

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 «Девятиэтажный дом с подземным паркингом»

Обучающийся

Д.В. Малышев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.Г. Никишева

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

Консультанты

С.Г. Никишева

(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.экон.наук, доцент А.Е. Бугаев

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

канд.техн.наук, доцент, А.Б.Стещенко

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

Тольятти 2024

Аннотация

Цель исследования – разработать рабочий пакет чертежей на строительство девятиэтажного дома с подземным паркингом.

Архитектурно-планировочный раздел проекта содержит пакет чертежей проектируемого здания с описанием в пояснительной записке принятых решений, необходимых расчетов.

В расчетно-конструктивном разделе выполнено проектирование и расчет армирования монолитной железобетонной плиты перекрытия типового этажа.

Раздел технология строительства состоит из технологической карты на устройство плоской малоуклонной кровли

Раздел организация строительства содержит объемы и трудоемкость работ, календарный план, проект строительного генерального плана.

В разделе экономика строительства приведены сметные расчеты по стоимости возведения объекта.

Раздел безопасность и экологичность объекта содержит мероприятия по снижению вредных производственных факторов.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты данной работы, можно использовать в дальнейшем в качестве эскизного проекта строительства жилого дома с доработкой отдельных частей проекта.

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, 6-х разделов, заключения, списка литературы из 29 источников и 6 приложений.

Общий объем работы, без приложений, 79 страниц машинописного текста.

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания	9
1.4 Конструктивное решение здания	11
1.4.1 Фундаменты	11
1.4.2 Колонны	11
1.4.3 Перекрытие и покрытие	11
1.4.4 Стены и перегородки	11
1.4.5 Лестницы	12
1.4.6 Окна, двери	12
1.4.7 Полы	12
1.4.8 Кровля	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания	15
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	16
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	19
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные	19
2.2 Сбор нагрузок на перекрытие	19
2.3 Описание расчетной схемы	21
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях	21
2.3.1 Моделирование нагрузок в программном комплексе	21
2.5 Расчет по несущей способности	22

2.5.1	Расчет армирования плиты перекрытия	22
2.5.2	Расчет перекрытия по предельным состояниям первой группы	26
3	Раздел технология строительства	32
3.1	Область применения	32
3.2	Организация и технология выполнения работ	33
3.3	Требования к качеству и приемке работ	35
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах.....	35
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	36
3.6	Технико-экономические показатели	38
4	Организация и планирование строительства	43
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ	43
4.2	Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях	43
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ	43
4.4	Определение требуемых затрат труда и машинного времени.....	46
4.5	Разработка календарного плана производства работ	47
4.5.1	Определение нормативной продолжительности строительства	47
4.5.2	Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов.....	47
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	48
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	48
4.6.2	Расчет площадей складов	49
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения ...	50
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	52
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	54
4.8	Технико-экономические показатели ППР	56
5	Экономика строительства	57
5.1	Определение сметной стоимости строительства	57

5.2	Оформление сводного сметного расчета стоимости строительства ...	61
5.3	Технико-экономические показатели проекта	61
6	Безопасность и экологичность технического объекта	63
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта	63
6.2	Идентификация профессиональных рисков	63
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	63
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	69
6.4.1	Противопожарная защита объекта.....	69
6.4.2	Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на стадии строительства	71
6.4.3	Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на стадии эксплуатации	72
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	72
	Заключение	75
	Список используемой литературы и используемых источников	77
	Приложение А_Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу	80
	Приложение Б_Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу.	88
	Приложение В_Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»	92
	Приложение Г_Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства».....	99
	Приложение Д_Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства»	139
	Приложение Е_Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».....	140

Введение

По мере развития городов и мегаполисов увеличивается площадь застройки во многих отраслях строительства, как следствие растет количество транспорта, в том числе частных легковых автомобилей. Из-за резкого роста числа машин появилась потребность в увеличении парковочных мест. В мегаполисах и центральных частях крупных городов проблема стоит особенно остро.

Одно из решений данной проблемы это устройство подземной парковки под проектируемыми жилыми домами, торговыми центрами и аналогичными объектами, где ожидается большое скопление автомобилей. В нашем случае, такое решение оправданно не только дефицитом свободных мест для паркинга и общим комфортом для собственников жилья, владеющих автомобилями, но и защитой кузовных элементов транспортного средства от негативного воздействия окружающей среды в данной климатической зоне.

Так же наличие парко-места для потенциальных покупателей квартир станет дополнительным фактором при оценке удобства в эксплуатации недвижимости.

На основе вышеперечисленных факторов, проект строительства девятиэтажного дома с подземной парковкой будет востребован на рынке недвижимости г. Санкт-Петербург.

Проектируемый жилой дом представляет собой монолитное двухсекционное 9-этажное жилое здание с подземным паркингом.

Сокращению затрат на строительство способствует выбор монолитно-каркасной системы здания, что влечет за собой большую скорость возведения здания, а также устройство рационального объемно-планировочного решения здания.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Строительство объекта предполагается в г. Санкт-Петербург.

Участок строительства относится к климатическому району II, подрайону II-B [21].

Проектируемый жилой дом представляет собой монолитное двухсекционное 9-этажное жилое здание с подземной парковкой.

По назначению: жилое.

По этажности: среднеэтажное.

Класс ответственности здания: I [17].

«Класс функциональной пожарной опасности жилых этажей – Ф1.3» [24].

«Степень огнестойкости – I» [24].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания С0» [24].

«Основные несущие конструкции - класс пожарной опасности К0» [24].

Состав грунтов участка строительства определен по [1]:

- насыпной грунт мощностью 0,8 м,
- суглинок твердый мощностью 2,4 м,
- суглинок тугопластинный мощностью 5,6 м,
- глина полутвердая мощностью 8,1 м.

Глубина залегания уровня грунтовых вод относительно поверхности земли 6,20 м.

По долговечности (по способности здания в течение длительного времени сохранять свои эксплуатационные качества): II [17].

График ветра (направление откуда дует ветер) в г. Санкт-Петербург приведен на рисунке А.1 Приложения А.

Сейсмичность района строительства менее 6 баллов.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Строительство объекта производится по адресу: г. Санкт-Петербург, ал. Евгения Шварца, д. 15.

Участок площадью 8000,0 м², отсутствуют застройки, площадь покрыта зелеными насаждениями.

Проектируемое здание жилого дома прямоугольное, двухсекционное, с размерами в осях 42,00х32,85 м.

За относительную отметку ± 0.000 принят уровень пола 1-го этажа. Планировочная отметка земли ниже отметки пола 1-го этажа «минус» 1,80 м.

На участке запроектированы: жилой дом, благоустройство прилегающей территории (площадка с тренажерами, детская площадка, газон, пешеходные дорожки, гостевая парковка).

При проектировании проездов и пешеходных проходов к дому учитывалось создание необходимых условий для передвижения по территории маломобильных групп населения [18], а также созданы условия для обеспечения требований противопожарных норм с целью подъезда пожарной машины на территорию участка и вокруг здания [11].

Технико-экономические показатели СПОЗУ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели СПОЗУ

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Площадь участка	га	0,80
Площадь застройки	м ²	1731,18
Площадь озеленения	м ²	3568,17
Площадь дорог и тротуаров	м ²	2700,65
Коэффициент застройки	-	0,216
Коэффициент использования территорий	-	0,446

Разработанная СПОЗУ приведена в Графической части к проекту.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Планировочная структура жилой части здания – секционного типа.

На типовом этаже запроектированы квартиры имеющие по три, две и одной комнате.

Суммарная площадь квартир составляет от 43,44 до 85,72 м². Экспликация помещений приведена в приложении А к проекту.

Высота типового жилого этажа составляет 3,00 м, высота подземных этажей паркинга 3,0 м.

Двери в квартиры запроектированы с проемом 1,00x2,10 м, что обеспечивает пронос человека на носилках. Оконные проемы в квартирах запроектированы с трехкамерными стеклопакетами.

В каждой секции проектом предусмотрена лестничная клетка типа Л1 с шириной марша в свету 1,2 м с выходом в лифтовый холл и далее во внеквартирный коридор.

Каждая секция оснащена двумя лифтами – грузопассажирским грузоподъемностью 1000 кг и пассажирским грузоподъемностью 400 кг [17]. Лифты устраиваются без машинного отделения.

Огнестойкость стен шахты лифтов REI 120 [24].

Шахты лифтов обеспечены системами противодымной подпорной вентиляции [11].

В каждую секцию устраивается отдельный вход с установкой современных металлических дверей с домофоном с проектированием тепловой завесы над входом в помещение. Входы в секцию оборудуются электрическими подъемниками для маломобильных групп населения (МГН) [18].

Здание запроектировано с подземным двухэтажным паркингом с размерами в осях 42,0x32,85 м. Количество парко-мест на подземном паркинге 88 штук, что соответствует количеству жилых квартир здания.

Въезд и выезд в паркинг устроены через грузовые лифты со сквозным проездом для автомобилей массой не более 4,0 т, располагаемые в торцах здания. Данное решение обеспечивает минимальную площадь застройки.

Жилое здание запроектировано с плоской кровлей, с устройством холодного чердака и внутренним водостоком.

Технико-экономические показатели (далее ТЭП) проектируемого 9-этажного монолитного жилого дома с подземным паркингом представлены в таблице 2.

Таблица 2 – ТЭП 9-этажного монолитного жилого дома с подземным паркингом

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Общая площадь здания	м ²	9298,84
Площадь подземного паркинга	м ²	2573,64
Жилая площадь квартир	м ²	2818,22
Площадь квартир	м ²	5857,52
Площадь мест общего пользования	м ²	867,68
Строительный объем	м ³	35619,54
Планировочный коэффициент, $K_{\text{п}}$	-	0,30
Объемный коэффициент, $K_{\text{в}}$	-	3,83

При разработке архитектурно-планировочного и конструктивного решения здания учитывались требования СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные».

Ограждающие конструкции здания запроектированы в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Объемно-планировочные решения здания предусматривает выполнение противопожарных требований, предусмотренных статьей 80 [24]

1.4 Конструктивное решение здания

Здание каркасно-монолитное, тип – секционное.

Пространственная жесткость здания будет обеспечиваться за счет комплексной работы диафрагм несущих стен, плит межэтажных перекрытий и колон.

Устойчивость здания обеспечивается поперечными и продольными монолитными стенами, образующими с монолитными плитами перекрытия единую жесткую пространственную систему.

1.4.1 Фундаменты

«Монолитный, столбчатый под монолитные железобетонные колонны высотой от 0,6 до 1,20 м. Под шахты лифта и лестничные клетки выполняется плитный монолитный фундамент толщиной 600 мм из бетона класса В35, арматуры класса А500, конструкции фундаментов приняты по справочнику» [10]

«Устройством гидроизоляции согласно требованиям» [13]

План фундаментов приведен в Графической части к проекту

1.4.2 Колонны

Сечение колонн запроектированы 0,40х0,40 м, класс бетона В35, арматура класса А500.

1.4.3 Перекрытие и покрытие

Междуэтажные перекрытия и покрытия запроектированы монолитными железобетонными толщиной 0,20 м, бетон класса В35, арматура класса А600.

1.4.4 Стены и перегородки

Толщина железобетона монолитных несущих стен 0,20 м, бетон класса В35, арматура класса А500.

Возведение наружных стен выше нулевой отметки выполняется кладкой автоклавными газобетонными блоками марки D500, толщина блока

200 мм. Предусмотренно двухслойное перекрестное утепление минерватными плитами 50 мм с общей толщиной 100 мм. Наружная отделка – система вентилируемого фасада типа «Сканрок».

Внутренние межквартирные стены – газобетонные блоки многослойные (блоки марки D600 толщиной 100 мм в два ряда с устройством воздушной прослойки толщиной 50 мм).

Внутренние межкомнатные перегородки – газобетонные блоки марки D600 толщиной 100 мм.

Наружные стены ниже 0.000 – монолитные железобетонные толщиной 100 мм.

1.4.5 Лестницы

Лестничные марши и межэтажные площадки – монолитные железобетонные из бетона класса В35, арматуры класса А500.

1.4.6 Окна, двери

Окна выполнены с установкой трехкамерных энергосберегающих стеклопакетов.

Наружные входы в жилую и общественную часть здания заполняются двухкамерными стеклопакетами с профилем из алюминия. Входные двери в квартиры выполняются металлическими, размером 1,0х2,10 м.

Ведомость заполнения проемов приведена в табл. А.6, заполнения внутренних дверей в таблице А.7 Приложения А.

1.4.7 Полы

Покрытие полов жилых этажей (лестничные клетки, лифтовые холлы и внеквартирные коридоры), полов первого этажа выполнено из керамической плитки с антискользящим покрытием.

Полы подземной парковки выполняются бетонными с промышленным покрытием.

Экспликация полов приведена в таблице А.8 Приложения А.

1.4.8 Кровля

Здание запроектировано с холодным чердаком. Кровля здания запроектирована с внутренним организованным водостоком. Вход на кровлю здания осуществляется через люк, устраиваемый на чердаке.

Состав кровельного покрытия:

- пароизоляционный слой исключающий капиллярный подсос влаги,
- керамзит фракцией 5-10мм для создания уклонообразующего слоя толщиной от 50 до 200 мм,
- основание из цементно-песчаной стяжки 50 мм,
- поливинилхлоридная (ПВХ) мембрана.

Состав покрытия межэтажного перекрытия технического этажа:

- пароизоляционный слой исключающий капиллярный подсос влаги,
- плиты ПСБ-С-50 толщиной утепления 150 мм,
- основание из цементно-песчаной стяжки 40 мм,
- керамическая плитка на клею.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

При разработке архитектурно-художественного решения фасада здания должно быть достигнуто композиционное единство между внутренним пространством здания и его внешним объемом.

В данном проекте выразительность общих объемов здания достигается путем выделения на фасадах здания окон, имеющих вытянутую форму, а также при помощи выделения торцов фасада цветом плитки отличным от основного тона отделки. Использование активного цветового решения элементов, остекление окон, в целом также изменяет архитектуру здания, делая ее современной. Функциональным был выбор материалов отделки

фасадов – это вентилируемый фасад типа «Сканрок». Схема системы «Сканрок» приведена на рисунке А.2 Приложения А.

«Сканрок» — это навесные вентилируемые фасадные системы, состоящие из металлической рамной конструкции, крепящейся снаружи к стене, фасадной плитки, крепящейся к раме и теплоизолирующему слою.

Данная фасадная система обеспечивает высокую надежность и долговечность фасада, обладает хорошим внешним видом, высокой сейсмостойкостью и, главное, высокой степенью тепловой эффективности.

Внутренняя отделка жилых этажей (лестничные клетки, лифтовые холлы и внеквартирные коридоры) следующая:

- состав полов: пенополистерол ПСБ-С-35 толщиной 20 мм, основание из цементно-песчаной стяжки, напольная керамическая плитка,

- внутренние поверхности стен – выполняется затирка, шпаклевка, покраска;

- потолки выполняется затирка, шпаклевка, покраска.

Внутренняя отделка подземного паркинга следующая:

- полы бетонными с промышленным покрытием,

- внутренние поверхности стен выполняется затирка, шпаклевка, покраска,

- потолки первого подземного этажа - затирка, шпаклевка, покраска,

- потолки второго подземного этажа: подвесной потолок с устройством изоляционного слоя из минераловатных плит толщиной 120 мм.

Ведомость отделки помещений приведена в таблице А.9 Приложения А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные по району строительства (г. Санкт-Петербург) и его климатическим характеристикам приведены в таблице А10 Приложения А.

Расчетные теплотехнические показатели материалов приняты в зависимости от условий эксплуатации помещения по параметру Б [16, прил. Т]. Характеристики материалов наружных стен содержатся в таблице 3.

Таблица 3 – Расчетные характеристики материалов стен

Состав конструкции	Слой толщиной δ , мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
Фасадная плитка	$\delta_1 = 25$	$\rho_1 = 1200$	$\lambda_1 = 1,16$
Плиты минераловатные	$\delta_2 = 100$	$\rho_2 = 50$	$\lambda_2 = 0,044$
Газобетонные блоки	$\delta_3 = 200$	$\rho_3 = 600$	$\lambda_3 = 0,26$

Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле (1):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.}}) \cdot Z_{\text{от}} = (20,0 - (-1,2)) \cdot 211 = 4473,20 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}, \quad (1)$$

«где $t_{\text{от.}}$, $Z_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по СП 131.13330.2020 для жилых и общественных зданий для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;

$t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С, принимаемая при расчете ограждающих конструкций групп зданий, указанных в таблице 3: по поз. 1 - по минимальным значениям оптимальной температуры соответствующих зданий по ГОСТ 30494 (в интервале 20-22 °С)» [16]. Принимаем по [3] $t_{\text{в}} = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Определим значение нормируемого расчетного сопротивления

теплопроводности используя условие энергосбережения по формуле (2):

$$R_{mp} = ГСОП \cdot a + b = 4473,20 \cdot 0,00035 + 1,4 = 2,97 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}, \quad (2)$$

где $a = 0,00035$, $b = 1,4$ (таблица 3 [16]).

Теплотехнические требования ограждения выполняются при условии (3):

$$R_o \geq R_{mp}. [17]. \quad (3)$$

Определим значение расчетного сопротивления теплопроводности ограждающей конструкции по формуле (4):

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{н}} \quad (4)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,025}{1,16} + \frac{0,100}{0,044} + \frac{0,200}{0,26} + \frac{1}{23} = 3,22 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \geq R_{mp} = 2,97 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

т.е. условие обеспечивается.

«Расчетный температурный перепад Δt_n °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин t_n , °С, определяемых по формуле» [16] (5):

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{вн} - t_{н})}{R_0 \cdot \alpha_{вн}} \frac{(20,0 - (-24))}{3,22 \cdot 8,7} = 1,57 \text{ °C} \leq \Delta t_n = 4 \text{ °C} [17]. \quad (5)$$

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

ГСОП = 4473,20 °С · сут (см. п. 1.6.1 проекта).

Определим значение нормируемого расчетного сопротивления теплопроводности используя условие энергосбережения используя формулу

(2):

$$R_{mp} = ГСОП \cdot a + b = 4473,20 \cdot 0,0005 + 2,2 = 4,44 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт,}$$

где для покрытий $a = 0,00035$, $b = 2,2$ (таблица 3 [16]).

Состав покрытия жилого дома приведен в таблице 4.

Таблица 4 – – Расчетные характеристики материалов перекрытия

Состав конструкции	Слой толщиной, δ , мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°C)
Железобетонная плита покрытия	$\delta_1 = 200$	$\rho_1 = 2500$	$\lambda_1 = 2,04$
Экструдированный пенополистирол	$\delta_2 = 150$	$\rho_2 = 50$	$\lambda_2 = 0,032$
Слой керамзитового гравия	$\delta_3 = 50$	$\rho_3 = 500$	$\lambda_3 = 0,165$
Цем.-песч. стяжка	$\delta_4 = 50$	$\rho_4 = 1800$	$\lambda_4 = 0,93$
ПВХ мембрана	$\delta_5 = 8$	$\rho_5 = 600$	$\lambda_5 = 0,17$

Проверим выполнение условия $R_0 \geq R_{тр}$:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,200}{2,04} + \frac{0,150}{0,032} + \frac{0,050}{0,165} + \frac{0,050}{0,93} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{1}{23} = 5,35 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \geq$$

$$R_{mp} = 4,44 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

«Расчетный температурный перепад Δt_n °C, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин t_n , °C» [16]:

$$\Delta t_0 = \frac{(20 - (-24))}{5,35 \cdot 8,7} = 0,95 \text{ °C} \leq \Delta t_n = 3 \text{ °C,}$$

«где $\Delta t_n = 3 \text{ °C}$ – нормируемый температурный перепад [16, табл. 5].

1.7 Инженерные системы

Электроснабжение жилого дома обеспечивается от городских электросетей.

Здание подключено к центральной канализационной сети города. Канализационные трубы выполняются из ПВХ, в каждой квартире произведены канализационные выводы из кухни и санузла.

Водоснабжение подается от центрального водопровода города. Трубы водоснабжения металлопластиковые, выводы выполнены на кухню и в санузел.

Система отопления здания от городской централизованной сети. Батареи устанавливаются вдоль наружных стен в кухне и жилых помещениях.

В здании устраивается приточно-вытяжная вентиляция по специальным вентиляционным коробам.

Для обеспечения пожарной безопасности на этажах здания устанавливаются датчики дыма и тепловые датчики со звуковым сигналом.

Помещения общего пользования освещаются установленными в потолок осветительными приборами.

Квартиры обеспечиваются счетчиками на воду, электроэнергию, газ.

Для обеспечения охраны и порядка на входах в секции устраиваются системы домофонов.

Выводы:

В данном разделе разработан пакет чертежей: СПОЗУ, фасады здания, планы первого и типового жилых этажей с экспликацией помещений, планы подземной парковки, план фундаментов и кровли, поперечный разрез здания, архитектурно-конструктивные узлы.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные

Строительство объекта ведется в г. Санкт-Петербург

Проектируемый жилой дом представляет собой монолитное железобетонное 2-х секционное 9-ти этажное здание с 2-х этажным подземным паркингом. Здание размерами в осях 42,0x32,85 м (25,2x16,2 м – одна секция).

Конструктив здания расписан в разделе 1 данной работы.

В целях обеспечения надежности и безотказности работы монолитных конструкций здания, а также обеспечения безопасности в процессе эксплуатации здания, производим расчет железобетонной монолитной плиты перекрытия типового этажа по первой и второй группе предельных состояний.

Для выполнения расчета поставлены следующие задачи:

- произвести расчетную модель в ПК «ЛИРА САПР»,
- выполнить загрузения нагрузками: вертикальные длительные постоянные и кратковременные,
- определить максимальные изгибающие моменты,
- выполнить проверку по обеспечению условия продавливания.

2.2 Сбор нагрузок на перекрытие

Расчет плиты перекрытия проводим с учетом основных сочетаний нагрузок согласно требованиям п. 6 [12].

Жилые здания - II уровень ответственности, тогда коэффициент надёжности по ответственности примем $\gamma_n=1,0$ (не менее $\gamma_n=1,0$ по [2]).

Сейсмические нагрузки не рассматриваются т.к. район строительства имеет сейсмичность менее 6 баллов.

Произведем подсчет нагрузок на 1 м² перекрытия типового этажа, полученные данные внесем в таблицу 5.

Таблица 5 – Нагрузки на 1 м² перекрытия

Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка			
Керамическая плитка $\delta = 10$ мм, $\rho = 2000$ кг/м ³ , $\gamma_f = 1,3$	0,20	1,3	0,26
Цем.-песч. стяжка $\delta = 20$ мм, $\rho = 1800$ кг/м ³ , $\gamma_f = 1,3$	0,36	1,3	0,47
Пенополистирол ПСБ-С-35 $\delta = 20$ мм, $\rho = 35$ кг/м ³ , $\gamma_f = 1,3$	0,01	1,3	0,01
Вес плиты $\delta = 200$ мм, $\rho = 2500$ кг/м ³ , $\gamma_f = 1,1$ (учитывается ПО)	5,00	1,1	5,50
Итого постоянная нагрузка, g	5,57		6,24
Временная нагрузка			
стенные и перегородки	1,50	1,2	1,80
полезная	3,00	1,2	3,60
Итого временная нагрузка, v	4,50	-	5,40
Полная нагрузка, $g + v$	10,07	-	11,64

Примечание: временную нагрузку на плиту перекрытия принимаем по максимальному значению, максимальное нормативное значение будет для помещения коридор по т. 8.3 п. 12 а [12] – 3,0 кПа.

Нормативная и расчётная нагрузка будут составлять (формулы (6) и (7)):

$$(g_n + v_n) \cdot \gamma_n = 10,07 \cdot 1,0 = 10,07 \text{ кН/м}^2, \quad (6)$$

где $(g_n + v_n)$ – нормативные нагрузки, кН/м²,

γ_n – коэффициент надежности, $\gamma_n = 1,0$ [2].

$$(g + v) \cdot \gamma_n = 11,64 \cdot 1,0 = 11,64 \text{ кН/м}^2. \quad (7)$$

где $(g + v)$ – расчетные нагрузки, кН/м²,
 γ_n – коэффициент надежности, $\gamma_n=1,0$ [2].

2.3 Описание расчетной схемы

«Метод конечных элементов основан на мысленном представлении сплошного тела в виде совокупности отдельных конечных элементов, взаимодействующих между собой в конечном числе точек, которые в МКЭ принято называть узлами.

Расчет строительных конструкций с использованием метода конечных элементов (МКЭ) является представлением упругих систем в виде набора элементов с конечным числом степеней свободы, которые соединяются между собой в узловых точках (узлах). Такое представление заданной системы приводит к полной формализации всех этапов расчета. Подход к решению задачи является единым, как для стержневых систем, так и для пластин, оболочек, объемных тел и т.п.» [12]

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

2.4.1 Моделирование нагрузок в программном комплексе

Импортируем модель типового этажа 1-ой секции (рисунок Б.1 Приложения Б в программу «Лира-САПР» приложим нагрузки (рисунок Б.2, рисунок Б.3 Приложения Б)

Производим расчет в ПК ЛИРА-САПР согласно расчетной модели.

Далее приведены результаты расчета.

Вертикальные перемещения по оси Z приведены на рисунке Б.4.

Приводим мозаику напряжений по M_x и M_y рисунок Б.5, рисунок Б.6 Приложения Б соответственно.

Изгибающие моменты на опорах стен приведена на рисунке Б.7 Приложения Б.

Согласно приведенным результатам расчета конструктивной схемы здания максимальный вертикальный прогиб составляет 13,3 мм (рисунок Б.4 приложения Б) в пролете, обозначенном на рисунке Б.8 Приложения Б.

Граничный прогиб определяем согласно табл. Д.1 приложения Д [12]:

$$L / 233,3 = 9990 / 233,3 = 42,8 \text{ мм}, \quad (8)$$

где $L = 9990$ мм – наибольший размер пролета.

Вывод: прогиб плиты 13,3 мм, что меньше, чем граничный 42,8 мм. Таким образом, прогиб плиты не превышает допустимого значения.

2.5 Расчет по несущей способности

2.5.1 Расчет армирования плиты перекрытия

Бетон тяжелый класса по прочности на сжатие В35: $R_b = 19,5$ МПа, $R_{bt} = 1,30$ МПа [19], коэффициент условий работы бетона $\gamma_{bt} = 1,0$ [19].

Арматура класса А600, $R_s = 520$ МПа – базовое армирование [19].

Согласно полученным мозаикам напряжений по M_x и M_y (приведены в таблице 6) разработаем армирование перекрытия типового этажа сетками из отдельных стержней.

Таблица 6 – Изгибающие моменты

Направление моментов	Момент в пролете, кНм·м	Опорный момент на внутренних стенах, кНм·м
по X	52,8	- 108,0
по Y	67,2	- 156,0

Армирование в пролетах и на опорах плит по оси X находим по формуле (9):

$$h_{0x} = h - 3,5 = 20,0 - 3,5 = 16,5 \text{ см}, \quad (9)$$

где h - высота плиты перекрытия.

«Определяем граничное значение относительной высоты сжатой зоны по формуле (10):

$$\xi_R = \frac{x_R}{h_0} = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,el}}{\varepsilon_{b,2}}} \quad (10)$$

где $\varepsilon_{s,el}$ – относительная деформация арматуры растянутой зоны, вызванная внешней нагрузкой при достижении в этой арматуре напряжения, равного R_s :

$$\varepsilon_{s,el} = \frac{R_s}{E_s} = \frac{520}{2,0 \cdot 10^5} = 0,0026 \quad (11)$$

$\varepsilon_{b,2}$ – относительная деформация сжатого бетона при напряжениях, равных R_b , принимаемой равной 0,0035» [19].

