;

– для обеспечения безопасного производства работ электросварщика должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты;

– при проведении работ на сварочном участке в воздух рабочей зоны поступают оксиды углерода, для их удаления необходимо устройство вытяжной вентиляции;

– при возникновении чрезвычайных ситуаций в гостинице разработан комплекс мер обеспечения безопасности гостиницы.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		97

## 7 ЭКОЛОГИЯ

### 7.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ при работе автотранспорта

Расчет выбросов производим для бульдозера ДЗ-109.

Экскаватор на строительной площадке работает 2,5 дня в одну смену, т.е. 20 часов.

Масса сгоревшего топлива для машин определяется по формуле

$$T_i = r_i \cdot t_i, \quad (7.1)$$

где  $r_i$  – коэффициент расхода топлива на единицу работы техники;

$t_i$  – время работы технического средства, час. [16]

$$T_g = 5,93 \cdot 20 = 118,6 \text{ кг}$$

Масса отдельных вредных компонентов с учетом коэффициентов эмиссии определяется по формуле

$$M_i = K_i \cdot T_i, \quad (7.2)$$

где  $K_i$  – коэффициент эмиссии двигателя;

$T_i$  – масса сгоревшего топлива, кг. [16]

$$M_{CO} = 0,1 \cdot 118,6 = 12,86 \text{ кг}$$

$$M_{CnHn} = 0,03 \cdot 118,6 = 3,6 \text{ кг}$$

$$M_{NO_2} = 0,04 \cdot 118,6 = 4,7 \text{ кг}$$

$$M_{SO_2} = 0,02 \cdot 118,6 = 2,35 \text{ кг}$$

$$M_C = 0,0155 \cdot 118,6 = 1,84 \text{ кг}$$

$$M_{\text{бензопилен}} = 0,32 \cdot 10^{-3} \cdot 118,6 = 0,04 \text{ кг}$$

### 7.2 Расчет ущерба от вредных выбросов при работе технических средств

Расчет относительного ущерба от вредных выбросов  $Q$  при работе одного технического средства определяется по формуле

$$Q = \sum M_i \cdot p_i, \quad (7.3)$$

где  $p_i$  – коэффициенты опасности; [16]

$M_i$  – масса загрязняющего вещества, рассчитывается по формулам (7.1–7.2).

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		98



$$Q_{\text{CO}} = 12,86 \cdot 0,4 = 5,1$$

$$Q_{\text{CnHn}} = 3,6 \cdot 0,7 = 2,5$$

$$Q_{\text{NO}_2} = 4,7 \cdot 16,5 = 77,6$$

$$Q_{\text{SO}_2} = 2,35 \cdot 20 = 47$$

$$Q_{\text{C}} = 1,84 \cdot 50 = 92$$

$$Q_{\text{бензопилен}} = 0,04 \cdot 12500 = 500$$

$$Q = 5,1 + 2,5 + 77,6 + 47 + 92 + 500 = 724,2$$

Плата за ущерб в денежном выражении определяется по формуле

$$\Pi = 1,324 \cdot Q_o \quad (7.4)$$

$$\Pi = 1,324 \cdot 724,2 = 958,85 \text{ руб}$$

Вывод по разделу 7:

– в период строительства в атмосферный воздух могут поступать отработанные газы от дизельных двигателей внутреннего сгорания строительных машин. Все выбросы неорганизованные, временные и нерегулярные;

– за причинение вреда окружающей среде строительные организации обязаны вносить плату в органы экологического надзора;

– при строительстве гостиницы строительная организация обязана заплатить в органы экологического надзора за нанесение вреда окружающей среде при работе бульдозера 958,85 руб.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		99

## 8 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 8.1 Локальная смета на общестроительные работы

Сметная документация к проекту «9-этажная гостиница в г. Екатеринбурге (часть 2)» составлена в соответствии с постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», «Методика по определению стоимости строительной продукции на территории РФ МДС 81-35.2004».

Стоимость работ определена в ценах 01 января 2001г по ФЕР базисно-индексным методом с коэффициентом пересчета 6,13 в цены 1 квартала 2019 года (согласно письма № 1408-ЛС/09 от 22.01.2019).

Сметная стоимость строительно-монтажных работ по объекту составила:

- в базовом уровне цен 8543,61282 тыс. руб;
- в текущем уровне цен 52372,34659 тыс. руб.

Локальная смета на общестроительные работы представлена в приложении А.

