

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Девятиэтажная гостиница с автостоянкой

Обучающийся

В.В.Бугаева

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

ст.преподаватель Л.Б. Кивилевич

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, М.М. Гайнуллин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд.техн.наук, М.В. Безруков

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023



Росдистант

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННО

Аннотация

В рамках задания выпускной квалификационной бакалаврской работы был создан проект по строительству девятиэтажной гостиницы с автостоянкой в г. Самара, включающий шесть разделов текстовой части и восемь листов графической части.

Архитектурно-планировочный раздел бакалаврской работы включал в себя детальный план размещения объекта на участке и проектирование его фасадов и внутреннего пространства. В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет монолитного фундамента, что обеспечило необходимую прочность и надежность всей конструкции. Технологическая карта отделки типового этажа была разработана, чтобы обеспечить оптимальную производительность и качество работ на каждом этапе проекта.

Для успешной реализации проекта в 2023 году был разработан календарный план, который содержал в себе последовательность и сроки выполнения работ. Кроме того, был составлен сводный сметный расчет стоимости строительства проектируемой гостиницы и объектные сметные расчеты, что позволило оценить затраты на все этапы проекта и определить бюджет.

Важным аспектом проекта было обеспечение безопасности на объекте, для чего были подобраны методы и средства по снижению профессиональных рисков, а также обеспечения пожарной и экологической безопасности проектируемого объекта.

Таким образом, выпускная квалификационная бакалаврская работа была ориентирована на полный цикл проектирования гостиницы, включая архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел, технологический раздел, планирование, сметную стоимость и безопасность.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания	10
1.4 Конструктивное решение здания	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.7 Инженерные системы	19
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	22
2.1 Инженерно-геологические условия	22
2.2 Сбор нагрузок на обресе фундамента	22
2.3 Определение глубины заложения фундамента.....	23
2.4 Расчет фундамента для внутренней несущей стены по осям 2 и 6.....	24
2.5 Расчёт осадки фундамента мелкого заложения	27
2.6 Расчет фундамента по прочности.....	28
3 Технология строительства.....	30
3.1 Область применения	30
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	31
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	36
3.4 Правила техники безопасности и охраны труда	36
3.5 Потребности в материально-технических ресурсах.....	37
3.6 Техничко-экономические показатели	37
4 Организация и планирование строительства	39
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	40
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	40
4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ ..	41

4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	41
4.5	Разработка календарного плана производства работ	42
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	43
4.7	Проектирование строительного генерального плана	48
4.8	Технико-экономические показатели ППР	48
5	Экономика строительства.....	50
5.1	Пояснительная записка.....	50
5.2	Сметные расчеты.....	51
5.3	Технико-экономические показатели проектируемого объекта.....	51
6	Безопасность и экологичность технического объекта	53
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	53
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	53
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	54
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	54
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	55
	Заключение	57
	Список используемой литературы	58
	Приложение А	63
	Приложение Б.....	67
	Приложение В.....	71
	Приложение Г	78
	Приложение Д.....	97
	Приложение Е.....	100

Введение

В выпускной квалификационной работе рассматривается проект строительства гостиницы. Актуальность проектируемой гостиницы обусловлена непрерывным ростом потребностей в гостиничном обеспечении, связанным с рядом особенностей общественного развития. Технологии сегодня развиваются такими быстрыми темпами, что позволяют быстрее меняться и прогрессировать, вызывая ускорение скорости изменений. Материалы, методы и технологии, признанные еще несколько лет назад новыми, сегодня часто кажутся недостаточно эффективными по сравнению с требованиями рынка и промышленности. Соответственно, в последние несколько лет исследования по разработке современных концепций производственных систем вращались вокруг новых концепций, способных удовлетворить предположения о целенаправленной гибкости и задачах философии «Индустрия 4.0».

Кроме того, актуальность работы определяется необходимостью разработки современных технологий в строительстве. Специализированные элементы технологической оснастки позволяют выявить и решить проблемы производства. Проблемы в производственной системе можно разделить на два типа: явные и неявные. Общие проблемы включают низкое качество, низкую точность, отказ оборудования, низкую производительность и низкую эффективность. Данные в производственной системе должны быть в состоянии отражать проблему, быть ориентированными на проблему, использовать данные для понимания и решения возникающих проблем и предотвращения проблем, которые появятся со временем. Ядром производственной системы являются знания, полученные в результате решения проблем, то есть производственного процесса, производственного процесса, проектирования и т. д.

Целью выпускной работы является разработка архитектурно-конструктивных и организационно-технологических решений 9-ти этажной

гостиницы с автостоянкой.

Для проектирования гостиницы необходимо определить следующие задачи к будущему зданию:

- разработать архитектурно–планировочную часть проекта;
- произвести конструктивные и объемно-планировочные расчеты;
- разработать технологическую карту, календарный план строительства, стройгенплан, составить сметы для определения стоимости строительства;
- разработать соответствующие мероприятия по безопасности и экологичности здания.

В выпускной квалификационной работе рассматривается проект с использованием актуальных инноваций в строительстве. Технологические инновации, которые подразумевают разработку новых идей, предметов, администраций и процедур, которые улучшат технологические решения, обеспечили лучший образ жизни за счет повышения уровня жизни в сфере производства. С недостатками в производстве постепенно боролись, но было обнаружено, что инновации, связанные с технологическим подшипником, сыграли значительную роль в повышении производительности большинства производственных процессов.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Рассмотрим архитектурно-планировочные особенности девятиэтажной гостиницы с автостоянкой по адресу: Самарская область, г. Самара, Кировский район, ул. 1-я Аллея.

Участок под строительство гостиницы выбран в спокойном и уютном месте без ценных насаждений, рельеф - спокойный, в пешей доступности находится автодорога ул. Дальняя с автобусной остановкой. Заезд осуществляется с ул. 1-я Аллея.

Из свода правил разделов 2, 3, 4, 5 «Строительная климатология» [31], который регламентирует нормативные данные для г. Самары, имеем природные условия:

- «Климатический район и подрайон строительства II В;
- Зона влажности района сухая;
- Снеговой район IV;
- Снеговая нагрузка 240 кг/м^2 ;
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью в 0,92 - 32°C ;
- Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 8,^\circ \text{C}$ - 196 сут.;
- Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8,^\circ \text{C}$ - $4,7^\circ \text{C}$;
- Количество осадков за период ноябрь-март 224 мм;
- Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль В;
- Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8,^\circ \text{C}$ - 3,1 м/с;
- Грунты из непросадочных пород и суглинков;
- Грунтовые воды на глубине 15-16 м» [31].

Роза ветров в таблице А.1- «Направление ветра» и на рисунке А.1 в приложение А.

± 0.000 принят, как уровень чистого пола 1-го этажа девятиэтажной гостиницы. Эта отметка является и абсолютной отметкой по генплану.

Разработка чертежей и пояснительной записки основывается на требования экологические, санитарно-технические, противопожарные и иные норм из СНиП 21-01 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [21].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Строительство девятиэтажной гостиницы с автостоянкой осуществляется во вновь осваиваемой территории Кировского района города Самары.

Транспортная развязка к девятиэтажной гостиницы с автостоянкой осуществляется с ул. 1-я Аллея. Периметр здания с твердым покрытием, в соответствии с санитарными и противопожарными нормами и правилами «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [29], «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [38].

Проект разработан, вертикальная планировка, по требованиям архитектурно-планировочного решения [19]. Абсолютные отметки участка зафиксированы с 48.25 по 49.20.

Сплошная планировка обеспечивает отвод ливневых вод «Архитектура и конструирование гражданских зданий» [19]. Отвод дождевых и талых вод по проектным уклонам СП 257.1325800.2016. «Здания гостиниц. Правила проектирования» [22].

Растительный слой поверхности участка снимаем 0,25м, рекультивация по ГЭСН 81-02-01-2020 «Земляные работы» [8].

Проезды и автостоянка на 25 парковочных выполнена из монолитного бетона с асфальтовым покрытием СП 113.13330.2012 «Стоянки автомобилей» [30]. Тротуары - из бетонных тротуарных плиток.

Упри разбивке территории и благоустройства территории учтены мероприятия: «О защите зеленых насаждений» и «О методических рекомендациях по составлению дендрологических планов и перечетных ведомостей»; СП 42.13330.2011 «Градостроительство» [25].

Посадку деревьев и кустарников производим по СП 42.13330.2011 [25].

Помещения девятиэтажной гостиницы соответствует нормам, установленным в СНиП 31-01-2003 «Жилые здания». Санитарные и противопожарные разрывы по требованиям [31], [21].

Площадь участка определяется по ограждению

$$S_{\text{уч}}=7740 \text{ м}$$

Площадь застройки, м². Сумма площадей всех зданий на территории.

$$S_{\text{застр.}} =483 \text{ м}^2$$

Площадь озеленения, м²:

$$S_{\text{озел.}} =4193 \text{ м}^2$$

Площадь мощения, м²:

$$S_{\text{мощ.}} = 3064 \text{ м}^3$$

Рассчитаем коэффициент застройки:

$$K_3=S_{\text{застр.}}/S_{\text{уч}}=483/7740=0,06$$

Найдем коэффициент озеленения:

$$K_{\text{оз}}= S_{\text{озел.}}/ S_{\text{уч}}=4193/7740 = 0,54$$

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Состоит девятиэтажная гостиница из жилой (с 2-го по 9-й этаж) и административной части (1-й этаж).

По плану имеет прямоугольную форму, размеры приняты по осям 1- 7- 26,40 м; по осям А - Г- 16,50 м. Отметка ± 0.000 - уровень чистого пола.

На первом этаже гостиницы расположены: административные помещения (ресепшен, пост охраны, кабинет директора, бухгалтерия); подсобные помещения (помещения персонала, бельевая, прачечная); общественные помещения (кафе, комната отдыха). Более подробно указано в ведомости помещений на планах этажей графической части к разделу 2 ВКР, СП 257.1325800.2016. «Здания гостиниц. Правила проектирования» [22].

Жилые номера в девятиэтажной гостинице располагаются со 2-го этажа по 9-й этаж. На 8-ми этажах предусмотрены однокомнатные номера с расчетом на двухместное размещение гостей. Всего таких номеров 96 штук, то есть на этаже по 12 шт.

Облицовка наружных стен - вентфасады.

Автостоянка предусматривает 25 парковочных мест из расчета не менее 20% числа номеров для гостиницы категории «три звезды».

Общая площадь гостиницы определяется, как сумма площадей всех помещений здания.

$$S_{\text{общ}} = 3416 \text{ м}^2$$

Полезная площадь.

$$S_{\text{полез}} = 3312 \text{ м}^2$$

Рабочая площадь (все рабочие помещения за исключением коридоров, тамбуров, рекреаций и т.д.)

$$S_{\text{раб}} = 2801 \text{ м}^2$$

Строительный объем определяется, как сумма строительных объемов подземных и надземных частей здания, без учета выступающих частей.

$$V_{\text{стр}} = 14006 \text{ м}^3$$

«Площадь застройки определяется, как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания первого этажа, включая выступающие части» [14].

$$S_{\text{застр}} = 483 \text{ м}^2$$

Коэффициент целесообразности планировки здания по формуле:

$$K_1 = S_{\text{пол}} / S_{\text{общ}} = 3312 / 3416 = 0,96$$

И получаем коэффициент использования внутреннего объема здания:

$$K_2 = V_{\text{стр}} / S_{\text{пол}} = 14006 / 3312 = 4,22$$

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система здания разработана из кирпичных несущих стен по СП 20.13330.2016. «Нагрузки и воздействия» [24].

Конструктивная схема гостиницы состоит из поперечных несущих стен на которые опираются железобетонные плиты [24].

Строительная система здания- традиционная, основанная на возведении стен в технике ручной кладки, с несущими стенами из мелкогабаритных элементов и перекрытиями из железобетонных плит [9].

1.4.1 Фундаменты

В проекте применены ленточные монолитные фундаменты [3], выполненные по периметру здания гостиницы и под всеми стенами [24]. Применены фундаменты: ФЛ-1 ширина 1,8м; ФЛ-2 ширина 2,4м; ФЛ-3 ширина 2,0м; ФЛ-4 ширина 2,6м. Заложены фундаменты на отметке -3,200м.

Под ленту устанавливается подушка из песка средней крупности с послойным виброуплотнением [23].

Для защиты стен от атмосферной влаги и предотвращения размывания грунта и наружных стен дождевой водой в проекте предусмотрена отмостка с уклоном от здания 0,03 % шириной 0,9 м из СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [28]. Состоит из:

- уплотненного грунта;
- щебёночного основания толщиной 100 мм;

- асфальтобетонного покрытия - 30 мм.

Защита фундамента от проникновения капиллярной влаги обеспечивается:

1) горизонтальной оклеечной гидроизоляции, состоящей из гидроизола на битумной мастике на уровне отметки - 0,30 м;

2) вертикальной обмазочной гидроизоляции поверхностей стен подвала гостиницы, соприкасающихся с грунтом из влажного суглинка до уровня отметки - 2,6 м;

3) горизонтальной гидроизоляции пола подвала в виде двух слоёв гидроизоляции ГОСТ 7415-86 на мастике битумной кровельной горячей ГОСТ 2889-80.

1.4.2 Перекрытия и покрытия

Перекрытия девятиэтажной гостиницы запроектированы из сборных железобетонных плит с круглыми пустотами: серия 1.141-1 вып. 60,63; серия 1.241-1 вып.27. Жесткость несущих конструкций обеспечивает связь между собой сборными ж/б панелями перекрытий из ГЭСН 81-02-06-2020 «Бетонные и железобетонные конструкции монолитные» [7].

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные стены 510 мм из обыкновенного глиняного кирпича полнотелого и пустотелого [28], с наружным утеплителем из минераловатных плит и облицовкой вентфасад «Краспан».

Внутренние стены и перегородки выполнены из мелкогабаритных элементов, кирпич глиняный ГОСТ 530 на цементно-песчаном растворе плотностью 1800 кг/м³, перевязкой швов [9].

Толщина внутренних стен принята 380 мм, а перегородок 120 мм. Дверные проёмы во внутренних стенах и перегородках обеспечиваются за счёт размещения на необходимой высоте (2,1 и 2,4 м) перемычек. Стены с дымовентиляционными каналами выполнять только из обыкновенного глиняного кирпича по ГОСТ 530-2007 М100, на известковом растворе М75. Стены оштукатуриваются цементно-известковым раствором толщиной 30 мм [11].

1.4.4 Лестницы

Лестничные марши из сборного железобетона, серии 1.151.1-7, по СП 4.13130.2013 [32].

Размеры лестничного марша и площадки приняты из СП 4.13130.2013[32].

1.4.5 Окна и двери

Окна– металлопластиковые.

Двери наружные металлопластиковые, двери внутренние по ГОСТ 475-2016. «Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия» [6].

1.4.6 Перемычки

Сечение перемычек 120х65 при длине проёма до 2х метров, перемычки сечением 220×120 мм при длине проёма от 2-3 метров. Минимальная величина опирания перемычек на стены из силикатного кирпича составляет 120 мм.

1.4.7 Полы

Экспликация полов приведена в таблице А.2 (приложение А)

1.4.8 Кровля

Для устройства кровли с внутренним водостоком проектируем уклон в 5% из керамзитового гравия, основанием служит битумная мастика по ж/б плите перекрытия гостиницы, ГЭСН 81-02-12-2020 «Кровли» [10]. В качестве гидроизоляции используется два слоя биполя и один слой техноэласта. Утеплитель был рассчитан из минераловатной плиты с плотностью в 100 кг/м³.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Высота гостиницы составляет 27,500 м, количество надземных этажей девять, выбрана с учетом затеняющего влияния на жилую застройку.

Для создания архитектурно-художественного решения девятиэтажной гостиницы с автостоянкой учитывались несколько факторов:

функциональные требования, контекстуальные условия и эстетические предпочтения.

Форма и объем здания: девятиэтажная гостиница имеет простую и лаконичную форму с гладкими поверхностями и четкими линиями.

Наружные кирпичные стены предусматривают отделку из вентилируемого фасада, так как он имеет достаточно долгий срок эксплуатации, устойчив к атмосферным изменениям, имеет большой выбор материалов и придает зданию красивый внешний вид.

Цветовое решение фасада согласовано с окружающей застройкой, выполнено в спокойных тонах серого и пастельно-бирюзового оттенков.

Окна обеспечивают достаточный уровень естественного освещения внутренних помещений. Отличительной чертой навесного вентилируемого фасада является наличие вентиляционных щелей, расположенных между стеной и отделочным слоем, которые обеспечивают эффективную вентиляцию и защиту от воды.

Зона вокруг гостиницы оформлена с использованием растительности и элементов ландшафтного дизайна, которые сочетаются с архитектурой здания и создают приятную атмосферу для посетителей.

Работы по внутренней отделке выполнены в соответствии с ГЭСН 81-02-15-2020 [11], ведомость внутренней отделки приведена в таблице А.3 (приложение А).

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Исходные данные к теплотехническому расчету ограждающих конструкций девятиэтажной гостиницы:

- г. Самара;
- Жилое здание;
- Несущие кирпичные стены.

В таблице 1 [27], «при температуре внутреннего воздуха здания $+20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{\text{в}} = 55\%$ определяем нормальный влажностный режим помещений» [27].

Степень ответственности здания: нормальная (ГОСТ 27751-2014, Прил. А) [5];

«Степень долговечности: 2 (срок службы не менее 50 лет) ГОСТ 27751-2014, табл. 1» [5];

Класс здания по функциональной пожарной опасности: Ф1.2 СП 112.13330.2011 [29], п. 5.21;

Класс здания по конструктивной пожарной опасности: С1 [29];

Степень огнестойкости: II [29];

Идентификация здания по назначению: Здания и помещения для временного пребывания: Гостиницы, мотели, хостелы и т.п. (СП42.13330.2011) [25].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружного стенового ограждения

Схема всех слоев ограждающей конструкции стенового ограждения отображена на рисунке А.2 (приложение 1), а также характеристика ограждающих конструкций конструктивно разобрана в таблице А.4 (приложение А).

Найдем «сопротивления теплопередаче R_{0}^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче» СП 50.13330.2012 [27], п.5.5:

$$R_{0}^{\text{TP}} = a \times \text{ГОСП} + b \quad (1)$$

«где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным» [27], табл. 3.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания- жилые; $a = 0,00035$; $b = 1,4$

«Определим градусо–сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле (2)» [27]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \times z_{\text{от}} \quad (2)$$

«где t_b – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С

$$t_b = 20^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по е 1» [31] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С.

$$t_{ов} = -4,7^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 [14] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С.

$$z_{от} = 196 \text{ сут}$$

Тогда

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,7)) \times 196 = 4841,2 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

По формуле в таблице 3 [8], определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R_o^{TP} ($\text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_o^{TP} = 0,00035 \cdot 4841,2 + 1,4 = 3,09 \text{ м}^2 \times \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Итак, для г. Самара влажностный режим помещения – нормальный, условия эксплуатации «Б» исходя из таблицы 2 СП 50.13330.2012 [27].

«Условное сопротивление по теплопередаче $R_o^{усл}$ ($\text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6» [27]:

$$R_o^{усл} = \frac{1}{\alpha_b} + \frac{\delta_n}{\alpha_n} + \frac{1}{\alpha_n} \quad (3)$$

«где α_b – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{C})$, принимаемый по таблице 4 [27]:

$$\alpha_b = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{C})$$

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый [27], табл.6.