Тогда

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{0,0026}{0,0035}} = 0,459.$$

Площади рабочей арматуры в пролете по оси X при $h_0 = 16,5$ см:

Определяем значение a_m по формуле (12):

$$a_m = \frac{M}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} \quad (12)$$

где $\gamma_{b1} = 1,0$ – коэффициент условий работы бетона,

$b = 100$ мм – полоса плиты перекрытия, с которой собирается нагрузка,

$$R_b = 19,5 \text{ МПа},$$

h_0 – рабочая высота плиты перекрытия» [19].

$$a_m = \frac{5280,0}{1,0 \cdot 1,95 \cdot 100 \cdot 16,5^2} = 0,10,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2a_m} \quad (13)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,10} = 0,106 < \xi_R.$$

Расчет армирования выполним по формуле (14):

$$\langle A_{sp,ef} = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \xi \cdot h_0}{R_s} \quad (14)$$

где $\gamma_{b1} = 1,0$ – коэффициент условий работы бетона,

$b = 100$ мм – полоса плиты перекрытия, с которой собирается нагрузка,

$$R_b = 19,5 \text{ МПа},$$

$$R_s = 520 \text{ МПа},$$

h_0 – рабочая высота плиты перекрытия» [19].

$$A_s = \frac{1,0 \cdot 1,95 \cdot 100 \cdot 0,106 \cdot 16,5}{52,0} = 6,56 \text{ см}^2.$$

Принимаем $\text{Ø}14\text{A}600$ с шагом 200 мм. Площадь продольной арматуры $A_{s,ef} = 7,70 \text{ см}^2$.

Определяем площади рабочей арматуры в пролете по оси Y:

В пролетах плиты по оси Y действует максимальный изгибающий момент $M_y^{\text{пр}} = 67,2$ кНм·м;

На опорах колонн плиты по оси Y действует максимальный изгибающий момент $-M_y^{\text{оп}} = 156,0$ кНм·м, $h_0 = 17,9$ см.

Определяем площади рабочей арматуры:

$$a_m = \frac{6720,0}{1,0 \cdot 1,95 \cdot 100 \cdot 17,9^2} = 0,108,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,108} = 0,115 < \xi_R.$$

$$A_s = \frac{1,0 \cdot 1,95 \cdot 100 \cdot 0,115 \cdot 17,9}{52,0} = 7,68 \text{ см}^2.$$

Принимаем $\text{Ø}14\text{A}600$ с шагом 200 мм. Площадь продольной арматуры $A_{s,ef} = 7,70 \text{ см}^2$.

Базовое верхнее и нижнее армирование принимаем $\text{Ø}14\text{A}600$ с шагом 200 мм в направлении оси X и Y . Площадь продольной арматуры в одном направлении $A_{s,ef} = 7,70 \text{ см}^2$.

Определяем площадь дополнительного армирования на опорах колонн по оси X при $h_0 = 16,5$ см:

$$a_m = \frac{10800}{1,0 \cdot 1,95 \cdot 100 \cdot 16,5^2} = 0,203,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,203} = 0,229 < \xi_R.$$

$$A_s = \frac{1,0 \cdot 1,95 \cdot 100 \cdot 0,229 \cdot 16,5}{52,0} = 14,17 \text{ см}^2.$$

Принимаем 5Ø14А600 с шагом 200 мм (базовое) и 5Ø14А600 с шагом 200 мм. Площадь продольной арматуры $A_{s,ef} = 7,70 + 7,70 = 15,40 \text{ см}^2$.

Длину выпуска дополнительной опорной арматуры принимаем не менее $\frac{1}{4}$ пролета.

Определяем площадь дополнительного армирования на опорах колонн по оси Y при $h_0 = 18,3 \text{ см}$:

$$a_m = \frac{15600}{1,0 \cdot 1,95 \cdot 100 \cdot 18,3^2} = 0,239,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,239} = 0,278 < \xi_R.$$

$$A_s = \frac{1,0 \cdot 1,95 \cdot 100 \cdot 0,278 \cdot 18,3}{52,0} = 19,08 \text{ см}^2.$$

Принимаем 5Ø14А600 с шагом 200 мм (базовое) и 5Ø18А600 с шагом 200 мм. Площадь продольной арматуры $A_{s,ef} = 7,70 + 12,73 = 20,43 \text{ см}^2$.

Длину выпуска дополнительной опорной арматуры принимаем не менее $\frac{1}{4}$ пролета.

Изгибающие моменты на опорах стен составляют $M_x^{pp} = 52,8 > M_{стен\ x}^{оп} = 41,10 \text{ кНм}\cdot\text{м}$ $M_y^{pp} = 67,2 > M_{стен\ y}^{оп} = 47,55 \text{ кНм}\cdot\text{м}$, то есть дополнительное армирование на опорах не требуется.

2.5.2 Расчет перекрытия по предельным состояниям первой группы

Произведем расчет на продавливание.

Значение сосредоточенной продавливающей силы F от внешней нагрузки для колонны в осях Б/2; В/2; Б/5; М/10; Л/13; М/13: по формуле (15)

$$\llcorner F \approx \gamma_n \cdot q \cdot A_q \cdot \gamma_{col}, \quad (15)$$

где $\gamma_n = 1,0$ — коэффициент надежности по ответственности проектируемого здания,

A_q — грузовая площадь колонны;

$\gamma_{col} = 1,15$ — коэффициент, учитывающий увеличение усилия в первой от фасада колонне рамных систем» [6]. Для средних колонн $\gamma_{col} = 1,0$.

$$F = 1,0 \cdot 11,64 \cdot 8,4 \cdot 5,4 \cdot 1,0 = 528,0 \text{ кН.}$$

Результаты выполненных расчетов фрагмента свидетельствуют, что возникающие в рассматриваемой колонне изгибающие моменты малы и поэтому не учитываются при оценке несущей способности на продавливание данного участка перекрытия, расчет выполняется только при действии сосредоточенной силы.

Предельное усилие $F_{b,ult}$, воспринимаемое бетоном, определили по формуле (16):

$$\ll F_{b,ult} = \gamma_{bt} \cdot R_{bt} \cdot A_b \tag{16}$$

где A_b — площадь расчетного поперечного сечения (формула (17);

h_0 — приведенная рабочая высота сечения перекрытия (формула (18):

$u = 4(0,4 + 0,172) = 2,29$ м – периметр контура расчетного поперечного сечения при поперечном сечении колонны $0,4 \times 0,4$ м» [6].

$$A_b = u \cdot h_0 = 2,29 \cdot 0,172 = 0,39 \text{ м}^2 \tag{17}$$

$$h_0 = (h_{0x} + h_{0y}) / 2 = (16,5 + 17,9) / 2 = 17,2 \text{ см;} \tag{18}$$

$$F_{b,ult} = 1,0 \cdot 1,30 \cdot 10^3 \cdot 0,39 = 507,0 \text{ кН,}$$

Поскольку $F = 528,0 \text{ кН} > F_{b,ult} = 507,0 \text{ кН}$ - условие не обеспечивается.

Для остальных колонн (крайних)

$$F = 1,0 \cdot 11,64 \cdot 8,4 \cdot 2,9 \cdot 1,15 = 326,1 \text{ кН.}$$

$F = 326,1 \text{ кН} < F_{b,ult} = 507 \text{ кН}$ — несущая способность сплошного перекрытия на продавливание обеспечена.

Расчет поперечной арматуры для колонн в осях Б/2; В/2; Б/5; М/10; Л/13; М/13 производится из условия (19):

$$\ll F \leq F_{b,ult} + F_{sw,ult} \quad (19)$$

где $F_{b,ult} = 507 \text{ кН}$;

$F_{sw,ult}$ — предельное усилие, воспринимаемое поперечной арматурой при продавливании, при этом должно соблюдаться условие (20):

$$0,25 \cdot F_{b,ult} \leq F_{sw,ult} \leq F_{b,ult}; \quad (20)$$

где $F_{sw,ult}$ определяется по формуле (21):

$$F_{sw,ult} = 0,8 \cdot q_{sw} \cdot u \quad (21)$$

где q_{sw} — усилие в поперечной арматуре на единицу длины контура расчетного поперечного сечения (формула (22)):

$$q_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / s_w \quad (22)$$

где A_{sw} — площадь сечения поперечной арматуры с шагом s_w , расположенной в пределах расстояния $0,5h_0$ по обе стороны от контура расчетного поперечного сечения,

s_w — шаг поперечной арматуры: $s_w \leq h_0/3$ и не более 300 мм,

u — периметр контура расчетного сечения» [6].

Принимаем диаметр поперечных стержней $\varnothing 8$. Арматура класса А240, $R_{sw} = 170$ МПа – базовое армирование [19].

Шаг $s_w \leq 16,0/3$, $s_w = 5,0$ см.

Первый ряд стержней располагаем на расстоянии $5,0 \text{ см} \leq h_0/2$.

$$F_{sw,ult} = F - F_{b,ult} = 528,0 - 507,0 = 21,0 \text{ кН};$$

Определяем погонное усилие в хомутах, при котором будет обеспечена прочность на продавливание:

$$q_{sw} = F_{sw,ult} / (0,8 \cdot u) = 21,0 / (0,8 \cdot 229) = 0,115 \text{ кН/см};$$

Находим значение погонного усилия:

$$q_{sw} = 17 \cdot 2 \cdot 0,5 / 5 = 3,4 \text{ кН/см} > 0,115 \text{ кН/см};$$

Проверим достаточность прочности сечения:

$$F_{sw,ult} = 0,8 \cdot q_{sw} \cdot u = 0,8 \cdot 3,4 \cdot 229 = 622,9 \text{ кН} > 21,0 \text{ кН},$$

прочность обеспечивается.

Проверяем прочность сечения на расстоянии $0,5h_0$ от границы установки поперечной арматуры:

$$u_1 = 4 \cdot (0,3 + 0,4 + 0,3 + 2 \cdot 0,1) = 4,8 \text{ м}$$

$$F_{b,ult} = 1,0 \cdot 1,30 \cdot 480 \cdot 17,2 = 10733 \text{ кН}, \text{ но не более } 2F$$

Произведем расчет анкеровки арматуры.

«Базовая длина анкеровки, необходимая для передачи усилия в арматуре с полным расчетным сопротивлением R_s на бетон, определяется по формуле (23):

$$l_{0,an} = \frac{R_s \cdot A_s}{R_{bond} \cdot U_s}, \quad (23)$$

где A_s и U_s – соответственно площадь поперечного сечения анкеруемого стержня арматуры и периметр его сечения» [19] $A_s = 1,539 \text{ см}^2$,

$$U_s = \pi d = 3,14 \cdot 1,4 = 4,4 \text{ см}; \quad (24)$$

« R_{bond} – расчетное сопротивление сцепления арматуры с бетоном, принимаемое равномерно распределенным по длине анкеровки (формула (25)):

$$R_{bond} = \gamma_{b1} \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot R_{bt}, \quad (25)$$

где η_1 – коэффициент, учитывающий влияние вида поверхности арматуры (для горячекатанной арматуры периодического профиля $\eta_1 = 2,5$);

η_2 – коэффициент, учитывающий влияние размера диаметра арматуры (для $d_s \leq 32 \text{ мм}$ $\eta_2 = 1,0$)» [19].

$$R_{bond} = 1,0 \cdot 2,5 \cdot 1,0 \cdot 1,30 = 3,25 \text{ МПа.}$$

Определяем значение базовой длины анкеровки:

$$l_{0,an} = \frac{520 \cdot 1,539}{3,25 \cdot 4,4} = 55,96 \text{ см.}$$

«Требуемая расчетная длина анкеровки арматуры с учетом конструктивного решения элемента в зоне анкеровки определяется по формуле (26):

$$l_{an} = \alpha \cdot l_{0,an} \frac{A_{s,col}}{A_{s,ef}}, \quad (26)$$

где $A_{s,col}$ и $A_{s,ef}$ – площади поперечного сечения арматуры, соответственно требуемая по расчету и фактически установленная ($A_{s,col} = 7,68 \text{ см}^2$), $A_{s,ef} = 7,70 \text{ см}^2$;

α – коэффициент, учитывающий влияние на длину анкеровки напряженного состояния бетона и арматуры» [19], принимаем $\alpha = 1,0$.

$$l_{an} = 1,0 \cdot 55,96 \cdot \frac{7,68}{7,70} = 55,81 \text{ см.}$$

При этом следуют учитывать следующие условия при определении длины анкеровки стержней:

$$l_{an} \geq 0,3l_{0,an} = 0,3 \cdot 55,96 = 16,79 \text{ см,}$$

$$l_{an} \geq 15d_s = 15 \cdot 1,4 = 21,0 \text{ см,}$$

$$l_{an} \geq 20 \text{ см.}$$

Принимаем анкеровку стержней равную $l_{an} = 60,0 \text{ см}$.

Выводы по разделу: раздел содержит расчет железобетонной монолитной плиты перекрытия типового этажа по первой и второй группе предельных состояний. В результате расчета была произведена расчетная модель в ПК «ЛИРА САПР», выполнены загрузения нагрузками, определены максимальные изгибающие моменты, действующие в плите, выполнена проверка по обеспечению условия продавливания

3 Раздел технология строительства

3.1 Область применения

Для устройства плоской малоуклонной кровли жилого двухсекционного 9-этажного дома, с размерами секций в осях: секция 1: 25,20x16,20 м, секция 2: 25,20x16,20 м составляем карту технологического процесса. Конструктивное решение кровли приведено на рисунке Б.1 Приложения Б.

Уровень кровли находится на отметке 31,15 м от уровня земли.

Состав кровельного покрытия:

- пароизоляция,
- слой керамзитового гравия (фракция не крупнее 5-10 мм) толщиной 50-200 мм, служащий для устройства уклона по кровли,
- стяжка из цементно-песчаной смеси - 50 мм,
- ПВХ-мембрана.

Водоотвод с кровли внутренний. Количество воронок – 4 шт.

Объемы необходимых работ, перечисленных в технологической карте, указаны в таблице В.1 Приложения В.

Материалы, требующиеся для работ по устройству кровли, доставляются на стройплощадку автотранспортом на поддонах.

Подача материалов, раствора на уровень кровли выполняется мачтовым подъемником марки «ALIMAK SCANDO 450».

Работы по устройству плоской кровли выполняются в теплое время года посменно, согласно графику работ.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

Для беспрепятственного проведения последующих работ по обустройству кровли должны быть закончены предыдущие этапы:

- возведен монолитный каркас строящегося здания,
- выполнены работы по кладке и штукатурке поверхностей парапета, других стен, которые граничат с поверхностью кровли,
- подготовлено необходимое оборудование и инженерные коммуникации для последующего монтажа,
- на рабочем месте кровельщиков поднято, настроено и подключено к электроэнергетическим сетям оборудование, инвентарь и приспособления, проведено временное освещение, завезены требующиеся материалы,
- произведена разметка кровли для более равномерного сбора воды и даны высотные отметки на стены и парапет по периметру кровли для последующей установки маяков.

3.2.2 Выбор приспособлений и механизмов

Подача материалов на покрытие кровли, находящееся от уровня земли на отметке «плюс» 31,15 м выбран мачтовый подъемник марки ALIMAK SCANDO 450 (таблица В.2 Приложения В с характеристиками подъемника).

Перемещение материалов по кровли осуществляется с помощью гидравлических тележек.

3.2.3 Методы и последовательность производства работ

3.2.3.1 Устройство слоя пароизоляции

Порядок работ по укладке слоя пароизоляции:

- очистить основание от пыли, грязи и мусора,

- обработать с помощью щетки очищенную поверхность битумным праймером,
- установить воронки внутреннего водостока,
- материал пароизоляции укладывается насухо в нахлестку на очищенную поверхность кровли, заводя на поверхность стен и парапетом с учетом высоты слоя теплоизоляции,
- швы между полотнищами материала проклеиваются.

3.2.3.2 Устройство уклонообразующего слоя

Порядок работ по устройству уклонообразующего слоя:

- выполняется расстановка маяков, на которых наносится отметка верха уровня слоя, соблюдая требуемый угол наклона (маяки крепятся с помощью цементно-песчаного раствора параллельными рядами с шагом 1,5 м),
- выполняется засыпка и трамбовка керамзитового гравия согласно проекту,
- уложенный гравий проливается цементным молочком с целью его закрепления.

3.2.3.3 Устройство армированной цементно-песчаной стяжки

Порядок работ по устройству стяжки:

- производится заливка стяжки нижним первым слоем высотой не менее 25 мм без тщательного последующего выравнивания,
- производим укладку армирующей сетки из проволоки 5Вр1 с ячейкой 100 мм во всех направлениях,
- заливка следующего, верхнего слоя стяжки толщиной не менее 25 мм с выравниваем и затиркой поверхности.

3.2.3.4 Устройство ПВХ мембраны

Порядок устройства ПВХ мембраны:

- торец рулона мембраны закрепляется, после чего его раскатывают и натягивают в нужном направлении (от пониженных участков от ендовы или карнизного свеса (капельника)),
- швы материала сваривают с помощью специальной машины, в труднодоступных местах сварку производят с помощью промышленного фена,
- в местах соединений ПВХ мембраны с парапетами, воронками и вентиляционным шахтам и другим выступающим элементам мембрана крепится к основанию с помощью крепежных элементов с шагом не превышающим 330 мм, при невозможности фиксации полотна, монтаж проводится при помощи монтажа ПВХ металла с последующей пайкой.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Требования к качеству принимаемых работ и допустимые предельные отклонения указаны в таблице В.3 приложения В.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Технические ресурсы, необходимые для монтажа ПВХ кровли, а также ведомость нужного оборудования и инструментов указаны в Графической части к данному проекту.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

Прежде чем приступить к производству работ, рабочий должен убедиться в исправности спецодежды и СИЗ. Обувь должна иметь нескользящую подошву. Предохранительные пояса, веревки, джумары, переносные средства подмащивания и аналогичные вспомогательные приспособления, должны иметь бирки с датами испытаний.

Необходимо получить у мастера, руководителя работ инструктаж о безопасных методах, приемах и последовательности выполнения предстоящей работы.

«Перед началом работы кровельщику необходимо подготовить рабочее место, убрать ненужные материалы, очистить все проходы от мусора и грязи» [26].

«Сбрасывать с кровли материал и инструмент запрещается, во избежание падения с кровли на проходящих людей каких-либо предметов устанавливаются предохранительные козырьки над проходами, наружными дверьми. Зона возможного падения предметов ограждается, вывешивается плакат «Проход запрещен»» [26].

«Поднимать материалы следует преимущественно средствами механизации. Кровельные материалы при подъеме надо укладывать в специальную тару для предохранения от выпадения» [26].

«Элементы и детали кровли, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п., следует подавать на рабочие места в заготовленном виде. Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

«Приемная площадка наверху по периметру должна иметь прочное ограждение высотой 1 м и бортовую доску не менее 150 мм» [26].

«Устройство и эксплуатация электроустановок должны осуществляться в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок, межотраслевых правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей, правил эксплуатации электроустановок потребителей» [9].

«Токоведущие части электроустановок должны быть изолированы, ограждены или размещены в местах, недоступных для случайного прикосновения к ним» [9].

При перерывах в работе инструменты, приспособления и материалы должны быть закреплены или убраны с крыши.

3.5.2 Пожарная безопасность

«На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества» [9].

«Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [9].

3.5.3 Экологическая безопасность

Не сваливать горючие отходы на строительной площадке, за исключением специально оборудованных для их складирования мест.

Запрещено оставлять в конце смены горючие, легко воспламеняемые и подверженные испарению строительные материалы внутри помещений и на покрытиях здания.

Концентрация вредных веществ в окружающей среде и воздухе рабочей зоны должна подлежать систематическому контролю и не превышать допустимых значений.

3.6 Технико-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудозатраты T_p , чел-см (маш-см), вычисляются по формуле (27):

$$T_p = V \cdot N_{вр} / 8, \text{ чел-дн, маш-см} \quad (27)$$

где V – объем работ, т, шт;

$N_{вр}$ – норма времени на каждый вид работ, чел-дн (маш-см);

8 – количество рабочих часов в смене, час.» [30].

Произведем расчет трудозатрат:

1. «Устройство пароизоляции оклеечной в один слой» [5]

$$T_p^1 = 3,96 \cdot 17,51 / 8 = 8,67 \text{ чел.-дн.}$$

$$T_p^1 = 3,96 \cdot 0,18 / 8 = 0,09 \text{ маш.-см.}$$

2. «Утепление покрытий: керамзитом» [5]

$$T_p^2 = 59,375 \cdot 3,04 / 8 = 22,56 \text{ чел.-дн.}$$

$$T_p^2 = 59,375 \cdot 0,34 / 8 = 2,52 \text{ маш.-см.}$$

3. «Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной» [5] 50 мм

$$T_p^3 = 3,96 \cdot (27,22 + 35,0 \cdot 1,0) / 8 = 30,80 \text{ чел.-дн.}$$

$$T_p^3 = 3,96 \cdot (1,94 + 35 \cdot 0,03) / 8 = 1,48 \text{ маш.-см.}$$

4. Установка воронок водосточных

$$T_p^4 = 2 \cdot 2,94 / 8 = 0,74 \text{ чел.-дн.}$$

$$T_p^4 = 2 \cdot 0,01 / 8 = 0,003 \text{ маш.-см.}$$

5. «Огрунтовка оснований из бетона или раствора под водоизоляционный кровельный ковер: готовой эмульсией битумной» [5]

$$T_p^5 = 3,96 \cdot 2,8 \cdot 2 / 8 = 2,77 \text{ чел.-дн.}$$

6. «Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран по утеплителю или разделительному слою с несущим основанием из: бетона со сваркой полотен» [5]

$$T_p^6 = 3,96 \cdot 5,33 / 8 = 2,64 \text{ чел.-дн.}$$

$$T_p^6 = 3,96 \cdot 0,03 / 8 = 0,02 \text{ маш.-см.}$$

7. «Устройство примыканий из ПВХ мембран к стенам и парапетам: высотой до 600 мм без фартука» [5]

$$T_p^7 = 1,13 \cdot 16,8 / 8 = 2,37 \text{ чел.-дн.}$$

$$T_p^7 = 1,13 \cdot 0,02 / 8 = 0,003 \text{ маш.-см.}$$

8. «Устройство колпаков над шахтами в два канала» [5]

$$T_p^8 = 6 \cdot 1,93 / 8 = 1,45 \text{ чел.-дн.}$$

9. «Устройство мелких покрытий (брандмауэры, парапеты, свесы и т.п.) из листовой оцинкованной стали» [5]

$$T_p^9 = 0,365 \cdot 112,75 / 8 = 5,14 \text{ чел.-дн.}$$

$$T_p^9 = 0,365 \cdot 0,2 / 8 = 0,01 \text{ маш.-см.}$$

Приложение В таблица В.4 содержит калькуляцию затрат труда и машинного времени на устройство плоской кровли.

3.6.2 График производства работ

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (28):

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн} \quad (28)$$

где T_p – трудозатраты по видам работ;

n – принятое количество рабочих;

k – принятая сменность» [30].

Произведем расчет продолжительности выполнения работ:

1. «Устройство пароизоляции оклеечной в один слой» [5]

$$P_{1з-ка} = 8,67 / 10 \cdot 1 = 1 \text{ дн.}$$

$$P_{2з-ка} = 8,67 / 10 \cdot 1 = 1 \text{ дн.}$$

2. «Утепление покрытий: керамзитом» [5]

$$P_{1з-ка} = 22,56 / 12 \cdot 1 = 2 \text{ дн.}$$

$$P_{2з-ка} = 22,56 / 12 \cdot 1 = 2 \text{ дн.}$$

3. «Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной» [5] 50 мм

$$P_{1з-ка} = 30,80 / 12 \cdot 3 = 1 \text{ дн.}$$

$$P_{2з-ка} = 30,80 / 12 \cdot 3 = 1 \text{ дн.}$$

4. Установка воронок водосточных

$$P_{1з-ка} = 0,74 / 2 \cdot 1 = 0,5 \text{ дн.}$$

$$P_{2з-ка} = 0,74 / 2 \cdot 1 = 0,5 \text{ дн.}$$

5. «Огрунтовка оснований из бетона или раствора под водоизоляционный кровельный ковер: готовой эмульсией битумной» [5]

$$P_{1з-ка} = 2,77 / 6 \cdot 1 = 0,5 \text{ дн.}$$

$$P_{2з-ка} = 2,77 / 6 \cdot 1 = 0,5 \text{ дн.}$$

6. «Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран по утеплителю или разделительному слою с несущим основанием из: бетона со сваркой полотен» [5]

$$P_{1з-ка} = 2,64 / 6 \cdot 1 = 0,5 \text{ дн.}$$

$$P_{2з-ка} = 2,64 / 6 \cdot 1 = 0,5 \text{ дн.}$$

7. «Устройство примыканий из ПВХ мембран к стенам и парапетам: высотой до 600 мм без фартука» [5]

$$P_{13-ка} = 2,38 / 6 \cdot 1 = 0,5 \text{ дн.}$$

$$P_{13-ка} = 2,38 / 6 \cdot 1 = 0,5 \text{ дн.}$$

8. «Устройство колпаков над шахтами в два канала» [5]

$$P_{13-ка} = 1,45 / 3 \cdot 1 = 0,5 \text{ дн.}$$

$$P_{23-ка} = 1,45 / 3 \cdot 1 = 0,5 \text{ дн.}$$

9. «Устройство мелких покрытий (брандмауэры, парапеты, свесы и т.п.) из листовой оцинкованной стали» [5]

$$P_{13-ка} = 5,15 / 3 \cdot 2 = 1 \text{ дн.}$$

$$P_{23-ка} = 5,15 / 3 \cdot 2 = 1 \text{ дн.}$$

График производства работ процесса устройства плоской кровли приведен в Графической части к проекту.

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели процесса устройства плоской малоуклонной кровли жилого двухсекционного 9-этажного дома, с размерами секций в осях: секция 1: 25,20x16,20 м, секция 2: 25,20x16,20 м. приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Техничко-экономические показатели

Показатель	Ед. изм.	Значение	
		расчет.	проект
Объем работ ведущего процесса	м ²	791,66	
Общие затраты труда рабочих	чел.-дн.	154,28	180,0
Общие затраты машинного времени	маш.-см.	8,24	37,0
Нормативные удельные затраты труда рабочих	чел.-дн./м ²	0,195	0,227
Нормативные удельные затраты машинного времени	маш.-см./м ²	0,010	0,047
Продолжительность работ (согласно графику)	см.	-	15

Выводы по разделу:

Раздел содержит технологическую карту на выполнение работ по устройству необслуживаемой малоуклонной плоской кровли из поливинилхлоридной (ПВХ) мембраны жилого двухсекционного 9-этажного дома в климатическом районе «II», подрайоне «II-B» в городе Санкт-Петербург, с размерами секций в осях: секция 1: 25,20x16,20 м, секция 2: 25,20x16,20 м.

Данная карта содержит область её применения, объемы предстоящих работ, пути организации и определение технологии, порядок выполнения работ, требования к качеству работ и допустимые отклонения при приемке работ, требования по охране труда и его безопасности, подбор оборудования, калькуляцию затрат труда.

4 Организация и планирование строительства

Район строительства г. Санкт-Петербург.

Проектируемый жилой дом представляет собой монолитное двухсекционное 9-этажное жилое здание с подземной парковкой, в плане прямоугольной формы с размерами в осях 42,00x32,85 м.

Конструктивное описание проектируемого здания приведено в разделе 1 данного проекта.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

На основе чертежей планов, разрезов и фасадов здания, а также сведений о конструкциях проектируемого здания, составляем ведомость объемов работ – таблица Г.1 Приложения Г.

4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

Таблица Г.2 Приложения Г содержит ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Для выемки грунта под котлован для сооружения выбираем экскаватор обратная лопата. Экскаватор подбираем в зависимости от максимальной глубины копания и вместимости ковша.

Так как общий объем разрабатываемого грунта для проектируемого здания составляет 13300,38 м³, то согласно справочным данным необходимая емкость ковша экскаватора 1,0 - 2,0 м³.

Земляные работы производим экскаватором с обратной лопатой ЭО-6121А, технические характеристики которого содержатся в таблице 8.

Таблица 8 – Технические характеристики экскаватора ЭО-6121А

Наименование	Единица измерения	Значение
Вес	т	58,00
Емкость ковша	м ³	2,50
Мощность двигателя	кВт	125
Радиус копания	м	10,25
Высота выгрузки	м	5,40

Для срезки и перемещения грунта на расстояние до 100 м используют бульдозер. Для производства данных работ и обратной засыпки пазух котлована принимаем бульдозер ДЗ-17 с длиной отвала 2,94 м, мощностью двигателя 79 кВт.

Уплотнение производится пневматической трамбовкой ДУ-12Б.

Произведем подбор строительного крана.

