

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 "Многоквартирный жилой дом с подземной автостоянкой"

Студент

А.В. Аристархов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент., И.К. Родионов

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

Консультанты

ст.преподаватель., П.Г. Поднебесов

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

к.э.н., доцент., А.М. Чупайда

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

ст.преподаватель., В.Н. Чайкин

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

И.В. Дерябин

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

Тольятти 2022

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Многоквартирный жилой дом с подземной автостоянкой».

ВКР состоит из пояснительной записки, изложенной на 80 листах, 8 приложений и графической части, состоящей из 8 листов.

В выпускную квалификационную работу входит: архитектурно-планировочный раздел, расчётно-конструктивный раздел, организационный и технологический разделы.

В настоящей ВКР:

– произведен расчет и выполнено армирование плиты перекрытия типового этажа здания;

– разработаны решения по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности и технически обоснованного совмещения согласно разрабатываемому календарному плану;

– определена продолжительность строительства;

– выполнены обоснования необходимых ресурсов для строительства объекта и их эффективного использования;

– разработаны правила техники безопасности и требований по охране окружающей природной среды;

– определена сметная стоимость строительства.

Содержание

Введение	5
1 Архитектурно-планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	18
1.7 Инженерные системы.....	19
1.7.1 Система вентиляции	19
1.7.2 Система отопления.....	20
1.7.3 Системы водоснабжения.....	20
1.7.4 Система горячего водоснабжения	21
1.7.5 Водоотведение	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Исходные данные к расчету	23
2.2 Сбор нагрузок	23
2.3 Состав расчетной модели	24
2.4 Результаты расчета	26
2.5 Расчет по первой группе предельных состояний.....	28
2.6 Расчет по второй группе предельных состояний.....	31
3 Технология строительства	33
3.1 Технологическая последовательность работ	33
3.2 Технологическая карта на возведение монолитного перекрытия типового этажа.....	36
3.2.1 Область применения.....	36
3.2.2 Технология и организация выполнения работ.....	37
3.2.3 Требования к качеству выполнения работ	44
3.2.4 Потребность в материально-технических ресурсах	45
3.2.5 Калькуляция трудозатрат	45
3.2.6 Охрана труда. Пожарная, электро- и экологическая безопасность	46
4 Организация строительства	48
4.1 Краткая характеристика объекта	48
4.2 Определение объемов работ	51

4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	52
4.4.	Подбор машин и механизмов для производства работ	53
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	54
4.6	Разработка календарного плана производства работ	55
4.7	Организация строительной площадки.....	56
4.7.1	Строительный генеральный план	56
4.7.2	Определение потребности во временных зданиях	57
4.7.3	Определение потребности в складах	58
4.7.4	Временное водоснабжение строительной площадки	59
4.7.5	Временное электроснабжение строительной площадки	62
5	Экономика строительства	64
5.1	Локальный сметный расчет.....	64
5.2	Объектный сметный расчет стоимости строительства.....	65
5.3	Технико-экономические показатели.....	65
6	Безопасность и экологичность объекта.....	66
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	66
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	68
6.3.	Методы и средства снижения профессиональных рисков	69
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	71
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	73
	Заключение	76
	Список используемой литературы	78
	Приложение А Предельные отклонения.....	82
	Приложение Б Определение объемов работ.....	90
	Приложение В Машины и механизмы для производства работ.....	93
	Приложение Г Трудоемкость и машиноемкость работ.....	95
	Приложение Д Потребность во временных зданиях.....	105
	Приложение Е Локальный сметный расчет.....	107
	Приложение Ж Калькуляция затрат на устройство внутренних и внутриплощадочных инженерных сетей.....	127
	Приложение И Сводный сметный расчет	128

Введение

Тема выпускной квалификационной работы «Многоквартирный жилой дом с подземной автостоянкой».

Месторасположение объекта: город Санкт-Петербург, ул. Тамбасова, участок 69 (юго-восточнее д. 5, литер В по ул. Тамбасова).

Площадь участка 1,3802 га.