$\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{C})$ – согласно п.1 таблицы 6 СП» [27], для наружных стен.

«Определяем толщину теплоизоляционного слоя по формуле» [27]:

$$\delta_{\text{ут}} = \left(R_{\text{тр}} - \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right) \cdot \lambda_{\text{ут}} \quad (4)$$

$$\delta_{\text{ут}} = \left(3,09 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,51}{0,81} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,04 = 0,091 \text{ м.}$$

Фактическую толщину утеплителя принимаем кратную типоразмеру производителя $\delta_{\text{ут}} = 0,1 \text{ м}$.

Проверяем выполнение условия: $R_0 \geq R_{\text{тр}}$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (5)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,51}{0,81} + \frac{0,1}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,31 \left(\frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}} \right)$$

$$3,31 > 3,09$$

Вывод: условие выполняется, ограждающая конструкция стены соответствует требованиям.

Таким образом, общая толщина ограждающей конструкции составляет $20+510+100+50+10=690 \text{ мм}$

1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия

Схема состава ограждающей конструкции покрытия гостиницы отражена на рисунке А.3 (приложение А), а значения характеристик ограждающей конструкции покрытия приведены в таблице А.5 (приложение А).

Находим $R_0^{\text{ТР}}$ из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012 [27]:

$$R_0^{\text{ТР}} = a \times \text{ГОСП} + b \quad (6)$$

«где a и b – коэффициенты» [27].

Так для ограждающей конструкции вида – покрытия и типа здания – жилые; $a = 0,0005$; $b = 2,2$

Определим градусо–сутки отопительного периода ГСОП, $\text{°C} \times \text{сут}$ по формуле (5.2) [27]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \times z_{\text{от}} \quad (7)$$

где $t_{\text{в}}$ - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С

$$t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$$

« $t_{\text{от}}$ - средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1» [31] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С.

$$t_{\text{ов}} = -4,7^{\circ}\text{C}$$

« $Z_{\text{от}}$ - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1» [31] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С.

$$z_{\text{от}} = 196 \text{ сут}$$

Тогда

$$\text{ГСОП} = (20 + 4,7) \times 196 = 4841,2^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

По формуле в таблице 3 [27], определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_0^{\text{тп}}$ ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0005 \cdot 4841,2 + 2,2 = 4,62 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

«Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$ ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6» СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_{\text{n}}}{\alpha_{\text{n}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (8)$$

«где $\alpha_{\text{в}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$, принимаемый по таблице 4» [27]:

$$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$$

« $\alpha_{\text{н}}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6» [27]:

$\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ -согласно п.1 таблицы 6 [27], для покрытия.

$$\delta_{\text{ут}} = \left(R_{\text{тп}} - \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right) \cdot \lambda_{\text{ут}} \quad (9)$$

$$\delta_{\text{ут}} = \left(4,62 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,14}{2,04} + \frac{0,15}{0,14} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,015}{0,17} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,052$$

$$\delta_{\text{ут}} = 0,168 \text{ м.}$$

Однако, фактическую толщину утеплителя принимаем из конструктивных соображений кратную типоразмеру производителя 0,05 м, $\delta_{\text{ут}} = 0,2 \text{ м.}$

а) Проверяем выполнение условия: $R_0^{\text{пр}} \geq R_{\text{тр}}$

$$R_0^{\text{пр}} = + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (10)$$

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,14}{2,04} + \frac{0,2}{0,052} + \frac{0,15}{0,14} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,015}{0,17} + \frac{1}{23} = 5,25 \left(\frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}} \right)$$

$$5,25 > 4,62$$

Вывод: условие выполняется, ограждающая конструкция покрытия гостиницы соответствует требованиям.

Толщина покрытия составит $0,015 + 0,03 + 0,2 + 0,15 + 0,14 + 0,01 = 0,545 \text{ м.}$

1.7 Инженерные системы

Для подключения системы теплоснабжения к уже существующей тепловой сети, проект предусматривает прокладку теплосети под землей в непроходимых лотках для каналов, согласно требованиям СП 257.1325800.2016. «Здания гостиниц. Правила проектирования» [22]. Трубопроводы теплосети изготовлены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-76* и стальных бесшовных труб по ГОСТ 8732-78 диаметром 133x4,5мм. Используются неподвижные опоры типа ТЗ по серии 4.903-10 в.4 и подвижные опоры - хомутовые, типа ОПХ по ГОСТ 14911-82.

Для выполнения проекта отопления применяется расчетная температура наружного воздуха -22°C [27]. Источником теплоснабжения служит вода температурой $105-70^{\circ}\text{C}$, поступающая из ЦТП. Ввод теплосети осуществляется через подвал, где установлен тепловой узел. Здание девятиэтажной гостиницы оборудовано однетрубной проточной системой

отопления с нижней разводкой П-образными стояками. Для данного проекта используются трубы ГОСТ 3262-75 и ГОСТ 10704-76 с уклоном 0,002. Система может быть отключена в тепловом узле на вводе теплосети.

Для проветривания помещений гостиницы используется общеобменная вентиляция с механическим пробуждением воздуха, а из кабинетов – естественная в соответствии с СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемнопланировочным и конструктивным решениям» [32]. Воздуховоды выполнены из металла, также предусмотрена механическая вытяжка из санузлов с помощью крышного вентилятора согласно [29].

В водоснабжении используется проектируемый кольцевой водопровод с типом водопроводных труб – напорные полиэтиленовые тяжелого типа, которые уложены в железобетонную обойму.

Электроснабжение осуществляется из существующей КТП-160 (кВА) и существующей сети ВЛ-0,4 (КВ). Гостиница относится к I категории надежности по электроснабжению [33]. Для кабеля используется марка АПБбШ_в-1кВ, а управление электродвигателями приточных и вытяжных систем осуществляется дистанционно. Подключено автоматическое отключение вентиляции при пожаре [21], а также рабочее и аварийное освещение СНиП 21-01 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [21].

Выводы по архитектурно-планировочному разделу

Гостиница имеет удобное расположение и доступность транспорта в Кировском районе г.Самара. Автостоянка обеспечивает удобный подъезд и парковку автомобилей для посетителей и персонала.

Планировочное решение здания обеспечивает удобную и функциональную организацию пространства внутри здания.

Архитектурное решение здания является современным и практичным. Фасад гостиницы оформлен в соответствии с последними тенденциями в архитектуре и визуально выглядит привлекательно для посетителей.

Правильное использование светового дня внутри здания обеспечивает естественное освещение и экономию электроэнергии.

Проект гостиницы соответствует требованиям санитарных норм и правил техники безопасности, что обеспечивает безопасность и здоровье посетителей и персонала.

В целом, архитектурно-планировочный раздел проекта девятиэтажной гостиницы с автостоянкой является хорошо продуманным и функциональным, соответствующим современным требованиям и стандартам.

2 Расчетно-конструктивный раздел

Данный раздел направлен на расчет и конструирование ленточных монолитных фундаментов на основании учебного пособия «Расчеты и конструирование фундаментов промышленного здания на естественном основании» [20].

2.1 Инженерно-геологические условия

Площадка строительства расположена в г. Самара. Отметка поверхности природного рельефа колеблется от 34,5 до 35,2 м. Подземные воды вскрыты на отметке 29,0 м.

Первый слой - глина.

Второй слой - суглинок.

Третий слой - песок пылеватый водонасыщенный средней.

2.2 Сбор нагрузок на обресе фундамента

Сбор нагрузок на обресе фундамента указаны в таблице Б.1 приложения Б и определены по СП 70.13330.2012 [28].

$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{\psi_{A1} - 0,4}{\sqrt{n}} \quad (11)$$
$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{1 - 0,4}{\sqrt{9}} = 0,6,$$

где ψ_{n1} - коэффициент сочетания, учитывающий неодновременность загрузки всех перекрытий:

здесь n - количество этажей; $\psi_{A1} = 1$ - коэффициент сочетания, учитывающий размеры грузовой площади.

Нагрузка для внутренней стены по осям 2 и 6.

Грузовая площадь А.

Согласно конструктивной схеме грузовая площадь

$$S = 6,215 \times 1 = 6,215 \text{ м}^2.$$

«Нагрузки для расчета по второй группе предельных состояний» [28]:

$$N_{II} = (11,7 + 4,6 \cdot 9) \cdot 6,215 + 190,8 + (0,9 \cdot 9 + 2 \cdot 0,95 + 0,5 \cdot 9 \cdot 0,95) \cdot 6,215$$

$$N_{II} = 609,5 \text{ кН};$$

где 0,95 - коэффициент сочетаний длительных нагрузок.

2.3 Определение глубины заложения фундамента

Глубину заложения ростверка в зависимости от глубины сезонного промерзания грунтов определяем согласно п. 5.5.2, 5.5.3, 5.5.4 [5].

Найдем нормативную глубину сезонного промерзания:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} \quad (12)$$

$$d_{fn} = 0,23 \sqrt{27,3} = 1,2 \text{ м},$$

«где d_0 - величина, принимаемая равной для суглинков и глин - 0,23м; M_t - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе, а при отсутствии в них данных для конкретного пункта или района строительства - по результатам наблюдений гидрометеорологической станции, находящейся в аналогичных условиях с районом строительства» [5]. Для г. Самары таблица 3.3 «Бетонирование массивных конструкций» [3]:

$$M_t = 11,1 + 10,4 + 3,7 + 2,1 + 8,3 = 27,3$$

Определяем расчетную глубину сезонного промерзания грунта:

$$d_f = k_h d_{fn} \quad (13)$$

$$d_f = 0,6 \cdot 1,2 = 0,72 \text{ м},$$

«где k_h - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, принимаемый для наружных фундаментов отапливаемых сооружений - по таблице 5.2» [5], для сооружения с подвалом при расчетной среднесуточной температуре воздуха в помещении, примыкающем к наружным фундаментам равной 10 °С $k_h = 0,6$.

Выясняем, зависит ли глубина заложения фундамента от глубины расположения уровня подземных вод.

Т.к. $d_w = 6,2 \text{ м} > d_f + 2 = 0,72 + 2 = 2,72 \text{ м}$, то для глины с показателем текучести $I_L = 0,47$ «глубина заложения фундамента должна быть не менее расчетной глубины промерзания d_f таблица 5.3» [5].

Глубина заложения фундамента по конструктивным требованиям:

$$d = h_{\text{п}} + h + h_{cf} - h_{\text{ц}} \quad (14)$$

$$d = 2,6 + 0,5 + 0,1 - 1,2 = 2,0 \text{ м},$$

где $h_{\text{п}}$ - высота подвала, $h_{\text{п}} = 2,6 \text{ м}$;

h - высота фундаментной плиты, $h = 0,5 \text{ м}$;

h_{cf} - толщина пола подвала, $h_{cf} = 0,1 \text{ м}$;

$h_{\text{ц}}$ - высота цоколя, $h_{\text{ц}} = 1,2 \text{ м}$.

«Глубину заложения фундаментов примем на одной глубине по всему зданию по уровню заложения подошвы фундамента в подвальной части здания» [5]. Для проведения расчета фундаментов для внешних стен для уменьшения количества расчетов вес грунта на уступах фундаментов по всему зданию примем как в бесподвальной части здания.

2.4 Расчет фундамента для внутренней несущей стены по осям 2 и 6

Определим ширину ленточного фундамента:

$$b = \frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_{mt} d} \quad (15)$$

$$b = \frac{609,5}{211 - 20,0 \cdot 2,0} = 3,56 \text{ м}.$$

где N_{II} - максимальная сумма нормативных вертикальных нагрузок на 1 погонный метр фундамента, кН;

R_0 - условное расчетное сопротивление грунта, кПа, принимаемое по таблицам Б1, Б2 или Б3 в ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований основные положения» [5];

γ_{mt} - среднее значение удельного веса грунта и бетона, равное $20,0 \text{ кН/м}^3$;

d - глубина заложения фундамента.

Определяем расчетное сопротивление грунтов основания [23], при ширине фундамента $b = 3,56$ м и глубине заложения $d = 2,0$ м:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}^1 + (M_q - 1) d_b \gamma_{II}^1 + M_c c_{II}] \quad (16)$$

$$R = \frac{1,1 \cdot 1,0}{1,0} [0,39 \cdot 1,0 \cdot 3,56 \cdot 18,0 + 2,57 \cdot 0,61 \cdot 18,0 + (2,57 - 1) \cdot 1,4 \cdot 18,0 + 5,15 \cdot 30]$$

$$R = 272,0 \text{ кПа,}$$

«где γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 5.4 [5], при несущем слое глине тугопластичной с показателем текучести $I_L = 0,47$ и отношении длины сооружения к его высоте

$$L/H = 26,4/27,5 = 0,96$$

$$\gamma_{c1} = 1,2 \text{ и } \gamma_{c2} = 1,1;$$

k - коэффициент, т.к. прочностные характеристики грунта (φ и c_{II}) определены непосредственными испытаниями, то $k = 1,0$;

M_γ, M_q, M_c - коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 [5], при угле внутреннего трения:

$$\varphi_{II} = 17^\circ,$$

$$M_\gamma = 0,39,$$

$$M_q = 2,57,$$

$$M_c = 5,15;$$

k_z - коэффициент, принимаемый равным единице, т.к. $b < 10$ м;

b - ширина подошвы фундамента, $b_f = 3,56$ м» [20];

« γ_{II} - осредненное расчётное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод, определяется с учетом взвешивающего действия воды)» [5],

$$\gamma_{II} = 18,0 \text{ кН/м}^3.$$

γ_{II}^1 - то же, для грунтов, залегающих выше подошвы фундамента

$$\gamma_{II}^1 = 18,0 \text{ кН/м}^3.$$

c_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, $c_{II} = 30$ кПа;

d_1 - глубина заложения фундамента от пола подвала, м:

$$d_1 = h_s + h_{cf}\gamma_{cf}/\gamma'_{II} \quad (17)$$

$$d_1 = 0,5 + 0,1 \cdot 20,0/18,0 = 0,61,$$

«где h_s - толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, $h_s = 0,5$ м;

h_{cf} - толщина конструкции пола подвала, $h_{cf} = 0,1$ м;

γ_{cf} - расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала $\gamma_{cf} = 20,0$ кН/м³;

d_b - глубина подвала, расстояние от уровня планировки до пола подвала, $d_b = 1,4$ м.

Уточняем ширину ленточного фундамента:

$$b = \frac{609,5}{257,2 - 20,0 \cdot 2,0} = 2,63 \text{ м,}$$

Принимаем монолитную фундаментную плиту шириной $b = 2,6$ м.

«Определяем расчетное сопротивление грунтов основания» [23], при ширине фундамента $b = 2,6$ м и глубине заложения $d = 2,0$ м:

$$R = \frac{1,1 \cdot 1,0}{1,0} [0,39 \cdot 1,0 \cdot 2,6 \cdot 18,0 + 2,57 \cdot 0,61 \cdot 18,0 + (2,57 - 1) \cdot 1,4 \cdot 18,0 + 5,15 \cdot 30]$$

$$R = 264,6 \text{ кПа,}$$

«Определяем собственный вес фундамента G_f и вес грунта на обрезах фундамента G_g , расчет ведем на 1 п.м.

Масса фундаментной плиты 32,5 кН.

Вес стены подвала 6,4 кН.

Вес фундамента $G_f = 32,5 + 6,4 = 38,9$ кН.

Вес грунта на уступах фундамента $G_g = 19$ кН.

Определяем давление под подошвой фундамента:

$$P = \frac{N_{II} + G_f + G_g}{b} \quad (18)$$

$$P = \frac{609,5 + 38,9 + 19}{2,6} = 256,7 \text{ кПа;}$$

Проверяем выполнение условия:

$$P = 256,7 \text{ кПа} < R = 264,6 \text{ кПа.}$$

Недогрузка фундамента:

$$\Delta = \frac{264,6 - 256,7}{264,6} \cdot 100\% = 3,0\% < 20\% \text{» [20].}$$

2.5 Расчёт осадки фундамента мелкого заложения

Расчет осадки произведем для самого нагруженного фундамента по осям 2 и 6.

Определяем вертикальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma_{II} d \quad (19)$$

$$\sigma_{zg,0} = 18,0 \cdot 2 = 36,0 \text{ кПа.}$$

Определяем вертикальное напряжение на кровлю второго слоя.

$$\sigma_{zg,2} = 36,0 + 18,0 \cdot 2,1 = 73,8 \text{ кПа.}$$

Определяем вертикальное напряжение на уровне грунтовых вод:

$$\sigma_{zg,w} = 73,8 + 19,5 \cdot 1,9 = 110,9 \text{ кПа.}$$

Определяем вертикальное напряжение на кровлю третьего слоя.

Вычисления ведем с учетом взвешивающего действия воды.

$$\sigma_{zg,2} = 110,9 + 10,1 \cdot 0,1 = 111,9 \text{ кПа.}$$

Определяем вертикальное напряжение на подошву третьего слоя:

$$\sigma_{zg,4} = 111,9 + 9,9 \cdot 4,0 = 151,5 \text{ кПа.}$$

Определяем дополнительное (к природному) вертикальное давление на основание:

$$p_0 = \sigma_{zp,0} = p - \sigma_{zg,0} \quad (20)$$

$$p_0 = 257,7 - 36,0 = 221,7 \text{ кПа.}$$

Принимает толщину элементарного слоя:

$$h_i = 0,4b = 0,4 \cdot 2,6 = 1,04 \text{ м.}$$

Расчёт осадки фундамента мелкого заложения приведем в таблице Б.2 приложения Б.

Согласно таблице Г.1 [5] предельная средняя осадка для сооружения с кирпичными несущими стенами равна 120 мм, подробнее рассмотрим на рисунке Б.2 приложения Б.

Расчет осадки ведем до границы сжимаемой толщине $H_c = 9,3$ м:

$$\sum S_i = 17,22 + 13,93 + 0,23 + 5,59 + 4,13 + 0,4 + 6,26 + 5,19 + 4,43 + 3,86 + 3,42$$
$$\sum S_i = 64,65 \text{ мм} < 120 \text{ мм.}$$

2.6 Расчет фундамента по прочности

Расчет фундамента по прочности проводится по первой группе предельных состояний по расчетным нагрузкам [23].

«Определяем давление на грунт основания под подошвой фундамента от расчетных нагрузок:

$$P = \frac{N_l}{b}, \quad (21)$$

$$P = \frac{731,4}{2,6} = 281,3 \text{ кПа.}$$

Находим поперечную силу, приходящуюся на расчетную длину фундамента:

$$Q = P \times l_1 \times , \quad (22)$$

$$Q = 281,3 \times 1,1 \times 1 = 309,4 \text{ кН,}$$

где l - длина расчетного участка фундамента, $l = 1$;

l_1 - длина консольного участка фундамента, $l_1 = 1,1$.

Находим изгибающий момент, действующий по краю фундаментного блока:

$$M = Q \frac{l_1}{2}, \quad (23)$$

$$M = 309,4 \cdot \frac{1,1}{2} = 170,2 \text{ кН} \cdot \text{м} \gg [23].$$

Требуемая площадь рабочей арматуры подушки:

$$A_s^{\text{тр}} = \frac{M}{0,9 R_s h_0}, \quad (24)$$

$$A_s^{\text{тр}} = \frac{170,2 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 365 \cdot 45} = 11,51 \text{ см}^2,$$

где $R_s = 365$ МПа (арматура А400);

h_0 - высота рабочего сечения, $h_0 = 45$ см.