Грузоподъемность определяем по формуле (29):

$$Q = P_э + P_{осн} = 2,50 + 0,076 = 2,58 \text{ т}, \quad (29)$$

«где Q – масса наибольшего груза, который может быть поднят при сохранении необходимого запаса устойчивости и прочности конструкций, т;

$P_э$ – вес элемента, т; принимаем для расчета пачку арматуры весом $P_э = 2,5$ т;

$P_{осн}$ – масса установленной на нем оснастки (масса стропов)» [30], т, для подъема пачки арматуры используем двухветвевой строп 2СК-10 грузоподъемностью 5 т, весом $P_{осн} = 76,0$ кг.

«Высоту подъема крюка определяем по формуле (30):

$$H_M = h_0 + h_{эл} + h_{зап} + h_{стр} + h_{пол}, \quad (30)$$

где h_0 – проектная отметка установки конструкции, м;

$h_з$ – запас по высоте, равный 0,5 м, требующийся по условиям безопасности для подачи конструкций к месту установки или переноса через ранее смонтированные конструкции или монтажные приспособления, м;

$h_{эл}$ – высота элемента в монтажном положении, м;

$h_{стр}$ – высота строповочных приспособлений в рабочем положении, м;

$h_{пол}$ – высота полиспаста крана, равная 1,0 м» [30].

$$H_M = 32,95 + 0,50 + 0,50 + 3,00 + 1,00 = 37,95 \text{ м}$$

Для башенных приставных кранов требуемый вылет стрелы определяется по формуле (31):

$$l_K^{TP} = a + b = 67,0 + 1,0 = 68,0 \text{ м}, \quad (31)$$

«где a — максимальное расстояние от места стоянки приставного крана до центра тяжести монтируемого элемента, м;

b — запас расстояния на «наводку» изделия, м» [30].

Принимаем башенный кран ZOOMLION R335-16. Основные технические характеристики крана представлены на рисунке Г.1 Приложения Г и в таблице 9.

Таблица 9 – Технические характеристики башенного крана

Наименование характеристики	Показатель
Максимальная грузоподъемность, т	16,0
Длина стрелы, м	70,0
Максимальная высота подъема, м	75,0
Мощность, кВт	65,0

Бетонирование монолитных конструкций производится автобетононасосом Putzmeister М63-5 приводительностью 200 м³/час, высотой подачи по вертикали 62,1 м, длиной рукава по горизонтали 58,1 м.

В таблице Г.3 Приложении Г приведена ведомость потребности машин и механизмов.

4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

Трудоемкость видов работ определяем путем умножения объемов работ на норму времени по ГЭСН, данные расчетов приведены в таблице Г.4, приведенную в приложении Г к данному проекту.

Трудоемкость санитарно-технических работ и электромонтажных, а также прочих работ и работ по благоустройству и озеленению рассчитывается в процентном отношении к общестроительным работам по всему зданию (таблица Г.5 Приложения Г).

Суммарные затраты труда по объекту в целом приведены в таблице 10.
Таблица 10 – Ведомость затрат труда на возведение объекта

Наименование вида работ	Затраты труда, чел.-дн.
Общестроительные работы	13192,1
Специальные работы	11403,3
Итого	24595,4

Общий объем трудозатрат в чел.-дн составляет 24595,4.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

4.5.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормативная продолжительность строительства объекта определена по СНиП 1.04.03–85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» часть 2.

Для 9-этажного здания объемом 12000 м³ (большой строительный объем для данных этажностей СНиП не предусматривает) из мелких блоков нормативная продолжительность строительства составляет 14 месяцев, для 12-этажного здания объемом 12000 м³ из мелких блоков нормативная продолжительность строительства составляет 17 месяцев [8].

Принимаем по интерполяции для 9 этажного монолитного жилого дома с двумя подземными этажами паркинга (в сумме считаем этажность здания 11) 16 месяцев, данный срок строительства принят за директивный.

4.5.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов

Календарный план производства работ по возведению проектируемого здания представлен в Графической части.

График движения рабочих приведен в Графической части работы.

График поступления основных материалов, изделий и конструкций на объект строится на основании ведомости основных материалов (таблица Г.6 Приложения Г), являющейся сведенным результатом табл. Г.2 приложения Г.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

Продолжительность строительства $T = 464$ дней. Максимальное количество рабочих в смену $N_{max} = 62$ чел.

Исходя из максимального количества рабочих в сутки, назначения строящегося здания определяют в процентном соотношении от них количество ИТР, служащих и МОП определяется по формуле (32):

$$N_{ИТР} = \% N_{раб} \quad (32)$$

где $N_{раб} = 62$ чел.;

$$N_{итр} = 62 \cdot 0,11 = 6,82 \approx 7 \text{ чел.};$$

$$N_{служ} = 62 \cdot 0,032 = 1,98 \approx 2 \text{ чел.};$$

$$N_{моп} = 62 \cdot 0,013 = 0,81 \approx 1 \text{ чел.}$$

Рассчитываем общее количество работающих в сутки по формуле (33):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп} = 62 + 7 + 2 + 1 = 72 \text{ чел.} \quad (33)$$

Определяем расчетное количество работающих на стройплощадке (формула (34)):

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ} = 1,05 \cdot 72 \approx 76 \text{ чел.} \quad (34)$$

На основании уточненного количества рабочих определяем требуемое количество временных зданий, расчет сводим в таблицу Г.7 Приложения Г.

«Временные здания и сооружения размещаются на участках, не подлежащих застройке основными объектами, с соблюдением противопожарных норм и правил техники безопасности, вне опасных зон работы грузоподъемных кранов, а также не ближе 50 м от технологических производств, выделяющих пыль, вредные пары и газы» [7].

4.6.2 Расчет площадей складов

Площадь складирования на строящемся объекте определяется на основе среднесуточной потребности в материалах, конструкциях и других изделиях на более материалоемкий день по календарному плану с учетом запаса.

«Среднесуточная потребность в материалах определяется по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{t} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (35)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – количество материалов;

t – продолжительность выполнения работ по календарному плану, дн;

n – количество дней складирования в запас материала данного вида в днях на площадке (принимается 1-5 дней);

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов и конструкций на склад (принимается для автомобильного транспорта $k_1 = 1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов и конструкций (принимается $k_2 = 1,3$)» [25].

«Полезная площадь складов определяется по формуле:

$$F_{\text{полн}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (36)$$

где q – норма складирования материалов на 1 м² площади склада» [25].

«Полная расчетная площадь склада:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{полн}} \cdot k_{\text{исп}}, \quad (37)$$

где $k_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [25].

Площадь складов рассчитаем по объемам работ по возведению надземной части здания, результаты расчета площади складов сведены в таблицу Г.8 Приложения Г. Согласно расчету, принимаем с учетом запаса следующие площади складов:

- площадь открытого склада – 120,0 м²;
- площадь закрытых складов – 40,0 м².
- площадь закрытых навесов – 40,0 м²;

Итого, общая сумма складов составляет 200,0 м².

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

«На стадии разработки проекта производства работ потребность в воде определяется с учетом расхода воды по группам потребителей, исходя из установленных нормативов удельных затрат. Суммарный расчетный расход воды $Q_{\text{общ}}$, л/с, равен (38):

$$Q_{\text{общ.}} = Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{расч.}} + Q_{\text{пож.}}, \quad (38)$$

где $Q_{\text{пр.}}$ – расход воды на производственные цели, л/с;

$Q_{\text{расч.}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые цели, л/с;

$Q_{\text{пож.}}$ – расход воды на противопожарные цели, л/с» [22]

«Расход воды на производственные нужды $Q_{\text{пр.}}$, л/с, равняется (39):

$$Q_{\text{хоз.}} = 1,2 \sum_{i=1}^n \frac{q_i^{\text{сп}} k_1}{t \cdot 3600}, \quad (39)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий неучтенные расходы;

q_i^{cp} – средний производственный расход воды в смену i -ого вида работ,
л;
 k_1 – коэффициент неравномерности потребления воды;
 t – число часов в рабочую смену;
3600 – число секунд в час. [22]

«Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды $Q_{хоз.}$, л/с, равняется
(40):

$$Q_{хоз.} = \frac{qnk}{t_1 \cdot 3600} \quad , \quad (40)$$

где q – расход воды на одного работающего;
 n – число работающих в смене;
 k – коэффициент неравномерного водопотребления;
 t_1 – время потребления воды при работе в две смены» [22]
Расход воды на душевые определяется по формуле (41):

$$Q_{душ.} = \frac{qn}{t_2 \cdot 3600} \quad , \quad (41)$$

где q – норма расхода воды на одного работающего;
 n – число рабочих, пользующихся душем;
 t_2 – время работы душевой; при работе в две смены $t_2 = 90$ мин.» [22].

С помощью формул указанных выше произведем расчет водоснабжения и зафиксируем результаты в таблице Г.9 Приложения Г.

Общее потребление воды составляет 14,14 литра в сутки согласно таблице Г.9 Приложения Г.

Для тушения пожара на строительной площадке расход воды рассчитывается в зависимости от размера площади. Учитывая, что в случае

возникновения возгорания потребление воды для хозяйственно бытовых и производственных нужд сокращается и составляет:

$$14,14 \cdot 0,5 + 10,0 = 17,07 \text{ л/с.}$$

«Расчет необходимого диаметра временного водопровода производится по формуле (42):

$$D = \sqrt{4Q_{\text{расч}} \frac{1000}{\pi v}}, \quad (42)$$

где D – внутренний диаметр водопровода, мм;

$Q_{\text{расч}}$ – общий расход воды, л/с;

v – скорость движения воды по трубам, м/с» [22].

$$D = \sqrt{4 \cdot 17,07 \cdot \frac{1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 120,2 \text{ мм,}$$

Принимаем диаметр водопровода по [4] условным проходом 125 мм и наружным диаметром 140 мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет временного электроснабжения заключается в определенной мощности трансформатора для временного электроснабжения строительной площадки.

«На стадии разработки проекта производства работ расчет нагрузок выполняется по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей (формула (43)):

$$P_{\text{мп}} = 1,1 \left(\sum \frac{P_c k_c}{\cos \phi} + \sum \frac{P_t k_t}{\cos \phi} + \sum P_{\text{ос}} k_{\text{ос}} + \sum P_{\text{он}} k_{\text{он}} \right), \quad (43)$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери в сети;

P_c – мощность силовых токоприемников (башенные краны, сварочные трансформаторы и др.), кВА;

P_t – мощность, необходимая для технологии выполнения работ (например, прогрев бетона), кВА;

$P_{ов}$ – мощность, необходимая для освещения внутренних помещений, кВА;

$P_{он}$ – мощность, необходимая для наружного освещения строительной площадки, кВА;

$k_c, k_t, k_{ов}, k_{он}$ – коэффициенты спроса, зависящие от количества одновременных потребителей;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки силовых потребителей» [22].

Освещение строительной площадки. Площадь строительной площадки $S = 8000,0 \text{ м}^2 = 0,80 \text{ га}$.

Выбираем лампы накаливания мощностью 0,5 кВт

«Количество прожекторов n , подлежащих установке на строительной площадке в соответствии с приложением 3 ГОСТ 12.1.046 определяется как (44):

$$n = \frac{m \cdot E_p \cdot S}{P_l}, \quad (44)$$

где m – коэффициент, учитывающий световую отдачу источников света, КПД прожекторов и коэффициент светового потока, лк;

P_l – мощность лампы применяемых типов прожекторов, Вт;

S – освещаемая площадь, м^2 ;

$E_p = K \cdot E_n$ – требуемая освещенность, лк;

E_n – нормируемая освещенность, лк;

k – коэффициент запаса» [22].

$$N = 0,20 \cdot 2 \cdot 8000 / 500 \approx 7 \text{ шт.}$$

Принимаем для равномерного освещения площадки 18 прожекторов. Схема расположения прожекторов приведено на чертеже Строительного генерального плана в Графической части к проекту.

Расчет мощностей потребителей сведен в таблицу Г.10 Приложения Г.

Потребная мощность трансформатора для временного электроснабжения строительной площадки согласно рассчитанным данным, и согласно формуле (43) составит:

$$P_{mp} = 1,1 \cdot \left(\frac{0,5 \cdot 165,0}{0,7} + \frac{0,4 \cdot 66,0}{0,8} + 0,8 \cdot 9,7 + 1,0 \cdot 49,2 \right) = 218,21 \text{ кВт}$$

Примем трансформаторную подстанцию КТПСКБ мощностью 240 кВА, частотой 50 Гц.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план выполняется в соответствии с требованиями СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011 «Организация строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство».

«Для безопасного ведения монтажных работ определим зоны влияния крана.

Монтажная зона – это пространство, где возможно падение груза при постановке и закреплении монтируемых элементов. Данная зона определена наружными контурами здания плюс 7,0 м.

Опасная зона – пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза краном. На местности опасная зона обозначается предупредительными знаками» [25]. Ее размер равен (45):

$$S_{\text{оп.зоны}} = 0,5L_{\text{гр.мин}} + L_{\text{гр.мах}} + X, \quad (45)$$

где $H_{\text{гр.}}$ – высота возможного падения груза (предмета), м;

$L_{\text{гр.мин.}}$ – наименьший габаритный размер перемещаемого груза, м;

$L_{\text{гр.мах.}}$ – наибольший габаритный размер перемещаемого груза, м;

X – минимальное расстояние отлета перемещаемого (падающего) предмета» [9].

Произведем подсчет при подъеме пачки арматуры на уровень покрытия здания.

Высота подъема груза на месте строительства объекта:

$$H_{\text{гр.}} = 31,15 - (-1,80) + 1,0 = 33,95 \text{ м, где} \quad (46)$$

+ 31,15 – относительная отметка машинного отделения,

- 0,20 – относительная отметка поверхности земли,

1,0 м – безопасная высота подъема элемента.

Минимальное расстояние отлета груза при его падении составит 7,70 м [9].

Размер опасной зоны составит:

$$S_{\text{оп.зоны}} = 0,50 \cdot 0,5 + 5,00 + 7,80 = 13,05 \text{ м}$$

Опасная зона при максимальном вылете стрелы 68,0 м назначена 13,0 м.

Запроектированный стройгенплан приведен в Графической части к проекту.

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

Техничко-экономические показатели строительного генерального плана приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Техничко-экономические показатели СГП

Наименование показателя	Ед. изм.	Показатель
Площадь территории строительной площадки	м ²	8000,0
Площадь застройки	м ²	1731,18
Площадь, занимаемая инвентарными зданиями	м ²	290,00
Склады (открытые и закрытые, навесы)	м ²	200,00
Протяженность временных автодорог	м	151,0
Протяженность временной электросети	м	370,0
Протяженность временной водопроводной сети	м	180,0
Протяженность временной канализационной сети	м	30,0
Протяженность ограждения	м	360,0
Коэффициент застройки	-	0,22
Коэффициент использования территории	-	0,39

Выводы по разделу 4:

В результате выполнения данного раздела были выполнены следующие задачи:

- произведен подсчет объемов и трудоемкости строительно-монтажных работ;
- произведен подбор комплекта машин для производства работ;
- определена потребность в основных конструкциях и материалах;
- выполнено календарное планирование строительно-монтажных работ;
- запроектирован строительный генеральный план с учетом нормативных требований, требований по охране труда.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Выбранным объектом строительства является девятиэтажный дом с подземным паркингом в г. Санкт-Петербург.

Площадь квартир 5857,52 м², жилая площадь квартир 2818,22 м².

Основанием для выполнения сметной документации стали ведомость объемов работ и спецификации элементов.

Применены следующие нормативные документы «Укрупненные нормативы цены строительства» НЦС 81-02-01-2024 Сборник №01. Жилые здания». Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2024 для базового района – Московская область с переводом цен к уровню цен на 01.01.2024 для района строительства объекта г. Санкт-Петербург.

Стоимость общестроительных работ принята по таблице 01-04-003-01 жилые здания многоквартирные многоэтажные (6-10 этажей) с монолитным каркасом [27] с поправкой стоимости 1 м² общей площади квартир 79,93 тыс.руб./м² (с учетом работ по монтажу внутренних инженерных систем и оборудования):

- ввиду изменения типовой наружной отделки вентилируемого фасада на отделку фасадов фасадной штукатуркой по слою утеплителя п. 22, п. 23 сборника [27]):

$$79,93 - 5,30 + 6,93 = 81,56 \text{ тыс. Руб/м}^2$$

«Отдельно учитываем ценообразующие коэффициенты согласно п. 29 [27] по формуле (47):

$$K_{\text{ценообраз/услож}}^{\text{общ}} = 1 + \sum(K_{\text{ценообраз/услож}}^i - 1), \quad (47)$$

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

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

1,01 – коэффициент, учитывающий увеличение количества и площади противопожарных дверей» [27].

$$K_{\text{ценообраз/услож}}^{\text{общ}} = 1 + (1,02 - 1) + (1,04 - 1) + (1,01 - 1) = 1,07$$

Таким образом стоимость общестроительных работ по возведению девятиэтажного дома с подземным паркингом с общей площадью квартир 5857,52 м² составит:

$$5857,52 \cdot 81,56 \cdot 1,07 = 511\,181,08 \text{ тыс. руб.}$$

«Производим приведение к условиям субъекта РФ г. Санкт-Петербург:

$$C = \text{НЦ}C_i \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{рег1}} \cdot K_c, \quad (48)$$

где 1,00 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Санкт-Петербург;

1,0 – ($K_{\text{рег.1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – г. Санкт-Петербург, связанный с регионально-климатическими условиями;

1,0 – (K_c) коэффициент, учитывающий расчетную сейсмичность площадки строительства» [27]

$$C = 511181,08 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 511181,08 \text{ тыс. руб., без НДС}$$

Определим стоимость затрат на устройство озеленения согласно нормам «Укрупненные нормативы цены строительства» НЦС 81-02-17-2024. Сборник №17. Озеленение». Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2024 для базового района – Московская область с переводом цен к уровню цен на 01.01.2024 для района строительства объекта г. Санкт-Петербург.

Стоимость работ по озеленению принята по таблице 17-01-002 Озеленение придомовых территорий [28] методом интерполяции между позициями 17-01-002-01 и 17-01-002-02 и составила 187,66 тыс. Руб. На 100 м².

«Производим приведение к условиям субъекта РФ- г. Санкт-Петербург:

$$C = \text{НЦС}_i \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{рег1}}, \quad (49)$$

где 1,01 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Санкт-Петербург;

1,0 – ($K_{\text{рег.1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – г. Санкт-Петербург, связанный с регионально-климатическими условиями» [28].

Тогда стоимость озеленения при площади озеленения участка 3568,17 м² составит:

$$C = \left(187,66 \cdot \frac{3568,17}{100}\right) \cdot 1,01 \cdot 1,0 = 6762,99 \text{ тыс. руб.}$$

Определим стоимость благоустройства придомовой территории согласно нормам «Укрупненные нормативы цены строительства» НЦС 81-02-16-2024. Сборник №16. «Малые архитектурные формы». Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2024 для базового района –

Московская область с переводом цен к уровню цен на 01.01.2024 для района строительства объекта г. Санкт-Петербург.

Стоимость работ по озеленению принята по таблице 16-02-001 Малые архитектурные формы для жилых зданий по позиции 16-02-001-01 [29] – 32,37 тыс. Руб. На 100 м².

«Производим приведение к условиям субъекта РФ- г. Санкт-Петербург:

$$C = \text{ИЦС}_i \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{рег1}}, \quad (50)$$

где 1,01 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Санкт-Петербург;

1,0 – ($K_{\text{рег.1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – г. Санкт-Петербург, связанный с регионально-климатическими условиями» [29].

Тогда стоимость благоустройства при площади , подлежащего благоустройству 3568,17 м² составит:

$$C = \left(32,37 \cdot \frac{3568,17}{100} \right) \cdot 1,01 \cdot 1,0 = 1166,24 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость устройства дорожек и тротуаров определяем по таблице 16-06-001 [29] по позиции 16-06-011-04 – 445,01 тыс. Руб. С учетом приведения стоимости к региону строительства стоимость устройства площадок, дорожек и тротуаров при их площади 2700,65 м² составит:

$$C = \left(445,01 \cdot \frac{2700,65}{100} \right) \cdot 1,01 \cdot 1,0 = 12138,34 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость освещения площадок, дорожек и тротуаров определяем по таблице 16-07-001 по позиции 16-07-001-02 – 21,96 тыс. Руб [28]. С учетом

приведения стоимости к региону строительства стоимость освещения площадок, дорожек и тротуаров при их площади 2700,65 м² составит:

$$C = \left(21,96 \cdot \frac{2700,65}{100}\right) \cdot 1,01 \cdot 1,0 = 598,99 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом сметная стоимость строительства с учетом озеленения и благоустройства территорий равна:

$$C = 511181,08 + 6762,99 + 1166,24 + 12138,34 + 598,99 = \\ = 531847,64 \text{ тыс. Руб. Без учета НДС}$$

5.2 Оформление сводного сметного расчета стоимости строительства

Сводный сметный расчет стоимости строительства девятиэтажного дома с подземным паркингом приведен в таблице Д.1 приложения Д.

5.3 Техничко-экономические показатели проекта

В таблице 12 приведены технико-экономические показатели проекта.
Таблица 12 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед. изм	Кол-во
Объем здания	м ³	35619,54
Общая площадь здания, в том числе	м ²	9298,84
- общая площадь квартир	м ²	5857,52
- жилая площадь квартир	м ²	2818,22
- площадь подземного паркинга	м ²	2573,64
- площадь помещений общего пользования	м ²	867,88
Суммарная трудоемкость	чел.-дн.	24595,4
Трудоемкость на единицу объема	чел.-дн. / м ³	0,69
Трудоемкость на единицу площади	чел.-дн. / м ²	2,64

Продолжение таблицы 12

Наименование	Ед. изм	Кол-во
Стоимость строительно-монтажных работ	тыс. руб.	511 181,08
Стоимость строительства	тыс. руб.	649 628,36
Средняя выработка строительно-монтажных работ на одного человека в день	тыс. руб./чел.-дн	26,41
Нормативная продолжительность строительства	мес.	17
Расчетная продолжительность строительства	мес.	15,5
Стоимость 1 м ² квартир	тыс. руб.	110,91
Стоимость 1 м ³	тыс. руб.	18,24

Выводы: в данном разделе приведены сметные расчеты, в которых рассчитана стоимость строительства монолитного девятиэтажного дома с подземным паркингом по укрупненным показателям, которая составила 649 628,36. Руб. с учетом НДС.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта

Строительство объекта предполагается в г. Санкт-Петербург.

Проектируемый жилой дом представляет собой монолитное двухсекционное 9-этажное жилое здание с подземной парковкой.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

К наиболее опасным с точки зрения охраны труда отнесем следующие строительные работы:

- земляные работы,
- монтажные работы,
- бетонные работы,
- работы с источником тока.

В таблице Е.1 Приложения Е по каждому из перечисленных работ приводятся опасные и вредные производственные факторы, связанные с характером работы.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Ниже рассмотрим организационные мероприятия к указанным видам работ для снижения возможности профессиональных рисков.

Земляные работы

«К производству земляных работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья, прошедшие вводный и первичный на рабочем месте инструктажи по охране труда, обученные безопасным приемам работы и прошедшие проверку знаний требований охраны труда» [16].

Специалист производящий земляные работы, должен быть одет в спецодежду, иметь обувь подходящую для проведения данных работ, быть снабжен необходимыми СИЗ.

Все земляные работы проводятся только после открытия наряд-допуска и письменного разрешения всех заинтересованных служб на производство работ.

Прежде чем приступать к производству земляных работ на строительной площадке должны быть проведены геологические и гидрогеологические испытания для выявления свойств грунта и уровня грунтовых вод.

Если на строительной площадке в зоне проведения земляных работ присутствуют подземные коммуникации, работы ведутся под наблюдением прораба и ответственного лица от организации, в чей зоне ответственности они находятся.

«Если на территории ведения земляных работ обнаруживаются подземные коммуникации, отсутствующие в проекте, работы прекращаются, коммуникации обследуются, и с участием представителей заинтересованных организаций решается вопрос о возможности продолжения производства земляных работ.

До начала земляных работ, независимо от места их проведения, перед разрытием шурфов, котлованов или траншей необходимо устанавливать защитные ограждения места работ, границы зон потенциальной опасности

необходимо обозначать сигнальными ограждениями и (или) знаками безопасности» [14].

Для перехода через канавы и траншеи устраиваются мостики шириной 0,8 м шириной 1,5 м с перилами высотой 1 м.

Для спуска в котлован устраиваются лестницы.

Инструмент и другой материал в котлован опускаются с помощью веревки.

Для передвижения экскаваторов должны быть устроены пути.

Во время движения экскаватора его стрела устанавливается по направлению хода. Движение экскаватора с нагруженным ковшом запрещено.

Экскаватор закрепляется переносными опорами во избежание его самопроизвольного перемещения

Под гусеничные ленты или катки запрещено подкладывать доски, бревна, камни и т.п.

«Во время работы экскаватора запрещается находиться рабочим под ковшом или стрелой» [14].

Монтажные работы

К работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Специалисты выполняющие работы должны иметь удостоверения соответствующие их специализации.

Все лица, находящиеся на стройплощадке обязаны носить защитные каски, рабочие и ИТР без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Запрещено

нахождение на строительной площадке посторонних и лиц в нетрезвом состоянии.

Работы на высоте следует выполнять с использованием анкерных линий, предохранительных поясов, страховочных канатов, джумаров и аналогичных сертифицированных устройств, которые способны обеспечить безопасное выполнение работ.

Ответственный за безопасное производство работ краном обязан проверить исправность такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значения подаваемых сигналов и свойств материалов, поданных к погрузке (разгрузке).

Бетонные работы

При установке элементов опалубки перекрытия подъем людей на настил опалубки допускается только после полного закрепления поддерживающих элементов (стоек) и обеспечения их устойчивости.

Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы.

Подъем рабочих и ИТР на опалубку осуществляется по инвентарным лестницам, имеющим ограждение.

«При производстве опалубочных и распалубочных работ в качестве средств подмащивания используются специальные монтажные площадки. Применение подручных средств подмащивания не предусмотренных технологической картой не допускается.

Все перепады высот более 1,3 м должны быть ограждены предохранительным защитным ограждением. Вслед за установкой и закреплением настила опалубки перекрытия по всему периметру возводимой плиты перекрытия необходимо установить ограждение на кронштейны из инвентарных стоек ограждения и досок» [16].

Все отверстия в рабочем настиле опалубки перекрытий должны быть закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми их следует затягивать проволочной сеткой.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных технологической картой, а также пребывание людей, не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

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

Монтаж, демонтаж и ремонт бетоноводов, а также удаление из них задержавшегося бетона (пробок) допускается только после снижения давления до атмосферного.

Во время прочистки (испытания, продувки) бетоноводов сжатым воздухом рабочие, не занятые непосредственно выполнением этих операций, должны быть удалены от бетоновода на расстояние не менее 10 м.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

При применении бетонных смесей с химическими добавками следует использовать защитные перчатки и очки.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие части шланга не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

«При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, тяжи и другие элементы крепления опалубки» [20].

«Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, на основании заключения о прочности бетона, выданного специалистами строительной лаборатории» [16].

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

Работы с источником тока

«Все электрические аппараты, предназначенные для включения строительных машин, защищают кожухами или помещают в запирающиеся ящики, а электропровода изолируют во избежание несчастных случаев, защитное заземление обеспечивает защиту от поражения электрическим током» [9].

«Металлические строительные леса, рельсовые пути электрических подъемных кранов и другие металлические части строительных машин и оборудования с электроприводом имеют защитное заземление. Токоведущие части электроустановок надежно изолируются, ограждаются или размещаются в местах, недоступных для прикосновения к ним. Наружные электропроводки временного электроснабжения выполняются изолированным проводом, размещаются на опорах на высоте над уровнем земли, пола, настила не менее:

- 2,5 м – над рабочими местами,
- 3,5 м – над проходами,
- 6,0 м – над проездами» [9].

Светильники общего освещения, присоединенные к источнику питания напряжением 127 и 220 В, устанавливаются на высоте не менее 2,5 м от уровня земли, пола, настила.

Ответственность за безопасное производство конкретных строительномонтажных работ с использованием электроустановок возлагается на инженерно-технических работников руководящих производством этих работ.

Рабочие места, лестницы, стремянки, проходы, проезды и склады освещаются по ГОСТ 12.1.046-2014. Общее равномерное рабочее освещение строительных площадок и участков не менее 2 лк.