Таблица 8.1– Техничко-экономические показатели проекта

Наименование	Ед. измерения	Количество
Строительный объем	м <sup>3</sup>	12337,28
Общая площадь	м <sup>2</sup>	3230,04
Сметная стоимость в базовых ценах	тыс. руб	8543,61282
Сметная стоимость в текущих ценах на 1 кв.2019 г.	тыс. руб	52372,34659
Стоимость 1 м <sup>2</sup> в базовых ценах	руб	2645,05
Стоимость 1 м <sup>2</sup> в текущих ценах	руб	16214,14
Трудоемкость	чел-час	41965,05
Трудоемкость	маш-час	2565,3
Фонд оплаты труда в ценах 2001 г.	тыс. руб	407,00264
Продолжительность строительства	мес.	12,75

## 8.2 Сравнение вариантов конструктивных решений элементов здания

Для сравнения выбраны два варианта устройства колонн:

- 1 вариант – кровля с покрытием Техноэласт;
- 2 вариант – кровля с покрытием Унифлекс.

Технико-экономическое сравнение вариантов представлено в таблице 8.2

Сметы на сравнение вариантов приведены в приложениях Б и В.

Таблица 8.2 – Технико-экономические показатели для сравниваемых вариантов

Наименование	Вариант 1	Вариант 2
Сметная стоимость на 1 кв. 2019 г. тыс.руб	867,53228	589,76958
Трудоемкость чел-час	313,7	397,07
Трудоемкость маш-час	11,58	11,48
Стоимость на 1 м <sup>2</sup> , руб	1275,78	876,31

На основании таблицы 8.2, сравнив затраты на устройство двух вариантов кровельного покрытия, с такие изучив свойства кровельных материалов, в проекте применены оба варианта кровельного материала.

Выводы по разделу 8:

- в экономической части дипломного проекта составлена локальная смета, включающая основные общестроительные работы и отражающая реальную стоимость строительства данного объекта;
- стоимость строительства объекта составила в текущем уровне цен 52372,34659тыс. руб;
- стоимость 1 м<sup>2</sup> в текущем уровне цен составила 16214,14руб;
- произведено сравнение вариантов конструктивных решений устройства кровли;
- в проекте применены оба варианта.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа предусматривает проектирование строительства 9-этажной гостиницы в г. Екатеринбурге.

В работе выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций, окон, расчет несущего остова здания.

Разработаны планы этажей здания, цветовое решение фасадов, благоустройство территории после проведения строительно-монтажных работ.

Разработана технологическая карта на кладку стен типового этажа, строительный генеральный план, календарный план.

В разделе безопасность жизнедеятельности рассмотрены вредные факторы при производстве газосварочных работ, выполнен расчет вентиляции помещения и определены мероприятия для защиты населения гостиницы от чрезвычайных ситуаций.

В разделе экология рассчитаны вредные выбросы при работе бульдозера, определен размер платы в органы экологического надзора за нанесение вреда окружающей среде. Размер платы составил 958,85 руб.

В экономической части выполнен расчет сметы на общестроительные работы, сметные расчеты на сравнение вариантов устройства кровли здания.

Сметная стоимость общестроительных работ составила в текущем уровне цен 52372,34659 руб.

На основании технико-экономического сравнения вариантов конструктивных решений, сравнив затраты на устройство двух вариантов кровельного покрытия, с таким изучив свойства кровельных материалов, в проекте применены оба варианта кровельного материала.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		102

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 СП 188.13330.2012 «Общественные здания и сооружения»
- 2 СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные»
- 3 СП 4.13130.2009 «Эвакуационные пути и выходы»
- 4 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»
- 5 СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».
- 6 ГОСТ 22853-86 «Здания мобильные инвентарные»
- 7 СП 131.13330.2012. «Строительная климатология»
- 8 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»
- 9 СП 48.13330.2011 «Организация строительства»
- 10 ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»
- 11 СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть V. Правила производства работ в районах с особыми природно-техногенными условиями»
- 12 СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.
- 13 СП 8.13330.2009 «Системы противопожарной защиты»
- 14 ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»
- 15 СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности (с Изменением № 1)»
- 16 Оценка ущерба от загрязнения воздушной среды при строительстве автомобильных дорог: методические указания / Сост. В.М. Владимиров. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун.-та. 2010. – 18 с.
- 17 Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 5. Екатеринбург. – НН: ИЦРОН, 2018, 91 с.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		103

18 Технологическая карта на устройство кирпичных перегородок 138-08 ТК. – Открытое акционерное общество «Проектно-конструкторский и технологический институт промышленного строительства ОАО ПКТИпромстрой», 2008.

19 Проектирование строительного генерального плана: метод. указания / сост.: Г. В. Крылов, В. К. Нефедова, И. Н. Половцев; СПбГАСУ. – СПб., 2011. – 35 с.

20 Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Под общ. ред. Н. К. Дёмика. – М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2007. – с

21 ГОСТ 12.3.003-86 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы электросварочные. Требования безопасности (с Изменением N 1)»

22 Расчет потребного воздухообмена. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех специальностей. – Томск, 2006

23 Типовая технологическая карта (ТТК) Кладка наружных стен из газобетонных блоков. Режим электронного доступа <http://docs.cntd.ru/document/493657243>

						ФТТ-538.08.03.01.2019.309.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		104