Вблизи территории проектируемого объекта расположены:

- с севера – примыкает территория общего пользования – внутриквартальный проезд, далее территория перспективной жилой застройки, в данный момент представляет собой территорию с изрытыми и насыпными участками, с кустарниковыми и древесными насаждениями;

- с юга – примыкает территория общего пользования – внутриквартальный проезд, южнее располагается строящийся жилой дом

- с запада – свободная от застройки территория ОАО «Киностудия «Ленфильм» (под перспективную жилую застройку);

- с востока – проходит улица Тамбасова, восточнее размещена жилая застройка.

Исходными данными для проектирования послужили архитектурно-строительные чертежи многоэтажного жилого дома.

Данный жилой дом запроектирован 10-ти этажным 6-ти секционным с встроенно-пристроенной подземной закрытой автостоянкой и встроенными нежилыми помещениями в уровне 1-го этажа.

Функциональная структура здания:

- блок помещений встроенного подземного гаража, который включает в себя совмещенную въездную/выездную крытую рампу, помещения для хранения личного автотранспорта жильцов, пост охраны и контроля доступа, технические и сантехнические помещения;

- блок встроенных нежилых помещений различного назначения (офисы, торговля, бытовое обслуживание) в уровне 1-го этажа. Включает в себя

встроенные нежилые помещения, оборудованные собственными санузлами и техническими помещениями;

- помещение молодежно-подросткового клуба по заданию администрации Красносельского района;

- блок жилых помещений (1-4-комнатные квартиры) в уровне 2-10 этажей. Включает в себя жилые квартиры, входные тамбуры в уровне 1 этажа, общие холлы, оборудованные почтовыми ящиками жильцов, мусоросборные камеры, поэтажные общие коридоры, изолированные лестничные клетки, лифтовые помещения;

- блок помещений ТСЖ, включающий в себя входной тамбур, помещения для ожидания и проведения собраний, администрации, диспетчера, технические и сантехнические помещения;

- блок общедомовых подсобных и технических помещений – индивидуальные тепловые пункты жилой и нежилой частей, водомерный узел, кабельную, электрощитовую.

Объемно-пространственная организация жилого дома обусловлена санитарно-гигиеническими требованиями (естественное освещение, инсоляция, защита от внешних шумов), функциональными задачами организации дворовых территорий, эстетическими требованиями, противопожарными нормами, экономическими характеристиками [6].

Конструктивная схема проектируемого жилого дома - железобетонный каркас. Узлами жесткости являются лестнично-лифтовые узлы. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой монолитных стен и монолитных дисков перекрытий [21].

Инженерное обеспечение решается централизованно, от городских сетей в соответствии с техническими условиями инженерных ведомств города.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемый объект – многоквартирный дом со встроенными помещениями и встроенным подземным гаражом.

Участок застройки расположен по адресу: г. Санкт-Петербург, площадью 13 802 м² – прямоугольный в плане, вытянут в направлении север-юг, расположен в Красносельском районе Санкт-Петербурга в 450 м к северу от пересечения ул. Тамбасова и пр. Ветеранов в границах территориальных зон.

Зона строительства относится к II климатическому району, подрайону II В по СП 131.13330.2012.

Уровень ответственности сооружений – нормальный.

Класс сооружения – КС-2.

Срок эксплуатации здания и его частей составляет не менее 50 лет.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

По функциональной пожарной опасности объект разделяется на группы помещений разных классов:

- Ф1.3 – многоквартирный жилой дом;
- Ф3.5 – помещения для посетителей организаций бытового и коммунального обслуживания с нерасчетным числом посадочных мест для посетителей.
- Ф4.1 – подростково-молодежный клуб;
- Ф5.1 – производственные (технические) помещения;
- Ф5.2 – помещения для хранения автомобилей [1].

В геологическом строении исследуемого участка в пределах глубины бурения 30,0 м принимают участие:

- насыпные грунты, представлены суглинками с обломками кирпичей, бетона, мусором строительным с растительными остатками (ИГЭ 1). Вскрытая мощность отложений составляет 0,8–1,5 м, их подошва пересечена на

глубинах 0,8–1,5 м, на абс. отметках 11,2–10,2 м. Срок отсыпки насыпи более 5 лет.