Искусственное освещение строительной площадки отвечает требованиям ГОСТ 12.1.046-2014, СНИП 12-03-2001.

Для электрического освещения строительной площадки предусмотрено применение стационарных и передвижных осветительных установок. Строительные машины (краны, бульдозеры) оборудованы осветительными установками наружного освещения.

Для освещения мест производства наружных и монтажных работ применяются светильники с ксеноновой лампой, мощностью 10 кВт. Для осуществления охранного освещения выделена часть светильников рабочего освещения. Для строительной площадки и участков работ предусмотрено общее равномерное освещение.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Противопожарная защита объекта

Параметры здания по пожарной безопасности:

- «класс ответственности здания: I» [17],
- «класс функциональной пожарной опасности жилых этажей здания – Ф1.3» [24],
- «степень огнестойкости – I» [24],

- «класс конструктивной пожарной опасности здания С0» [24],
- «основные несущие конструкции – класс пожарной опасности К0» [24].

Требуемая степень огнестойкости жилых зданий в таблице 13.

Таблица 13 – Определение требуемой степени огнестойкости жилых зданий

Степень огнестойкости		Высота здания, м		Площадь пожарного отсека, м ²	
Требуемая по нормам	Принято по проекту	Наиболее допустимая по нормам	Принято по проекту	Допустимая по нормам	Принято по проекту
I	I	75	32,95	2500	739,64

Вторым этапом проверяем соответствие между несущими и ограждающими конструкциями из данного проекта и проектной степенью огнестойкости здания из таблицы 15. Проверка осуществляется по величинам предела огнестойкости конструкций – с одной стороны требования норм, с другой стороны фактические пределы огнестойкости конструкций (Таблица 14).

Таблица 14 – Проверка соответствия степени огнестойкости конструкций

Конструкции	Материал, мин.размер сечения	Предел огнестойкости конструкций, мин.		Степень огнестойкости здания	
		по нормам	фактически	по нормам	фактически
Колонны	Сечение 0,40x0,40 м	REI 120	REI 150	I	I
Внутренние несущие стены	Железобетон толщиной 0,20 м	REI 120	REI 150	I	I
Внутренние ненесущие стены	газобетон толщиной 0,10 м	REI 120	REI 150	I	I
Наружные ненесущие стены	газобетон толщиной 0,20 м	REI 120	REI 150	I	I
Междуэтажные перекрытия	Железобетон толщиной 0,20 м	REI 60	REI 180	I	I
Лестничные марши	Железобетон	R 60	R 90	I	I

Фактическая степень огнестойкости здания соответствует нормативной.

6.4.2 Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на стадии строительства

Дороги имеют покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года. Ворота для въезда имеют ширину не менее 4,0 м. У въезда на стройплощадку устанавливаются планы пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в том числе и временным), местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования обеспечивается свободный подъезд.

На объекте определяется ответственное лицо за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

Каждый огнетушитель, установленный на объекте, имеет порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской, а также паспорт по установленной форме.

Бочки для хранения воды, устанавливаемые рядом с пожарным щитом, имеют объем не менее 0,2 м³ и комплектуются ведрами.

Ящики для песка имеют объем 1,0 и 3,0 м³ и комплектуются совковой лопатой. Ящики устанавливаются со щитами в помещениях и на открытых площадках, где возможен розлив легковоспламеняющихся или горючих жидкостей.

Использование первичных средств пожаротушения, немеханизированного пожарного инструмента и инвентаря для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, запрещается.

6.4.3 Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на стадии эксплуатации

«На объекте на видных местах вывешивается план (схема) эвакуации людей в случае пожара.

Противопожарные системы и установки (противодымная защита, средства пожарной автоматики, системы противопожарного водоснабжения, противопожарные двери, клапаны, другие защитные устройства в противопожарных стенах и перекрытиях и т. П.) помещений и объекта содержатся в рабочем состоянии, а устройства для самозакрывания дверей находится в исправном состоянии» [11].

Запрещено:

- производить изменения объемно-планировочных решений, в результате которых ухудшаются условия безопасной эвакуации людей, ограничивается доступ к огнетушителям, пожарным кранам и другим средствам пожарной безопасности;

- устанавливать глухие решетки на окнах, за исключением случаев, специально оговоренных в нормах и правилах, утвержденных в установленном порядке.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

При проведении строительства одной из задач является минимизация негативных последствий для окружающей природной среды. Для их снижения необходимо разработать мероприятия, которые должны включать в себя работы по предотвращению потерь природных ресурсов, исключение вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу [16].

Для сохранения растительного слоя проектом предусматривается срез плодородного слоя грунта для дальнейшего его перемещения и

складирования на отведенной для этого площадке. Важно исключить смешивание срезанного плодородного слоя с минеральным грунтом, строительными отходами, смесями и другим мусором возникшим в процессе строительства при хранении и погрузочно-разгрузочных работах.

К восстановлению растительного слоя приступают при производстве работ по благоустройству. Плодородный слой восстанавливают в соответствии с планировкой по проекту. Прежде чем приступить к основным строительным работам зеленые насаждения подлежащие сохранению пересаживаются, деревья и кустарники ограждаются.

При проведении строительных работ следует предусматривать максимальное применение малоотходной и безотходной технологии с целью охраны атмосферного воздуха, земель, лесов, вод и других объектов окружающей природной среды.

Сбор и удаление отходов, содержащих токсические вещества, следует осуществлять в закрытые контейнеры или плотные мешки, исключая ручную погрузку. Сточные воды следует собирать в накопительные емкости с исключением фильтрации в подземные горизонты.

Захоронение не утилизируемых отходов, содержащих токсические вещества, необходимо производить в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Не допускается сжигание на строительной площадке строительных отходов.

Емкости для хранения и места складирования, разлива, раздачи горюче-смазочных материалов и битума оборудуются специальными приспособлениями и выполняются мероприятия для защиты почвы от загрязнения.

Бытовой мусор и нечистоты следует регулярно удалять с территории строительной площадки в установленном порядке и в соответствии с требованиями действующих санитарных норм.

Землю и земельные угодья, нарушенные при строительстве, следует рекультивировать к началу сдачи объекта в эксплуатацию.

Выводы по разделу:

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта»

- проведена идентификация профессиональных рисков,
- разработаны организационно-технические мероприятия по снижению профессиональных рисков,
- разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности возводимого объекта,
- рассмотрены негативные экологические факторы, связанные со строительством объекта и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на заданном объекте.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе на тему: «Девятиэтажный дом с подземным паркингом». Рассмотрено строительство девятиэтажного двухсекционного жилого дома с подземным двухэтажным паркингом в монолитном варианте.

Проектируемый жилой дом представляет собой монолитное двухсекционное 9-этажное жилое здание с подземным паркингом. На типовом этаже запроектированы одно, двух, трехкомнатные квартиры. Общая площадь квартир составляет от 43,44 до 85,72 м².

Здание запроектировано с подземным двухэтажным паркингом с размерами в осях 42,0x32,85 м. Количество парко-мест на подземном паркинге 88 штук, что соответствует количеству жилых квартир здания. Въезд и выезд в паркинг устраивается через грузовые лифты со сквозным проездом для автомобилей массой не более 4,0 т, располагаемые в торцах здания. Данное решение обеспечивает минимальную площадь застройки.

Архитектурно-планировочное и конструктивное решения разработаны в соответствии с требованиями СП 54.13330.2016. «Здания жилые многоквартирные».

Ограждающие конструкции здания запроектированы в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012. «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНИП 3.03.01-87».

В разработанном проекте выполнено:

- объемно-планировочное и конструктивное проектирование жилого девятиэтажного дома, разработка ситуационного плана организации земельного участка, теплотехнический расчет наружных конструкций,
- расчет железобетонной монолитной плиты перекрытия типового этажа по первой и второй группе предельных состояний,

- технологическая карта на выполнение работ по устройству малоуклонной плоской кровли из ПВХ мембраны жилого двухсекционного 9-этажного дома, с размерами секций в осях: секция 1: 25,20x16,20 м, секция 2: 25,20x16,20 м,

- подсчет объемов и трудоемкости строительно-монтажных работ, календарный план,

- строительный генеральный план, с определением площади административных и бытовых помещений, площади складов для хранения материалов и конструкций,

- сметный расчет, по определению стоимости строительства по укрупненным нормативным показателям.

Таким образом, основные цели и задачи дипломного проектирования достигнуты

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация» . –М.: Стандартиформ, 2020, - 42 с.
2. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения» . –М.: Стандартиформ, 2019, - 19 с.
3. ГОСТ 30494-2011. «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях». М.: Стандартиформ, 2019, - 121с.
4. ГОСТ 3262-75 «Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия». –М.: Стандартиформ, 2007, - 8 с.
5. ГЭСН 81-02-12-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 12. Кровли. – М. : Госстрой, 2020. – 24 с.
6. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий [оптический диск]: электрон. Учеб. – метод. Пособие: / В.А. Филиппов, О.В. Калсанова. – Тольятти : ТГУ, 2017.
7. СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ». –М.: Минздрав России, 2003, - 57 с.
8. СНИП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений». –М.: Госстрой СССР, 1987, - 552 с.
9. СНИП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования». –М.: Госстрой России, 2001, - 48 с.
10. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения [Текст]: издание второе, дополненное и переработанное/Под общей ред. В. А. Ильичева В. А. – М.: Изд-во АСВ, 2016.- 1040 с.
11. СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы». –М.: Стандартиформ, 2020, - 49 с.

12. СП 20.13330.2016. «Нагрузки и воздействия. Общие положения. Актуализированная редакция СНИП 2.01.07-85*». –М.: Стандартинформ, 2018, - 95 с.
13. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНИП 2.02.01-83*»/ Минстрой России. – М.: 2016. – 228 с.
14. СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты». –М.: Минстрой, 2017, - 179 с
15. СП 48.13330.2019. Свод правил. «Организация строительства. Актуализированная редакция взамен СНИП 12-01-2004». –М.: Стандартинформ, 2020, - 66 с
16. СП 50.13330.2012 «Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция взамен 23-02-2013». –М.: Минрегион России, 2012, - 96 с.
17. СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные». –М.: Стандартинформ, 2017, - 35 с
18. СП 59.13330.2020 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНИП 35-01-2011». –М.: Минстрой России, 2020, - 69 с.
19. СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНИП 52-01-2003» . –М.: Стандартинформ, 2019, - 124 с.
20. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНИП 3.03.01-87». –М.: Госстрой России, 2012, - 205 с.
21. СП 131.13330.2020. «Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная редакция взамен СНИП 23-01-99*». –М.: Минстрой России, 2020, - 153 с.

22. СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011 «Организация строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство». –М.: ООО «ЦНИОМТП», 2012, - 81 с.

23. Схемы операционного контроля качества строительных, ремонтно-строительных и монтажных работ / В. А. Шинкевич и др. – СПб., 2023. – 280 с.

24. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293834/4293834267.htm> (дата обращения 10.03.2024) Федеральный закон №123

25. Технология и организация строительства городских зданий и сооружений [Текст]: учебное пособие / В.М. Лебедев. – М.: Инфа-Инженерия, 2021. – 186 с

26. Типовая технологическая карта на устройство кровель из наплавленного рулонного материала [Электронный ресурс]: URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4294845/4294845807.htm> / (дата обращения 10.03.2024)

27. Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №01. Жилые здания [Текст]: НЦС 81-02-01-2024. –М.: Минстрой России, 2024, - 96 с.

28. Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №16. Малые архитектурные формы [Текст]: НЦС 81-02-16-2024. –М.: Минстрой России, 2024, - 58 с.

29. Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №17. Озеленение [Текст]: НЦС 81-02-16-2024. –М.: Минстрой России, 2024, -20 с.

30. Учебно-методическое пособие Маслова, Н.В. Курсовой проект «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2533>

Приложение А.

Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

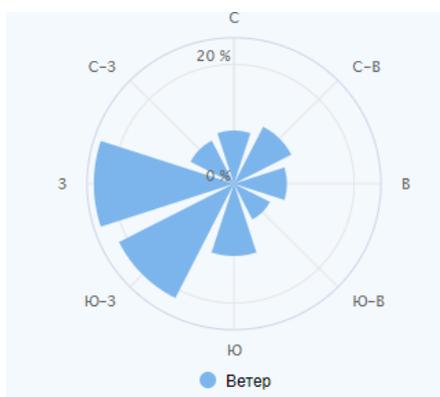


Рисунок А.1 – График ветра

Таблица А.1 – Экспликация помещений первого и второго этажа подземного паркинга

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
008	Тамбур	8,63
009	Межэтажная лестничная площадка	3,00
010	Этажная лестничная площадка	3,75
011	Лифтовой холл	10,31
012	Тамбур	8,63
013	Межэтажная лестничная площадка	3,00
014	Этажная лестничная площадка	3,75
015	Лифтовой холл	10,31
016	Паркинг	1286,82
	Общая площадь первого этажа подземного паркинга	1338,20

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
001	Тамбур	8,63
002	Этажная лестничная площадка	5,91
003	Лифтовой холл	10,31
004	Тамбур	8,63
005	Этажная лестничная площадка	5,91
006	Лифтовой холл	10,31
007	Паркинг	1286,82
	Общая площадь второго этажа подземного паркинга	1336,52

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Экспликация помещений первого этажа здания

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
101	Тамбур	23,32	123	Балкон	1,85
102	Этажная лестничная площадка	3,75	16	Однокомнатная квартира 1б	52,02
103	Межэтажная лестничная площадка	3,00	124	Прихожая	5,92
104	Коридор	18,90	125	Гардероб	5,00
105	Лифтовый холл	10,31	126	Совмещённый сан. узел	5,92
106	Колясочная	43,54	127	Кухня-гостиная	14,01
1а	Однокомнатная квартира 1а	60,25	128	Спальная комната	20,23
107	Прихожая	5,76	129	Балкон	0,94
108	Коридор	2,42	1в	Однокомнатная квартира 1в	69,01
109	Сан. узел	2,16	130	Прихожая	9,06
110	Ванная комната	3,64	131	Гардероб	7,03
111	Кухня-гостиная	25,21	132	Совмещённый сан. узел	6,05
112	Спальная комната	20,12	133	Кухня-гостиная	20,90
113	Балкон	0,94	134	Спальная комната	24,12
3а	Трёхкомнатная квартира 3а	85,72	135	Балкон	1,85
114	Прихожая	6,07	-	Жилая площадь квартир первого этажа 1-й секции	112,39
115	Гардероб	2,45	-	Площадь квартир первого этажа 1-й секции	267,00
116	Сан. узел	2,31	-	Жилая площадь квартир первого этажа 2-й секции	112,39
117	Ванная комната	3,59	-	Площадь квартир первого этажа 2-й секции	267,00
118	Холл	9,59	-	Площадь мест общего пользования первого этажа	205,64
119	Кухня	11,94	-	Жилая площадь квартир первого этажа	534,00
120	Спальная комната	12,71	-	Площадь квартир первого этажа	534,00
121	Гостиная	19,20	-	Общая площадь первого этажа	739,64
122	Спальная комната	16,01	-	-	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Экспликация помещений типового этажа здания

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
201	Межэтажная лестничная площадка	3,00	1б	Однокомнатная квартира 1б	52,02
202	Этажная лестничная площадка	3,75	223	Прихожая	5,92
203	Лифтовой холл	10,31	224	Гардероб	5,00
204	Коридор	18,00	225	Совмещённый сан. узел	5,92
2а	Двухкомнатная квартира 2а	82,90	226	Кухня-гостиная	14,01
205	Прихожая	10,09	227	Спальная комната	20,23
206	Гардероб	5,73	228	Балкон	0,94
207	Сан. узел	2,52	2б	Двухкомнатная квартира 2б	68,64
208	Ванная комната	5,44	229	Прихожая	9,75
209	Кухня-гостиная	14,75	230	Ванная комната	4,81
210	Спальная комната	22,06	231	Сан. узел	2,76
211	Спальная комната	21,37	232	Кухня-гостиная	15,98
212	Балкон	0,94	233	Спальная комната	13,59
3а	Трёхкомнатная квартира 3а	85,72	234	Спальная комната	19,90
213	Прихожая	6,07	235	Балкон	1,85
214	Гардероб	2,45	1г	Однокомнатная квартира 1г	43,44
215	Сан. узел	2,31	236	Прихожая	5,76
216	Ванная комната	3,59	237	Совмещённый сан. узел	4,32
217	Холл	9,59	238	Кухня-гостиная	15,40
218	Кухня	11,94	239	Спальная комната	17,02
219	Спальная комната	12,71	240	Балкон	0,94
220	Гостиная	19,20	-	Жилая площадь квартир типового этажа 1-й секции	162,09
221	Спальная комната	16,01	-	Площадь квартир типового этажа 1-й секции	332,72
222	Балкон	1,85	-	Жилая площадь квартир типового этажа 2-й секции	162,09
-	-	-	-	Площадь квартир типового этажа 2-й секции	332,72
-	Площадь мест общего пользования типового этажа	70,12	-	Жилая площадь квартир типового этажа	324,18
-	Общая площадь типового этажа	735,56	-	Площадь квартир типового этажа	665,44

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация здания

Наименование	Площадь, м ²
Площадь мест общего пользования	867,68
Площадь подземного паркинга	2573,64
Жилая площадь квартир	2818,22
Площадь квартир	5857,52
Общая площадь	9298,84

Таблица А.5 – Спецификация к схеме расположения фундаментов

Поз.	Наименование	Количество по секциям			Объем ед., м ³	Объем обш., м ³	Масса ед., кг	Масса обш., кг
		Секция 1	Секция 2	Всего				
Ф1	Фундамент Ф1 (1,0x1,0x0,6 м)	1	1	2	0,6	1,2	1500	3000
Ф2	Фундамент Ф2 (1,4x1,4x0,6 м)	1	1	2	1,18	2,36	2950	5900
Ф3	Фундамент Ф3 (1,8x1,8x0,6 м)	2	2	4	1,94	7,76	4850	19400
Ф4	Фундамент Ф4 (2,8x2,8x1,2 м)	1	1	2	4,84	9,68	12100	24200
Ф5	Фундамент Ф5 (3,4x3,4x1,2 м)	2	2	4	6,96	27,84	17400	69600
Ф6	Фундамент Ф6 (3,4x3,4x1,2 м)	1	1	2	7,12	14,24	17800	35600
Ф7	Фундамент Ф7 (3,8x3,8x1,2 м)	1	1	2	8,64	17,28	21600	43200
Ф8	Фундамент Ф8 (4,2x4,2x1,2 м)	5	5	10	10,16	101,60	25400	254000
Ф9	Фундамент Ф9 (8,1x6,35x0,6 м)	1	1	2	30,86	61,72	77150	154300
Ф10	Фундамент Ф10 (6,9x6,9x0,6 м)	1	1	2	28,57	57,14	71425	142850

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Ведомость заполнения проемов

Спецификация элементов заполнения проемов								
Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по фасадам					Масса ед., кг
			1-14	14-1	А-Н	Н-А	Всего	
		<i>Оконные блоки</i>						
ОК1	ГОСТ Р 23166-2021	О-П-2750x2400-ПОТ-ВП	-	-	9	9	18	-
ОК2	ГОСТ Р 23166-2021	О-П-2750x1200-ПОТ-ВП	89	89	51	51	280	-
ОК3	ГОСТ Р 23166-2021	О-П-2750x1000-ПОТ-ВП	18	18	16	16	68	-
ОК4	ГОСТ Р 23166-2021	О-П-1250x1200-ПОТ-ВП	7	7	-	-	14	-
БД1	ГОСТ Р 23166-2021	Б-П-2750x2400-ПОТ-ВП	18	18	-	-	36	-
БД2	ГОСТ Р 23166-2021	Б-П-2750x1200-ПОТ-ВП	17	17	9	9	52	-
		<i>Дверные блоки</i>						
ДН1	ГОСТ 30970-2014	ДПН О Бпр Ф Дп Двз Р 2400x1200	1	1	-	-	2	-

Таблица А.7 – Спецификация внутренних дверей

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по секциям		
			Секция 1	Секция 2	Всего
ДВ1	ГОСТ 475-2016	ДВ 2Рп 24x12 Г ПрБ Мд4	3	3	6
ДВ2	ГОСТ 475-2016	ДВ 2Рл 24x12 Г ПрБ Мд4	21	21	42
ДВ3	ГОСТ 475-2016	ДВ 1Рп 21x10 Г Пр Мд4	36	36	72
ДВ4	ГОСТ 475-2016	ДВ 1Рл 21x10 Г Пр Мд4	8	8	16

Продолжение Приложения А

Таблица А.8 – Экспликация полов

покрытие паркетное	3		1.Плавящийся затопок и 30 мм 2.Пароизоляция 3.Фиброцементные плиты и 120 мм 4.Железобетонная монолитная плита перекрытия В35 и 200 мм 5.Цементно-песчаная стяжка и 20 мм 6.ПВХ мембрана 7.Керамическая плитка на пластиковых опорах и 30 мм	685,64
009; 013; 102; 103; 201; 202	4		1.Железобетонная монолитная плита перекрытия В35 и 200 мм 2.Наливное ПВХ покрытие и 8 мм	135,00
101; 104; 105	5		1.Плавящийся затопок и 30 мм 2.Пароизоляция 3.Фиброцементные плиты и 120 мм 4.Железобетонная монолитная плита перекрытия В35 и 200 мм 5.Цементно-песчаная стяжка и 40 мм 6.Керамическая плитка на клею и 10 мм	105,06
107-135	6		1.Плавящийся затопок и 30 мм 2.Пароизоляция 3.Фиброцементные плиты и 140 мм 4.Железобетонная монолитная плита перекрытия В35 и 200 мм 5.Цементно-песчаная стяжка и 30 мм	534,00
203; 204	7		1.Железобетонная монолитная плита перекрытия В35 и 200 мм 2.Пенополистрол ПСС-С-35 и 20 мм 3.Цементно-песчаная стяжка и 20 мм 4.Керамическая плитка на клею и 10 мм	452,96
205-240	8		1.Железобетонная монолитная плита перекрытия В35 и 200 мм 2.Пенополистрол ПСС-С-35 и 20 мм 3.Цементно-песчаная стяжка и 30 мм	5323,52

Продолжение Приложения А

Таблица А.9 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера					
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	Колонны	Площадь, м ²
Подземный паркинг	подвесной потолок	2647,72	штукатурка и окраска	1253,26	штукатурка и окраска	241,92
Места общего пользования	штукатурка и окраска	867,68	штукатурка и окраска	2676,80	штукатурка и окраска	4,48
Квартиры	без отделки	5857,52	без отделки	16021,95	без отделки	469,02

Таблица А.10 – Климатические характеристики района строительства

Наименование характеристик	Значение	Источник
Условия эксплуатации ограждающих конструкций	Б	[16], табл. 2
Относительная влажность внутреннего воздуха	$\varphi_{вн} = 55\%$	[16], табл. 1
Относительная влажность наружного воздуха	$\varphi_n = 86\%$	[21], табл. 3.1
Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_{вн} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	[3], табл. 1
Расчетная температура наружного воздуха	$t_n = -24\text{ }^{\circ}\text{C}$	[21], табл. 3.1
Нормируемый температурный перепад	$\Delta t_n = 4\text{ }^{\circ}\text{C}$	[16], табл.5
Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций	$\alpha_{вн} = 8,7\text{ Вт} / (\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$	[16], табл. 4
Коэффициент теплоотдачи	$\alpha_n = 23\text{ Вт} / (\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$	[16], табл. 6
Количество дней отопительного периода со среднесуточной температурой $\leq 8\text{ }^{\circ}\text{C}$	$Z_{от.н} = 211\text{ дн.}$	[21], табл. 3.1
Средняя температура отопительного периода, в котором температура наружного воздуха $\leq 8\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{от.н} = -1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$	[21], табл. 3.1

Продолжение Приложения А

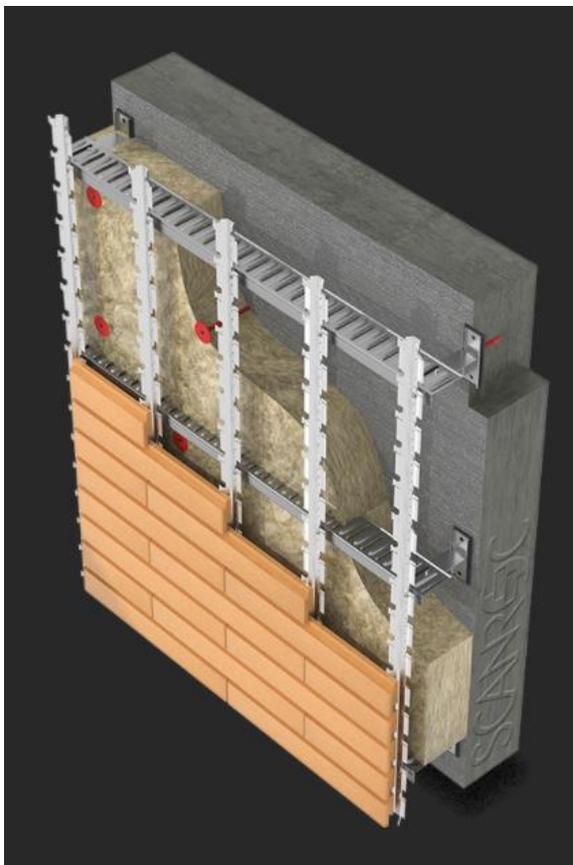


Рисунок А.1 – Схема навесной вентилируемой системы «Сканрок»