Принимаем шаг стержней 100 мм, тогда по длине фундаментной подушки в 1 м укладываем 11 \varnothing 12 А400, $A_s = 12,44$ см².

Продольную арматуру принимаем \varnothing 6А240 с шагом 200мм.

Выводы по расчетно-конструктивному разделу.

В выпускной работе был произведен расчет ленточных монолитных фундаментов. Были собраны нагрузки и подобрана ширина ленточного фундамента в характерных сечениях. Был произведен расчет осадки для самого нагруженного фундамента по осям 2 и 6. Расчет показал, что осадка не превышает допустимых значений, значит фундамент подобран верно.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Рассмотрим технологию строительства девятиэтажной гостиницы с автостоянкой. Технологическая карта подробно описывает процесс укладки несущих стен как внутри, так и снаружи здания, а также установку внутренних перегородок из кирпича между квартирами и комнатами в соответствии с «Конструкции из кирпича и блоков» [9], 9-12 с. Монтаж перемычек будет производиться башенным краном под маркой КБ-473.09 «Грузоподъемные машины для монтажных работ». Глава 20 [2]. Данная тех.карта «Конструкции из кирпича и камней» [9], по возведению типового этажа девятиэтажной гостиницы с автостоянкой. Прописанные в карте действия позволяют обеспечить высокую прочность и надежность здания, а также обеспечить безопасность при проведении строительных работ.

Место строительства гостиницы - г. Самара.

Климатический район и подрайон строительства - II В[31].

Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль - восточное [31].

Средняя скорость ветра - 3,1 м/с [31].

Гостиница - это здание из девяти этажей, по плану имеет прямоугольную форму, размеры приняты по осям 1 - 7 - 26,40 метра и по осям А - Г - 16,50 метров.

Количество этажей принято 9. Высота каждого этажа -3 ,00 м.

Наружные стены толщиной 510 мм выполняются из обыкновенного глиняного кирпича полнотелого и пустотелого [28]. Внутренние стены и перегородки выполнены из мелкогабаритных элементов, кирпич глиняный на цементно-песчаном растворе плотностью 1800 кг/м³, с перевязкой швов [9], [11].

Толщина внутренних стен принята 380 мм, а перегородок 120 мм [9].

В технологической карте по кирпичной кладке стен гостиницы разработано выполнение работ в одну смену в летних условиях строительства [15].

3.2 Организация и технология выполнения работ

Перед началом устройства кирпичных стен на одном из этажей, типовом этаже, необходимо провести ряд работ, чтобы обеспечить безопасность и эффективность выполнения задач. Из общих требований «Несущие и ограждающие конструкции» [28], на типовом этаже девятиэтажной гостиницы должны начинаться после ряда других работ, должны быть:

- завершены работы по монтажу нижнего перекрытия типового этажа, соответственно лестничных маршей и лифтовых блоков;
- выполнена геодезическая работа, составлены все требуемые для работы схемы;
- площадка должна быть ограждена в соответствии с требованиями ГОСТ 23407 [28];
- перевозка и временное складирование конструкций (изделий) требуется выполнять по [28];
- подготовлены к технологическому процессу приспособления, инвентарь, СИЗ работников, средства подмащивания и инструменты;
- рабочие и ИТР должны быть ознакомлены и выполнять работы в соответствии с проектом производства работ (ППР) [28].

3.2.1 Расчеты объёмов работ, расхода материалов и изделий.

Объём кирпичной кладки наружных стен толщиной 510 мм:

$$S_{\text{нар.ст.}} = P_{\text{зд}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}} \quad (25)$$

$$S_{\text{нар.ст.}} = (90,12 \times 3,06 - 39,09 - 4,96) \times 0,51 = 118,18 \text{ м}^3.$$

Объём кирпичной кладки внутренних стен толщиной в 380 мм:

$$S_{\text{внутр.ст.}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}, \quad (26)$$

$$S_{\text{внутр.ст.}} = (91,92 \times 3,0 - 20,79) \times 0,38 = 96,89 \text{ м}^3.$$

Объём кирпичной кладки внутренних перегородок толщиной 120 мм:

$$S_{\text{внутр.пер.}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}, \quad (27)$$

$$S_{\text{внутр.пер.}} = 63,94 \times 3,0 - 17,64 = 174,18 \text{ м}^2$$

Для кирпича со стандартными размерами 250x120x65 мм требуются следующие объемы расхода раствора на 1 м³ кладки кирпича [9]:

- для половинного (120×120×65) - 0,189 м³;
- для полуторного (380×120×65) будет 0,234 м³;
- для двойного (510×120×65) будет 0,240 м³.

Результаты расчетов объемов работ представлены в таблице В.1 (приложение В).

3.2.2 Выбор грузозахватных приспособлений

Определение правильной оснастки и приспособлений для производства работ является важным шагом, который основывается на детальной ведомости объемов работ и соответствующем стандарте - ГОСТ Р 58753-2019 «Стропы грузовые канатные для строительства». При выборе оптимальной оснастки был использован 4-хветевой канатный строп 4СК1-3,2 [2], который соответствует всем требованиям стандарта. Характеристики приспособлений, включая выбранный канатный строп [2], подробнее в таблице В.2 в приложение В.

3.2.3 Подбор монтажного крана

Высота здания гостиницы 27,5м. Башенный кран следует подбирать по следующим техническим параметрам [2]:

- грузоподъемности Q_k , т;
- высота подъема крюка $H_{кр}$, м;
- вылет крюка $L_{кр}$, м.

Искомая грузоподъемность определяется по формуле [14]:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}. \quad (28)$$

«где $Q_э$ - масса монтируемого элемента (максимального), т» [14];

« $Q_{пр}$ - масса монтажных приспособлений, т» [14];

« $Q_{гр}$ - масса грузозахватного устройства, т» [14];

$$Q_k = 1,8 + 0,0122 + 0,01 = 1,822 \text{ т.}$$

Технические требования к башенным кранам [2], предназначенным для выполнения перегрузочных и строительно-монтажных работ определены по ГОСТ 13556-2016 и отображены в ведомости максимальных масс по таблице В.2 (приложение В).

Необходимую высоту подъема крюка находим по «Организация строительства» [14], H_k определяется по формуле (20) в соответствии с рисунком В.1 по приложению В.

$$H_k = h_0 - 0,5 + h_3 + h_3 + h_{cm}, \text{ м} \quad (29)$$

«где H_0 - расстояние от уровня стоянки крана до опорного элемента на верхнем монтажном горизонте, м» [14];

0,5 - условное превышение уровня головки рельса крана (обреза фундамента) над уровнем планировки, м;

h_3 - высота запаса, принимается равной 2,3 м;

« h_3 - высота поднимаемого элемента, м» [14];

« h_{cm} - высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [14];

$$H_k = 27,5 - 0,5 + 2,0 + 0,9 + 4,0 = 33,9 \text{ м.}$$

Расчетный вылет крюка для верхнеповоротного (стационарного) крана определяется по формуле (21) и отображен на рисунке В.1 приложения В.

Формула:

$$L_{кр} = \sqrt{\left(\frac{l}{2}\right)^2 + (b + b_1)^2}, \text{ м} \quad (30)$$

где l - длина здания с учетом выступающих частей, м;

b - ширина здания с учетом выступающих частей, м;

b_1 - расстояние от оси башни крана до ближайшей к крану грани здания, м.

$$L_{кр} = \sqrt{\left(\frac{27,155}{2}\right)^2 + (17,78 + 5,5)^2} = 26,95 \text{ м.}$$

По рассчитанным параметрам выбираем башенный кран КБ-473.09. Технические характеристики крана представлены по таблице В.3 (приложение В).

Грузовые характеристики крана КБ-473.09 представлены на рисунке В.2 (приложение В).

3.2.4 Технология по возведению стен гостиницы на типовом этаже.

В данном технологическом документе изложены действия, необходимые для возведения кирпичных стен [9] и перегородок [9] девятиэтажной гостиницы. Работы включают в себя подачу строительных материалов и изделий, укладку кирпича и перемычек, а также монтаж инвентарных подмостей для удобства каменщиков[2].

В процессе работы используется башенный кран КБ-473.09 для погрузо-разгрузочных операций и подачи материалов на рабочие места. Кладка наружных стен [9] ведется звеньями каменщиков с рекомендуемым составом, включающим каменщиков разных разрядов. Принят ступенчатый способ, начиная с наружной облицовки лицевым кирпичом и затем продолжая с использованием керамических камней до определенной отметки. После этого кладка продолжается с помощью шарнирно-панельных подмостей, которые устанавливаются на перекрытиях между этажами.

Важно отметить, что выполнение всех работ должно быть в соответствии с данной технологической картой и рекомендуемыми процедурами, чтобы обеспечить высокое качество и безопасность на строительной площадке.

Кладку стен наружных нашего здания гостиницы ведется звеньями каменщиков, применяем звено "четверка". В данном звене приняты обозначения: каменщик 4- 5 разряда это «К1»; каменщик 3 разряда это «К2»; каменщик 2 разряда это «К3»; каменщик 2 разряда это «К4».

Кирпичную кладку производим рядами до отметки 1,2-1,25м от перекрытия этажа гостиницы. После завершения ступенчатого этапа, строители переносят кладку на шарнирно-панельные подмости. Это

позволяет работникам удобно продолжать строительство, сохраняя безопасность и точность в процессе [33].

В период между сеансами кладки, необходимо убедиться, что все материалы и изделия, используемые в конструкции, защищены от воздействия неблагоприятных атмосферных условий. Это позволит сохранить их качество и гарантировать долговечность сооружения.

При выполнении работ по каменной кладке рекомендуется соблюдать определенную последовательность [28]. Так, в первую очередь необходимо выполнить подготовительные работы, включающие в себя очистку поверхности, подготовку раствора и нарезку камней. Затем можно переходить к самой кладке, при которой следует учитывать правильное расположение и соответствие размеров камней, а также использовать специальные инструменты для создания прочной конструкции.

В процессе строительства, внутренние несущие стены гостиницы и перегородки укладываются с помощью звеньев каменщиков "двойка". Эти звенья состоят из высококвалифицированных каменщиков разрядом 3-4 (К1), а также опытных каменщиков 2-го разряда (К2).

К1 отвечает за фиксирование шнура-причалки, К2 занимается раствором и кладкой кирпичей.

Шнур - причалку обязательно используют для каждого ряда кирпичной кладки стены. Кирпич раскладываем вдоль стены стопками в 2 кирпича с интервалом в 1/2 камня (125 мм).

При армирование кладки следует применять сетки из полимерных композитных материалов. Расчет продольного армирования выполняется по СП 327.1325800 с применением стержней 2 Ш 6 А-I, СтЗсп ГОСТ 5781-82.

На отметке 1,2м - 1,25м над перекрытием типового этажа, как отмечается в [10], необходимо устанавливать подмости, чтобы обеспечить безопасность рабочих и корректное продолжение работ. Кладка последующих ярусов должна вестись со шарнирно-панельных подмостей.

Кроме того, важно регулярно проверять вертикальность граней и углов кладки, а также горизонтальность рядов, как указывается [9].

На углах каждый из слоев кладки должен быть армирован Г-образными сетками на длину не менее 1 м от угла или до вертикального деформационного шва «СП 15.13330.2020. Свод правил. Каменные и армокаменные конструкции. СНиП II-22-81*». На прямых участках перехлестом не менее 25 см.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Операционный контроль качества работ учтен в таблице В.4 (приложение В). Допускаемые отклонения таких работ представлены в таблице В.5 (приложение В).

3.4 Правила техники безопасности и охраны труда

При каменных работах по возведению наружных, внутренних несущих стен и перегородок важно следовать требованиям, изложенных в СНиП 12-04-2002 (раздел 9) и СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1 Общие требования.

Подъем строительных материалов и изделий на этажи, перемещение их на рабочие места только с применением грузозахватных средств и средств пакетирования, для исключения падения и повреждения материалов [2], [33].

Для обеспечения безопасности на стройке необходимо соблюдать ряд мероприятий. Одно из них - обучение и наличие удостоверения стропальщика.

«Запрещается сбрасывать с этажа инструменты, приспособления, рабочий инвентарь, строительные материалы и другие предметы» [2], в целях избежание травм. Это требование обеспечивает безопасность рабочих на стройке.

При ведении кирпичной кладки запрещается наступать ногами и облакачиваться на нее. Для безопасной работы необходимо использовать

только специально изготовленные настилы, расстояние между рабочим настилом не более 5 см и отчищать (как минимум 2 раза в смену).

Должны использоваться защитные навесы стандартных размеров 2х2м., в виде настила на кронштейнах на высоте 3,3м и далее через 6 м в процессе кладки стен. Возможно использование сетки ячейкой 50х50 мм.

Строительный мусор с площадки вывозится в соответствии с нормами «Организация строительного процесса» [26].

3.5 Потребности в материально-технических ресурсах

«Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях» по МДС 12-29.2006 представлена в таблице В.6 (приложение В).

Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях в таблице В.7 (приложение В).

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Для определения трудоемкости является ЕНиР Сборник ЕЗ «Каменные работы». Трудоемкость работ определяется по формуле [15]:

$$T_p = V \times H_{вр} / 8, \quad (31)$$

«где V – объем работ, м³/м²/шт;

$H_{вр}$ – норма времени на каждый вид работ, чел-час (маш-час);

8 – количество часов в смене» [15].

Смотрим в таблицу В.8 приложения В.

3.6.2 График производства работ

График производства работ рассчитан и представлен в графической части на чертеже.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Размер объема работ составляет 235,97 м³.

Для выполнения работы потребуется 160,95 человеко-дней труда рабочих и 2,92 машинных часов. Всего работы займет 12 дней.

Максимальное количество рабочих, занятых на проекте, не должно превышать 18 человек, в то время как среднее количество рабочих будет составлять 12 человек. Коэффициент неравномерности движения рабочих оценивается в 1,5. Ожидается, что каждый рабочий будет производить 1,46 кубических метров работы в день.

Вывод к разделу технологии строительства

В разделе "Технология строительства" была разработана технологическая карта для возведения кирпичных стен на типовом этаже девятиэтажной гостиницы.

Были подсчитаны объемы работ и были выбраны основные монтажные приспособления. Описана технология производства работ по кладке кирпичей для наружных, внутренних стен и перегородок, а также были указаны требования к операционному качеству работ и процедурам приемки работ. Также была проведена калькуляция затрат на труд и машинное время.

Для обеспечения безопасности на стройплощадке были представлены указания по безопасному производству работ и охране труда. Кроме того, были представлены меры по пожарной и экологической безопасности производства работ. Представлены максимальные массы и основные грузозахватные приспособления, состав операций и средства контроля качества, допустимые отклонения, потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях. Все необходимые для производства работ показатели отражены в графической части.

4 Организация и планирование строительства

В разделе организации строительства разработан проект производства работ (ППР) для строительства девятиэтажной гостиницы с автостоянкой, расположенной в г. Самара. Проект составлен по СП 48.13330-2019 «Организация строительства» и с помощью «Организация и планирование строительства» [14], «Организация строительства. Календарное и сетевое планирование» [15].

Гостиница представляет собой девятиэтажное здание, по плану имеет прямоугольную форму, размеры приняты по осям 1 - 7 - 26,40 метра и по осям А - Г - 16,50 метров.

Количество этажей принято 9. Высота каждого этажа - 3,00 м.

Конструктивная система здания – с несущими стенами из кирпича, на которые опираются железобетонные плиты.

В проекте применены ленточные монолитные фундаменты, выполненные по периметру здания гостиницы и под всеми стенами. Применены фундаменты: ФЛ-1 ширина 1,8м; ФЛ-2 ширина 2,4м; ФЛ-3 ширина 2,0м; ФЛ-4 ширина 2,6м. Заложены фундаменты на отметке - 3,200м. Под ленту устраивается подушка из песка средней крупности с послойным виброуплотнением.

Перекрытия девятиэтажной гостиницы запроектированы из сборных железобетонных плит с круглыми пустотами: серия 1.141-1 вып. 60,63; серия 1.241-1 вып.27.

Наружные стены толщиной 510 мм выполняются из обыкновенного глиняного кирпича полнотелого и пустотелого [28], с наружным утеплителем из минераловатных плит и облицовкой вентфасад «Краспан».

Внутренние стены и перегородки выполнены из кирпича глиняный ГОСТ 530 на цементно-песчаном растворе плотностью 1800 кг/м³, перевязкой швов. Толщина внутренних стен принята 380 мм, а перегородок 120 мм.

Перекрытия над проемами устраиваются сборные из ж/б.

Лестничные марши из сборного железобетона, серии 1.151.1-7, по СП 4.13130.2013 [32].

Устройство кровли гостиницы запроектировано с внутренним водостоком [10]. По плите перекрытия битумная мастика, затем слой техноэласта и два слоя биполя, разуклонку в 5% придает слой из керамзитового гравия.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Состав или номенклатура работ по строительству девятиэтажной гостиницы с автостоянкой определяется по архитектурно-строительным чертежам, раздела ВКР «1. Архитектурно планировочный раздел». Строительство осуществляется в 1 захватку. Единицы измерения объемов работ приняты из ГЭСН 81-02-ОП-2001 «Общие положения. Исчисление объемов работ». Ведомость объемов СМР приводится в таблице Г.1 приложения Г.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Для определения потребностей в строительных конструкциях, изделиях и материалах составляются ведомости объемов работ, где также учитываются производственные нормы расходов строительных материалов [14].

«Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» в таблице Г.2 (приложение Г).

4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [9].

Расчет и подбор грузоподъемного крана произведен в разделе ВКР «3. Технология строительства».

Для ППР приняты дополнительные машины и механизмы, которые представлены в таблице Г.3, Приложение Г.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Необходимые затраты труда и машинного времени определяются по «Организация строительства. Календарное и сетевое планирование» [15], «Организация строительства. Календарное и сетевое планирование» [37].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (32)$$

где V - объем работ;

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

8 - продолжительность смены, час» [9,10].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10%, санитарно-технические работы – 7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размере 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [34], [35], [36].

Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени представлена в таблице Г.4 (приложение Г).

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию установленные нормами и проектом сроки» [14], [15].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле:

$$T = T_p / n \times k \quad (33)$$

где T_p - трудозатраты (чел-дн);

n - количество рабочих в звене;

k - сменность.

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (34)$$

$$\alpha = \frac{35}{50} = 0,70$$

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

R_{max} - максимальное число рабочих на объекте

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел.} \quad (35)$$

$$R_{cp} = \frac{6517,23}{186 \cdot 1} = 35 \text{ чел.}$$

где ΣT_p - суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

$T_{общ}$ - общий срок строительства по графику;

k - преобладающая сменность.

Необходимо, чтобы $0,5 < \alpha < 1$, тогда $0,5 < 0,70 < 1$ - условие выполняется.

Степень достигнутой поточности строительства по времени» [14]:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (36)$$

$$\beta = \frac{134}{186} = 0,72$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях для жилищно-гражданского строительства:

- численность рабочих, занятых на СМР, принимается равной R_{max} из оптимизированного графика движения людских ресурсов;

- численность ИТР – 11%;

- численность служащих – 3,2%;

- численность младшего обслуживающего персонала (МОП) – 1,3%»

[14].