– озерно-ледниковые отложения Балтийского ледникового озера (lg III b) представлены суглинками легкими пылеватыми тугопластичными (по II и Cв) ленточными, выветрелыми, ожелезненными с прослоями песка коричневыми (ИГЭ 2), суглинками тяжелыми пылеватыми текучими (по Cв очень мягкопластичными) ленточными серовато-коричневыми (ИГЭ 3) и суглинками легкими пылеватыми текучепластичными (по Cв мягкопластичными) слоистыми серыми (ИГЭ 4). Подошва озерно-ледниковых отложений вскрыта на глубинах 5,0–6,9 м, на абс. отметках 5,6–4,0 м. Мощность суглинков составляет 6,1–7,8 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Земельный участок ограничен:

- с севера – проектируемым местным проездом общего пользования, участком для размещения многоквартирного жилого дома, участком для размещения объекта дошкольного начального и среднего образования;
- с запада – участком для размещения многоквартирного жилого дома;
- с востока – с красной линией застройки вдоль улицы Тамбасова;
- с юга – местным проездом общего пользования.

Ближайшее окружение земельного участка составляют 1–9 этажные жилые и производственные здания.

В границах земельного участка отсутствуют какие-либо здания и сооружения.

В границах земельного участка, в центре и вдоль его восточной границы, в настоящее время имеется полноценная высокоствольная и почвопокровная растительность, подлежащая сохранению и включению в проектируемые формы озеленения.

За относительную отметку $\pm 0,000$ принята отметка «чистого» пола первого этажа, что соответствует абсолютной отм. 12,10 м, основные технико-экономические показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели земельного участка

Наименование	Ед. изм.	Значение (в границе проектирования)
Площадь участка	м ²	13802,0
Площадь застройки	м ²	3672,0
площадь застройки ниже уровня земли (гараж)	м ²	8088,0
Площадь твердых покрытий, всего в том числе:	м ²	5230,0
площадь проездов и стоянок	м ²	3332,3
площадь тротуаров	м ²	1772,7
площадь отмостки	м ²	125,0
Площадь озеленения, всего в том числе:	м ²	4900,0
газон на естественном основании	м ²	3285,7
газон на эксплуатируемой кровле подземного гаража с толщиной грунта менее 1,5 м	м ²	904,5
газон на эксплуатируемой кровле подземного гаража с толщиной грунта более 1,5 м	м ²	302,2
грунтовое покрытие дорожек/площадок	м ²	407,6

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Здание многоквартирного дома со встроенными помещениями и встроенным подземным гаражом имеет F-образную форму размером в плане по длинной стороне 123,76×25,90 м, с ответвлениями секций 32,20×20,16, предусматривается 11-этажным с одним подземным уровнем, надстроенным техническим фрагментом здания и бесчердачными плоскими эксплуатируемыми и неэксплуатируемыми покрытиями, оборудованными внутренними водостоками.

Подземная часть многоквартирного дома имеет прямоугольную форму размерами 123,76×64,30 м. Подземная часть разделена на 10 фрагментов с устройством усадочных и температурных швов.

Также предусмотрены отдельно-стоящие дополнительные выходы из подземной автостоянки [2].

Рампа въезда-выезда в подземную автостоянку – закрытая, двухпутная, отапливаемая, с уклоном 13 %.

Высота здания 29,94 м.

Высоты этажей:

– высота подвального этажа – 3,9 м.

– высота 1-го этажа – 3,6 м.

– высота типового этажа (2–10) – 2,85 м.

Планировочная схема жилой части здания – 6-секционная.

Запроектированная автостоянка легковых автомобилей представляет собой подземное одноэтажное отапливаемое сооружение, предназначенное для хранения личных автотранспортных средств жильцов многоквартирного жилого дома.

Въезд-выезд легковых автомобилей осуществляется с местного проезда. Въезд-выезд автомобилей в автостоянку контролируется с помощью парковочной системы с воротами и диспетчером жилого дома.