Приложение Б

Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу

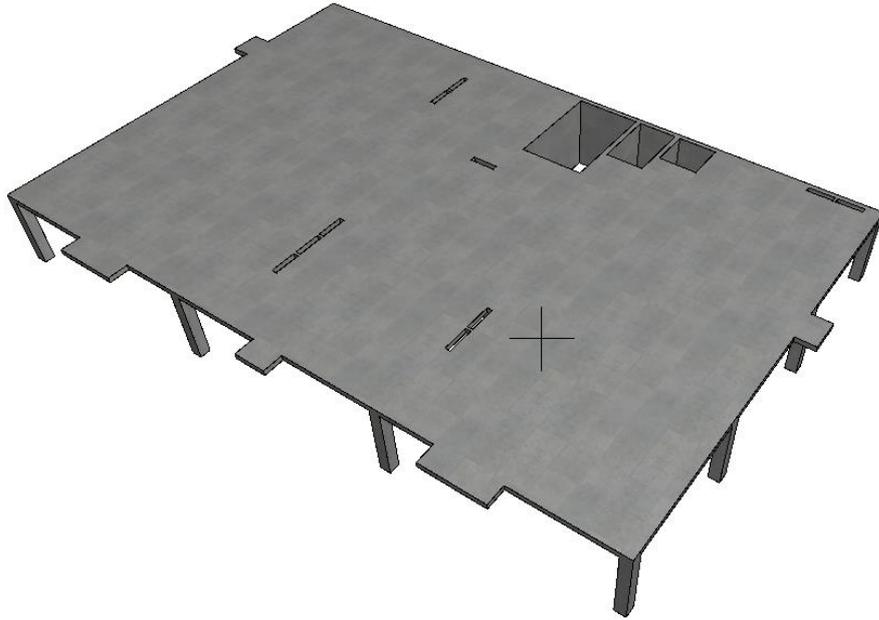


Рисунок Б.1 – Модель перекрытия типового этажа

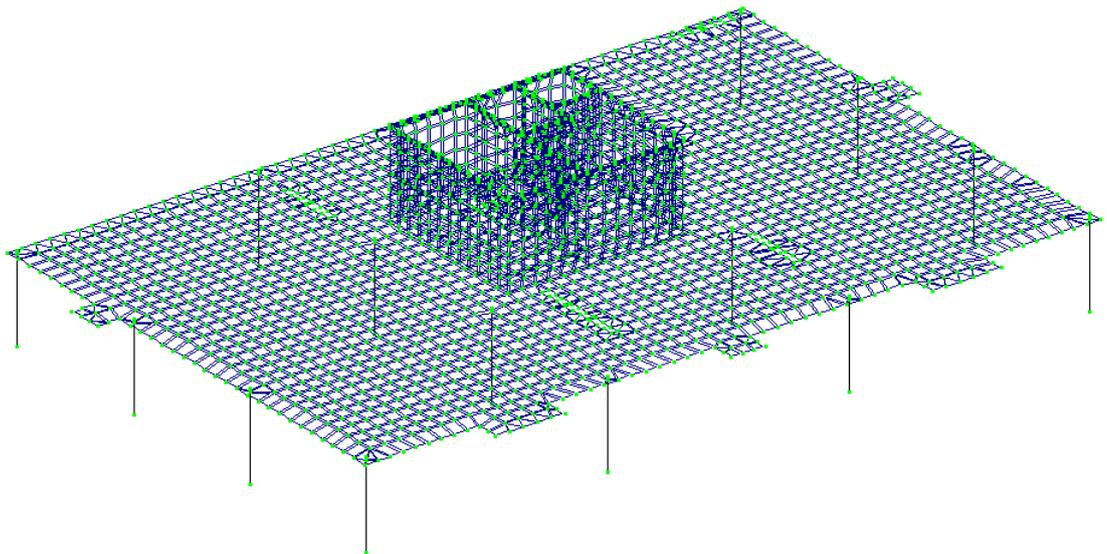


Рисунок Б.2 – Импортированная модель в ПК Лира-САПР

Продолжение Приложения Б

Загружение 1

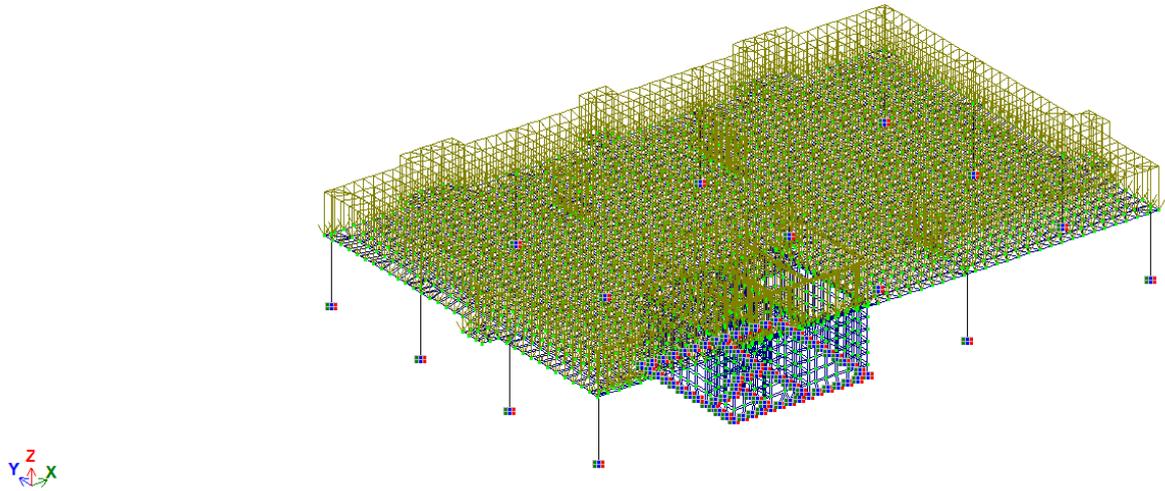


Рисунок Б.3 – Загружение модели плиты перекрытия в ПК Лира-САПР

Загружение 1
Изополю перемещений по Z(G)
Единицы измерения - мм

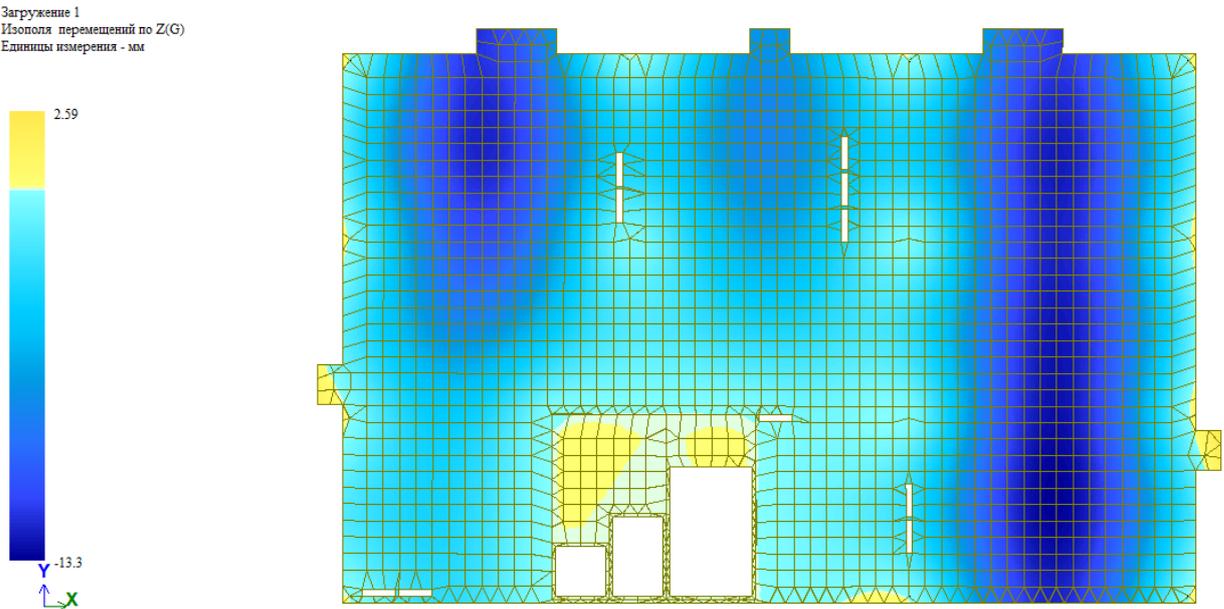


Рисунок Б.4 – Прогибы плиты перекрытия от нормативной нагрузки

Продолжение Приложения Б

Загружение 1
Мозаика напряжений по Mx
Единицы измерения - (кН*м)/м

52.8

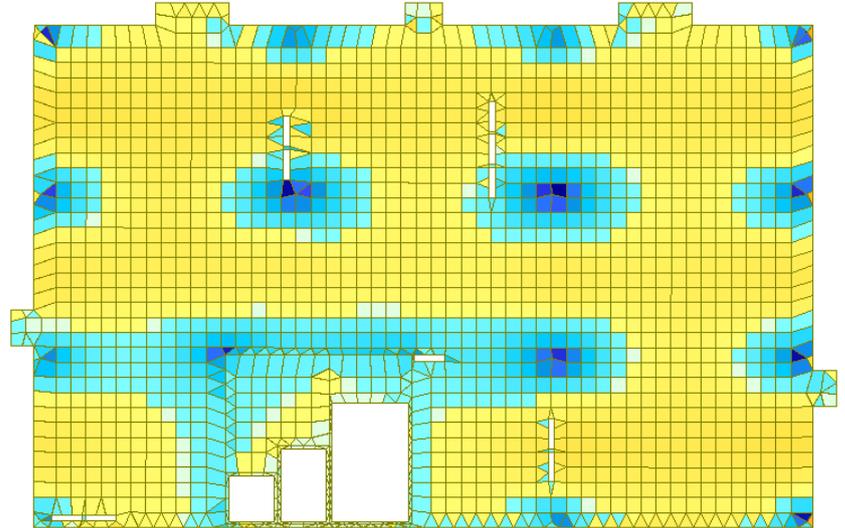


Рисунок Б.5 – Изгибающий момент по оси X

Загружение 1
Мозаика напряжений по My
Единицы измерения - (кН*м)/м

67.2

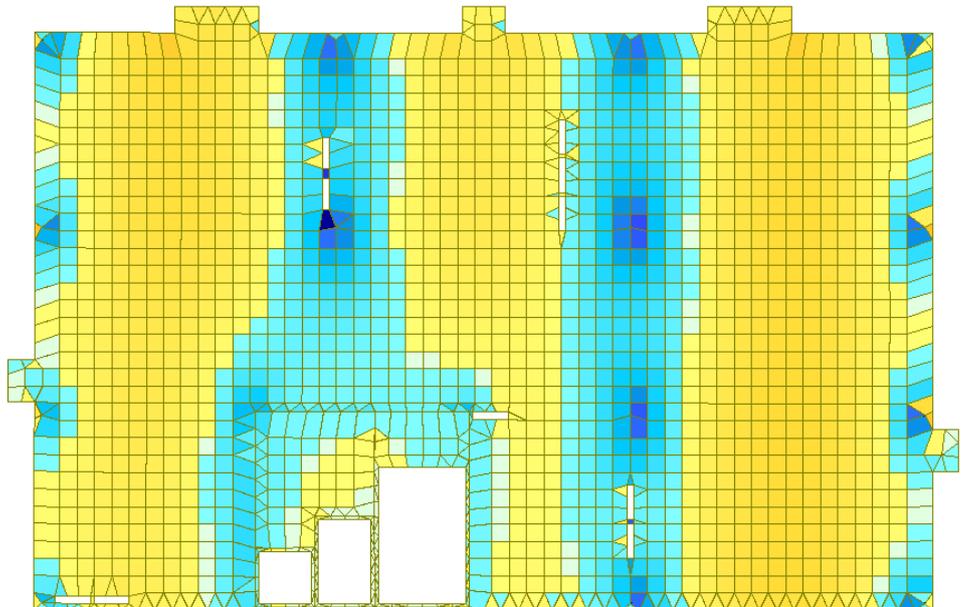


Рисунок Б.6 – Изгибающий момент по оси Y

Продолжение Приложения Б

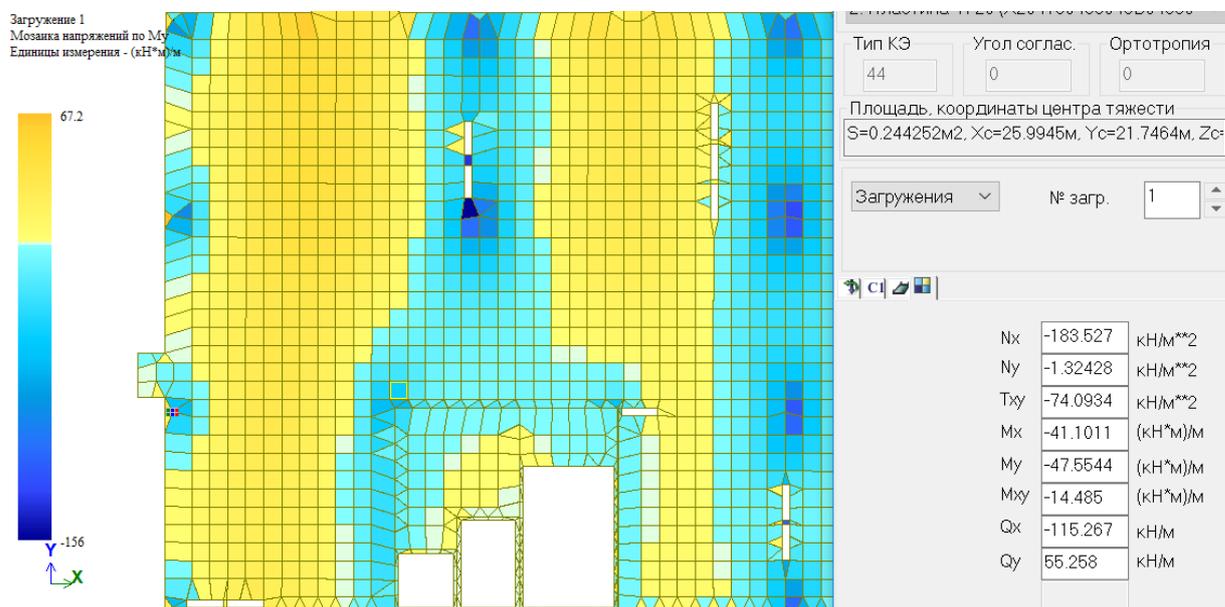


Рисунок Б.7 – Максимальные изгибающие моменты на опоре стен

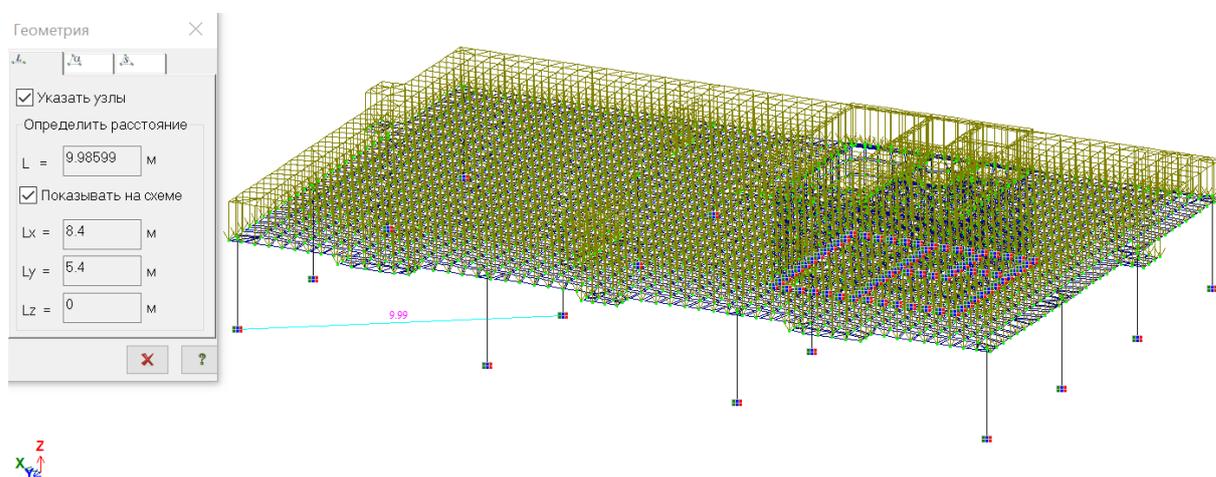


Рисунок Б.8 – Пролет с максимальным прогибом

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

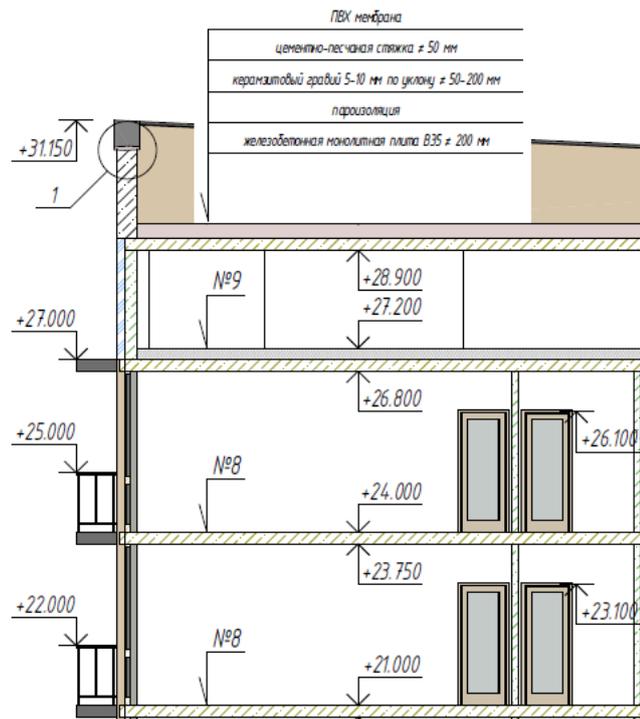
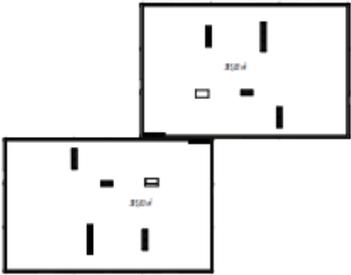
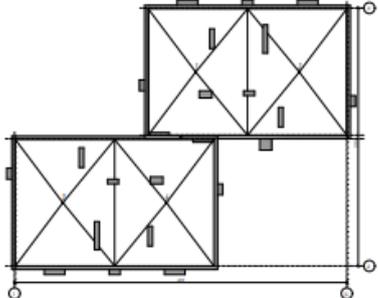


Рисунок В.1 – Конструктивное решение кровли

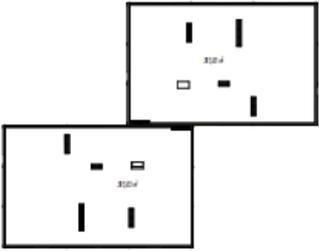
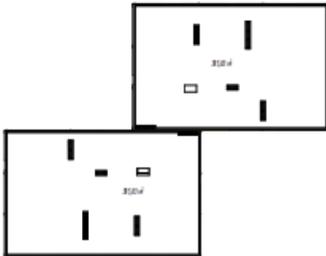
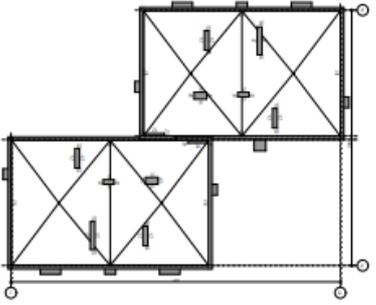
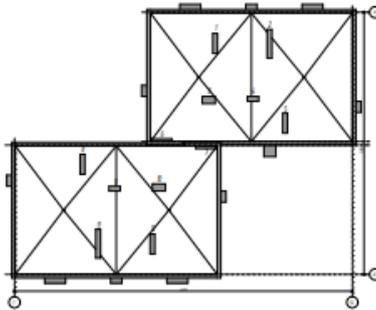
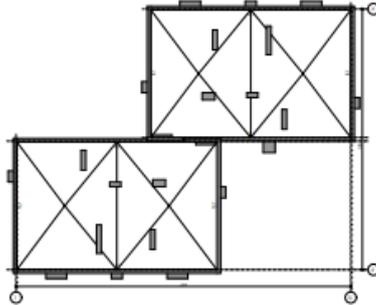
Продолжение приложения В

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ (процессов)	Объем работ		Примечание	
	ед. изм.	Кол-во		
«Однослойное устройство пароизоляции» [5]	100 м ²	1 секция	3,96	
		2 секция	3,96	
«Утепление покрытий: керамзитом» [5]	1 м ³	1 секция	59,375	
		2 секция	59,375	
«Устройство основания цементно-песчаной смесью толщиной стяжки» [5] 50 мм	100 м ²	1 секция	3,96	
		2 секция	3,96	
Установка воронок водосточных	1 воронка	1 секция	2	
		2 секция	2	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ (процессов)	Объем работ		Примечание	
	ед. изм.	Кол-во		
«Нанесение битумной готовой эмульсии на основание под водоизоляционный кровельный ковер» [5]	100 м ²	1 секция	3,96	
		2 секция	3,96	
«Монтаж кровли из ПВХ мембран на несущее основание» [5]	100 м ²	1 секция	3,96	
		2 секция	3,96	
«Устройство примыканий из ПВХ мембран с помощью ПВХ металла к стенам и парапетам не превышающих шестьсот миллиметров без фартука» [5]	100 м	1 секция	1,13	
		2 секция	1,13	
«Монтаж вентиляционных колпаков на двухканальные шахты» [5]	1 шт.	1 секция	6	
		2 секция	6	
«Монтаж парапетов из листовой оцинкованной стали» [5]	100 м ²	1 секция	0,365	
		2 секция	0,365	

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Технические характеристики мачтового подъемника

Наименование характеристик	Показатель
Грузоподъемность, т	2,0
Максимальная высота подъема, м	200
Скорость перемещения, м/мин	0-54
Параметры кабины:	
- ширина, м	1,4
- длина, м	3,2
- высота, м	2,13
Мощность, кВт	11,0

Таблица В.3 – Требования к качеству и приемке работ

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	<p>«Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наличие документа о качестве на мастики; - очистку оснований от мусора, пыли (в зимнее время от снега, наледи); - просушку основания до исчезновения влажных пятен на поверхности; - качество основания (ровность, уклон); - правильность установки воронок внутренних водостоков, гильз для пропуска коммуникаций; - наличие выкружек и фасок в местах примыканий выступающих конструкций и поверхности кровли; - температуру наружного воздуха» [23]. 	<p>«Визуальный</p> <p>То же</p> <p>Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-70 м² основания</p> <p>То же</p> <p>Технический осмотр</p> <p>Визуальный</p> <p>Измерительный» [23]</p>	<p>«Паспорт (сертификат), общий журнал работ» [23]</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

Устройство кровли	«Контролировать: - сплошность и толщину слоя мастики; - температуру наружного воздуха; - качество изоляции в примыканиях» [23].	«Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 70-100 м ² в местах, определяемых визуальным осмотром Измерительный, периодический, не менее 2 раз в смену Технический осмотр» [23]	«Общий журнал работ» [23]
Приемка выполненных работ	«Проверить: - качество поверхности изоляционного ковра; - прочность сцепления мастики с основанием; - качество обработки мест примыкания воронок водостоков к парапету; - качество мест примыканий; - отвод воды со всей поверхности кровли» [23].	«Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 70-100 м ² поверхности или на участке меньшей площади в местах, определяемых визуальным осмотром Технический осмотр Визуальный, технический осмотр Технический осмотр То же» [23]	«Общий журнал работ, акт приемки выполненных работ» [23]
«Контрольно-измерительный инструмент: рулетка металлическая, двухметровая рейка, нивелир, уровень, термометр» [23].			
«Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), инженер (лаборант) – в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика» [23].			

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование работ (процессов)»	Объем работ		Обоснование позиции по СП, ЕниР, ГЭСН и т.д.	Норма времени		Трудоёмкость		Наименование используемых машин	Состав звена рабочих по ЕниР (ГЭСН)»	
	Ед. изм.	Кол-во		Чел-час	Маш-час	Чел-дн.	Маш-см.			
«Устройство пароизоляции оклеочной в один слой» [5]	100 м ²	1	3,96	ГЭСН 12-01-015-01	17,51	0,18	8,67	0,09	ALIMAK SCANDO 450	Изолировщик 3 р-1 Изолировщик 2 р-1
		2	3,96				8,67	0,09		
«Утепление покрытий: керамзитом» [5]	1 м ³	1	59,375	ГЭСН 12-01-014-02	3,04	0,34	22,56	2,52	ALIMAK SCANDO 450	Изолировщик 4 р-1 Изолировщик 2 р-2
		2	59,375				22,56	2,52		
«Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной» [5] 50 мм	100 м ²	1	3,96	ГЭСН 12-01-017-01	27,22 + +35·1	1,94 + +35·0,03	30,80	1,48	СО-50 АТ	Изолировщик 4 р-1 Изолировщик 3 р-1
		2	3,96	ГЭСН 12-01-017-02			30,80	1,48		
Установка воронок водосточных	1 воронка	1	2	ГЭСН 16-07-002-01	2,94	0,01	0,74	0,003	-	Кровельщик 3 р-1
		2	2				0,74	0,003		
«Огрунтовка оснований из бетона или раствора под водоизоляционный кровельный ковер: готовой эмульсией битумной» [5]	100 м ²	1	3,96	ГЭСН 12-01-016-02	2,8·2	-	2,77	-	-	Кровельщик 2 р-1
		2	3,96				2,77	-		
«Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран по утеплителю или разделительному слою с несущим основанием из: бетона со сваркой полотен» [5]	100 м ²	1	3,96	ГЭСН 12-01-028-02	5,33	0,03	2,64	0,02	ALIMAK SCANDO 450	Кровельщик 4 р-1 Кровельщик 3 р-1
		2	3,96				2,64	0,02		
«Устройство примыканий из ПВХ мембран к стенам и парапетам: высотой до 600 мм без фартука» [5]	100 м	1	1,13	ГЭСН 12-01-029-02	16,8	0,02	2,37	0,003	ALIMAK SCANDO 450	Кровельщик 3 р-1
		2	1,13				2,37	0,003		

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

Наименование работ (процессов)	Объем работ		Обоснование позиции по СП, ЕниР, ГЭСН и т.д.	Норма времени		Трудоемкость		Наименование используемых машин	Состав звена рабочих по ЕниР (ГЭСН)	
	Ед. изм.	Кол-во		Чел-час	Маш-час	Чел-дн.	Маш-см.			
«Устройство колпаков над шахтами в два канала» [5]	1 колпак	1	6	ГЭСН 12-01-011-01	1,93	-	1,45	-	-	Кровельщик 3 р-1
		2	6				1,45	-		
«Устройство мелких покрытий (брандмауэры, парапеты, свесы и т.п.) из листовой оцинкованной стали» [5]	100 м ²	1	0,365	ГЭСН 12-01-010-01	112,75	0,2	5,14	0,01	ALIMAK SCANDO 450	Кровельщик 3 р-1
		2	0,365				5,14	0,01		
ИТОГО	1	-	-	-	-	-	154,28	8,24	-	-

Приложение Г

Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

R335-16

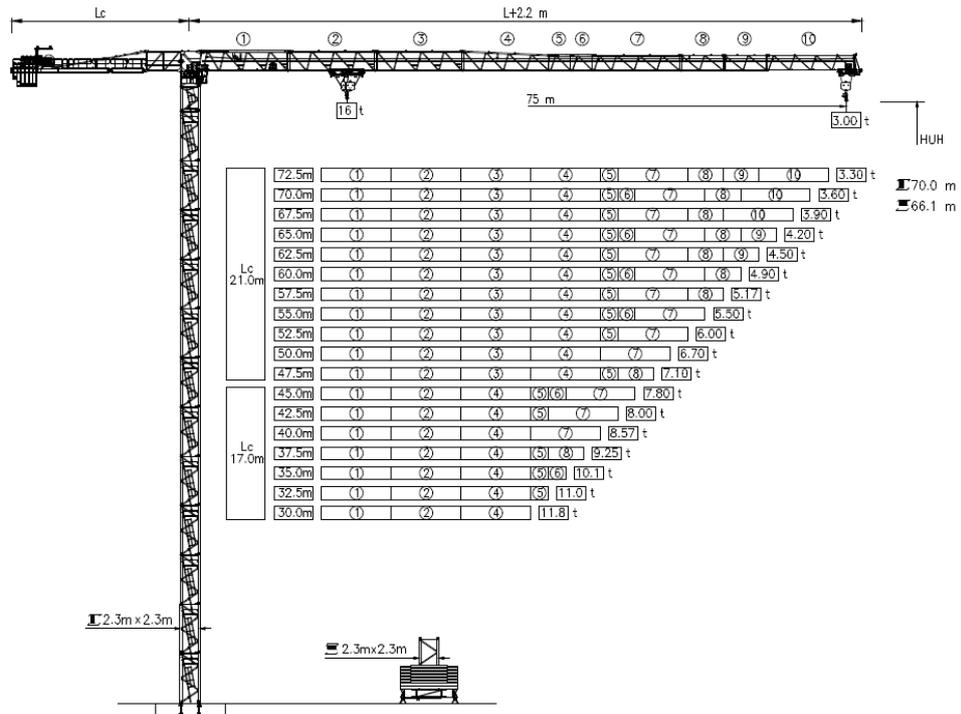
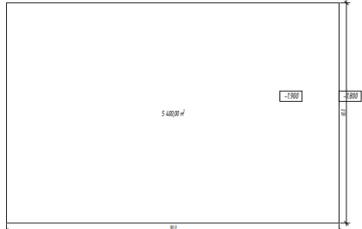
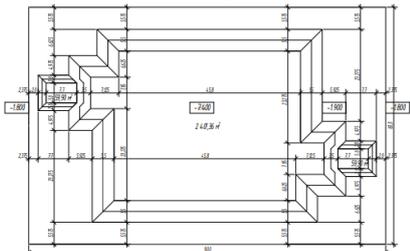
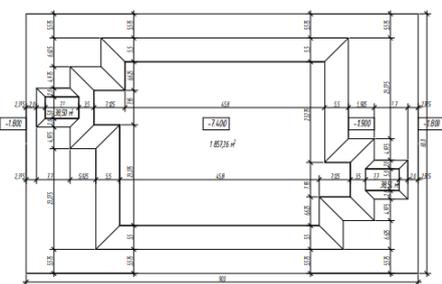
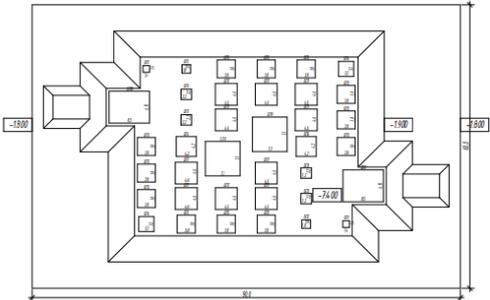