«Общее количество работающих определяется по формуле:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп} \quad \text{» [14].} \quad (37)$$

«где, $N_{раб}$ – определяется по графику движения рабочей силы $R_{max} = 50$ человек» [14].

$$N_{итр} = 50 \times 0,11 = 5,5 = 6 \text{ чел.};$$

$$N_{служ} = 50 \times 0,032 = 1,6 = 2 \text{ чел.};$$

$$N_{моп} = 50 \times 0,013 = 0,65 = 1 \text{ чел.};$$

$$N_{общ} = 50 + 6 + 2 + 1 = 59 \text{ чел.}$$

Находим расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ} = 1,05 \cdot 59 = 62 \text{ чел.}$$

Более подробно указано в ведомости санитарно-бытовых помещений таблицы Г.5 по приложению Г.

4.6.2 Расчет площади для складирования материалов

«Сначала необходимо определить запас каждого материала на складе:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T \times n \times k_1 \times k_2, \text{ м} \quad (38)$$

здесь $Q_{\text{общ}}$ - общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

T - продолжительность работ;

n - норма запаса материала;

k_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 - коэффициент неравномерности потребления материала» [14].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}} / q, \text{ м}^2 \quad (39)$$

здесь q - норма складирования

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (40)$$

где $K_{\text{исп}}$ - коэффициент использования площади склада» [14].

Расчеты сводим в таблицу Г.6 приложения Г.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Расход воды на производственные нужды определяют по наибольшему его потреблению в самую загруженную смену по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (41)$$

где $K_{\text{ну}}$ - неучтенный расход воды. $K_{\text{ну}} = 1,3$;

$q_{\text{н}}$ - удельный расход воды на единицу объема работ, л;

$n_{\text{н}}$ - объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{см}}$ - число часов в смену = 8ч» [9].

Общий объем кирпичной кладки в смену составляет 28,38 шт.

Удельный расход воды $q_{\text{н}} = 150 \text{ л} / 1000 \text{ шт. кирпича}$.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 150 \times 28,38 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,27 \text{ л/сек}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \times n_p \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_d}, \text{ л/сек} \quad (42)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего = 40 л;

n_d – количество человек пользующихся душем $50 \text{ чел} \times 0,8 = 40 \text{ чел}$;

n_p – максимальное число работающих в смену $N_{\text{расч}} = 62 \text{ чел}$;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды равно 1,5» [9].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \times 62 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{40 \times 40}{60 \times 45} = 0,64 \text{ л/сек}$$

Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Искомый максимальный расход воды на строительной площадке в сутки:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек} \quad (43)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,27 + 0,64 + 10 = 10,91 \text{ л/сек}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} \quad (44)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,91 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 96,26 \text{ (мм)}$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам. Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [9].

Диаметр труб временной канализации принимается 100 мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Для производства строительно-монтажных работ, осуществления всех строительных процессов, а также для наружного и внутреннего освещения требуется электроэнергия.

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (45)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети;

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса;

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, кВт» [14].

В таблицах 1-2 представлены ведомость установленной и потребной мощности.

Таблица 1 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [14].
«Башенный кран КБ-473.09	кВт	67	1	67
Сварочный аппарат СТЕ-24	кВт	21,6	1	21,6
Вибратор Н-22	кВт	0,5	2	1,0
Штукатурная станция «Салют»» [14].	кВт	10	1	10
Итого:				99,6

Таблица 2 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт» [14].
«Территория строительства	1000 м ²	3,0	20	9,861	3×9,861 = 29,58
Открытые склады	м ²	0,001	10	611,27	0,001×611,27=0,61
Итого мощность наружного освещения» [14].					∑P _{он} =30,19

Потребная мощность внутреннего освещения приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт» [14].
1	2	3	4	5	6
«Контора прораба	100м ²	1	75	0,18	0,18
Гардеробная	100м ²	1	50	0,56	0,56
Диспетчерская	100м ²	1	75	0,21	0,21
Кабинет по охране труда	100м ²	1	75	0,21	0,21
Проходная	100м ²	0,8	-	0,12	0,10
Душевая	100м ²	0,8	-	0,28	0,22
Сушильная	100м ²	0,8	-	0,16	0,13
Столовая	100м ²	1	75	0,48	0,48
Комната для отдыха и обогрева	100м ²	0,8	-	0,48	0,38
Туалет	100м ²	0,8	-	0,24	0,19
Медпункт	100м ²	1	75	0,24	0,24
Итого мощность внутреннего освещения» [14].					∑P _{ов} =2,9

Находим всего потребляемой мощности:

$$P_p = 1,1 \left(\frac{0,4 \cdot 99,6}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 2,9 + 1 \cdot 30,19 \right) = 126,2 \text{ кВт}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А производится по формуле:

$$P_y = P_p \times \cos\phi \quad (46)$$

$$P_y = 126,2 \times 0,8 = 100,96 \text{ кВ} \times \text{А}$$

Принимаем трансформатор СКТП-150 мощностью 150кВ×А.

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле» [14]:

$$N = \frac{P_{уд} \times E \times S}{P_l} \quad (47)$$

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 9861}{1000} = 8 \text{ шт, прожекторов ПЗС- 35шт.}$$

4.7 Проектирование строительного генерального плана

«На строительном генеральном плане отображаем: границы строительной площадки; виды ограждений; действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации; постоянные и временные дороги; схемы движения средств транспорта и механизмов; места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия; размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений» [14], [15].

Схема движения транспорта по стройплощадке принята сквозная с односторонним движением.

«Определение зон влияния крана.

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны:

1 - зона обслуживания - 30 м, см. СГП.

2 - зона перемещения груза:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} \quad (48)$$

$$R_{\text{пер}} = 30 + 0,5 \times 10 = 35,0 \text{ м}$$

3 - опасная зона для нахождения людей» [9,11]:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{п.с.}} + l_{\text{без.}} \quad (49)$$

$$R_{\text{оп}} = 35,0 + 1,0 = 36,0 \text{ м}$$

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Объем здания - 14006 м³.

Общая трудоемкость работ, Тр - 6517,23 чел/дн.

Усредненная трудоемкость работ - 0,47 чел-дн/м³.

Общая трудоемкость работы машин - 306,12 маш-см.

Общая площадь строительной площадки - 9861 м².

Общая площадь здания - 3416 м².

Площадь временных зданий - 316 м².

Площадь складов:

- открытых, 611,27 м²
- закрытых, 62,31 м²
- навесов, 173,98 м²

Протяженность:

- водопровода 149 м
- временных дорог 85 м
- электросиловой линии 402 м
- высоковольтной линии 68 м.

Количество рабочих на объекте:

- максимальное – 50 чел. - среднее – 35 чел. - минимальное – 10 чел.

Коэффициент равномерности потока:

- по числу рабочих 0,70 – по времени 0,72.

Продолжительность строительства по графику – 186 день» [9].

Выводы по разделу «Организация и планирование строительства»

В данном проекте девятиэтажной гостиницы с автостоянкой подсчитаны объемы работ, произведен выбор машин, механизмов и приспособлений для строительно-монтажных работ, выполнен расчет калькуляции трудозатрат. По результатам сделанных расчетов выполнены работы по построению календарного графика производства работ и строительного генерального плана.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

В городе Самара, в Кировском районе, проектируется девятиэтажная гостиница, которая имеет размеры 26,40 × 16,50 м. Общая площадь - 3416 м², количество номеров -96 шт.

Конструктивная схема здания основана на использовании поперечных несущих стен, на которые опираются железобетонные плиты, что является традиционным для строительной системы.

Для составления сметной документации используем (СНБ–2001) по Шишканова В.Н. «Основы ценообразования в строительстве». В основе расчетов были выбраны укрупненные сметные нормативы цены строительства на 01.01.2023г. При составлении сводного сметного расчета были учтены затраты на строительство временных зданий и сооружений Плотникова И. А. «Сметное дело в строительстве», глава 8. С-135-136 [17], резерв средств на непредвиденные расходы и затраты, а также налог на добавленную стоимость (НДС) в размере 20%.

Сводный сметный расчет стоимости строительства объекта был составлен в соответствии с методикой определения стоимости строительства: МДС 81-25.2001. «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве» [34]; МДС 81-33.2004. «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» [35]; МДС 81-35.2004. «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» [36], реконструкции, капитального строительства, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации. Сводный сметный расчет и объектные сметные расчеты (ОСР) на общестроительные работы девятиэтажной гостиницы с автостоянкой, благоустройство и озеленение

территории гостиницы представлены в таблицах Д.1- Д.3 в приложении Д по «Основы ценообразования в строительстве».

«Стоимость работ по возведению объекта:

$$C = C_{\text{нпс}} \times M \times K_{\text{пер}} \times K_{\text{рег1}}, \quad (50)$$

где $C_{\text{нпс}} = 1285,28$ тыс. руб./место – стоимость одной единицы рассматриваемого объекта строительства с учетом его функционального назначения и параметров;

$M = 192$ - оцениваемый параметр мощности, количество мест;

$K_{\text{пер}} = 0,82$ - коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района Московской области к уровню цен Самарской области;

$K_{\text{рег1}} = 1,0$ - коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации- Самарская область, связанный с регионально-климатическими условиями» [17].

Определяем:

$$C = 1285,28 \times 192 \times 0,82 \times 1 = 202354,48 \text{ тыс. руб.}$$

5.2 Сметные расчеты

Расчеты произведены и отображены в таблице Д.1 – «Сводный сметный расчет стоимости девятиэтажной гостиницы», таблице Д.2 - «Объектная смета ОС 02-01 на общестроительные работы», таблице Д.3 - «Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории» в приложении Д.

5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта

Техничко-экономические показатели предоставлены в таблице Д.4 приложения Д.

Вывод по разделу «Экономика строительства»

В разделе экономика строительства сформировали объектные сметы и сводный сметный расчет для определения полной стоимости строительства

девятиэтажной гостиницы с автостоянкой [17]. В процессе составления сметных расчетов использовались укрупненные нормативы цен на строительные работы, которые вступили в силу с 1 января 2023 года.

Раздел также охватывает все общестроительные работы, а также благоустройство и озеленение. Для подсчета затрат на строительство были использованы данные, представленные в архитектурно-планировочном разделе выпускной квалифицированной работы.

В целом, данный раздел является важной частью дипломной работы, которая позволяет определить полную стоимость строительства здания и оценить его экономическую эффективность. Кроме того, использование укрупненных нормативов цен на строительные работы обеспечивает достоверность и точность сметных расчетов.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Тема выпускной квалифицированной работы - девятиэтажная гостиница с автостоянкой. Гостиница запроектирована в тихом и уютном Кировском районе города Самары. Выбранная площадка для ее строительства является идеальной, поскольку она расположена на местности с ровным рельефом, которая не занята застройкой, а также не содержит ценных зеленых насаждений.

Конструктивной системой здания девятиэтажной гостиницы является возведение несущих стен их кирпича, данные отображены в технологическом паспорте технического объекта в приложение Е по таблице Е.1.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Для обеспечения безопасности и здоровья работников на рабочих местах необходимо проводить оценку профессиональных рисков в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Это позволяет выявить все возможные опасные факторы, которые могут возникнуть в процессе работы.

Один из главных факторов, приводящих к травмам и заболеваниям, связанным с процессом труда, это неблагоприятное воздействие на организм человека производственной среды и трудового процесса. Это воздействие может иметь различные последствия в зависимости от характера фактора, его интенсивности и длительности воздействия [1].

«Для идентификации рисков необходимо учитывать все события и обстоятельства, которые могут привести к травме или профессиональному заболеванию работника. Также необходимо изучить причины возникновения потенциальных рисков, связанных с выполняемой работой, а также учитывать информацию о прошлых травмах и заболеваниях» [1].

Результаты идентификации профессиональных рисков должны быть представлены в таблице Е.2 приложения Е. Это позволяет четко описать все выявленные риски и принять необходимые меры для обеспечения безопасности и здоровья работников на рабочих местах.

«Идентификация рисков для дальнейшей оценки должна учитывать:

- события, ситуации, обстоятельства, которые приводили либо потенциально могут приводить к травме или профессиональному заболеванию работника;
- причины возникновения потенциальной травмы или заболевания, связанные с выполняемой работой;
- сведения об имевших место травмах, профессиональных заболеваниях» [1].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Были проведены идентификация и оценка профессиональных рисков в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Используя результаты данной оценки, были определены основные методы снижения и устранения опасных и вредных производственных факторов, а также выбраны средства индивидуальной защиты [1], необходимые для безопасной работы в данном технологическом процессе.

Далее, в соответствии с данными из таблицы Е.2, были разработаны организационно-технические методы защиты, которые помогут частично снизить вредные и опасные производственные факторы. Результаты подобранных методов были представлены в табличном виде в таблице Е.3 приложения Е.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Для обеспечения безопасности на строительной площадке необходимо уделить особое внимание пожарной безопасности. Для этого используются системы предотвращения пожаров и пожарной защиты» [29], а также

средства индивидуальной защиты, которые подбираются согласно СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации» [1].

По результатам проведенной идентификации опасных факторов пожара заполняется таблица Е.4 приложения Е, которая помогает определить наиболее уязвимые места на строительной площадке. В соответствии с 15 главой постановления от 25 апреля 2012 года № 390 «О противопожарном режиме», на строительной площадке необходимо проводить инструктажи по пожарной безопасности, а также обеспечивать свободный проезд и освещение на ночных сменах.

Кроме того, на строительной площадке должны быть первичные средства пожаротушения [18], подобранные в соответствии с таблицей Е.5 приложения Е, а также реализованы организационные мероприятия по предотвращению пожара, приведенные в таблице Е.6 (приложение Е). Таким образом, всестороннее соблюдение мер по пожарной безопасности на строительной площадке является неотъемлемой частью успешного завершения проекта [29].

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при реализациях производственно-технологического процесса, которая приводится в таблице Е.7 приложения Е.

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приводится в табл. Е.8 приложения Е.

Вывод по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной бакалаврской работы

В разделе "Безопасность и экологичность технического объекта" представлены детальные характеристики девятиэтажной гостиницы с

автостоянкой, включая технологический процесс устройства кирпичной кладки внутренних, наружных стен и перегородок. В данном разделе приводятся не только описания технологических операций, должностей работников и используемого оборудования, но и подробное описание системы защиты работников, включая перечень специальной индивидуальной защиты.

Для повышения безопасности и экологической безопасности на объекте, было проведено определение опасных профессиональных рисков и указаны способы их предотвращения и защиты работников во время выполнения каменных работ. Кроме того, в разделе представлены методы и способы противодействия пожару на объекте, а также возможные меры по устранению и препятствию развития пожара.

Помимо этого, были выявлены экологические факторы, которые могут возникнуть в результате строительных работ, и предложены меры по снижению их негативного влияния на окружающую среду. Для работников, задействованных в производственно-технологическом процессе, были разработаны организационно-технические мероприятия и подобраны конкретные, технически обоснованные средства индивидуальной защиты. Также был выявлен класс пожарной опасности и предложены мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на возводимом объекте.

В целом, данный раздел содержит подробные рекомендации по обеспечению безопасности и экологической безопасности на объекте, соответствующие нормативной документации и сферической в разных ситуациях.

Заключение

Целью данной дипломной работы было продемонстрировать авторские навыки самостоятельной работы и комплексного решения задач, основанных на последних достижениях науки и практики. В соответствии с поставленным заданием было разработано проектное решение здания девятиэтажной гостиницы с автостоянкой.

Проектирование включало в себя множество компонентов, начиная от архитектурно-планировочного решения, расчета несущей конструкции, технологии производства каменных работ, организации строительной площадки и заканчивая вопросами безопасности и экологичности объекта. Результатом проектирования стало разработанное архитектурно-планировочное решение девятиэтажной гостиницы размерами 26,4x16,5м с конструктивной схемой из поперечных несущих стен. Кроме того, были разработаны технологическая карта на устройство каменной кладки, мероприятия по безопасной работе каменщика, календарный план и строительный генеральный план, были подсчитаны объемы строительных работ и трудозатраты, определена сметная стоимость строительства.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части. В ПЗ подробно описываются архитектурно – планировочные решения здания, выполнены расчеты монолитного фундамента, подобраны механизмы и оборудование для производства каменной кладки при возведении здания, определены трудоёмкость работ и продолжительность строительства девятиэтажной гостиницы с автостоянкой, а в ГЧ представлены чертежи: фасады, планы этажей, разрезы и узлы, технологическая карта на каменную кладку типового этажа, календарный план и стройгенплан.

Список используемой литературы

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций. Термины и определения: учебное пособие для вузов. Москва: Издательство Юрайт, 2018. 130 с.
2. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: справ. пособие/ Б.Ф. Белецкий. – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 591 с.
3. В. М. Галузин, М. В. Петроченко, К. И. Стрелец, А. В. Улыбкин. Бетонирование массивных конструкций. Технология строительных процессов: учебное пособие / [В. М. Галузин, М. В. Петроченко, К. И. Стрелец, А. В. Улыбкин]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – Санкт-Петербург: Изд-во Политехнического ун-та, 2016. – 162 с.: ил.; 20 см.; ISBN 978-5-7422-5578-9.
4. Ведомственные нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сб. 11. Монтаж лифтов. – 1-е изд. – Москва; Механобр., 1986.
5. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований основные положения Дата введения 2015-07-01.
6. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 475-78, ГОСТ 6629,88, ГОСТ 14624-84, ГОСТ 2498-81. – Изд. офиц. ; Введ. 01.07.2017 – Москва : Стандартиформ, 2017 – 35 с. 2016-11-22. – Москва: Стандартиформ 2016. – IV, 39 с; 29 см. – Текст: непосредственный.
7. ГЭСН 81-02-06-2020 Бетонные и железобетонные конструкции монолитные (Приложение №6 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр) [Текст]. – введ. 2020-03-31. – М.: Минстрой России, 2019. – 94 с.

8. ГЭСН 81-02-01-2020 Земляные работы (Приложение №1 к приказу 75 Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр) [Текст]. – введ. 2020- 03-31. – М.: Минстрой России, 2019. – 252 с.

9. ГЭСН 81-02-08-2020 Конструкции из кирпича и блоков (Приложение №8 к приказу Министерства строительства и жилищнокоммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр) [Текст]. – введ. 2020-03-31. – М.: Минстрой России, 2019. – 41 с.

10. ГЭСН 81-02-12-2020 Кровли (Приложение №12 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр) [Текст]. – введ. 2020-03-31. – М.: Минстрой России, 2019. – 27с.

11. ГЭСН 81-02-15-2020 Отделочные работы (Приложение №15 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр) [Текст]. – введ. 2020-03-31. – М.: Минстрой России, 2019. – 131с.

12. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" / Л. Г. Дикман. - Изд. 5-е, перераб. и доп.; Гриф УМО. – Москва: АСВ, 2012. 606 с.

13. Кузнецов В.С., Шапошникова Ю.А. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М: МГСУ: Ай Пи Эр Медиа: ЭБС АСВ, 2016. 152 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html> (дата обращения 20.01.2022).

14. Маслова Н.В. Организация и планирование строительства: учеб. – метод. пособие / Н.В. Маслова; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т; каф. «Пром. и гражд. стр-во». – ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2012. – 103 с.: ил. – Библиогр.: с. 63-64. – Прил.: с. 65-102. – 19-21.

15. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с.: ил. - ISBN 978-5-9729-0134-0.

16. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. - Москва: МГСУ: Ай Пи Эр Медиа: ЭБС АСВ, 2015. - 403 с.: ил. - (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5.

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

18. ППБ-101-89* Правила пожарной безопасности для общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных, внешкольных и других учебно-воспитательных учреждений. [Текст]. – введ. 08.01.2003. Москва: Гособразование СССР, 2003 – 36 с.

19. РМД 31-03-2008 "Рекомендации по проектированию зданий гостиничных предприятий, мотелей и кемпингов в Санкт-Петербурге". [Текст]. – введ. 20.06.2008. Санкт-Петербург: ЗАО «Инженерная ассоциация «Ленстройинжсервис», 2008 – 89 с.

20. Расчеты и конструирование фундаментов промышленного здания на естественном основании [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.В. Попов, Е.В. Савинова, А.В. Мальцев.- Самара: Самар. гос. тех. ун-т, 2021.-120с.: ил.- ISBN 978-5-7964-2303-5.

21. СНиП 21-01 Пожарная безопасность зданий и сооружений. Взамен СНиП 21-01-97 [Текст]. – Москва, 2007 – 38 с.

22. СП 257.1325800.2016. Здания гостиниц. Правила проектирования. [Текст]. – введ. 21.04.2017. Москва: Минстрой России, 2016 – 51 с. 71

23. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. [Текст]. – введ. 17.06.2017. Москва : Минстрой России, 2016 – 220 с.
24. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1) [Текст]. – введ. 04.06.2017. Москва М.: Стандартинформ, 2018 год – 86 с.
25. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Поправкой).
26. СП 48.13330.2011 Организация строительного процесса. [Текст]. – введ. 20.05.2011. Москва : Минстрой России, 2011 – 25 с.
27. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. [Текст]. – введ. 01.07.2013. – Москва: Минрегион России, 2012. – 96 с.
28. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [Текст]. – введ. 01.07.2013. – Москва: Госстрой России, 2012. – 198 с.
29. СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»: [Электронный ресурс]. 2020.URL:<http://docs.cntd.ru/document/871001022>.
30. СП 113.13330.2012 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99* (с Изменением N 1).
31. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. [Текст]. – введ.01.01.2013. – Москва: Минстрой России, 2015. – 120 с.
32. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемнопланировочным и конструктивным решениям [Текст]. – введ. 24.06.2013. – Москва: МЧС России, 2013. – 128 с.
33. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. [Текст]. – введ. 08.01.2003. Москва: Госстрой России: ГУП ЦПП, 2003 – 171 с.

34. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. [Текст]. – введ. 01.03.2003. Москва: Госстрой России: ГУП ЦПП, 2003 – 13 с. 72

35. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. [Текст]. – введ. 12.01.2004. Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2004 – 23 с.

36. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. [Текст]. – введ. 09.03.2004. Москва: Госстрой России: УП ЦПП, 2004 – 61 с.

37. ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. [Текст]. – введ. 15.05.2001. Москва: Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001 – 12 с.

38. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-F> (дата обращения: 19.04.2022).

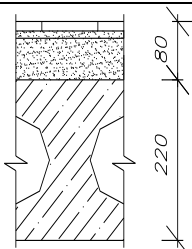
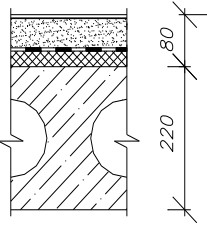
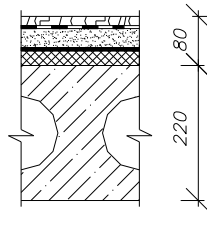
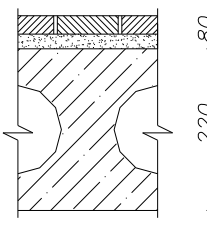
Приложение А

Дополнительные сведения архитектурно-планировочного раздела

Таблица А.1 - Направление ветра для построения розы ветров

Направление ветра	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
в январе, %	7	5	8	15	17	23	14	11
в июле, %	13	9	10	9	8	12	20	19

Таблица А.2 - Экспликация полов

«№ п/п	Схема пола	Элементы пола и их толщина	Площадь пола, м ² » [11].
1		«Покрытие пола из керамогранитной плитки (ГОСТ 13996-2019) – 13мм Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 – 57мм Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 57мм Гидроизоляция – 1 слой рубероида Железобетонная плита перекрытия – 220мм	217,0
2		Покрытие пола из линолеума (ГОСТ 7251-2016) – 5мм Прослойка из быстротвердеющей мастики на водостойких вяжущих – 1мм Стяжка из легкого бетона класса В7,5 g=1200 кг/м ³ – 50мм Звукоизоляционный слой из древесно-волоконистых плит марки М-2 и М-3 g=250 кг/м ³ – 24мм Железобетонная плита перекрытия – 220мм	493,0
3		Покрытие пола из штучного паркета (ГОСТ-862.1-85)– 15мм Прослойка из быстротвердеющей мастики на водостойких вяжущих – 1мм Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40мм Гидроизоляция – 1 слой рубероида Звукоизоляционный слой из древесно-волоконистых плит марки М-2 и М-3 g=250 кг/м ³ – 24мм Железобетонная плита перекрытия – 220 мм	2370,5
4		Покрытие пола из мраморных плит (ГОСТ-9480-2012)- 25мм Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 – 55мм Железобетонная плита перекрытия – 220мм» [11].	350,0

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 - Ведомость внутренней отделки

«Наименование помещения	Пол	Потолок	Стены и перегородки» [11].
1	2	3	4
Первый этаж			
«Бухгалтерия администратор Директор	Паркет	Высококачествен. водоэмульсионная покраска	Высококачествен. водоэмульсионная покраска
Спец. комнаты	Линолеум	Высококачествен. водоэмульсионная покраска	Высококачествен. водоэмульсионная покраска
Коридоры	Линолеум	Высококачествен. водоэмульсионная покраска	Водоэмульсионная покраска
Лестничная клетка	Мраморные плиты	Высококачествен. водоэмульсионная покраска	Водоэмульсионная покраска
Вестибюль	Мраморные плиты	Подвесной потолок	Высококачествен. штукатурка декоративным раствором
Санузлы	Керамогранитная плитка	Высококачествен. водоэмульсионная покраска	Керамогранитная плитка
Типовой этаж			
Подсобные	Линолеум	Высококачествен. водоэмульсионная покраска	Высококачествен. масляная окраска
Коридоры Комната персонала Номера (96 номеров): жилая площадь, прихожая	Паркет	Высококачествен. водоэмульсионная покраска	Высококачествен. штукатурка декоративным раствором
Номера (96 номеров): санузел	Керамогранитная плитка	Высококачествен. водоэмульсионная покраска	Керамогранитная плитка
Лестничная клетка	Мраморные плиты	Высококачествен. водоэмульсионная покраска	Водоэмульсионная покраска» [11].

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 - Характеристика ограждающей конструкции покрытия

«№ слоя	Материал слоя	Толщина слоя δ , м	Плотность ρ_0 , кг/м ³	Теплопроводности λ , Вт/(м·°С)» [11].
1	«Штукатурка цементно-песчаный раствор	0.02	1800	0.93
2	Кирпич керамический пустотелый на цементно-песчаном растворе	0.51	1800	0.81
3	Утеплитель плиты минераловатные ТЕХНОНИКОЛЬ РОКЛАЙТ	х	180	0.04
4	Вентилируемый зазор	0.05		-
5	Облицовка керамогранитные плиты» [11].	0.01		-

Таблица А.5 - Характеристика ограждающей конструкции

«№ слоя	Материал слоя	Толщина слоя δ , м	Плотность ρ_0 , кг/м ³	Теплопроводности λ , Вт/(м·°С)» [11].
1	«Раствор цементно-песчаный	0.01	1800	0.76
2	Железобетон	0.14	2500	2.92
3	Утеплитель, минераловатные плиты ТЕХНОНИКОЛЬ РОКЛАЙТ	Х	100	0.052
4	Разуклонка гравий керамзитовый	0.15	500	0.14
5	Цементно-песчаная стяжка»	0.03	1800	0.76
6	Гидроизоляция (Биполь ЭПП, Техноэласт ЭКП)» [11].	0.015	400	0.17

Продолжение Приложения А

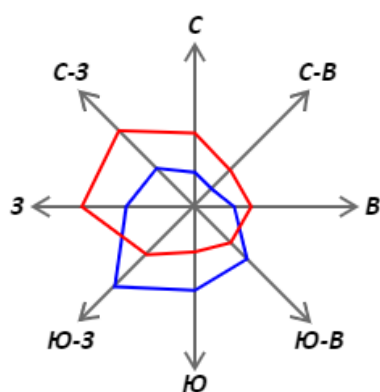


Рисунок А.1 – Диаграмма роза ветров

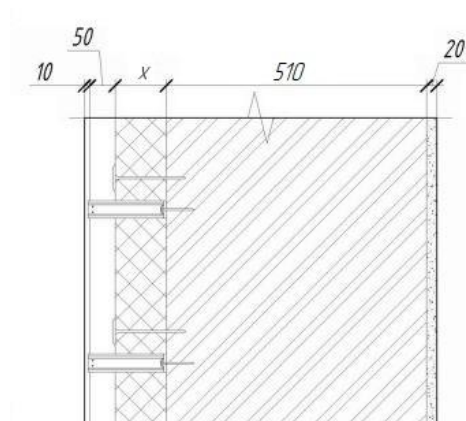


Рисунок А.2 - Схема конструкции ограждающей конструкции

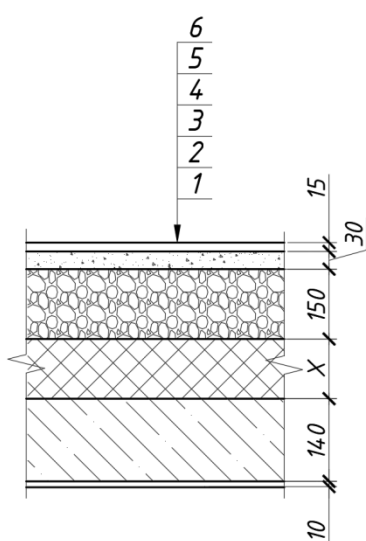


Рисунок А.3 - Состав ограждающей конструкции

Приложение Б

Дополнительные данные к разделу «Расчетно-конструктивный раздел»

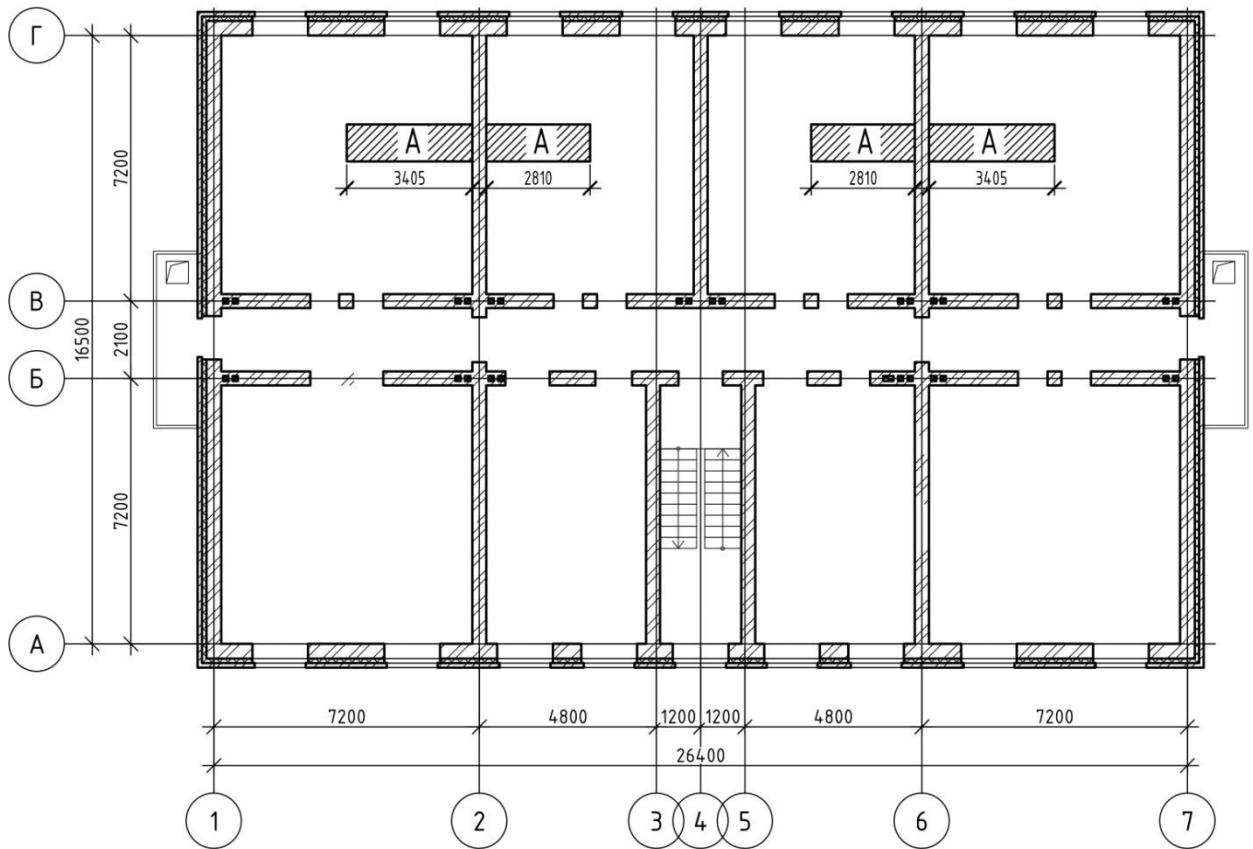


Рисунок Б.1 - Грузовые площади

Продолжение Приложения Б

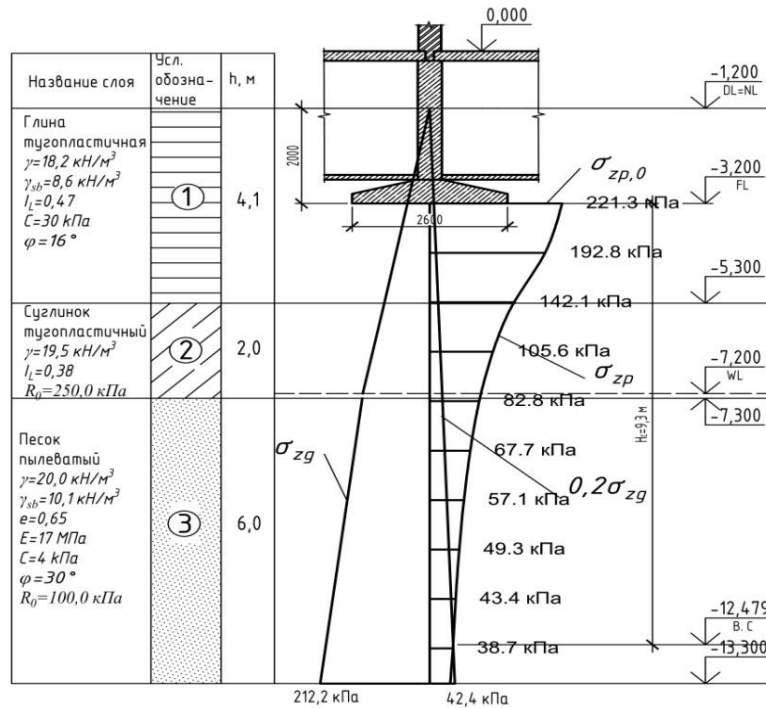


Рисунок Б.2- Схема осадки фундамента мелкого заложения

Таблица Б.1 - «Сбор нагрузок на обрешку фундамента внутренней несущей стены» [28].

№, п/п	Наименование нагрузки	Ед. изм.	Норм. нагрузка	Коэфф. надёжности по нагрузке, γ_f	Расч. нагрузка» [28].
Постоянные нагрузки					
«Вес элементов покрытия:					
1	раствор цементно-песчаный — 0,01 мм, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	кН/м ²	0,2	1,3	0,2
2	собственный вес плит покрытия многопустотные плиты длиной 7,2 м шириной 1,5 м, т=3,3 т	кН/м ²	33,0/(7,2х1,5)=3,1	1,1	3,4
3	утеплитель, минераловатный плиты ТЕХНОНИКОЛЬ РОКЛАЙТ, - 200 мм, $\gamma = \text{кг/м}^3$	кН/м ²	0,1	1,3	0,1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1.

«№, п/п	Наименование нагрузки	Ед. изм.	Норм. нагрузка	Коэфф. надёжности по нагрузке, γ_f	Расч. нагрузка» [28].
4	разуклонка керамзитовый гравий — 150 мм, $\gamma=500 \text{ кг/м}^3$	кН/м ²	7,5	1,3	9,8
5	цементно-песчаная стяжка — 30 мм, $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	кН/м ²	0,5	1,3	0,7
6	гидроизоляция - 15 мм, $\gamma=150 \text{ кг/м}^3$	кН/м ²	0,2	1,3	0,3
	Итого от элемента покрытия:	кН/м ²	11,6	-	14,5
	Вес элементов перекрытия:				
7	собственный вес плит перекрытий многопустотные плиты длиной 7,2 м шириной 1,5 м, $t=3,3 \text{ т}$	кН/м ²	33,0/(7,2х1,5)=3,1	1,1	3,4
8	паркетная доска — 15 мм, $\gamma=12,8 \text{ кг/м}^2$	кН/м ²	0,1	1,1	0,1
9	стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм, $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	кН/м ²	0,7	1,3	0,9
10	гидроизоляция – 1 слой рубероида $\gamma=1,7 \text{ кг/м}^2$	кН/м ²	0,0	1,1	0,0
11	звукоизоляционный слой из древесноволокнистых плит марки М-2 и М-3 — 24 мм, $\gamma=250 \text{ кг/м}^3$	кН/м ²	0,6	1,3	0,8
	Итого от элементов перекрытия:	кН/м ²	4,6	-	5,3
	Вес внутренних стен:				
12	собственный вес кирпичной кладки стены (вычисления ведем без учета вычета проемов) $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$. Высота стены 27 м, толщина стены $\delta = 0,38 \text{ м}$. Объем на 1 п.м стены $V = 10,6 \text{ м}^3$	кН/п.м	190,8	1,1	209,9

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1.