Рисунок Г.1 – Технические характеристики крана ZOOMLION R335-16

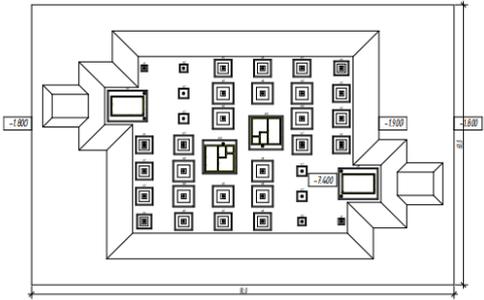
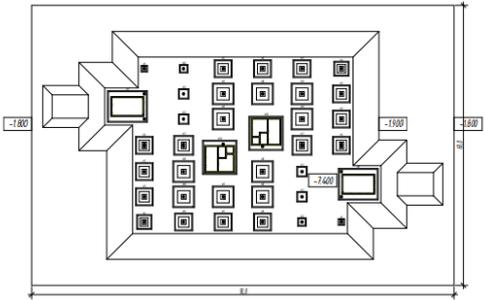
Продолжение Приложения Г

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование процессов	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
1. Земляные работы			
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ³	0,54	$V=S \times H=80,0 \times 60,0 \times 0,1=540,0 \text{ м}^3$ 
Разработка экскаватором грунта	1000 м ³	13,30	$V=S \times H=2407,36 \times 5,5+59,9/2 \times 2,0=13300,38 \text{ м}^3$ 
Доработка грунта вручную	1000 м ²	1,95	$S=1857,26+38,50+38,50=1934,26 \text{ м}^2$ 
2. Работы по устройству фундаментов			
Устройство бетонной подготовки	1 м ³	69,17	$V=(1,4 \times 1,4 \times 2+1,8 \times 1,8 \times 2+2,2 \times 2,2 \times 4+3,2 \times 3,2 \times 2+3,8 \times 3,8 \times 12+4,2 \times 4,2 \times 2+4,6 \times 4,6 \times 10+8,5 \times 6,75 \times 2+7,3 \times 7,3 \times 2) \times 0,1=69,17 \text{ м}^3$ 

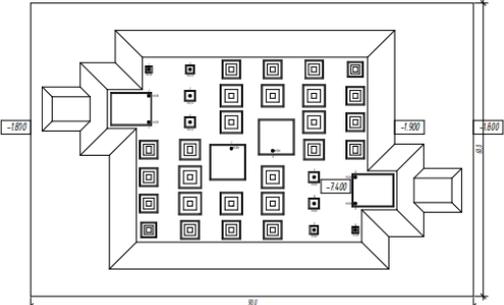
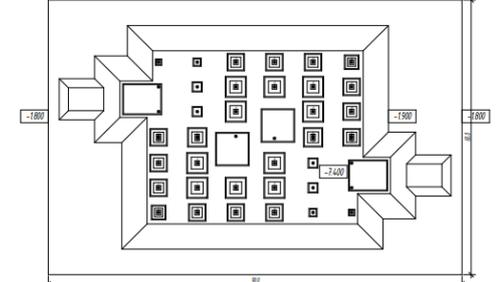
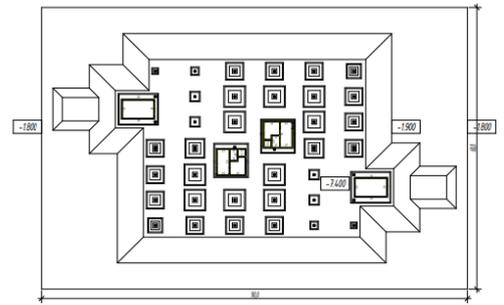
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов»	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
<p>Устройство монолитных железобетонных фундаментов</p>	<p>100 м³</p>	<p>3,43</p>	<p> $V=342,58 \text{ м}^3$ $m_{\text{арм}}=342,58 \cdot 0,2=68,52 \text{ т}$ $S_{\text{б.п}}=(1,0+1,0) \times 0,6 \times 2 \times 2 + (1,4+1,4) \times 0,6 \times 2 \times 2 +$ $+(1,8+1,8) \times 0,6 \times 2 \times 4 + (2,8+2,8+1,8+1,8+1,0+1,0) \times 0,4 \times 2 \times 2 +$ $+(3,4+3,4+2,2+2,2+1,0+1,0) \times 0,4 \times 2 \times 10 +$ $+(3,4+3,4+2,2+2,2+1,4+1,0) \times 0,4 \times 2 \times 2 +$ $+(3,8+3,8+2,4+2,4+1,4+1,0) \times 0,4 \times 2 \times 2 +$ $+(4,2+4,2+2,6+2,6+1,0+1,0) \times 0,4 \times 2 \times 10 + (8,5+6,75) \times 0,6 \times 2 \times 2 +$ $+(7,3+7,3) \times 0,6 \times 2 \times 2 = 387,36 \text{ м}^2$ </p> 
<p>Устройство обмазочной гидроизоляции ростверков</p>	<p>100 м²</p>	<p>3,87</p>	<p> $S_{\text{б.п}}=(1,0+1,0) \times 0,6 \times 2 \times 2 + (1,4+1,4) \times 0,6 \times 2 \times 2 +$ $+(1,8+1,8) \times 0,6 \times 2 \times 4 + (2,8+2,8+1,8+1,8+1,0+1,0) \times 0,4 \times 2 \times 2 +$ $+(3,4+3,4+2,2+2,2+1,0+1,0) \times 0,4 \times 2 \times 10 +$ $+(3,4+3,4+2,2+2,2+1,4+1,0) \times 0,4 \times 2 \times 2 +$ $+(3,8+3,8+2,4+2,4+1,4+1,0) \times 0,4 \times 2 \times 2 +$ $+(4,2+4,2+2,6+2,6+1,0+1,0) \times 0,4 \times 2 \times 10 + (8,5+6,75) \times 0,6 \times 2 \times 2 +$ $+(7,3+7,3) \times 0,6 \times 2 \times 2 = 387,36 \text{ м}^2$ </p> 

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов»	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
3. Работы по устройству 2-го этажа подземного паркинга			
<p>Устройство монолитных колонн 2-го этажа подземного паркинга 400х400 мм, h=3,5м</p>	100 м ³	0,08	<p>N=14 эл. V=3,50x0,4x0,4x14=7,84 м³ m_{арм}=7,84·0,2=1,57 т S_{б.п}=3,50x0,4x4x14=78,40 м²</p> 
<p>Устройство монолитных колонн 2-го этажа подземного паркинга 400х400 мм, h=2,9м</p>	100 м ³	0,14	<p>N=30 эл. V=2,90x0,4x0,4x30=13,92 м³ m_{арм}=13,92·0,2=2,78 т S_{б.п}=2,90x0,4x4x30=139,20 м²</p> 
<p>Устройство монолитных стен подземной части ≠200 мм, h=3,5м, 2-го этажа подземного паркинга</p>	100 м ³	0,72	<p>L=(7,0+7,0+3,8+3,8+5,8+5,8+5,8+3,2+2,8+2,5+2,5+1,5+1,5+1,5+1,5)x2=112,0 м. V=((112,0x3,50)-(3,2x2,4x2+1,2x2,1x4+1,1x2,1x2+0,9x2,1x2))x0,2=71,63 м³ m_{арм}=71,63·0,1=7,16 т S_{б.п}=112,0x3,50x2=784,00 м²</p> 

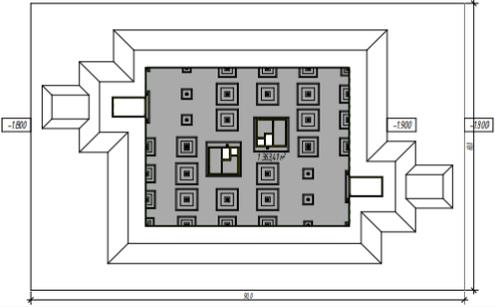
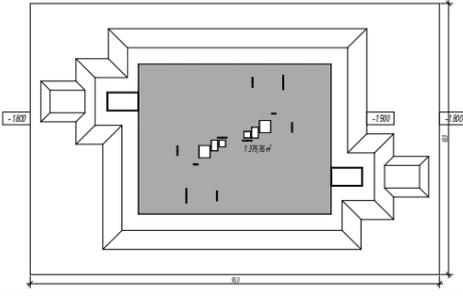
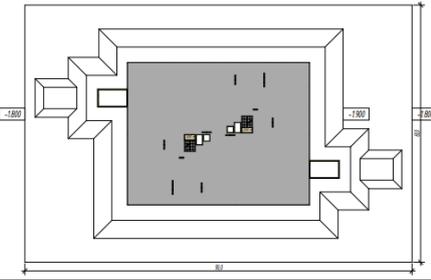
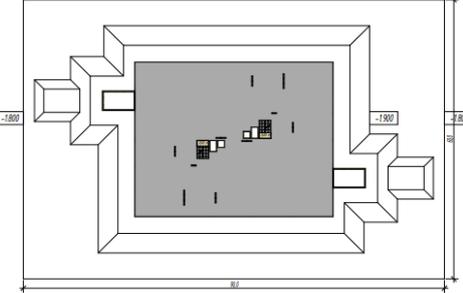
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
<p>Устройство монолитных стен подземной части $\neq 100$ мм, $h=3,5$м, 2-го этажа подземного паркинга</p>	<p>100 м³</p>	<p>0,46</p>	<p> $L=8,0 \times 10 + 5,0 \times 10 + 0,4 \times 4 = 131,6$ м. $V = (131,6 \times 3,50) \times 0,1 = 46,06$ м³ $m_{арм} = 46,06 \cdot 0,1 = 4,61$ т $S_{б.п} = 131,6 \times 3,50 \times 2 = 921,2$ м² </p>
<p>Уплотненная щебеночно-песчаная обратная засыпка – 1300 мм</p>	<p>1 м³</p>	<p>2087,89</p>	<p> $V = S \times H = 1922,80 \times 1,3 - 69,17 - 342,58 = 2087,89$ м³ </p>
<p>Устройство рулонной гидроизоляции плиты пола техподполья</p>	<p>100 м²</p>	<p>13,64</p>	<p> $S = 1363,43$ м² </p>
<p>Устройство обмазочной гидроизоляции стен 2-го этажа подземного паркинга</p>	<p>100 м²</p>	<p>5,78</p>	<p> $L = 22,85 \times 2 + 6,9 \times 4 + 4,2 \times 2 + 6,2 \times 2 + 42,4 \times 2 = 165,1$ м. $S_{б.п} = 165,1 \times 3,50 = 577,85$ м² </p>

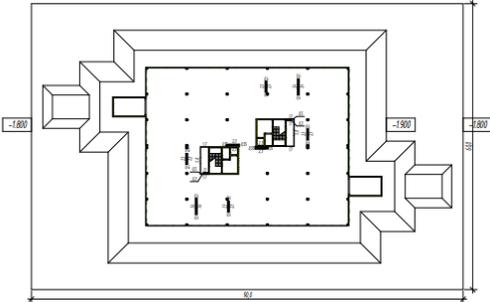
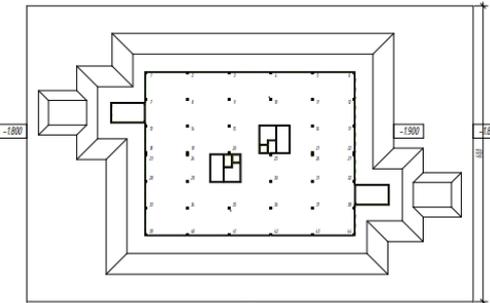
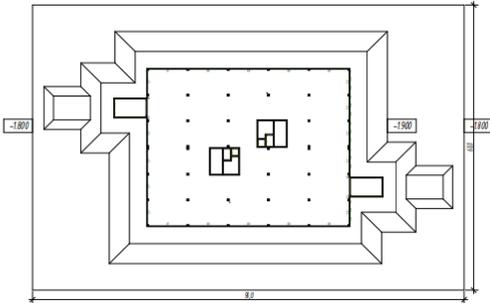
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
Устройство плиты пола 2-го этажа подземного паркинга $\neq 100$ мм	100 м ³	1,36	$V = S \times H = 1363,41 \times 0,1 = 136,34 \text{ м}^3$ $m_{\text{арм}} = 136,34 \times 0,1 = 13,63 \text{ т}$ 
Устройство плиты перекрытия 2-го этажа подземного паркинга $\neq 200$ мм	100 м ³	2,76	$V = S \times H = 1379,76 \times 0,2 = 275,95 \text{ м}^3$ $m_{\text{арм}} = 275,95 \times 0,1 = 27,60 \text{ т}$ 
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	0,05	$V_{\text{ЛП}} = 3,00 \times 0,2 \times 2 = 1,20 \text{ м}^3$, $V_{\text{ЛМ}} = 0,80 \times 2 \times 2 = 3,20 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 1,20 + 3,20 = 4,40 \text{ м}^3$, $m_{\text{арм}} = 4,40 \times 0,05 = 0,22 \text{ т}$ 
Устройство лестничных ограждений	100 м.п.	0,12	$L = 3,0 \times 4 = 12,0 \text{ м}$ 

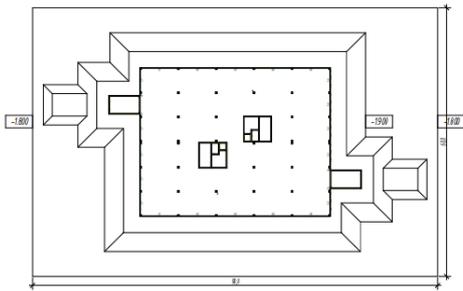
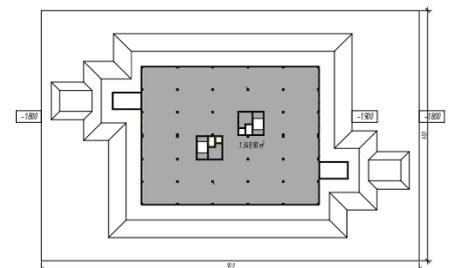
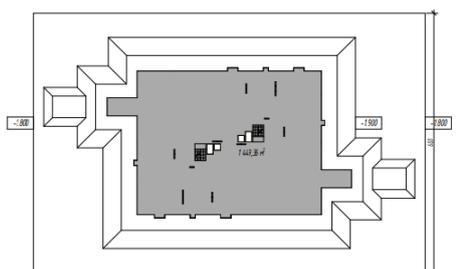
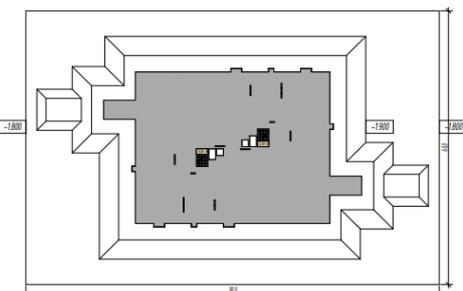
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов»	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
Кладка перегородок из газобетонных блоков, h=2,8м	100 м ²	1,92	$S=(2,3+0,4+2,3+0,4+3,4+0,4+3,4+0,4+2,3+0,4+2,3+0,4+5,8+1,7+1,7+1,1+0,3+0,5+2,3+0,55+2,3+0,55) \times 2 \times 2,8 - 1,2 \times 2,1 \times 2 = 197,12 - 5,04 = 192,08 \text{ м}^2$ 
4. Работы по устройству 1-го этажа подземного паркинга			
Устройство монолитных колонн 1-го этажа подземного паркинга 400x400 мм, h=2,8м	100 м ³	0,20	$N=44 \text{ эл. } V=2,80 \times 0,4 \times 0,4 \times 44=19,71 \text{ м}^3$ $m_{\text{арм}}=19,71 \cdot 0,2=3,94 \text{ т}$ $S_{\text{б.п}}=2,80 \times 0,4 \times 4 \times 44=197,12 \text{ м}^2$ 
Устройство монолитных стен подземной части $\neq 200$ мм, h=2,8м, 1-го этажа подземного паркинга	100 м ³	0,51	$L=(7,0+7,0+3,8+3,8+5,8+5,8+5,8+5,8+3,2+2,8+2,5+2,5+1,5+1,5+1,5+1,5) \times 2=112,0 \text{ м. } V=((112,0 \times 2,80) - (3,2 \times 2,4 \times 4 + 1,2 \times 2,1 \times 4 + 1,1 \times 2,1 \times 2 + 0,9 \times 2,1 \times 2)) \times 0,2 = 51,08 \text{ м}^3$ $m_{\text{арм}}=51,08 \cdot 0,1=5,11 \text{ т}$ $S_{\text{б.п}}=112,0 \times 2,80 \times 2=627,20 \text{ м}^2$ 

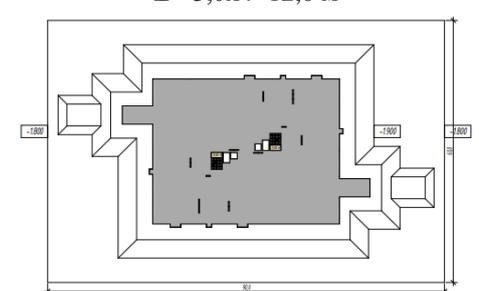
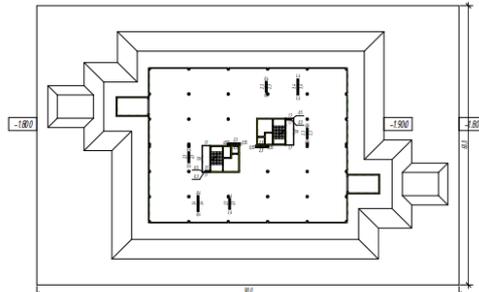
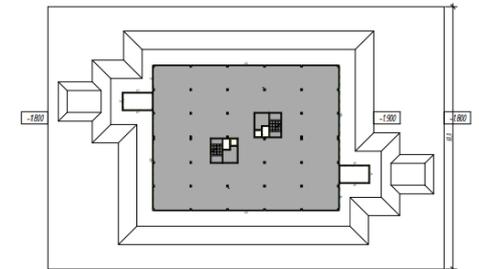
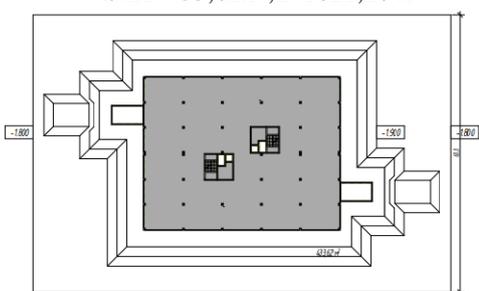
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
Устройство монолитных стен подземной части $\neq 100$ мм, $h=2,8$ м, 1-го этажа подземного паркинга	100 м ³	0,37	$L=8,0 \times 10 + 5,0 \times 10 + 0,4 \times 4 = 131,6$ м. $V = (131,6 \times 2,80) \times 0,1 = 36,85$ м ³ $m_{арм} = 36,85 \times 0,1 = 3,69$ т $S_{б.п} = 131,6 \times 2,80 \times 2 = 736,96$ м ² 
Устройство плиты пола 1-го этажа подземного паркинга $\neq 100$ мм	100 м ³	1,35	$V = S \times H = 1349,90 \times 0,1 = 134,99$ м ³ $m_{арм} = 136,34 \times 0,1 = 13,63$ т 
Устройство плиты перекрытия 1-го этажа подземного паркинга $\neq 200$ мм	100 м ³	2,90	$V = S \times H = 1449,36 \times 0,2 = 289,87$ м ³ $m_{арм} = 289,87 \times 0,1 = 28,99$ т 
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	0,05	$V_{ЛП} = 3,00 \times 0,2 \times 2 = 1,20$ м ³ , $V_{ЛМ} = 0,80 \times 2 \times 2 = 3,20$ м ³ $V_{общ} = 1,20 + 3,20 = 4,40$ м ³ , $m_{арм} = 4,40 \times 0,05 = 0,22$ т 

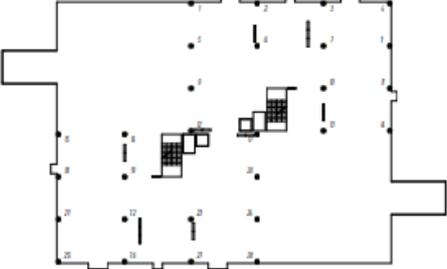
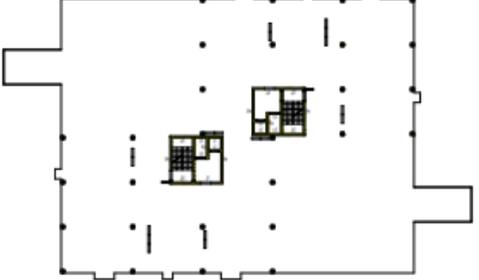
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов»	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
Устройство лестничных ограждений	100 м.п.	0,12	$L = 3,0 \times 4 = 12,0 \text{ м}$ 
Кладка перегородок из газобетонных блоков, h=2,8м	100 м ²	1,92	$S = (2,3 + 0,4 + 2,3 + 0,4 + 3,4 + 0,4 + 3,4 + 0,4 + 2,3 + 0,4 + 2,3 + 0,4 + 5,8 + 1,7 + 1,7 + 1,1 + 0,3 + 0,5 + 2,3 + 0,55 + 2,3 + 0,55) \times 2 \times 2,8 - 1,2 \times 2,1 \times 2 = 197,12 - 5,04 = 192,08 \text{ м}^2$ 
Устройство обмазочной гидроизоляции стен 1-го этажа подземного паркинга	100 м ²	5,13	$L = 22,85 \times 2 + 6,9 \times 4 + 4,2 \times 2 + 6,2 \times 2 + 42,4 \times 2 = 165,1 \text{ м.}$ $S_{б.п} = 165,1 \times 3,20 - 3,2 \times 2,4 \times 2 = 512,96 \text{ м}^2$ 
Обратная засыпка пазух котлована и поднятие уровня грунта до проектной отметки с перемещением до 100 м с уплотнением 4200 мм	1000 м ³	1,82	$V = S \times H = 433,62 \times 4,2 = 1821,20 \text{ м}^3$ 

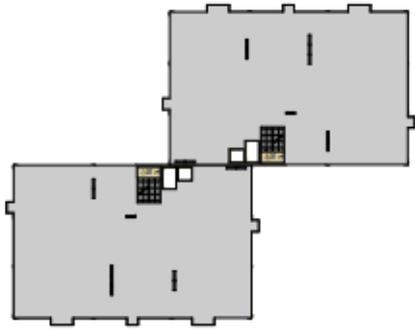
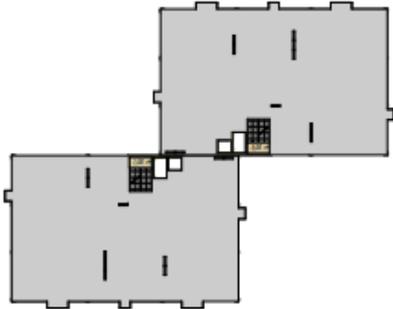
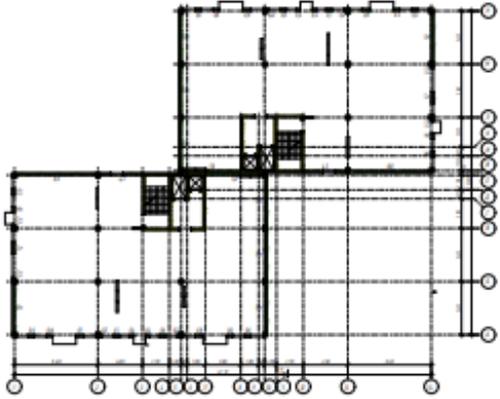
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
5. Возведение 1-го этажа здания			
<p>Устройство монолитных колонн 1 этажа 400x400 мм, h=2,8м</p>	100 м ³	0,13	<p>N=28 эл. V=2,80x0,4x0,4x28=12,54 м³ m_{арм}=12,54·0,2=2,51 т S_{б.п}=2,80x0,4x4x28=125,44 м²</p> 
<p>Устройство монолитных стен 1-го этажа ≠200 мм, h=2,8м</p>	100 м ³	0,35	<p>L=(5,8+5,8+5,8+3,2+2,8+2,5+2,5+1,5+1,5+1,5+1,5)x2= =68,8 м. V=((68,8x2,80)-(1,2x2,1x4+1,1x2,1x2+ +0,9x2,1x2))x0,2=34,78 м³ m_{арм}=34,78·0,1=3,48 т S_{б.п}=68,8x2,80x2=385,28 м²</p> 
<p>Устройство монолитного ж.б. перекрытия 1-го этажа ≠200мм</p>	100 м ³	1,66	<p>V= SxH=413,66x0,2x2=165,46 м³ m_{арм}=24,51 т, S_{б.п}=827,32 м²</p> 

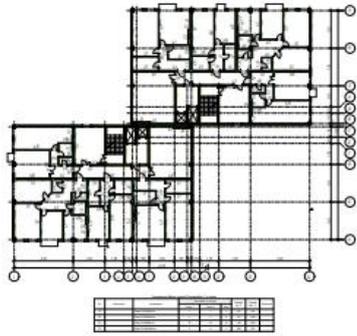
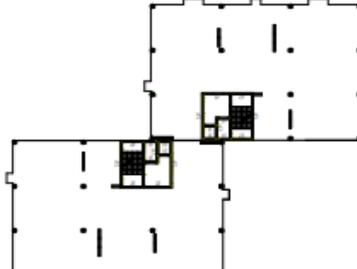
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	0,05	$V_{ЛП} = 3,00 \times 0,2 \times 2 = 1,20 \text{ м}^3$, $V_{ЛМ} = 0,80 \times 2 \times 2 = 3,20 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 1,20 + 3,20 = 4,40 \text{ м}^3$, $m_{\text{арм}} = 4,40 \times 0,05 = 0,22 \text{ т}$ 
Устройство лестничных ограждений	100 м.п.	0,12	$L = 3,0 \times 4 = 12,0 \text{ м}$ 
Кладка наружных стен из газо-бетонных блоков $\neq 200 \text{ мм}$, $h = 2,8 \text{ м}$	1 м ³	51,82	$V = S \times H = ((5,0 + 5,0 + 5,0 + 0,6 + 0,6 + 0,8 + 0,2 + 0,6 + 0,4 + 0,4 + 0,6 + 0,2 + 0,8 + 0,6 + 0,6 + 5,0 + 0,2 + 1,2 + 0,2 + 0,6 + 0,6 + 8,0 + 4,3 + 5,8) \times 2,8 \times 0,2 - 2,4 \times 1,2 \times 0,2) \times 2 = 51,82 \text{ м}^3$ 

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов»	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
Кладка перегородок из газобетонных блоков, h=2,8м	100 м ²	11,22	$S=(0,3+2,6+6,0+3,7+3,7+3,55+4,9+2,05+4,1+2,5+0,3+2,2+3,1+1,55+4,4+1,5+1,8+10,5+1,8+4,3+0,3+1,1+5,0+2,5+1,9+1,6+2,0+2,0+3,7+3,7+3,15+0,85+5,0+6,45+2,95+4,75+1,75+1,75+1,75+3,4+1,4+1,1+1,1+2,1+1,55+1,6+1,9+2,6+1,53+2,15+4,3+0,6+2,05+1,3+0,15+2,2+4,1+5,2+3,5+5,3+1,8+3,2+1,95+0,8+2,0+2,2+0,8+1,1+4,0+5,05+1,0+1,1+1,95+1,0+6,25) \times 2,8 \times 2 - 93,84 = 1028,29 \text{ м}^2$ 
6. Возведение типовых этажей здания			
Устройство монолитных колонн типовых этажей 400х400 мм, h=2,8м	100 м ³	1,01	$N=28 \times 8 = 224 \text{ эл. } V=2,80 \times 0,4 \times 0,4 \times 224 = 100,32 \text{ м}^3$ $m_{\text{арм}} = 100,32 \times 0,15 = 15,05 \text{ т}$ $S_{\text{б.п}} = 2,80 \times 0,4 \times 4 \times 224 = 1003,52 \text{ м}^2$ 
Устройство монолитных стен типовых этажей ≠200 мм, h=2,8м	100 м ³	2,78	$L=(5,8+5,8+5,8+3,2+2,8+2,5+2,5+1,5+1,5+1,5+1,5) \times 2 = 68,8 \times 8 = 550,4 \text{ м. } V=((68,8 \times 2,80) - (1,2 \times 2,1 \times 4 + 1,1 \times 2,1 \times 2 + 0,9 \times 2,1 \times 2)) \times 0,2 = 34,78 \times 8 = 278,24 \text{ м}^3$ $m_{\text{арм}} = 278,24 \times 0,1 = 27,82 \text{ т}$ $S_{\text{б.п}} = 550,4 \times 2,80 \times 2 = 3082,24 \text{ м}^2$ 