«№, п/п	Наименование нагрузки	Ед. изм.	Норм. нагрузка	Коэфф. надёжности по нагрузке, γ_f	Расч. нагрузка» [28].
Временные нагрузки					
13	Полезная нагрузка на перекрытие (табл. 8.3, п. 1 [4] – жилые квартиры) с учетом коэффициента $\psi_{n1}: 1,5 \cdot 0,6 = 1,0$	кН/м ²	1,5	1,2	1,8
14	Собственный вес перегородок	кН/м ²	0,5	1,1	0,6
15	Снеговая нагрузка (для Самары, IV снеговой район, таблица 10.1 [4])» [28].	кН/м ² » [28].	2,0	1,4	2,8

Таблица Б.2- Расчёт осадки фундамента мелкого заложения

z м	h м	$\xi = \frac{2z}{b}$	a	σ_{zp} , кПа	$\sigma_{zp, cp}$, кПа	E , МПа	$\beta \frac{\sigma_{zp, cp} h}{E}$, мм
0.0	0.0	0.0	1.0	221.3	0.0	10	0.0
1.04	1.04	0.8	0.871	192.8	207.0	10	17.22
2.08	1.04	1.6	0.642	142.1	167.4	10	13.93
2.1	0.02	1.62	0.637	141.1	141.6	10	0.23
3.12	1.02	2.4	0.477	105.6	123.3	18	5.59
4.1	0.98	3.15	0.38	84.0	94.8	18	4.13
4.16	0.06	3.2	0.374	82.8	83.4	10	0.4
5.2	1.04	4.0	0.306	67.7	75.2	10	6.26
6.24	1.04	4.8	0.258	57.1	62.4	10	5.19
7.28	1.04	5.6	0.223	49.3	53.2	10	4.43
8.32	1.04	6.4	0.196	43.4	46.4	10	3.86
9.36	1.04	7.2	0.175	38.7	41.1	10	3.42
10.1	0.74	7.77	0.163	36.0	37.4	10	2.21

Приложение В
Дополнительные данные к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 - Ведомость объемов работ и используемых материалов

«№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Общий объем» [14].
1.	Кладка кирпичных наружных стен, толщина 510 мм	М ³	118,18
2.	Кладка кирпичных внутренних стен, толщина 380 мм	М ³	96,89
3.	Кладка внутренних перегородок, толщина 120 мм	М ²	174,18
4.	Монтаж сборных железобетонных перемычек	шт.	47
5.	Цементно-песчаный раствор	М ³	54,98
6.	Установка и разборка инвентарных шарнирно-панельных подмостей для возведения типового этажа	шт	23

Таблица В.2 - Ведомость основных грузозахватных приспособлений

«№ п/п	Наименование	Марка грузозахватного приспособления	Эскиз	Масса элемента, т» [14].
1	Контейнер с кирпичом	4СК1-3,2		1,8 т
2	Ящики с раствором	4СК1-3,2		1,2 т
3	Шарнирно-панельные подмости	4СК1-3,2		1,0 т
4	Сборные железобетонные перемычки	4СК1-3,2		0,326 т

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 - Технические характеристики башенного крана КБ-473.09

«Наименование поднимаемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка Нкр, м	Вылет крюка Lкр, м	Грузо-подъемность Qкр, т	Максимальный грузовой момент М, кН·м» [14].
Контейнер с кирпичом	1,8	42,4	30,0	8,0	1608,3

Таблица В.4 - Состав операций и средства контроля

«Этапы работ»	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация	Лицо, ответственное за контроль» [28].
«Подготовительные работы»	Проверить: - наличие документа о качестве на партию кирпича, раствора, соответствие их вида, марки и качества требованиям проекта, стандарта; - очистку основания под кладку от мусора, грязи, снега и наледи; - правильность разбивки осей.	Визуальный, лабораторный Визуальный Измерительный	Паспорт (сертификаты), общий журнал работ	«Производитель работ» [28].
Кладка стен	«Контролировать: - толщину конструкций стен, отметки опорных поверхностей; - ширину простенков, проемов; - толщину швов кладки; - смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали, смещение осей стен от разбивочных осей; - отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали, отклонение рядов кладки от горизонтали; - неровности на вертикальной поверхности кладки» [28].	«Измерительный после каждых 10 м ³ кладки по каждой оси» [28]. То же - » - «Измерительный каждый проем, каждую ось» [28]. «Измерительный после каждых 10 м ³ кладки» [28]. «Визуальный, измерительный после каждых 10 м ³ кладки» [28].	ОЖР	«Производитель работ, мастер» [28].

Продолжение Приложения В

Продолжение Таблица В.4

«Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Докумен- тация	Лицо, ответственное за контроль» [28].
	<p>«перевязки швов, их за-полнение; - правильность устройства деформационных швов; - правильность выполнения армирования кладки; - правильность выполнения разрывов кладки; - температуру наружного воздуха и раствора (в зимних условиях)» [28].</p>	<p>- » - Визуальный То же Измерительный</p>	<p>«общий журнал работ» [28].</p>	<p>«Производитель работ, мастер» [28].</p>
<p>«Приемка выполненных работ</p>	<p>Проверить: - качество фасадных поверхностей стен; - геометрические размеры и положение стен; - правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, горизонтальность рядов, вертикальных углов кладки.</p>	<p>Визуальный, измерительный Измерительный Визуальный, измерительный</p>	<p>Акт освидетельствования скрытых работ, исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ</p>	<p>Производитель работ, мастер, геодезист» [28].</p>

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 - Допускаемые отклонения

«№ п/п	Параметр	Величина допускаемых отклонений» [28].
1	«Глубина не заполненных раствором швов, при кладке в пустошовку с лицевой стороны	15 мм
2	Толщина конструкции	±15 мм
3	Ширина простенков	-15 мм
4	Отметки опорных поверхностей	- 10 мм
5	Ширина проемов	+ 15 мм
6	Смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали	20 мм
	По толщине швов кладки:	
7	горизонтальных 12 мм	-2; +3 мм
8	вертикальных 10 мм	± 2 мм
9	Смещение осей конструкции от разбивочных осей	10 мм
	Поверхности и углы кладки от вертикали:	
10	на один этаж	10 мм
11	на здание высотой более двух этажей	10 мм
12	Ряды кладки от горизонтали на 10 м длины стены	15 мм
13	Неровности на вертикальной поверхности кладки при наложении метровой рейки	10 мм
14	Размеры сечений вентиляционных каналов	± 5 мм» [28].

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 - Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях

«№ п/п	Наименование	Марка, ГОСТ, ТУ	Технические характеристики	Назначение	Кол-во» [15].
«1	Башенный кран	КБ-473.09	Грузоподъемность -8 т, вылет – 30 м	Подача материалов	1
2	Раствор-раздаточная станция	У-342М	Вместимость - 4,0м ³	Прием, перемешивание и выдача раствора	1
3	Сварочный агрегат	ТД-500 4-V-2	Номинальный сварочный ток 500А	Сварочные работы	1
4	Ящик для раствора	КМР -01-14	Вместимость - 0,25м ³	Подача кладочного раствора	1
5	Строп	4СК1-3,2	Грузоподъемность-3,2 т	Строповка конструкций	1
6	Лопата растворная	ЛР ГОСТ 19596-87	Масса – 2кг	Подача раствора	10
7	Измерительная рулетка	ЕРМАК	Длина – 5м, 25м	Измерительные работы	5
8	Кельма каменщика	Sparta	Масса – 0,001 кг	Разравнивание раствора	10
9	Молоток - кирочка	МКИ	Масса – 0,01 кг	Кладка кирпича	5
10	Уровень строительный	УС2-300	Масса – 0,01 кг	Проверка уровня	5
11	Отвес	ОТ-200	Масса – 0,01 кг	Проверка вертикаль-сти	5
12	Угольник деревянный	500x700	ТУ 22-3949-77	Контроль качества	5
13	Каска	ГОСТ EN 397-2012	Строительная	СИЗ	10
14	Специальная обувь	ГОСТ 28507-99	Кожаная от мех. воздействий	СИЗ	10
15	Перчатки	ГОСТ 28846-90	Хлопчатобумажные, резиновые	СИЗ	10
16	Пояс предохранительный	ГОСТ 32489-2013	Лямочный пояс с наплечными и набедренными лямками	СИЗ	10
17	Тахеометр	ГОСТ Р 51774-01	Электронный	Измерительные работы» [15].	1

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 - Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

«№ п/п	Наименование материала	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Количество» [28].
1	Кирпич керамический с размерами 250x120x65	ГОСТ 530-2012	1000 шт	120,817
2	Раствор кладочный	M100 ГОСТ Р 57337-2016	м ³	54,98
3	Сборные ж/б перемычки	ГОСТ 948-2016	шт	47
4	Шарнирно-панельные подмости	Инвентарные	шт	23 шт

Таблица В.8 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

« № п/п	Наименование технических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость	
					чел.-ч.	маш.-ч.	чел.-см.	маш.-см.» [15]
1	«Кладка наружных несущих стен в 510 мм» [15].	м ³	118,18	§Е3-3 табл.3 № 56	2,8	-	61,36	-
2	Кладка внутренних несущих стен в 380 мм» [15].	м ³	96,89	§Е3-3 табл.3 № 36	3,2	-	58,76	-
3	Кладка внутренних перегородок в 120 мм» [15].	1 м ²	174,18	§Е3-12 табл.1 № 2	0,66	-	34,37	-
4	Укладка сборных ж/б перемычек оконных и дверных проемов башенным краном» [15].	1 проем	47	§Е3-16 табл.1 № 1а, б	0,45	0,15	2,64	0,88
5	Подача кладочного раствора в ящиках емкостью по 0,25 м ³ башенным краном» [15].	м ³	54,98	§Е1-7 № 13а, б	0,067	0,134	0,46	0,92
6	Установка, перестановка и разборка инвентарных подмостей для кладки башенным краном» [15].	10 м ³ кладки	23,6	§Е3-20 табл.2 № 2а, б	1,14	0,38	3,36	1,12
ΣТр =							160,95	2,92

Продолжение Приложения В

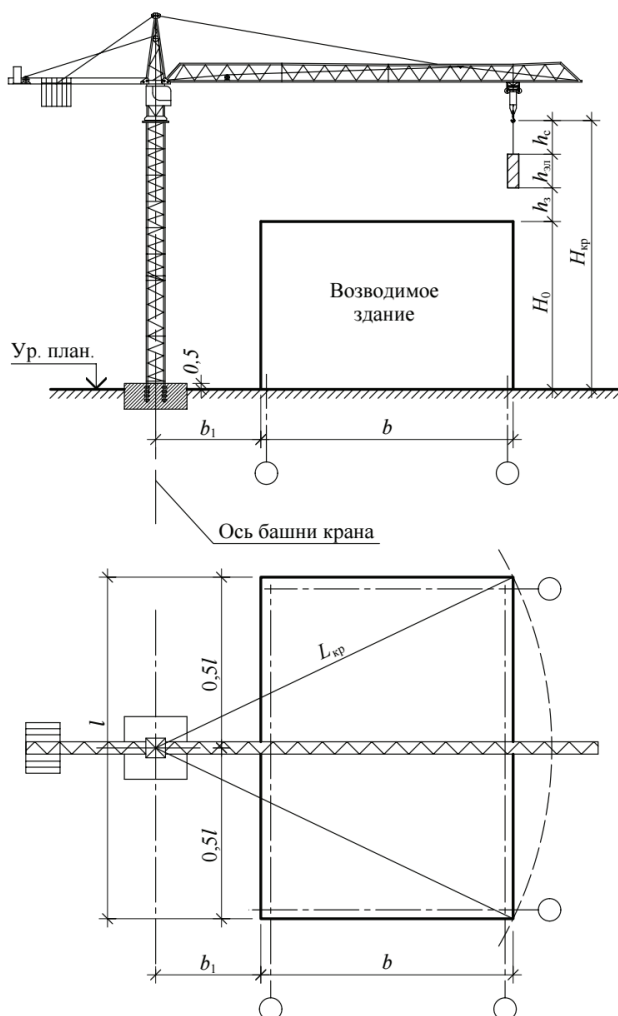


Рисунок В.1 – Схема для определения требуемых грузовысотных параметров башенного крана

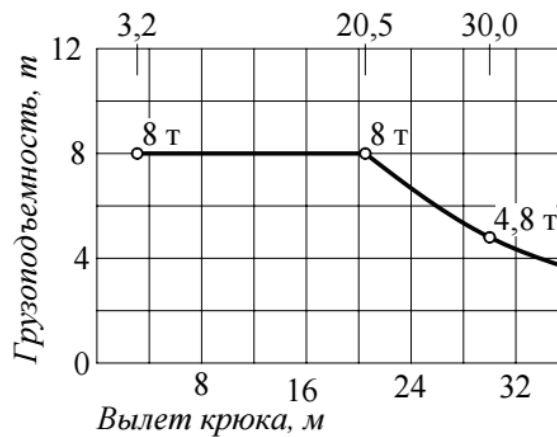
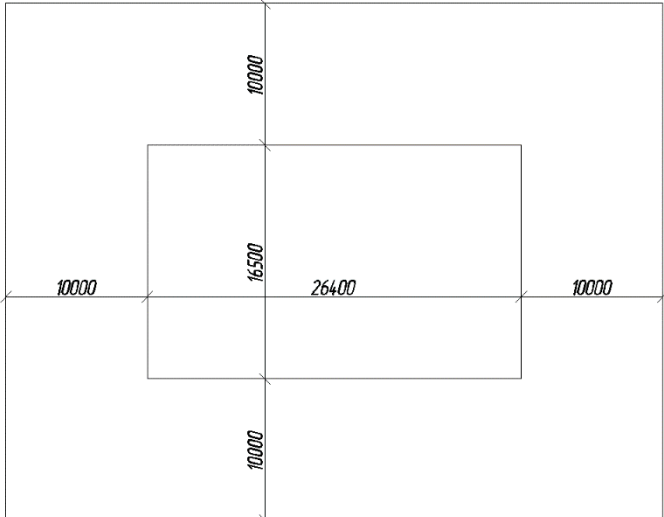
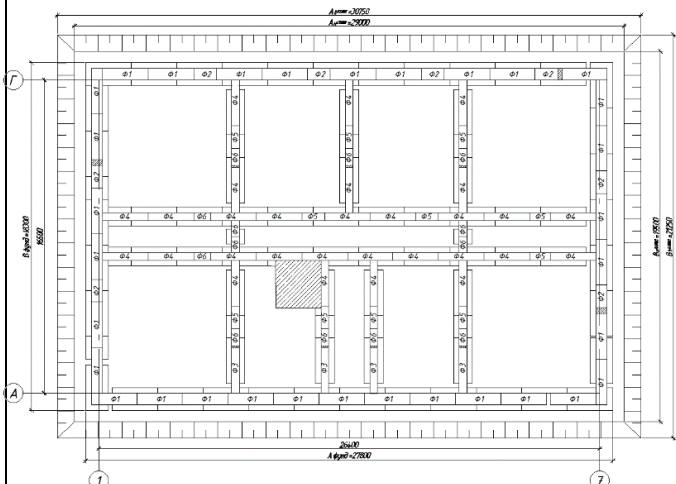


Рисунок В.2 – Грузовые характеристики крана КБ-473.09

Приложение Г

Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ.

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание» [14].
1	2	3	4
I. Земляные работы			
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя» [14].	1000 м ²	1,69	 <p style="text-align: center;">$F = (16,5 + 20) * (26,4 + 20) = 1693,6 \text{ м}^2$</p>
«Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» » [14]. -навымет	1000 м ³	0,09	 <p style="text-align: center;"> $H_k = 2,00 - 0,25 = 1,75 \text{ м}$ Суглинок – $m=0,5, \alpha=63^0$ $A_H = 27,8+2 \cdot 0,6 = 29,0 \text{ м}$ $B_H = 18,3+2 \cdot 0,6 = 19,5 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 29,0 \cdot 19,5 = 565,5 \text{ м}^2$ </p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
-с погрузкой		1,03	$A_B = A_H + 2mH_K = 29,0 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,75 = 30,75 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2mH_K = 19,5 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,75 = 21,25 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B = 30,75 \cdot 21,25 = 653,44 \text{ м}$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_B + F_H + \sqrt{F_B F_H})$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 1,75 \cdot (653,44 + 565,5 + \sqrt{653,44 \cdot 565,5}) = 1065,65 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (1065,65 - 979,7) \cdot 1,05 = 90,25 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 1065,65 \cdot 1,05 - 90,25 = 1028,68 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{фл}} + V_{\text{осн}}^{\text{песч}} = 866,6 + 113,1 = 979,7 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	0,53	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 1065,65 = 53,28 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	0,14	$F_{\text{упл.}} = F_H = 565,5 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 565,5 \cdot 0,25 = 141,38 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером» [14].	1000 м ³	0,09	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 90,25 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
«Устройство бетонной подготовки» [14].	м ³	38,39	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = \sum l_{\text{бп.}} \times b \times \delta = 38,39 \text{ м}^3$
Устройство ленточного сборного ж/б фундамента	м ³	191,9 7	$V_{\text{фунд}} = \sum l_{\text{зд.}} \times b \times \delta = 191,97 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Уплотнение пола подвала	100 м ³	0,32	$V_{\text{пола}} = S_{\text{пола}} \cdot \delta_{\text{упл}} = 216,44 \cdot 0,15 = 32,47 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
«Укладка сборных ж/б плит перекрытия на отм. 0,000» [28].	100 шт.	0,3	Сборные железобетонных плит с круглыми пустотами по серии 1.141-1 вып. 60,63; серии 1.241-1 вып.27.: ГОСТ 26434-2015 1. 1ПК 72.15 – 10 шт. 2. 1ПК 72.10 – 2 шт. 3. 1ПК 60.15 – 8 шт. 4. 1ПК 60.10 – 2 шт. 5. 1ПК 21.15 – 7 шт. 6. 1ПК 21.10 – 1 шт.
«Устройство вертикальной гидроизоляции стен подвала	100 м ²	4,22	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = 27,8 \cdot 2,0 \cdot 2 + 18,3 \cdot 2,0 \cdot 2 + 6,8 \cdot 2,0 \cdot 4 + 7,0 \cdot 2,0 \cdot 10 + 4,3 \cdot 2,0 \cdot 4 + 2,2 \cdot 2,0 \cdot 2 = 422 \text{ м}^2$
Утепление стен подвала» [28].	100 м ²	4,22	$F_{\text{ст}}^{\text{утепл}} = 27,8 \cdot 2,0 \cdot 2 + 18,3 \cdot 2,0 \cdot 2 + 6,8 \cdot 2,0 \cdot 4 + 7,0 \cdot 2,0 \cdot 10 + 4,3 \cdot 2,0 \cdot 4 + 2,2 \cdot 2,0 \cdot 2 = 422 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
Кладка наружных стен из кирпича $\delta = 0,51 \text{ м}$	м ³	1005,36	<u>1-й этаж:</u> $V_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}}$ $S_{\text{дв}} = 1,27 \cdot 2,3 \cdot 2 + 1,17 \cdot 2,3 \cdot 2 = 11,22 \text{ м}^2$, $S_{\text{ок}} = 1,5 \cdot 1,8 \cdot 15 = 40,5 \text{ м}^2$. $V_{\text{кладки}} = (90,12 \cdot 3,0 - 40,5 - 11,22) \cdot 0,51 = 111,51 \text{ м}^3$ <u>Типовой этаж:</u> $V_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}}$ $S_{\text{дв}} = 1,17 \cdot 2,3 \cdot 2 = 5,38 \text{ м}^2$, $S_{\text{ок}} = 1,5 \cdot 1,8 \cdot 17 = 45,9 \text{ м}^2$. $V_{\text{кладки}} = (90,12 \cdot 3,0 - 45,9 - 5,38) \cdot 0,51 \cdot 8 = 893,85 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 111,51 + 893,85 = 1005,36 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из кирпича $\delta = 0,38 \text{ м}$	м ³	933,6	<u>1-й этаж:</u> $V_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}}$ $S_{\text{дв}} = 0,8 \cdot 2,1 \cdot 7 + 0,97 \cdot 2,1 \cdot 5 + 1,0 \cdot 2,1 + 1,2 \cdot 2,1 \cdot 2 = 28,98 \text{ м}^2$, $V_{\text{кладки}} = (96,05 \cdot 3,0 - 28,98) \cdot 0,38 = 98,48 \text{ м}^3$ <u>Типовой этаж:</u> $V_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}}$ $S_{\text{дв}} = 0,8 \cdot 2,1 \cdot 13 + 1,2 \cdot 2,1 \cdot 3 + 1,0 \cdot 2,1 = 31,5 \text{ м}^2$, $V_{\text{кладки}} = (102,07 \cdot 3,0 - 31,5) \cdot 0,38 \cdot 8 = 835,12 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Кладка внутренних перегородок из кирпича $\delta = 0,12$ м	100 м ²	23,12	$V_{\text{общ}} = 98,48 + 835,12 = 933,6 \text{ м}^3$ <u>1-й этаж:</u> $F_{\text{кладки}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = (61,68 \cdot 3,0 - 27,87) = 157,17 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 0,87 \cdot 2,1 \cdot 5 + 1,27 \cdot 2,3 + 0,77 \cdot 2,1 \cdot 6 + 0,97 \cdot 2,1 \cdot 3 = 27,87 \text{ м}^2$ <u>Типовой этаж:</u> $F_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot N_{\text{эт}} = (96,25 \cdot 3,0 - 19,4) \cdot 8 = 2154,8 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 0,77 \cdot 2,1 \cdot 12 = 19,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 157,17 + 2154,8 = 2311,97 \text{ м}^2$
Монтаж сборных железобетонных перемычек	100 шт.	11,7	Сборные железобетонные перемычки по ГОСТ 948-2016: 2ПБ 19-3 (81 кг) – 604 шт. 2ПБ 17-2 (71 кг) – 80 шт. 2ПБ 16-2 (65 кг) – 108 шт. 2ПБ 13-1 (54 кг) – 378 шт.
«Укладка сборных ж/б плит перекрытия и балконных плит» [14].	100 шт.	4,77	Сборные железобетонных плит с круглыми пустотами по серии 1.141-1 вып. 60,63; серии 1.241-1 вып.27.: ГОСТ 26434-2015 1ПК 72.15 – 162 шт. 1ПК 72.10 – 36 шт. 1ПК 60.15 – 72 шт. 1ПК 60.10 – 18 шт. 1ПК 21.15 – 63 шт. 1ПК 21.10 – 9 шт. 1ПК 48.10 – 9 шт. 1ПК 48.15 – 63 шт. 1ПК 24.15 – 27 шт. ГОСТ 25697-2018 ПБк 36-13-6 – 18 шт.
«Укладка сборных железобетонных лестничных маршей	100 шт.	0,18	ЛМ30.11.15- 4 (ГОСТ 9818-2015) -1,48т n = 18 шт
Укладка сборных железобетонных лестничных площадок	100 шт.	0,18	1ЛП30.16-4 (ГОСТ 9818-2015) – 2,45т n = 18 шт
Устройство лестничных ограждений» [28].	100 м	0,53	$L_{\text{огр}} = 52,92 \text{ м}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100 м ²	4,36	Пароизол $F_{\text{кровли}} = 26,4 \cdot 16,5 = 435,6 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	4,36	Минераловатная плита "URSA" - 200 мм $F_{\text{кровли}} = 26,4 \cdot 16,5 = 435,6 \text{ м}^2$
«Устройство защитного слоя из керамзита» [14].	100 м ²	4,36	Керамзитовый гравий – 150-250 мм $F_{\text{кровли}} = 26,4 \cdot 16,5 = 435,6 \text{ м}^2$
«Устройство цементно-песчаной стяжки $\delta = 30 \text{ мм}$ » [14].	100 м ²	4,36	Цементно-песчаная стяжка -30 мм $F_{\text{кровли}} = 26,4 \cdot 16,5 = 435,6 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	13,07	Биполь ЭПП в 2 слоя Техноэласт ЭКП в 1 слой $F_{\text{кровли}} = 26,4 \cdot 16,5 \cdot 3 = 1306,8 \text{ м}^2$
Установка водосточных воронок	шт.	1	$N_{\text{воронок}} = 1 \text{ шт.}$
VI. Полы			
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 55 мм	100 м ²	34,31	Номера помещений – 1 - 19. $S_{\text{пола}} = 217,0 + 493,0 + 2370,5 + 350 = 3430,5 \text{ м}^2$
Устройство звукоизоляции	100 м ²	28,64	Номера помещений – 1, 2, 6, 10, 13, 14, 16, 18 $S_{\text{пола}} = 493,0 + 2370,5 = 2863,5 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	2,17	Номера помещений – 4, 5, 8, 9, 17, 19. $S_{\text{пола}} = 217 \text{ м}^2$
«Покрытие пола из линолеума» [14].	100 м ²	4,93	Номера помещений – 5, 10, 17, 18. $S_{\text{пола}} = 493 \text{ м}^2$
«Покрытие пола из штучного паркета» [14].	100 м ²	23,71	Номера помещений – 1, 2, 3, 10, 13, 14, 15, 16, 18 $S_{\text{пола}} = 2370,5 \text{ м}^2$
«Покрытие пола из керамогранитной плитки» [14].	100 м ²	2,17	Номера помещений – 4, 19 $S_{\text{пола}} = 217 \text{ м}^2$
Покрытие пола из мраморных плит	100 м ²	3,50	Номера помещений – 11, 12 $S_{\text{пола}} = 350 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
«Установка оконных блоков» [14].	100 м ²	4,08	ГОСТ 30674-99 ОП СДП 15-18 – 151 шт. $S_{\text{дв}} = 1,5 \cdot 1,8 \cdot 151 = 407,7 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.