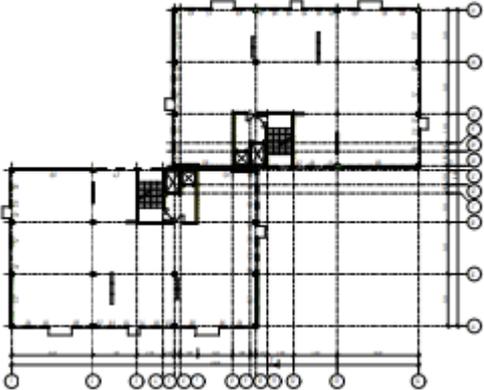
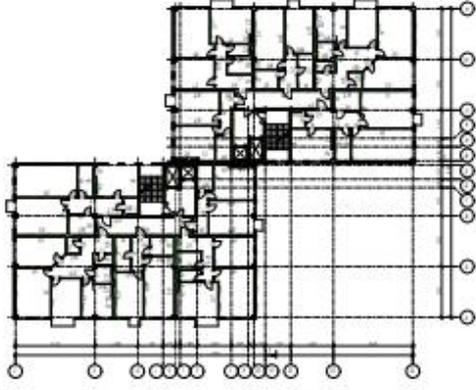
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
<p>Устройство монолитного ж.б. перекрытий типовых этажей $\neq 200\text{мм}$</p>	<p>100 м³</p>	<p>13,24</p>	<p>$V = S \times H = 413,66 \times 0,2 \times 2 = 165,46 \times 8 = 1323,68 \text{ м}^3$ $m_{\text{арм}} = 24,51 \times 8 = 196,08 \text{ т}$, $S_{\text{б.п}} = 827,32 \times 8 = 6618,56 \text{ м}^2$</p> 
<p>Устройство монолитных лестничных маршей и площадок</p>	<p>100 м³</p>	<p>0,31</p>	<p>$V_{\text{ЛП}} = 3,00 \times 0,2 \times 2 = 1,20 \times 7 = 8,4 \text{ м}^3$, $V_{\text{ЛМ}} = 0,80 \times 2 \times 2 = 3,20 \times 7 = 22,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 8,40 + 22,40 = 30,80 \text{ м}^3$, $m_{\text{арм}} = 30,80 \cdot 0,05 = 1,54 \text{ т}$</p> 
<p>Устройство лестничных ограждений</p>	<p>100 м.п.</p>	<p>0,84</p>	<p>$L = 3,0 \times 4 = 12,0 \times 7 = 84 \text{ м}$</p> 

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов»	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
Кладка наружных стен из газо-бетонных блоков $\neq 200$ мм, h=2,8м	1 м ³	341,38	$V=S \times H = ((5,0+0,2+0,6+0,6+0,2+0,8+0,6+0,2+0,6+0,6+0,8+0,2+0,6+0,4+0,4+0,6+0,2+0,8+0,6+0,6+5,0+0,2+1,2+0,2+0,6+0,6+8,0+1,1+0,6+0,2+5,8) \times 2,8 \times 0,2 \times 2 \times 8 = 341,38 \text{ м}^3$ 
Кладка перегородок из газобетонных блоков, h=2,8м	100 м ²	101,17	$S = ((0,3+2,6+2,8+1,65+1,65+4,75+4,75+4,6+1,5+1,8+10,0+1,8+4,3+3,9+1,5+2,7+4,75+3,25+1,45+2,6+1,2+4,1+0,3+2,5+3,7+4,0+4,2+1,9+2,0+3,7+1,6+3,7+2,5+2,0+0,85+3,15+6,45+5,0+2,95+4,75+3,4+1,75+1,75+1,75+1,4+1,1+1,1+2,1+1,53+2,15+4,3+2,6+0,6+2,05+1,3+0,15+2,2+4,1+1,55+1,6+1,9+5,2+3,5+5,3+2,7+1,85+0,55+1,1+0,4+2,6+1,8+2,75+3,4+4,3+0,3+2,2+3,4+1,6+3,4+6,5+3,9+5,5) \times 2,8 \times 2 - 106,68) \times 8 = 10117,18 \text{ м}^2$ 

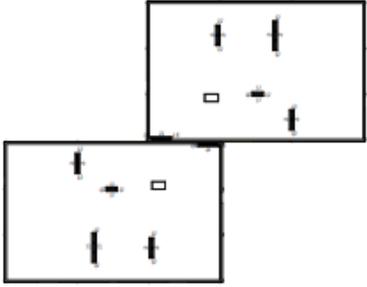
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов»	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
7. Возведение технического этажа здания			
<p>Устройство монолитных колонн технического этажа 400х400 мм, h=1,9м</p>	100 м ³	0,09	<p>N=28 эл. V=1,90x0,4x0,4x28=8,51 м³ m_{арм}=8,51·0,1=0,85 т S_{б.п}=1,90x0,4x4x28=34,05 м²</p> 
<p>Устройство монолитных стен технического этажа ≠200 мм, h=1,9м</p>	100 м ³	0,24	<p>L=(5,8+5,8+5,8+3,2+2,8+2,5+2,5+1,5+1,5+1,5+1,5)x2=68,8 м. V=((68,8x1,90)-(1,2x1,9x4))x0,2=24,32 м³ m_{арм}=24,32·0,1=2,43 т S_{б.п}=68,8x1,90x2=261,44 м²</p> 
<p>Устройство монолитного ж.б. покрытия ≠200мм</p>	100 м ³	1,69	<p>V= SxH=421,52x0,2x2=168,61 м³ m_{арм}=168,61x0,1=16,86 т, S_{б.п}=843,04 м²</p> 

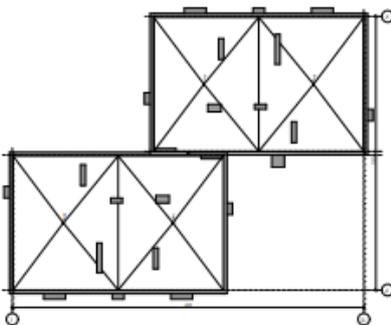
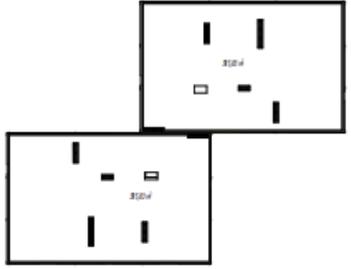
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов»	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
Кладка парапетов из газо-бетонных блоков $\neq 200$ мм, $h=1,9$ м	1 м ³	62,62	
Кладка парапетов из газо-бетонных блоков $\neq 250$ мм, $h=1,2 \div 2,0$ м ($\approx 1,6$ м)	1 м ³	65,92	$V = (25,1 + 16,1 + 25,1 + 16,1) \times 1,6 \times 0,25 \times 2 = 65,92 \text{ м}^3$ 
Кладка вентиляционных шахт из газо-бетонных блоков $\neq 150$ мм, $h=1,9+1,2=3,1$ м	1 м ³	21,86	$V = (2,4 + 0,2 + 2,4 + 0,2 + 2,4 + 0,2 + 2,4 + 0,2 + 3,5 + 0,2 + 3,5 + 0,2 + 1,3 + 0,2 + 1,3 + 0,2 + 2,4 + 0,15 + 0,15) \times 1,2 \times 0,15 \times 2 = 21,86 \text{ м}^3$ 
8. Устройство кровли			
Устройство пароизоляции	100 м ²	7,92	$S = 395,83 \times 2 = 791,66 \text{ м}^2$ 

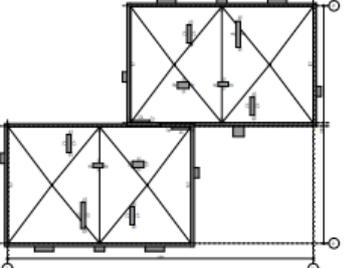
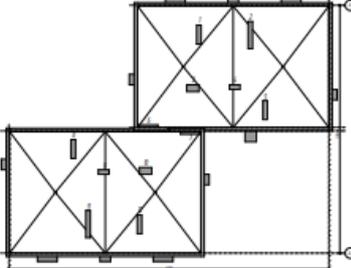
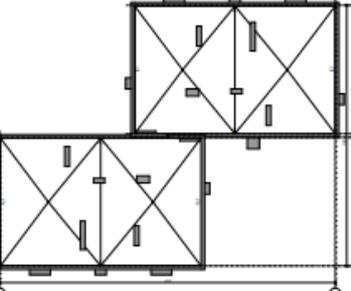
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
Устройство керамзитовой засыпки с разуклонкой	1 м ³	118,75	$V=S \times H=791,66 \times 0,15=118,75 \text{ м}^3$ 
Устройство ц.-п.стяжки	100 м ²	7,92	$S=395,83 \times 2=791,66 \text{ м}^2$ 
Устройство водосливных воронок	1 шт.	4	$N=4 \text{ шт.}$ 
Огрунтовка оснований под водоизоля-цонный ковер	100 м ²	7,92	$S=395,83 \times 2=791,66 \text{ м}^2$ 

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов»	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
Устройство ПВХ мембраны	100 м ²	7,92	$S = 395,83 \times 2 = 791,66 \text{ м}^2$ 
Устройство примыкания кровли	100 м.п.	2,26	$L = (25,1 + 16,1 + 25,1 + 16,1 + 3,5 + 0,5 + 3,5 + 0,5 + 2,4 + 0,5 + 2,4 + 0,5 + 2,4 + 0,5 + 2,4 + 0,5 + 1,5 + 0,8 + 1,5 + 0,8 + 1,3 + 0,5 + 1,3 + 0,5 + 2,4 + 0,2 + 0,2) \times 2 = 226 \text{ м}$ 
Устройство колпаков вент. Шахт	1 шт.	12	$N = 12 \text{ шт.}$ 
Устройство отливов	100 м ²	0,73	$S = (25,1 + 16,1 + 25,1 + 16,1) \times 2 \times 0,44 = 72,56 \text{ м}^2$ 

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование процессов»	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [30]
9. Заполнение проемов			
Установка остекления	100 м ²	16,56	$S=2,75 \times 2,4 \times 18 + 2,75 \times 1,2 \times 280 + 2,75 \times 1,0 \times 68 + 1,25 \times 1,2 \times 14 + 2,75 \times 2,4 \times 36 + 2,75 \times 1,2 \times 52 = 1655,8 \text{ м}^2$ См. приложение А табл. А.1
Установка дверных проемов: - наружные - внутреннее	100 м ² 100 м ²	0,06 3,23	$S=2,4 \times 1,2 \times 2 = 5,76 \text{ м}^2$ $S=2,4 \times 1,2 \times (6+42) + 2,1 \times 1,0 \times (72+16) = 323,04 \text{ м}^2$ См. приложение А табл. А.2
10. Устройство полов			
Устройство ПВХ мембраны	100 м ²	6,86	$S=685,64 \text{ м}^2$ См. приложение А табл. А.3
Устройство наливного ПВХ покрытия	100 м ²	1,35	$S=135,0 \text{ м}^2$ См. приложение А табл. А.3
Устройство шумоизоляции полов	100 м ²	57,77	$S=5323,52 + 452,96 = 5776,48 \text{ м}^2$, толщ. 20 мм См. приложение А табл. А.3
Утепление пенополистиролом	100 м ²	7,58	$S=758,21 \text{ м}^2$, толщ. 150 мм См. приложение А табл. А.3
Устройство стяжки	100 м ²	78,60	$S=685,64 + 105,06 + 534,00 + 452,96 + 5323,52 + 758,21 = 7859,39 \text{ м}^2$, толщ. До 40 мм См. приложение А табл. А.3
11. Внутренняя отделка			
Штукатурка поверхности потолков общего пользования	100 м ²	8,68	$S=867,68 \text{ м}^2$ См. приложение А табл. А.4
Окраска потолков мест общего пользования	100 м ²	8,68	$S=867,68 \text{ м}^2$ См. приложение А табл. А.4
Устройство тепло/огне изоляции (перекрытия 1-го этажа подземного паркинга)	1 м ³	317,73	$S=2647,72 \text{ м}^2$. Толщина 120 мм См. приложение А табл. А.4
Установка подвесных потолков	100 м ²	26,48	$S=2647,72 \text{ м}^2$ См. приложение А табл. А.4
Штукатурка поверхности стен мест общего пользования	100 м ²	41,77	$S=1253,26 + 241,92 + 2676,80 + 4,48 = 4176,46 \text{ м}^2$ См. приложение А табл. А.4
Окраска стен мест общего пользования	100 м ²	41,77	$S=1253,26 + 241,92 + 2676,80 + 4,48 = 4176,46 \text{ м}^2$ См. приложение А табл. А.4
Укладка половой плитки в местах общего пользования и коммерческих помещений	100 м ²	20,02	$S=685,64 + 105,06 + 452,96 + 758,21 = 2001,87 \text{ м}^2$ См. приложение А табл. А.4

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 ед.	Потребность на весь объем работ» [30]
Работы по устройству фундаментов						
Устройство бетонной подготовки	1 м ³	69,17	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{70,55}{169,33}$
Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны	100 м ³	3,43	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,015}{2,4}$	$\frac{359,71}{863,30}$
			Арматура	т	0,25	68,52
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{387,36}{13,94}$
Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов в 2 слоя	100 м ²	3,87	Мастика битумная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,24}$	$\frac{387,36}{92,97}$
Работы по устройству 2-го этажа подземного паркинга						
Устройство монолитных ж.б. колонн	100 м ³	0,22	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{22,20}{53,27}$
			Арматура	т	0,1	4,35
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{217,60}{7,83}$
Устройство монолитных ж.б. стен	100 м ³	0,11	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,015}{2,4}$	$\frac{123,57}{296,58}$
			Арматура	т	0,1	11,77
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{1705,20}{61,39}$
Устройство основания щебеночно-песчаного	1 м ³	2087,89	Щебеночно-песчаная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,3}{1,2}$	$\frac{2714,26}{3257,11}$
Устройство рулонной гидроизоляции пола	100 м ²	13,64	Материал гидроизоляционный ТЕХНОНИКОЛЬ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1,02}{0,0015}$	$\frac{1390,70}{2,09}$
Устройство обмазочной гидроизоляции стен в 2 слоя	100 м ²	5,78	Мастика битумная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,24}$	$\frac{577,85}{138,68}$
Устройство бетонного пола	100 м ³	1,36	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{139,05}{333,71}$
Устройство монолитного ж.б. перекрытия (200мм)	100 м ³	2,76	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{281,47}{675,53}$
			Арматура	т	0,1	27,60
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{1379,76}{49,67}$
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	0,05	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{4,49}{10,77}$
			Арматура	т	0,1	0,22
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{18,37}{0,66}$
Устройство лестничных ограждений	100 м.п.	0,12	Лестничные ограждения	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{12,0}{0,07}$
Кладка межкомнатных перегородок из газобетонных блоков	100 м ²	1,92	Газобетонные блоки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,03}{0,6}$	$\frac{19,78}{11,87}$
			Клей для кладки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{0,22}{1,8}$	$\frac{4,35}{7,83}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем работ» [30]
Работы по устройству 1-го этажа подземного паркинга						
Устройство монолитных ж.б. колонн	100 м ³	0,20	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{20,10}{48,25}$
			Арматура	т	0,1	3,94
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{197,12}{7,10}$
Устройство монолитных ж.б. стен	100 м ³	0,11	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,015}{2,4}$	$\frac{89,25}{214,20}$
			Арматура	т	0,1	8,80
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{1364,16}{49,11}$
Устройство бетонного пола	100 м ³	1,35	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{137,69}{330,46}$
Устройство монолитного ж.б. перекрытия (200мм)	100 м ³	2,90	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{295,677}{709,60}$
			Арматура	т	0,1	28,99
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{1449,36}{52,18}$
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	0,05	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{4,49}{10,77}$
			Арматура	т	0,1	0,22
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{18,37}{0,66}$
Устройство лестничных ограждений	100 м.п.	0,12	Лестничные ограждения	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{12,0}{0,07}$
Кладка межкомнатных перегородок из газобетонных блоков	100 м ²	1,92	Газобетонные блоки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,03}{0,6}$	$\frac{19,78}{11,87}$
			Клей для кладки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{0,22}{1,8}$	$\frac{4,35}{7,83}$
Устройство обмазочной гидроизоляции стен в 2 слоя	100 м ²	5,13	Мастика битумная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,24}$	$\frac{512,96}{123,11}$
Возведение 1-го этажа здания						
Устройство монолитных ж.б. колонн	100 м ³	0,13	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{12,79}{30,70}$
			Арматура	т	0,2	2,51
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{125,44}{4,52}$
Устройство монолитных ж.б. стен	100 м ³	0,20	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,015}{2,4}$	$\frac{35,30}{84,72}$
			Арматура	т	0,1	3,48
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{385,28}{9,89}$
Устройство монолитного ж.б. перекрытия (200мм)	100 м ³	1,66	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{168,77}{405,05}$
			Арматура	т	0,1	24,51
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{827,32}{29,78}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем работ» [30]
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	0,05	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{4,49}{10,77}$
			Арматура	т	0,1	0,22
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{18,37}{0,66}$
Устройство лестничных ограждений	100 м.п.	0,12	Лестничные ограждения	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{12,0}{0,07}$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков 200 мм	1 м ³	51,82	Газобетонные блоки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,03}{0,60}$	$\frac{53,37}{32,02}$
			Клей для кладки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{0,22}{1,8}$	$\frac{11,40}{20,52}$
Кладка межкомнатных перегородок из газобетонных блоков	100 м ²	11,22	Газобетонные блоки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,03}{0,6}$	$\frac{115,57}{69,34}$
			Клей для кладки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{0,22}{1,8}$	$\frac{25,43}{45,76}$
Возведение типовых этажей здания						
Устройство монолитных ж.б. колонн	100 м ³	1,01	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{102,33}{245,58}$
			Арматура	т	0,2	15,05
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{125,44}{4,52}$
Устройство монолитных ж.б. стен	100 м ³	2,78	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{283,80}{681,13}$
			Арматура	т	0,1	27,82
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{385,28}{9,89}$
Устройство монолитного ж.б. перекрытия (200мм)	100 м ³	13,24	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{1350,15}{3240,37}$
			Арматура	т	0,1	196,08
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{827,32}{29,78}$
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	0,31	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{31,42}{75,40}$
			Арматура	т	0,05	1,54
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{18,37}{0,66}$
Устройство лестничных ограждений	100 м.п.	0,84	Лестничные ограждения	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{84,0}{0,50}$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков 200 мм	1 м ³	341,38	Газобетонные блоки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,03}{0,60}$	$\frac{351,62}{210,62}$
			Клей для кладки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{0,22}{1,8}$	$\frac{77,36}{139,24}$
Кладка межкомнатных перегородок из газобетонных блоков	100 м ²	101,17	Газобетонные блоки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,03}{0,6}$	$\frac{1042,07}{625,24}$
			Клей для кладки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{0,22}{1,8}$	$\frac{229,26}{412,66}$
Возведение технического этажа здания						
Устройство монолитных ж.б. колонн	100 м ³	0,09	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{8,68}{20,83}$
			Арматура	т	0,1	0,85
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{34,05}{1,23}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем работ» [30]
Устройство монолитных ж.б. стен	100 м ³	0,24	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{24,81}{59,54}$
			Арматура	т	0,1	2,43
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{261,44}{9,41}$
Устройство монолитного ж.б. перекрытия (200мм)	100 м ³	1,69	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,02}{2,4}$	$\frac{171,98}{412,76}$
			Арматура	т	0,1	16,86
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{843,04}{30,35}$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков толщиной до 250 мм	1 м ³	150,40	Газобетонные блоки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,03}{0,60}$	$\frac{154,91}{92,95}$
			Клей для кладки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{0,22}{1,8}$	$\frac{34,08}{61,35}$
Устройство кровли						
Устройство пароизоляции	100 м ²	7,92	Пароизоляционная пленка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{791,66}{0,79}$
Устройство керамзитовой засыпки с разуклонкой	1 м ³	118,75	Керамзитовый гравий	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{118,75}{71,25}$
Устройство ц.-п.стяжек	100 м ²	7,92	Цементно-песчаная стяжка	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{39,60}{71,28}$
Устройство водосливных воронок	1 шт	4	Водосливная воронка	шт.	1	4
Огрунтовка оснований под водоизоляционный ковер	100 м ²	7,92*2	Мастика битумная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{2,7}$	$\frac{1615,68}{43692,34}$
Устройство ПВХ мембраны	100 м ²	7,92	ПВХ мембрана	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1,02}{0,005}$	$\frac{807,84}{4,04}$
Устройство примыкания кровли к парапетам	100 м.п.	2,26	Материал рулонный ТЕХНОНИКОЛЬ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1,02}{0,0015}$	$\frac{23052}{0,35}$
Устройство колпаков над шахтами	1 колпак	12	Колпак вентиляционный	шт.	1	12
Устройство отливов	100 м ²	0,73	Оцинковый отлив	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{72,56}{0,15}$
Заполнение проемов						
Установка панорамного остекления	100 м ²	16,56	Металлопластиковое панорамное остекление	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{1655,80}{74,51}$
Установка дверных проемов	100 м ²	3,29	Дверные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{328,80}{11,84}$
Устройство полов						
Устройство ПВХ мембраны	100 м ²	6,86	ПВХ мембрана	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1,02}{0,005}$	$\frac{699,35}{3,50}$
Устройство наливного ПВХ покрытия	100 м ²	1,35	Мастика битумная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,24}$	$\frac{135,0}{32,40}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем работ» [30]
Устройство шумоизоляции полов	100 м ²	57,77	Пенополистирол ПСБ-С-35	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{115,53}{4,04}$
Утепление покрытий	100 м ²	7,58	Пенополистирол ПСБ-С-50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,050}$	$\frac{113,73}{5,69}$
Устройство стяжки	100 м ²	78,60	Цементно-песчаная стяжка	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{314,38}{565,88}$
Внутренняя отделка						
Штукатурка поверхности потолков общего пользования	100 м ²	8,68	Штукатурная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,43}{1,6}$	$\frac{24,82}{39,71}$
Окраска потолков мест общего пользования	100 м ²	8,68	Краска	т	0,069	59,89
Изоляция изделиями из волокнистых и зернистых материалов на битуме холодных поверхностей: покрытий и перекрытий снизу	1 м ³	317,73	Изделия теплоизоляционные	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{0,99}{0,05}$	$\frac{314,55}{15,73}$
			Мастика битумная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1,0}{0,24}$	$\frac{2647,72}{635,45}$
Установка подвесных потолков	100 м ²	26,48	Подвесной потолок	м ²	1	2647,72
Штукатурка поверхности стен общего пользования	100 м ²	41,77	Штукатурная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,58}{1,6}$	$\frac{131,99}{211,19}$
Окраска стен мест общего пользования	100 м ²	41,77	Краска	т	0,063	263,15
Укладка половой плитки в местах общего пользования	100 м ²	20,02	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1,01}{1,6}$	$\frac{2022,02}{3235,23}$
			Клей для плитки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{3,70}{1,6}$	$\frac{7481,47}{11970,36}$
Фасадные работы						
Устройство вентилируемого фасада с утеплением	100 м ²	30,21	Изделия теплоизоляционные	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{0,99}{0,05}$	$\frac{2990,20}{149,51}$
			Плиты облицовочные	м ²	0,98	2959,99
Устройство наружной теплоизоляции зданий	100 м ²	2,86	Пенополистирол ПСБ-С-35	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1,0}{0,035}$	$\frac{28,62}{1,01}$
			Штукатурная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{0,40}{1,6}$	$\frac{114,40}{183,04}$
Отделка стен наружных паркинга клинкерной плиткой	100 м ²	2,86	Плитка клинкерная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1,00}{1,6}$	$\frac{286,24}{457,98}$
			Клей для плитки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{2,00}{1,6}$	$\frac{572,48}{915,97}$
Устройство ограждений	100 м	4,25	Перилла	$\frac{м}{т}$	$\frac{1,0}{0,3}$	$\frac{424,8}{127,44}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость потребности основных машин и механизмов

«Наименование»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.» [30]
Бульдозер	ДЗ-17	отвал 2,94 м, 79 кВт	Срезка	1
Экскаватор	ЭО-6121А	Объем ковша 2,5 м ³	Устройство котлована	1
Мотопомпа	Varisco JD 2-180	50 м ³ /ч, 5,5 кВт	Водопонижение	4
Трамбующая машина	ДУ-12Б	h _{упл.} =1,2 м	Уплотнение грунта	1
Электрическая трамбовка	ИЭ-4505	h _{упл.} =0,2 м, 0,6 кВт	Уплотнение подсыпки	5
Башенный кран	ZOOMLION R335-16	Г/п 16 т, L _{стр.} = 70 м	Подача материалов и конструкций	1
Автобетононасос	Putzmeister M63-5	L _{рук.верт} = 62,1 м L _{рук.горз.} = 58,1 м	Бетонирование конструкций	1
Станок для гибки арматуры	GROST RB-40	Ø _{max} = 40 мм	Арматурные работы	1
Станок для рубки арматуры	GROST RC-40	Ø _{max} = 40 мм	Арматурные работы	1
Трансформатор	ТД-500	500 А, 60 В	Электросварочные работы	4
Газовая горелка	ГГ-2	2,2 Вт	Гидроизоляционные работы	2
Вибратор глубинный	ИБ-116А	L _{вибронак.} = 430 мм, 1,6 кВт	Уплотнение бетонной смеси	3
Виброкаток	ВК-24	нагрузка 12 т	благоустройство	1
Автосамосвал	КамАЗ-5511	V _{кузова} = 6,6 м ³	Перевозка грунта	2
Асфальто-укладчик	АСФ-К-2-04	m = 14,5 т, 77,2 кВт	благоустройство	1
Растворонасос	СО-50	6,00 м ³ /час 7,5 кВт	Отделочные работы	2
Мачтовый подъемник	ALIMAK SCANDO 450	Г/п 2,0 т, 20 кВт	Вертикальный транспорт	2
Окрасочный аппарат	Zitrek Z8626	1,1 л/мин, 0,65 кВт	Отделочные работы	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость затрат труда и машинного времени для общестроительных работ