1	2	3	4
Установка дверных блоков	100 м ²	9,56	ГОСТ 30970-2002: ДПНУ Г П Л 2300-1270-130 – 2 шт. ДПНУ Г П Л 2300-1170-130 – 18 шт. ДПВ С Б Дв 2100-970 – 108 шт. ДПВ С Б Дв 2100-870 – 216 шт. ДПВ С Б Дв 2100-770 – 162 шт. $S_{дв} = 2,3 \cdot 1,27 \cdot 2 + 2,3 \cdot 1,17 \cdot 18 + 2,1 \cdot 0,97 \cdot 108 + 2,1 \cdot 0,87 \cdot 216 + 2,3 \cdot 0,77 \cdot 162 = 955,81$ м ²
VIII. Отделочные работы			
Утепление наружных стен	100 м ²	19,71	Плиты минераловатные ТЕХНОНИКОЛЬ РОКЛАЙТ $F_{нар.ст.} = V_{нар.ст.}/\delta_{ст} = 1005,36/0,51 = 1971,3$ м ²
Устройство системы навесного вентилируемого фасада	100 м ²	19,71	Вентфасад «Краспан» $F_{нар.ст.} = V_{нар.ст.}/\delta_{ст} = 1005,36/0,51 = 1971,3$ м ²
Окраска потолков	100 м ²	33,83	$F_{потол} = 217,0 + 493,0 + 2370,5 + 350 - 47,73 = 3382,77$ м
«Устройство подвесного потолка» [14].	100 м ²	0,48	$F_{потол} = 47,73$ м ²
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	95,38	$F_{вн.ст.} = F_{вн.ст.} \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2$ $= 2456,84 \cdot 2 + 2311,97 \cdot 2$ $= 9537,62$ м ²
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	8,34	$F_{стен} = (1,1 + 1,55 + 1,55 + 1,8 + 7,01 + 7,01 + 1,82 + 1,82) \cdot 3 + (1,1 + 1,55) \cdot 3 \cdot 12 \cdot 8 = 834,18$ м ²
Окраска стен	100 м ²	62,52	$F_{вн.ст.} = F_{вн.ст.} \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2$ $= 1258,36 \cdot 2 + 1867,54 \cdot 2$ $= 6251,8$ м ²
IX. Благоустройство территории			
«Устройство асфальтобетонных покрытий» [14].	1000 м ²	3,06	$S = 3064$ м ²
«Разравнивание почвы граблями» [14].	100 м ²	41,93	$S = 4193$ м ²
Посадка деревьев	10 шт	13,3	$N = 133$ шт
Устройство газона	100 м ²	41,93	$S = 4193$ м ²

Продолжение приложения Г

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [14].
«Устройство бетонной подготовки» [14].	м ³	38,39	Бетон В7,5 γ=1900кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{38,39}{72,94}$
«Устройство ленточного монолитного ж/б фундамента» [14].	м ²	383,94	Опалубка щитовая	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{383,94}{19,2}$
	т	1,42	Арматура	т	-	1,42
	м ³	191,97	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{113,1}{214,89}$
Укладка сборных ж/б плит перекрытия на отм. 0,000	шт.	10	серия 1.141-1 вып. 60: 1ПК 72.15	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,3}$	$\frac{10}{33,0}$
	шт.	2	серия 1.141-1 вып.60: 1ПК 72.10	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{2}{4,6}$
	шт.	8	серия 1.141-1 вып.60: 1ПК 60.15	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{8}{22,4}$
	шт.	2	серия 1.141-1 вып.60: 1ПК 60.10	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{2}{2,8}$
	шт.	7	серия 1.141-1 вып.60: 1ПК 21.15	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{7}{6,3}$
	шт.	1	серия 1.141-1 вып.60: 1ПК 21.10	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{1}{0,7}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство вертикальной гидроизоляции стен подвала	м ²	422	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{422}{2,11}$
Утепление стен подвала	м ²	422	Экструдированный пенополистирол	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{422}{0,844}$
Кладка наружных стен из кирпича $\delta = 0,51$ м	м ³	1005,36	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$ (1,6т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{1005,36}{1608,58}$
	м ³	241,3	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{241,3}{434,34}$
Кладка внутренних стен из кирпича $\delta = 0,38$ м	м ³	933,36	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$ (1,6т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{933,6}{1493,76}$
	м ³	218,4	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{218,4}{392,4}$
Кладка внутренних перегородок из кирпича $\delta = 0,12$ м	м ³	277,44	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$ (1,6т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{277,44}{443,9}$
	м ³	52,44	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{52,44}{94,4}$
Монтаж сборных железобетонных перемычек	шт.	604	ГОСТ 948-2016: 2ПБ 19-3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{604}{48,92}$
	шт.	80	ГОСТ 948-2016: 2ПБ 17-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{80}{5,68}$
	шт.	108	ГОСТ 948-2016: 2ПБ 16-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{108}{7,02}$
	шт.	378	ГОСТ 948-2016: 2ПБ 13-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{378}{20,41}$
Укладка сборных ж/б плит перекрытия и балконных плит	шт.	162	серия 1.141-1 вып. 60: 1ПК 72.15	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,3}$	$\frac{162}{534,6}$
	шт.	36	серия 1.141-1 вып.60: 1ПК 72.10	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{36}{82,8}$
	шт.	72	серия 1.141-1 вып.60: 1ПК 60.15	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{72}{201,6}$
	шт.	18	серия 1.141-1 вып.60: 1ПК 60.10	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{18}{34,2}$
	шт.	63	серия 1.141-1 вып.60: 1ПК 21.15	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{63}{56,7}$
	шт.	9	серия 1.141-1 вып.60: 1ПК 21.10	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{9}{6,3}$
	шт.	9	серия 1.141-1 вып.60: 1ПК 48.10» [14].	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{9}{13,5}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
«Укладка сборных ж/б плит перекрытия и балконных плит»	шт.	63	серия 1.141-1 вып.60: 1ПК 48.15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{63}{138,6}$
	шт.	27	серия 1.141-1 вып.60: 1ПК 24.15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{27}{29,7}$
	шт.	18	серия 1.141-1 вып.60: ПБк 36-13-6	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,443}$	$\frac{18}{25,97}$
Укладка сборных ж/б лестничных маршей	шт.	18	ГОСТ 9818-2015: ЛМ30.11.15- 4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,48}$	$\frac{18}{26,64}$
Укладка сборных железобетонных лестничных площадок	шт.	18	ГОСТ 9818-2015: ЛМ30.11.15- 4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{18}{44,1}$
Устройство лестничных ограждений	м	52,92	ГОСТ 25772-2021: ОГМв Р 1000*2400» [14].	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{52,92}{2,646}$
Устройство кровли	100 м ²	4,36	Пароизол	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{436}{0,436}$
	100 м ²	4,36	Теплоизоляция с использованием плит «URSA»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{436}{2,18}$
	100 м ²	4,36	Защитного слоя из керамзита	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,3}$	$\frac{87,2}{26,16}$
	100 м ²	4,36	Цементно-песчаная стяжка δ=30 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{13,08}{23,54}$
	100 м ²	4,36	Гидроизоляция из 2 слоев Биполь ЭПП	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0004}$	$\frac{872}{0,35}$
	100 м ²	4,36	Гидроизоляция из 1 слоя Техноэласт ЭКП	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{436}{0,26}$
	шт.	1	Водосточная воронка	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1}{0,015}$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 55 мм	м ²	3430,5	Цементно-песчаный раствор М150	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{188,68}{339,62}$
Устройство звукоизоляции	м ²	2863,5	Пенотерм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0004}$	$\frac{2863,5}{1,15}$
Устройство гидроизоляции	м ²	217	Рубероид	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{217}{0,43}$
Покрытие пола из линолеума	м ²	493	Линолеум поливинилхлоридный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{493}{1,23}$
«Покрытие пола из штучного паркета» [14].	м ²	2370,5	Паркетная доска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0042}$	$\frac{2370,5}{9,96}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Покрытие пола из керамогранитной плитки	м ²	217	Керамогранит неполированный «Estima»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{217}{4,34}$
«Покрытие пола из мраморных плит» [14].	м ²	350	Мрамор Crema Marfil	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{350}{7,0}$
Установка оконных блоков	м ²	408	Окна из металлопластиковых профилей (стеклопакет)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{408}{36,72}$
Установка дверных блоков	м ²	955,81	ГОСТ 30970-2002: ДПНУ Г П Л 2300-1270-130 – 2 шт.	т	0,03	0,06
			ДПНУ Г П Л 2300-1170-130 – 18 шт.	т	0,03	0,54
			ДПВ С Б Дв 2100-970 – 108 шт.	т	0,02	2,16
			ДПВ С Б Дв 2100-870 – 216 шт.	т	0,02	4,32
			ДПВ С Б Дв 2100-770 – 162 шт.	т	0,02	3,24
Утепление наружных стен	м ²	1971,3	Плиты минераловатные ТЕХНОНИКОЛЬ РОКЛАЙТ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1971,3}{5,91}$
Устройство системы НВФ	м ²	1971,3	Вентфасад «Краспан»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{1971,3}{49,28}$
Окраска потолков	м ²	3382,77	Краска, белый цвет «RAL9003»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{3382,77}{5,07}$
Устройство подвесного потолка	м ²	47,73	Подвесной потолок «BAJKAL BOARD» фирмы«ARMSTRONG»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0027}$	$\frac{47,73}{0,13}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	9537,62	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{9537,62}{95,38}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	834,18	"Краспан" марка "КП-7"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{834,18}{33,37}$
Окраска стен	м ²	6251,8	Краска, белый цвет «RAL9003»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{6251,8}{9,38}$
Устройство а/б покрытий	м ²	3064	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{153,2}{337,04}$
Посадка деревьев	шт.	133	Ель, берёза, яблоня	шт.	133	133
Устройство газона	м ²	4193	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4193}{83,86}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 - Выбор строительных машин для производства работ.

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт» [14].
2	3	4	5	6
«Бульдозер	ЧЕТРА Т-15	Длина отвала 3,1м Высота отвала 1,254м	Срезка растительного слоя, планировка, обратная засыпка.	1
Экскаватор с гидравлическим приводом	Hyundai NH210S	Обратная лопата на гусеничном ходу, емкость ковша 1,0 м ³ , Радиус резания max 8,8м	Разработка котлована	1
Каток	ДУ-29 (Д-624)	Ширина уплотнения – 2,22м	Уплотнение грунта котлована	1
Башенный кран	КБ-473.09	Гр-ть max 8т, высота подъема крюка max 42,4м, длина стрелы 30 м	Монтажные работы, подача материалов	1
Бадья поворотная	БП-1,0	Объем -1,0 м ³ , Грузоподъемность – 2,5 т	Подача бетонной смеси, раствора	1
Автобетоносмеситель	Миксер 58149Z КАМАЗ 6520	Объем смесителя 9 м ³	Транспортировка бетонной смеси	4
Сварочный аппарат	AuroraPRO INTER 200	Напряжение - 220 В, мощность - 8,7 кВт	Сварочные работы	1
Вибратор глубинный	ЭПК-1300/51	Мощность 1300 Вт, диаметр наконечника 51 мм	Уплотнение бетонной смеси» [14].	2

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость «трудоемкости и машиноемкости работ по ГЭСН 81-02-012020» [8]

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
І. Земляные работы								
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	-	0,17	1,69	-	0,04	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»	1000 м ³	- с погрузкой						
		01-01-013-02	6,9	20	1,03	0,61	1,78	Машинист бр.-1
		- навывмет						
		01-01-003-02	5,87	12,7	0,09	0,07	0,14	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	0,53	15,44	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	01-02-003-01	-	13,5	0,14	-	0,24	Тракторист 5р-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	-	1,75	0,09	-	0,02	Маш.бр.-1» [8].
ІІ. Основания и фундаменты								
«Устройство бетонной подготовки» [14].	м ³	06-01-001-01	1,53	0,24	38,39	11,03	0,99	Бетонщик 4р-2, 2р-2; Маш. бр.-1
«Устройство ленточного монолитного ж/б фундамента» [14].	100 м ³	07-01-001-03	121	51,69	1,92	27,53	11,76	Пл. 4р-1, 2р-1; Арм.5р.-1, 2р-2; Бет 4р-1, 2р-2; Маш. бр-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Подземная часть								
Уплотнение пола подвала	100 м ³	01-02-005-01	12,53	2,62	0,32	0,5	0,1	Землекоп 3р.-1
Укладка сборных ж/б плит перекрытия на отм. 0,000	100 шт.	07-05-011-05	174	16,13	0,3	6,53	0,6	Монтажники 4р.1, 3р.-2, 2р.-1
«Устройство вертикальной гидроизоляции стен подвала» [14].	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	4,22	11,18	-	Гидроизолир-к 4р.-1, 2р.-1
Утепление стен подвала	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	4,22	8,47	0,04	Термоизолир-ик 4р.-1, 2р.-1, 3р.-1
IV. Надземная часть								
Кладка наружных стен из кирпича δ = 0,51 м	м ³	08-02-001-01	4,54	0,4	1005,36	570,54	50,27	Каменщик 4р.-1, 3р. – 2
Кладка внутренних стен из кирпича δ = 0,38 м	м ³	08-02-001-01	4,54	0,4	933,6	529,82	46,68	Каменщик 4р.-1, 3р. – 2
Кладка внутренних перегородок из кирпича δ = 0,12 м	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	23,12	413,27	12,17	Каменщик 4р.-1, 3р. – 2
Монтаж сборных железобетонных перемычек	100 шт.	07-05-007-20	15,16	4,23	11,7	22,17	6,19	Каменщик 4р.-1, 3р. – 2
Укладка сборных ж/б плит перекрытия и балконных плит	100 шт.	07-05-011-05	174	16,13	4,77	103,75	9,62	Монтажники 4р.1, 3р.-2, 2р.-1
«Укладка сборных железобетонных лестничных маршей» [14].	100 шт.	07-05-014-04	220	46,7	0,18	4,95	1,05	Монтажники 4р.1, 3р.-2, 2р.-1
«Укладка сборных железобетонных лестничных площадок» [14].	100 шт.	07-05-014-02	237	46,77	0,18	5,33	1,05	Монтажники 4р.1, 3р.-2, 2р.-1
Устройство лестничных ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,53	3,78	0,19	Монтажник 4р.-1, 3р.-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	4,36	3,78	0,11	Кровельщик 4р - 1; 2р-1
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	4,36	10,14	0,47	Кровельщик 4р - 1; 2р-1
Устройство защитного слоя из керамзита	100 м ²	12-01-014-02	2,71	0,34	87,2	29,54	3,71	Кровельщик 4р - 1; 2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	12-01-017-02	39,3	2,39	4,36	21,42	1,3	Кровельщик 4р - 1; 2р-1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	12-01-037-03	17,86	0,41	13,07	29,18	0,67	Кровельщик 4р - 1; 2р-1
Установка водосточных воронок	шт.	12-01-035-02	0,18	-	1	0,02	-	Кровельщик 4р - 1; 2р-1
VI. Полы								
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 55 мм	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	38,68	2,74	34,31	158,08	11,75	Бетонщик 3р - 1, 2р - 1
«Устройство звукоизоляции» [14].	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	28,64	92,36	3,87	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
«Устройство гидроизоляции» [14].	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	2,17	11,28	0,27	Гидроизолировщик - 4р-1, 3р-1
Покрытие пола из линолеума	100 м ²	11-01-036-04	31,41	0,82	4,93	19,36	0,51	Облицовщик синт. материалов 4р-2, 2р-1
Покрытие пола из штучного паркета	100 м ²	11-01-034-01	31,07	1,08	23,71	92,08	3,20	Плотник 4р.-1,2р.-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Покрытие пола из керамогранитной плитки	100 м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	2,17	84,2	0,47	Облицовщик-плиточник 4р-1
Покрытие пола из мраморных плит	100 м ²	11-01-031-01	160	3,96	3,50	70,0	1,73	Облицовщик-плиточник 4р-1
VII. Окна и двери								
«Установка оконных блоков» [14].	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	4,08	68,71	2,01	Плотник 4р.-1,2р.-1
«Установка дверных блоков» [14].	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	9,56	106,99	15,58	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Утепление наружных стен	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	19,71	39,57	0,20	Термоизолир-ик 4р.-1, 2р.-1, 3р.-1
Устройство системы навесного вентилируемого фасада	100 м ²	15-01-090-02	207,98	18,12	19,71	512,41	44,64	Монтажники 4р.1, 3р.-2, 2р.-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,18	33,83	266,41	0,76	Маляр строительный 3р-1, 2р-1
Устройство подвесного потолка	100 м ²	15-01-047-17	176	5,34	0,48	10,56	0,32	Монтажники 4р. - 1, 4р - 1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	95,38	882,27	66,05	Штукатур 4р.-2, 3р.-2, 2р.-1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-019-05	115,26	1,65	8,34	120,16	1,72	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окраска стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	62,52	340,42	1,33	Маляр строительный 3р-1, 2р-1
IX. Благоустройство территории								
«Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	3,06	21,57	2,52	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Разравнивание почвы граблями	100 м ²	47-01-001-2	10,2	-	41,93	53,46	-	Раб. зел.стр. 2р-1
Посадка деревьев	10 шт	47-01-009-02	7,02	-	13,3	11,67	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	41,93	1,47	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Итого:						4792,08	306,12	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	383,37	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	335,45	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1, 4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	239,6	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [8].
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	766,73	-	
Итого:						6517,23	306,12	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 - «Ведомость временных зданий» [14].

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p, м^2$	Принимаемая площадь $S_f, м^2$	Размеры АхВ, м	Кол-во зданий	Характеристика» [14].
«Контора прораба	6	3	18	18	6,7х3	1	Контейнерный, 31315
Гардеробная	62	0,9	55,8	28	10х3,2	2	Передвижной, Г-10
Диспетчерская	1	7	7	21	7,5х3,1	1	Контейнерный, 5055-9
Кабинет по охране труда	62	0,02	1,24	21	7,5х3,1	1	Контейнерный, 5055-9
Проходная	-	-	-	6	2х3	2	Сборно-разборная
Душевая	62	0,43	26,66	28	10х3,2	1	Контейнерный, ГОССД-6
Сушильная	62	0,2	12,4	16	6,5х2,6	1	Передвижной, 4078-100-00.000.СБ
Столовая	62	0,6	37,2	24	9х3	2	Передвижной, ГОСС-С-20
Комната для отдыха и обогрева	62	0,75	46,5	24	9х3	2	Передвижной, Г-10
Туалет	62	0,07	4,34	24	8,7х2,9	1	Передвижной, ТСП-2-800000
Медпункт	62	0,05	3,1	24	9х3	1	Контейнерный, ГОСС МП» [14].

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 - Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [14].
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F пол, м ²	Общая, Fобщ, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
«Опалубка	10	383,94 м ²	38,39 м ²	2	112,5 м ²	20 м ³	7,91	11,87	штабель
Кирпич	40	1135 тыс. шт.	1135000/40 = 28375 шт.	2	28375·2·1,1·1,3 = 81152,5 шт	400 шт.	202,88 (81152,5/400)	202,88·1,25 = 253,6	в пакетах на поддонах
Ж/б плиты перекрытий	12	477,51 м ³	477,51/12 = 39,79 м ³	4	39,79·4·1,1·1,3 = 227,6 м ³	2,0 м ³	133,8 (227,6/2,0)	133,8·1,3 = 147,94	штабель высотой 2 м
Ж/б перемычки	3	32,81 м ³	32,81/3 = 10,94 м ³	3	10,94·3·1,1·1,3 = 46,93 м ³	0,8 м ³	58,66 (46,93/0,8)	58,66·1,3 = 76,26	штабель высотой 4 ряда
Ж/б лестничные марши и площадки	6	28,3 м ³	28,3/6 = 4,72 м ³	6	4,72·6·1,1·1,3 = 40,5 м ³	2,0 м ³	20,25 (40,5/2,0)	20,25·1,3 = 26,33	штабель высотой 2 м
Металл-ие конструкции	2	2,646 т	2,646/2 = 1,323 т	2	1,323·2·1,1·1,3 = 3,78 т	1,2 т	3,15 (3,78/1,2)	3,15·1,2 = 3,78	навалом» [14].
Итого:								611,27	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закрытые									
Битумная мастика	2	2,11 т	$2,11/2 = 1,055$ т	2	$1,055 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 3,017$ т	1,2 т	2,51 (3,017/1,2)	$2,51 \cdot 1,2 = 3,02$	на стеллажах
Плитка мраморная	7	350 м ²	$350 / 7 = 50$ м ²	7	$50 \cdot 7 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 500,5$ м ²	80 м ²	6,26 (500,5/80)	$6,26 \cdot 1,2 = 7,51$	в пачках на подкладках
Плитка керамическая	21	1051,18 м ²	$1051,18 / 21 = 50,06$ м ²	5	$50,06 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 357,93$ м ²	80 м ²	4,47 (357,93/80)	$4,47 \cdot 1,2 = 5,36$	в пачках на подкладках
Оконные и дверные блоки	18	1363,81 м ²	$1363,81 / 18 = 75,77$ м ²	5	$75,77 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 541,76$ м ²	20-25 м ²	21,67 (541,76/25)	$21,67 \cdot 1,4 = 30,34$	в вертикальном положении
Линолеум	2	1,23 т	$1,23/2 = 0,615$ т	2	$0,615 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,76$ т	15 рул (0,8 т)	2,2 (1,76/0,8)	$2,2 \cdot 1,2 = 2,64$	горизонтально 2-3 рулона
Краски	31	14,45 т	$14,45/31 = 0,47$ т	10	$0,47 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 6,72$ т	0,6 т	11,2 (6,72/0,6)	$11,2 \cdot 1,2 = 13,44$	На стеллажах
Итого:								62,31	
Навес									
Утеплитель плитный	6	2406,9 м ²	$2406,9 / 6 = 401,15$ м ²	1	$401,15 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 573,64$ м ²	4 м ²	143,41 (573,64/4)	$143,41 \cdot 1,2 = 172,1$	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	7	1,04 т	$1,04/7 = 0,15$ т	7	$0,15 \cdot 7 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,5$ т	15 рул (0,8 т)	1,88 (1,5/0,8)	$1,88 \cdot 1,0 = 1,88$	штабель высотой 1,5 м
Итого:								173,98	

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1- Сводный сметный расчет стоимости девятиэтажной гостиницы.

«Поз.	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс.руб.» [17].
1	2	3	8
1	ОС – 02 - 01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Девятиэтажная гостиница с автостоянкой» [17].	202 354,48.
2	ОС – 07 - 01	«Глава 7. Благоустройство и озеленение территории» [17].	176 86,91.
		Итого	220 041,39.
7		НДС 20%	44 008,28.
		Всего по смете	264 049,67.

Таблица Д.2- Объектная смета ОС 02-01 на общестроительные работы.

«Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед.изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб» [17].
1	«НЦС 81-02-01- 2022, Таблица 01-07- 001-02.» [17].	Девятиэтажная гостиница на 96 номеров с 2-х местным расположением, (192 места)	1 место	196	1285,28.	$1285,28 \times 196 \times 0,82 \times 1,0 = 202354,48.$
		Итого				202354,48.

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3- Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории.

«Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб» [17].
1	«НЦС 81-02-16-2022, Таблица 16-05-002-01	«Ограждения по железобетонным столбам из железобетонных панелей оград высотой до 1,8 м» [34]	100 м.п	3,52	955,13.	$955,13 \times 3,52 \times 0,82 \times 1,0 = 2756,89.$
2	НЦС 81-02-16-2022, Таблица 16-02- 001-02	«Малые архитектурные формы для жилых зданий временного пребывания» [34]	100 м ²	1,2	303,93.	$303,93 \times 1,2 \times 0,82 \times 1,0 = 299,07.$
3	НЦС 81-02-16-2022, Таблица 16-06- 001-03	«Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из крупноразмерной плитки» [34]	100 м ²	30,64	358,13.	$358,13 \times 30,64 \times 0,82 \times 1,0 = 8997,94.$
4	НЦС 81-02-17-2022, Таблица 17-01- 002-02» [17].	«Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60%» [34]	100 м ²	40,73	168,66.	$168,66 \times 40,73 \times 0,82 \times 1,0 = 5633,01.$
		Итого:				17686,91.

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4- Техничко-экономические показатели строительства.

«№ п.п.	Наименование показателей	Ед.изм.	Обоснование	Результат» [17].
1	«Продолжительность строительства	дней	По проекту	186
2	Общая площадь	м ²	По проекту	3416
3	Объем здания	м ³	По проекту	14006
4	Сметная стоимость общестроительных работ	Тыс.руб	Сводный расчет	202354,48
5	Сметная стоимость строительства с учетом НДС	Тыс.руб	-	264049,67
6	Стоимость 1 м ²	Тыс.руб/ м ²	202354,48/ 3416	59,24
7	Стоимость 1 м ³ » [17].	Тыс.руб/м ³	202354,48/ 14006	14,45

Приложение Е

Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность объекта»

Таблица Е.1 - Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство	Материалы, вещества» [14].
1	2	3	4	5
«Кирпичная кладка наружных, внутренних стен и перегородок» [14].	«Установка порядовок; Установка шнура-причалки; Подача и раскладка кирпича Подача и расстиление раствора» [14].	«Каменщик 4го и 5-го разряда; Каменщик 3-го разряда; Каменщик 2-го разряда» [14].	«Кельма каменщика; Молоток кирочка; Расшивка стальная; Угольник из дерева; Лопата растворная ; Порядовка угловая; Шнур причалка; Отвес строительный; Уровень строительный» [14].	«Кирпич керамический 250x120x6; Раствор кладочный цементно-песчаный М100; Перемычки сборные железобетонные»; Подмости» [14].

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.2 - Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, выполняемых работ вид»	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [14].
«Кирпичная кладка внутренних, наружных стен и перегородок»	рабочее место производства работ, так как оно на высоте, движущие строительные машины и механизмы; двигающиеся и подверженные разрушениям конструкции; психологические настроения каменщиков, закрепление лесов и подмостей, пыль, загрязненность воздуха рабочей зоны, колкие и острые углы поверхностей, опасное напряжение в электрической цепи, перепад температуры воздуха рабочей зоны, отсутствие достаточного освещения, падения предметов, вибрация.	Подача кирпича и раствора на высоту; работа с цементом; работа с погрузо-разгрузочными приспособлениями; передвигающиеся материалы и конструкции, в том числе поддоны с кирпичом и бадья с раствором; нахождение более 50% времени работы в неудобной позе; Повышенный уровень шума на рабочем месте от окружающих процессов; нервно-психические перегрузки от монотонности выполняемой работы» [14].

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.3 - Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Средства индивидуальной защиты работника	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактор» [14].
1	2	3
«Повышенная запыленность воздуха в рабочей зоне»	Согласно ГОСТ Р 54578-2011 Воздух рабочей зоны. Аэрозоли фиброгенного действия. Общие принципы гигиенического контроля воздействия. Полная автоматизация технологических процессов, устройство систем естественной и искусственной вентиляции, снижение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны	Исходя из указания Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 июня 2009 года №290, необходимо соблюдать Межотраслевые правила, утвержденные для обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (с изменениями на 12 января 2015 года), а также соответствовать ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ, определяет общие требования и классификацию средств защиты работающих, включая комплексные и индивидуальные средства защиты, такие как респиратор, защитные очки и защитный костюм.
Расположение рабочего места на высоте	Согласно ГОСТ Р 12.3.050-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Работы на высоте. Правила безопасности. Соблюдение техники безопасности при работе на высоте, работы вести с применением страховочных систем и при наличии защитных, страховочных ограждениях	В соответствии с приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ №290 от 1 июня 2009 года, который утверждает Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (с изменениями на 12 января 2015 года), а также в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ, определяют общие требования и классификацию средств защиты работающих, включая комплексные и индивидуальные средства защиты, необходимо использовать соответствующие средства защиты, такие как строительные каски, сигнальные жилеты и страховочные системы. Это поможет обеспечить безопасность работников и защитить от травм и повреждений» [14].

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3
«Движущиеся машины и механизмы	Согласно ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. Устройство ограждений, установка предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности	Каска строительная, сигнальный жилет» [14].
«Длительное действие солнечной радиации	Оснащение работников средствами индивидуальной защиты и обеспечение условий труда» [14].	
«Передвигающиеся изделия, материалы	Согласно ГОСТ 12.3.020-80 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности (с Изменением N 1) За счет оградительных, предохранительных, тормозных устройств, устройств автоматического контроля и сигнализации, устройства дистанционного управления, установка знаков безопасности» [14].	
«Повышенное напряжение в электрической цепи» [14].	Необходимо обеспечить круглосуточное наблюдение со стороны электромонтеров. Зона электропрогрева должна быть под постоянным контролем, чтобы исключить возможность аварийных ситуаций. Кроме того, если на участке, находящемся под электропрогревом, имеется открытая арматура каменных конструкций, то она должна быть заземлена (занулена), чтобы предотвратить возможность поражения электрическим током.	

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.4 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Наименование»	Методы защиты во время пожара» [33].
1	2
«Передвижные объекты тушения пожара»	Пожарный автомобиль.
СИЗ и спасение людей	Защитный щиты, аппарат искусственного дыхания, топор, лом, лопата, ведро.
Оборудование пожаротушения	Огнетушитель, пожарный щит и ящик, пожарный гидрант, пожарный рукав.
Стационарные установки системы пожаротушения	Пожарный гидрант.
Пожарный инструмент и оборудование (механизированный и немеханизированный)	Пожарный топор, лом, лопата, устройство для резки воздушной линии электропередачи внутренней электропроводки.
Средства пожарной автоматики	Техническое средство, реагирующее на один или несколько физических факторов пожара.
Пожарные сигнализация, связь и оповещение	Телефонная связь: 01 – стационарный телефон; 112 – мобильный телефон.
Первичные средства пожаротушения	Огнетушитель, вода, ведро, лопата, песок, конус» [33].

Таблица Е.5 - Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты	Наименование видов, реализуемых организационных мероприятий» [33].
«Кирпичная кладка внутренних, наружных стен и перегородок»	Согласно требованиям п.5 ст.17 ФЗ №384-ФЗ, Объект должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Соблюдать установленные противопожарные расстояния и правила хранения материалов, вывоз пожароопасных отходов за границы застройки; строительные леса, подмости, опалубку выполнить из негорючих материалов. Объект должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Соблюдать установленные противопожарные расстояния и правила хранения материалов, вывоз пожароопасных отходов	Выполнение требований пожарной безопасности, прохождение противопожарного инструктажа, определен порядок обесточивания электрооборудования; применение негорючих или трудногорючих материалов; устройство молнезащиты здания; безопасное размещение горючих материалов» Выполнение требований пожарной безопасности, прохождение противопожарного инструктажа, определен порядок обесточивания электрооборудования; применение негорючих или трудногорючих материалов; устройство молнезащиты здания; безопасное размещение горючих материалов» [33].

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.6 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [14].
Девяти-этажная гостиница с автостоянкой, Кирпичная кладка внутренних, наружных стен и перегородок	«Работа стрелового крана, работа машин и механизмов, каменные работы. каменные работы	Выбросы в воздушную окружающую среду выхлопных газов	Отходы, получаемые в ходе мойки колес строительного авто-транспорт, негативное влияние на почву, грунты	Образование отходов, строительного мусора; нарушение и загрязнение растительного покрова земли, негативное влияние на почву, грунты» [14].

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.7 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование	Десятиэтажная гостиница с автостоянкой
Рекомендации по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	<p>Чтобы сократить отрицательное воздействие на литосферу, необходимо осуществлять комплекс мер по улучшению экологической ситуации на объектах после окончания строительных работ. Важным этапом является качественная подготовка территории, которая включает в себя сбор и утилизацию строительного мусора, очистку от загрязнений и восстановление естественного покрова земли путем засадки зеленых насаждений.</p> <p>Рекультивация грунта - один из важных этапов восстановления экосистемы. Это процесс, направленный на восстановление свойств почвы и повышение ее качества путем добавления необходимых минеральных элементов. Также рациональный расход выработанного грунта в процессе строительства поможет минимизировать его негативное влияние на окружающую среду и создать условия для создания благоприятной экологической обстановки на объекте.</p>
Рекомендации по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	<p>Для улучшения экологической ситуации необходимо размещать на производственных объектах современные установки, способные эффективно очищать газы и предотвращать выбросы вредных веществ в атмосферу. Также важно обеспечить контроль за состоянием оборудования и машин, используемых на объекте, чтобы минимизировать количество выбросов и снизить их вредное воздействие на окружающую среду.</p> <p>Помимо установок очистки газов, следует использовать различные средства контроля за выбросами, такие как датчики, мониторы и системы автоматического управления, которые помогут надежно отслеживать и своевременно реагировать на возможные выбросы вредных веществ в атмосферу.</p> <p>Необходимо также обеспечить регулярное техническое обслуживание и поддерживать машины и механизмы в надлежащем состоянии. Такой подход поможет снизить расходы на ремонт оборудования и сократить количество отходов, а также снизить количество вредных выбросов в атмосферу и создать благоприятную экологическую обстановку на объекте.</p>
Рекомендации по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	<p>Чтобы сократить отрицательное воздействие на литосферу, необходимо осуществлять комплекс мер по улучшению экологической ситуации на объектах после окончания строительных работ. Важным этапом является качественная подготовка территории, которая включает в себя сбор и утилизацию строительного мусора, очистку от загрязнений и восстановление естественного покрова земли путем засадки зеленых насаждений. Рекультивация грунта - один из важных этапов восстановления экосистемы. Это процесс, направленный на восстановление свойств почвы и повышение ее качества путем добавления необходимых минеральных элементов.</p>