«Наименование работ (процессов)»	Объем работ		Обоснование позиции по СП, ЕниР, ГЭСН и т.д.	Норма времени		Трудоемкость		Наименование используемых машин	Состав звена рабочих по ЕниР (ГЭСН)» [30]
	Ед. изм.	Кол-во		Чел-час	Маш-час	Чел-дн.	Маш-см.		
1. Земляные работы									
Разработка грунта с перемещением до 100 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), группа грунтов 2	1000 м ³	0,54	ГЭСН 01-01-030-06 ГЭСН 01-01-030-14	-	7,49+ +9-5,93	-	4,1	ДЗ-17	Машинист 6 р.-1
Разработка грунта в отвал экскаваторами «обратная лопата» с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м ³ , группа грунтов 2	1000 м ³	13,30	ГЭСН 01-01-002-02	6,1	16,9	10,1	28,1	ЭО-6121А	Машинист 6 р.-1
Планировка площадей: ручным способом, группа грунтов 2	1000 м ²	1,95	ГЭСН 01-02-027-05	123,0	-	30,0	-	-	Землекоп 3 р – 1
2. Работы по устройству фундаментов									
Устройство бетонной подготовки	1 м ³	69,17	ГЭСН 11-01-002-09	3,66	-	31,6	-	-	Бетонщик 3 р. -1 Бетонщик 2 р. -1
Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 10 м ³	100 м ³	3,43	ГЭСН 06-01-001-07	483,8	24,77	207,4	10,6	Р335-16 М63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р.-1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по бетону	100 м ²	3,87	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	-	10,3	-	-	Изолировщик 4 р-1 Изолировщик 2 р-1
3. Работы по устройству 2-го этажа подземного паркинга									
Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100 м ³	0,08	ГЭСН 06-01-027-01	1479,17	548,89	14,8	5,5	Р335-16 М63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р.-1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
		0,14				25,9	9,6		
Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 6 м, толщиной 200 мм	100 м ³	0,72	ГЭСН 06-01-031-08	1713,6	102,87	154,2	9,3	Р335-16 М63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р.-1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ (процессов)»	Объем работ		Обоснование позиции по СП, ЕниР, ГЭСН и т.д.	Норма времени		Трудоемкость		Наименование используемых машин	Состав звена рабочих по ЕниР (ГЭСН) [30]
	Ед. изм.	Кол-во		Чел-час	Маш-час	Чел-дн.	Маш-см.		
Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 6 м, толщиной 100 мм	100 м ³	0,46	ГЭСН 06-01-031-06	3296,3	184,35	189,5	10,6	Р335-16 М63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Устройство щебеночно-песного основания	1 м ³	2087,89	ГЭСН 08-01-002-02	2,40	0,54	626,4	140,9	ИЭ-4505	Бетонщик 3 р. -1 Бетонщик 2 р. -1
Устройство гидроизоляции рулонными материалами пола: на мастике Битуминоль	100 м ²	13,64	ГЭСН 11-01-004-01	46,18	-	78,7	-	-	Изолировщик 4 р-1 Изолировщик 3 р-1 Изолировщик 2 р-1
Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по бетону стен 2-го этажа паркинга	100 м ²	5,78	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	-	15,3	-	-	Изолировщик 4 р-1 Изолировщик 2 р-1
Устройство плиты пола 2-го этажа паркинга толщиной 100 мм	100 м ³	1,36	ГЭСН 11-01-014-01	30,30	11,02	5,2	1,9	Р335-16 М63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м ³	2,76	ГЭСН 06-01-041-01	951,08	29,77	328,1	10,3	Р335-16 М63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Устройство лестничных маршей с площадками в опалубке прямоугольных	100 м ³	0,05	ГЭСН 06-01-111-01	2412,6	56,59	15,1	0,4	Р335-16 М63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Устройство металлических ограждений: с поручнями из поливинилхлорида	100 п.м.	0,12	ГЭСН 07-05-016-03	62,81	-	0,9	-	-	Монтажник 4р-1 Электросварщик 3р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ (процессов)»	Объем работ		Обоснование позиции по СП, ЕниР, ГЭСН и т.д.	Норма времени		Трудоемкость		Наименование используемых машин	Состав звена рабочих по ЕниР (ГЭСН)» [30]
	Ед. изм.	Кол-во		Чел-час	Маш-час	Чел-дн.	Маш-см.		
Кладка перегородок из газобетонных блоков на клею толщиной: 100 мм при высоте этажа до 4 м	100 м ²	1,92	ГЭСН 08-04-003-01	62,4	0,78	15,0	0,2	R335-16	Каменщик 4 р – 1 Каменщик 2 р – 1
4. Работы по устройству 1-го этажа подземного паркинга									
Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100 м ³	0,20	ГЭСН 06-01-027-01	1479,17	548,89	37,0	13,7	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 200 мм	100 м ³	0,51	ГЭСН 06-01-030-03	1666,0	102,87	106,2	6,6	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 100 мм	100 м ³	0,37	ГЭСН 06-01-030-01	2951,2	137,65	136,5	6,4	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Устройство плиты пола 1-го этажа паркинга толщиной 100 мм	100 м ³	1,35	ГЭСН 11-01-014-01	30,30	11,02	5,1	1,9	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м ³	2,90	ГЭСН 06-01-041-01	951,08	29,77	344,8	10,8	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ (процессов)»	Объем работ		Обоснование позиции по СП, ЕниР, ГЭСН и т.д.	Норма времени		Трудоемкость		Наименование используемых машин	Состав звена рабочих по ЕниР (ГЭСН)» [30]
	Ед. изм.	Кол-во		Чел-час	Маш-час	Чел-дн.	Маш-см.		
Устройство лестничных маршей с площадками в опалубке прямоугольных	100 м ³	0,05	ГЭСН 06-01-111-01	2412,6	56,59	15,1	0,4	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Устройство металлических ограждений: с поручнями из поливинилхлорида	100 п.м.	0,12	ГЭСН 07-05-016-03	62,81	-	0,9	-	-	Монтажник 4р- 1 Электросварщик 3р-1
Кладка перегородок из газобетонных блоков на клею толщиной: 100 мм при высоте этажа до 4 м	100 м ²	1,92	ГЭСН 08-04-003-01	62,4	0,78	15,0	0,2	R335-16	Каменщик 4 р – 1 Каменщик 2 р – 1
Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по бетону	100 м ²	5,13	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	-	13,6	-	-	Изолировщик 4 р-1 Изолировщик 2 р-1
Обратная засыпка пазух котлована и поднятие уровня грунта до проектной отметки с перемещением до 100 м	1000 м ³	1,82	ГЭСН 01-01-033-04 ГЭСН 01-01-033-10	-	3,5+19*1,73	-	8,3	ДЗ-17	Машинист 6 р -1
Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами при толщине уплотняемого слоя: 100 см	1000 м ³	1,82	ГЭСН 01-02-004-06	-	8,97	-	2,0	ДУ-12Б	Машинист 5 р -1
5. Возведение 1-го этажа здания									
Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100 м ³	0,13	ГЭСН 06-01-027-01	1479,17	548,89	24,0	8,9	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 200 мм	100 м ³	0,35	ГЭСН 06-01-030-03	1666,0	102,87	72,9	4,5	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ (процессов)»	Объем работ		Обоснование позиции по СП, ЕниР, ГЭСН и т.д.	Норма времени		Трудоемкость		Наименование используемых машин	Состав звена рабочих по ЕниР (ГЭСН)» [30]
	Ед. изм.	Кол-во		Чел-час	Маш-час	Чел-дн.	Маш-см.		
Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м ³	1,66	ГЭСН 06-01-041-01	951,08	29,77	197,3	6,2	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Устройство лестничных маршей с площадками в опалубке прямоугольных	100 м ³	0,05	ГЭСН 06-01-111-01	2412,6	56,59	15,1	0,4	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Устройство металлических ограждений: с поручнями из поливинилхлорида	100 л.м.	0,12	ГЭСН 07-05-016-03	62,81	-	0,9	-	-	Монтажник 4р-1 Электросварщик 3р-1
Кладка стен из газобетонных блоков на клею без облицовки толщиной: 200 мм при высоте этажа до 4 м	1 м ³	51,82	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,08	23,6	0,5	R335-16	Каменщик 4 р – 1 Каменщик 3 р – 1
Кладка перегородок из газобетонных блоков на клею толщиной: 100 мм при высоте этажа до 4 м	100 м ²	11,22	ГЭСН 08-04-003-01	62,4	0,78	87,5	1,1	R335-16	Каменщик 4 р – 1 Каменщик 2 р – 1
6. Возведение типовых этажей здания									
Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100 м ³	1,01	ГЭСН 06-01-027-01	1479,17	548,89	186,7	69,3	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 200 мм	100 м ³	2,78	ГЭСН 06-01-030-03	1666,0	102,87	578,9	35,7	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ (процессов)»	Объем работ		Обоснование позиции по СП, ЕниР, ГЭСН и т.д.	Норма времени		Трудоемкость		Наименование используемых машин	Состав звена рабочих по ЕниР (ГЭСН)» [30]
	Ед. изм.	Кол-во		Чел-час	Маш-час	Чел-дн.	Маш-см.		
Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м ³	13,24	ГЭСН 06-01-041-01	951,08	29,77	1574,0	49,3	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Устройство лестничных маршей с площадками в опалубке прямоугольных	100 м ³	0,31	ГЭСН 06-01-111-01	2412,6	56,59	93,5	2,2	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Устройство металлических ограждений: с поручнями из поливинилхлорида	100 л.м.	0,84	ГЭСН 07-05-016-03	62,81	-	6,6	-	-	Монтажник 4р-1 Электросварщик 3р-1
Кладка стен из газобетонных блоков на клее без облицовки толщиной: 200 мм при высоте этажа до 4 м	1 м ³	341,38	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,08	155,8	3,4	R335-16	Каменщик 4 р – 1 Каменщик 3 р – 1
Кладка перегородок из газобетонных блоков на клее толщиной: 100 мм при высоте этажа до 4 м	100 м ²	101,17	ГЭСН 08-04-003-01	62,4	0,78	789,1	9,9	R335-16	Каменщик 4 р – 1 Каменщик 2 р – 1
7. Возведение технического этажа здания									
Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100 м ³	0,09	ГЭСН 06-01-027-01	1479,17	548,89	16,6	6,2	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 200 мм	100 м ³	0,24	ГЭСН 06-01-030-03	1666,0	102,87	50,0	3,1	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ (процессов)»	Объем работ		Обоснование позиции по СП, ЕниР, ГЭСН и т.д.	Норма времени		Трудоемкость		Наименование используемых машин	Состав звена рабочих по ЕниР (ГЭСН)» [30]
	Ед. изм.	Кол-во		Чел-час	Маш-час	Чел-дн.	Маш-см.		
Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м ³	1,69	ГЭСН 06-01-041-01	951,08	29,77	200,9	6,3	R335-16 M63-5	Машинист БНУ 4р-1 Машинист 5 р -1 Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -1 Арматурщик 4 р-1 Арматурщик 2 р-2 Слесарь 4 р.-1 Бетонщик 4 р.-1 Бетонщик 2 р.-2
Кладка стен из газобетонных блоков на клею без облицовки толщиной: до 250 мм при высоте этажа до 4 м	1 м ³	62,62	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,08	28,6	0,6	R335-16	Каменщик 4 р – 1 Каменщик 3 р – 1
		65,92				30,1	0,7		
		21,86				10,0	0,2		
8. Устройство кровли									
Устройство пароизоляции оклеечной в 1 слой	100 м ²	7,92	ГЭСН 12-01-015-01	17,51	0,18	17,3	0,2	ALIMAK SCANDO 450	Изолировщик 3 р-1 Изолировщик 2 р-1
Устройство уклообразующего слоя из керамзита	1 м ³	118,75	ГЭСН 12-01-014-02	3,04	0,34	45,1	5,1	ALIMAK SCANDO 450	Изолировщик 4 р-1 Изолировщик 2 р-2
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	7,92	ГЭСН 12-01-017-01 ГЭСН 12-01-017-02	27,22+ 35*1	1,94+35* 0,03	61,6	3,0	CO-50	Изолировщик 4 р-1 Изолировщик 3 р-1
Установка воронок водосточных	1 воронка	4	ГЭСН 16-07-002-01	2,94	0,01	1,5	0,01	-	Кровельщик 3 р- 1
Огрунтовка оснований под водоизоляционный ковер в два слоя	100 м ²	7,92	ГЭСН 12-01-016-02	2,8*2	-	5,5	-	-	Кровельщик 2 р- 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ (процессов)»	Объем работ		Обоснование позиции по СП, ЕниР, ГЭСН и т.д.	Норма времени		Трудоёмкость		Наименование используемых машин	Состав звена рабочих по ЕниР (ГЭСН)» [30]
	Ед. изм.	Кол-во		Чел-час	Маш-час	Чел-дн.	Маш-см.		
Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран по утеплителю или разделительному слою с несущим основанием из: бетона со сваркой полотен	100 м ²	7,92	ГЭСН 12-01-028-02	5,33	0,03	5,3	0,03	ALIMAK SCANDO 450	Кровельщик 4 р- 1 Кровельщик 3 р- 1
Устройство примыканий из ПВХ мембран к стенам и парапетам	100 м	2,26	ГЭСН 12-01-029-02	16,8	0,02	4,8	0,01	ALIMAK SCANDO 450	Кровельщик 3 р- 1
Устройство колпаков над шахтами	1 колпак	12	ГЭСН 12-01-011-01	1,93	-	2,9	-	-	Кровельщик 3 р- 1
Устройство отливов из листовой оцинкованной стали	100 м ²	0,73	ГЭСН 12-01-010-01	112,75	0,2	10,3	0,02	ALIMAK SCANDO 450	Кровельщик 3 р-1
9. Заполнение проемов									
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных с площадью проема более 2 м ² трехстворчатых, в том числе при наличии створок глухого остекления	100 м ²	16,56	ГЭСН 10-01-034-08	149,16	0,66	308,8	1,4	ALIMAK SCANDO 450	Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -2
Установка блоков в дверных проемах: в каменных стенах, площадь до 3 м ²	100 м ²	3,29	ГЭСН 10-01-039-01	104,28	11,35	42,9	4,7	ALIMAK SCANDO 450	Плотник 4 р. -1 Плотник 2 р. -2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ (процессов)»	Объем работ		Обоснование позиции по СП, ЕниР, ГЭСН и т.д.	Норма времени		Трудоемкость		Наименование используемых машин	Состав звена рабочих по ЕниР (ГЭСН) [30]
	Ед. изм.	Кол-во		Чел-час	Маш-час	Чел-дн.	Маш-см.		
10. Устройство полов									
Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран по утеплителю или разделительному слою с несущим основанием из: бетона со сваркой полотен	100 м ²	6,86	ГЭСН 12-01-028-02	5,33	0,03	4,6	0,03	ALIMAK SCANDO 450	Кровельщик 4 р.-1 Кровельщик 3 р.-1
Устройство наливного ПВХ покрытия	100 м ²	1,35	ГЭСН 12-01-002-10	8,44	0,11	1,4	0,02	ALIMAK SCANDO 450	
Устройство шумоизоляции полов (проейлока пенополистерола)	100 м ²	57,77	ГЭСН 11-01-009-01	28,38	0,18	204,9	1,3	ALIMAK SCANDO 450	Изолировщик 3 р.-1 Изолировщик 2 р.-1
Утепление покрытий плитами: из пенопласта полистирольного на битумной мастике 2 слоя	100 м ²	7,58	ГЭСН 12-01-013-01 ГЭСН 12-01-013-02	21,02+ 15,03	0,58+ 0,58	34,2	1,1	ALIMAK SCANDO 450	Изолировщик 3 р.-1 Изолировщик 2 р.-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщ. 40 мм	100 м ²	78,60	ГЭСН 11-01-011-01 ГЭСН 11-01-011-02	39,51+ 0,5*4	1,27+ 0,21*4	407,8	20,7	СО-50	Бетонщик 3 р.-1 Бетонщик 2 р.-1
11. Внутренняя отделка									
Штукатурка поверхностей внутри здания известковым раствором простая: и бетону потолков	100 м ²	8,68	ГЭСН 15-02-015-02	68,79	4,99	74,6	5,4	ALIMAK SCANDO 450 СО-50	Штукатур 3 р. – 1
Окраска поливинилацетатными водоземлюсионным и составами улучшенная: по штукатурке потолков	100 м ²	8,68	ГЭСН 15-04-005-04	53,90	0,02	58,5	0,0	ALIMAK SCANDO 450 Zitrek Z8626	Маляр строительный 4 р. -1
Изоляция изделиями из волокнистых и зернистых материалов на битуме холодных поверхностей: покрытий и перекрытий снизу	1 м ³	317,73	ГЭСН 26-01-037-03	28,84	-	1145,4	-	-	Изолировщик 3 р.-1 Изолировщик 2 р.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ (процессов)»	Объем работ		Обоснование позиции по СП, ЕниР, ГЭСН и т.д.	Норма времени		Трудоемкость		Наименование используемых машин	Состав звена рабочих по ЕниР (ГЭСН) [30]
	Ед. изм.	Кол-во		Чел-час	Маш-час	Чел-дн.	Маш-см.		
Устройство подвесных потолков	100 м ²	26,48	ГЭСН 15-01-047-15	102,46	-	339,1	-	-	Монтажник 5р- 1 Монтажник 4р – 1
Штукатурка поверхностей внутри здания известковым раствором улучшенная: по бетону стен	100 м ²	41,77	ГЭСН 15-02-015-05	74,24	5,02	387,6	26,2	СО-50	Штукатур 3 р. – 1
Окраска поливинилацетатными вододисперсионными и составами улучшенная: по штукатурке стен	100 м ²	41,77	ГЭСН 15-04-005-03	42,9	0,02	224,0	0,1	ALIMAK SCANDO 450 Zitrek Z8626	Маляр строительный 4 р. -1
Укладка половой плитки в местах общего пользования	100 м ²	20,02	ГЭСН 15-01-040-01	636,3	103,43	1592,3	258,8	ALIMAK SCANDO 450 СО-50 АТ	Облицовщик-мозаичник 4 р.-1 Облицовщик-мозаичник 3 р.-1
12. Фасадные работы									
Устройство вентилируемых фасадов облицовкой плитками из керамогранита: устройством теплоизоляционного слоя	100 м ²	30,21	ГЭСН 15-01-090-03	369,21	36,88	1394,2	139,3	ALIMAK SCANDO 450	Монтажник 4р- 2
Устройство наружной теплоизоляции зданий	100 м ²	2,86	ГЭСН 15-01-080-02	361,17	17,18	129,1	6,1	ALIMAK SCANDO 450	Изолировщик 3 р-1 Изолировщик 2 р-1
Отделка стен наружных паркинга клинкерной плиткой	100 м ²	2,86	ГЭСН 15-01-016-02	307,8	1,32	110,0	0,5	СО-50 АТ	Облицовщик-мозаичник 4 р.-1 Облицовщик-мозаичник 3 р.-1
Устройство балконных ограждений	100 м	1,40	ГЭСН 12-01-012-01	6,67	0,29	1,2	0,1	ALIMAK SCANDO 450	Монтажник 4р- 1 Монтажник 3р – 1
Устройство ограждений стилобата и въезда в парковку	100 м	2,85	ГЭСН 12-01-012-01	6,67	0,29	2,4	0,1	ALIMAK SCANDO 450	Монтажник 4р- 1 Монтажник 3р – 1
ИТОГО						13192,1	964,5		

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Трудоемкость специальных строительных работ и работ по монтажу оборудования

«Наименование работы	Затраты труда, чел.-дн.	Состав звена» [30]
Подготовка территории (10 % от суммы трудоемкости общестроит. работ)	$13192,1 \cdot 0,1 = 1319,2$	5 чел.
Монтаж оборудования (12 % от суммы трудоемкости общестроит. работ)	$13192,1 \cdot 0,12 = 1583,1$	5 чел.
Пусконаладочные работы (12 % от монтажа оборудования)	$1579,6 \cdot 0,12 = 190,0$	4 чел.
Электромонтажные работы 1 стадии (12 % от суммы трудоемкости общестроит. работ)	$13192,1 \cdot 0,12 = 1583,1$	8 чел.
Электромонтажные работы 2 стадии (7 % от суммы трудоемкости общестроит. работ)	$13192,1 \cdot 0,07 = 923,4$	8 чел.
Сантехнические работы 1 стадии (15 % от суммы трудоемкости общестроит. работ)	$13192,1 \cdot 0,15 = 1978,8$	8 чел.
Сантехнические работы 2 стадии (8 % от суммы трудоемкости общестроит. работ)	$13192,1 \cdot 0,08 = 1055,4$	8 чел.
Ввод коммуникаций (2 % от суммы трудоемкости общестроит. работ)	$13192,1 \cdot 0,02 = 263,8$	7 чел.
Благоустройство территории (4 % от суммы трудоемкости общестроит. работ)	$13192,1 \cdot 0,04 = 527,7$	5 чел.
Неучтенные работы (15 % от суммы трудоемкости общестроит. работ)	$13192,1 \cdot 0,15 = 1978,8$	5 чел.

Таблица Г.6 – Ведомость основных материалов, изделий и конструкций

«Наименование	Ед. изм.	Количество» [30]
Щебеночно-песчаная смесь	м ³	2714,26
Плитный утеплитель пенополистерол, в том числе	м ³	257,88
- пенополистерол ПСБ-50 толщиной 150 мм	м ³	113,73
- пенополистерол ПСБ-С-35 толщиной 20 мм	м ³	115,53
- пенополистерол ПСБ-С-35 толщиной 100 мм	м ³	28,62
Минераловатные плиты, в том числе	м ³	3304,75
- из каменного волокна толщиной 100 мм	м ³	2990,20
- из каменного волокна толщиной 120 мм	м ³	314,55
Опалубка	м ²	5046,33
Арматура	т	445,76

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

«Наименование»	Ед. изм.	Количество» [30]
Раствор строительный, в том числе	м ³	740,21
-раствор для кладки блоков	м ³	386,23
-раствор для цементно-песчаной стяжки для устройства полов	м ³	314,38
-раствор для цементно-песчаной стяжки для кровли	м ³	39,60
Товарный бетон	м ³	3605,07
Газобетонные блоки, в том числе	м ³	1757,10
Оконные блоки	м ²	1655,80
Дверные блоки	м ²	328,80
Вентилируемый фасад	м ²	2990,20

Таблица Г.7 – Расчет бытовых помещений

«Наименование зданий	N, чел.	Норма	Расчетная площадь S _р , м ²	Принятая площадь S _ф , м ²	Размеры А х В, м	Кол-во зданий	Тип здания» [30]
прорабская	7	3 м ² /чел	21,00	25,10	8,0х3,5х3,1	1	контейнерный шифр 494-4-16
диспетчерская	2	7 м ² /чел	14,00	21,00	7,5х3,1х3,4	1	контейнерный шифр 5055-9
помещение для учебы и собраний	7	0,75 м ² /чел	5,25	24,00	9,0х3,0х3,0	1	передвижной, КОСС-КУ
проходная	-	6 – 9 м ²	-	6,00	2,0х3,0	2	Сборно- разборная 2х3
гардеробная	62	0,9 м ² /чел	55,80	18,00	6,7х3,0х3,0	3	контейнерный шифр 31315
душевая	62·50 % ≈31	0,43 м ² /чел	13,33	24,00	8,0х3,5х3,1	1	контейнерный шифр 494-4-14
туалет	76	0,07 м ² /чел	5,32	14,30	6,0х2,7х3,0	1	контейнерный шифр 420-04-23
помещение для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки	62	1 м ² /чел	62,00	16,00	6,5х2,6х2,8	4	Передвижной, шифр 4078- 100-00.000.СБ
мастерская	-	не менее 20 м ²	20,00	9,20	4,3х2,3х3,3	3	передвижной, ПИМ-2П-4
кладовая объектная	-	не менее 25 м ²	25,00	24,00	8,5х3,1х3,9	1	передвижной, ВСМ-4
ИТОГО	-	-	-	-	290,00	18	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Расчет площади складского хозяйства

Материалы и изделия, хранящиеся на складе	Ед. изм.	Потребность материала		Запас материалов		Площадь, м ²		k ₃	Полная расчетная площадь склада, м ²
		Общая, A _i	Среднесуточная, A _i / ti	Норма запаса в днях, n	Расчетный запас	Норма хранения на 1 м ² площади склада q	Полезная A _i nk1k2/ tiq		
ОС									
Опалубка	м ²	1338,04	8,6	5	61,3	20,0	3,1	1,5	4,6
Арматура	т	291,35	1,9	5	13,4	1,2	11,1	1,2	13,4
Газобетон	м ³	1338,04	49,6	3	212,6	3,0	70,9	1,25	88,6
ЗС									
Утеплитель	м ³	330,66	11,4	3	48,9	4,0	12,3	1,2	14,7
Навесы									
Оконные и дверные блоки	м ²	1984,6	180,4	3	774,0	45,0	17,2	1,6	25,5
Рулонные кровельные материалы	т	4,20	2,1	2	6,0	0,8	7,5	1,35	10,1

Примечание: ОС – открытый склад, ЗС – закрытый склад, ЗН – закрытый навес

Таблица Г.9 – Расчет водоснабжения

«Виды потребления воды»	Ед. изм.	Кол-во	Удельный расход воды, л	Коэффициент неравномерности потребления	Потребление воды в сутки, ч	Расход воды, л/с» [30]
Производственные нужды						
Штукатурные работы	м ²	5044,14	7,0	1,5	8	2,23
Малярные работы	м ²	5044,14	1,0	1,5	8	0,31
Разведение смеси для кладки плитки	кг	3235,02	2,0	1,5	4	0,80
ИТОГО						Σ=3,35
Хозяйственные нужды						
Хоз. – питьевые нужды	чел.	72	13	3	2	0,39
Душевые установки	чел.	31	35	-	0,75	0,40
ИТОГО						Σ=0,79

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.9

«Виды потребления воды»	Ед. изм.	Кол-во	Удельный расход воды, л	Коэффициент неравномерности потребления	Потребление воды в сутки, ч	Расход воды, л/с» [30]
Противопожарные цели						
Площадь СП	м ²	До 50 га	-	-	-	10,00

Таблица Г.10 – Мощности потребителей

«Наименование потребителей»	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм., кВт	Суммарная мощность, кВт» [30]
Силовые потребители				
Башенный кран	шт.	1	65,0	65,0
Трансформатор сварочный	шт.	4	15,0	60,0
Мачтовый подъемник	шт.	2	20,0	40,0
Итого:				165,0
Технологические потребители				
Мотопомпа	шт.	4	5,5	22,0
Глубинные вибраторы	шт.	3	1,6	4,8
Штукатурно-малярный агрегат	шт.	2	7,5	15,0
Окрасочный аппарат	шт.	4	0,65	2,6
Монтажно-гибочный кондуктор	шт.	2	4,0	8,0
Станок для резки арматуры	шт.	2	4,0	8,0
Насосы пункта мойки колёс	шт.	2	2,8	5,6
Итого:				66,0
Внутреннее освещение				
Администр. и быт. помещения	м ²	251,7	0,015	3,8
Душ. и уборные	м ²	38,3	0,03	1,1
Склады закрытые (навесы, кладовые)	м ²	80,0	0,015	1,2
Склады открытые	м ²	120,0	0,03	3,6
Итого:				9,7
Наружное освещение				
Освещение зоны производства работ	м ²	2028,0	0,015	30,4
Освещение проходов и проездов	км	0,151	5,0	0,8
Освещение территории, прожекторы	шт.	18	1,0	18,0
Итого:				49,2

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1 - Сводный сметный расчет стоимости строительства
девятиэтажного дома с подземным паркингом

Составлен в ценах 2024 г.						
№ сметы и расчётов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.			Прочие затраты, тыс. руб.	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных работ	монтажных работ	оборуд., мебели и инвентаря		
1	2	3	4	5	6	7
Глава 1. Подготовительные работы						
-	Подготовка территории строительства	9509,33	0,00	0,00	0,00	9509,33
-	Итого по главе 1	9509,33	0,00	0,00	0,00	9509,33
Глава 2. Основные объекты строительства						
ОС-02-01	Общестроительные работы	475466,33	13365,64	21910,89	438,22	511181,08
-	Итого по главе 2	475466,33	13365,64	21910,89	438,22	511181,08
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории						
-	Благоустройство и озеленение территории	20666,56	0,00	0,00	0,00	20666,56
-	Итого по главе 7	20666,56	0,00	0,00	0,00	20666,56
-	Итого по главам 1-7	505642,2	13365,64	21910,89	438,22	541356,97
-	Всего по сводному сметному расчету	505642,2	13365,64	21910,89	438,22	541356,97
-	НДС (20%)	101128,44	2673,13	4382,18	87,64	108271,39
-	Всего с НДС	606770,66	16038,77	26293,07	525,86	649628,36

Приложение Е

Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

Таблица Е.1 – Опасные производственные факторы строительных работ

Вид работ	Перечень факторов
земляные работы	<ul style="list-style-type: none">- обрушающиеся горные породы (грунты);- падающие предметы (куски породы);- движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими предметы;- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более.
монтажные работы	<ul style="list-style-type: none">- обрушением (падением) монтируемых конструкций;- падением рабочих с высоты;- несовершенством и ошибками при выборе монтажной оснастки (такелажные работы);- несовершенством или неисправным состоянием механизмов и машин, а также электроустановок и другими факторами (недостаточной освещенностью, неудовлетворительной последовательностью выполнения рабочих операций и т.п.).
бетонные работы	<ul style="list-style-type: none">- обрушение (падение) монтируемых элементов опалубки, арматуры;- падение рабочих с высоты;- несовершенство и неисправное состояние механизмов;- потеря устойчивости опалубки при заполнении ее бетонной смесью;- поражение людей электрическим током при вибрировании бетонной смеси;- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;- шум и вибрация.
работы с источником тока	<ul style="list-style-type: none">- нарушение правил устройства электроустановок;- работа грузоподъемных и земляных машин в зонах линий электропередач;- прикосновение к металлическим нетоковедущим частям оборудования, оказавшимся под напряжением из-за неисправности изоляции;- появление шагового напряжения на поверхности земли в результате замыкания токоведущих проводов на землю;- выполнение заземляющего устройства с нарушением технологических условий, отрыв заземляющего проводника.