В каждой секции жилого дома и в каждый пожарный отсек автостоянки предусмотрен лифт для пожарных подразделений. В пожаробезопасные зоны МГН предусматривается подпор воздуха при пожаре [1], в таблице 2 приведены технико-экономические показатели здания.

Таблица 2 – Техничко-экономические показатели здания

Наименование	Показатель
1	2
Строительный объем – всего,	145500,0 м ³
в том числе:	
надземной части	112386,0 м ³
подземной части	33114,0 м ³
Общая площадь	36652,1 м ²
Общая площадь жилых помещений (за исключением балконов, лоджий, веранд и террас)	21641,3 м ²
Общая площадь жилых помещений (с учетом балконов, лоджий, веранд и террас)	24029,3 м ²
Общая площадь нежилых помещений, в том числе площадь общего имущества в многоквартирном доме	12625,1 м ²
Площадь встроенно-пристроенных помещений, площадь встроенных помещений	2385,7 м ²
Этажность жилого дома	10 этажей
Количество этажей жилого дома (включая подвал)	11 этажей
Количество этажей подземной автостоянки	1 этажа
Количество секций	6

Продолжение таблицы 2

1	2
Количество квартир всего, (Для МГН) в том числе:	403 (7)
однокомнатных квартир-студий	72
однокомнатных квартир	196 (2)
двухкомнатные квартиры	54 (2)
трехкомнатные квартиры	65 (3)
четырёхкомнатные квартиры	16
Количество машино-мест и мотоцикло-мест, в том числе:	187 м – 5 м/м
в подземной закрытой автостоянке	187 м/м – 5 м/м
на открытых наземных парковках	60 м/м

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система здания состоит из продольных и поперечных железобетонных стен и монолитных железобетонных перекрытий для типовых этажей (с отм. + 3,520).

Для возможности организации парковочных мест в автостоянке, нижняя часть конструкций представляет собой каркас из монолитных колонн и пилонов до 1-го этажа (отм. минус 0,180). А для возможности изменения конфигурации помещений 1-го этажа (встроенных нежилых помещений различного назначения), часть колонн продлена до 2-го этажа (до отм. + 3,520).

Устойчивость и неизменяемость каркаса здания обеспечивается совместной работой продольных и поперечных стен, монолитных плит перекрытий и лестнично-лифтовых узлов [12].

Здание имеет свайное основание с погружением острия сваи в несущие слои на 2 метра. Сваи сборные железобетонные, сечением 350×350 для высотной части здания и 300×300 для одноэтажной подземной автостоянки.

Ростверк по сваям представляет собой систему монолитных железобетонных перекрестных лент $t=600$ мм, связанных монолитной железобетонной плитой $t=200$ мм. Бетон ростверка В 25 F100 W8. Соединение свай с ростверком жесткое.

Бетон для конструкций нулевого цикла - В 25 F100 W8.

Сечение колонн встроенной и пристроенной автостоянки 500×1200 мм, 500×600 мм, 500×500 мм, 500×750 мм, 1200×400 мм, 600×600 мм.

Покрытие и плиты перекрытия типовых этажей монолитные железобетонные толщиной 180 мм.

Плита покрытия над пристроенной автостоянкой балочная и безбалочная толщиной 300 мм. Балки высотой 700 мм выполняются в местах больших пролетов и под автомобильными проездами.

Плита перекрытия над встроенной автостоянкой (под жилыми зданиями) – 250 мм и 300 мм в местах проездов с контурными балками $h=380$ мм и монолитными железобетонными балками $h=1100$ мм.

Толщина наружных стен автостоянки – 300 мм. Толщина внутренних стен – 200 мм и 400 мм.

Лифтовые шахты из монолитного железобетона толщиной 160 мм.

Вентшахты сборные железобетонные с поэтажным опиранием.

Двери в составе фасадных витражей встроенных нежилых помещений (1 этаж) выполнены на основе алюминиевых профилей с заполнением стеклопакетами, укомплектованными теплоотражающими и ударопрочными (в нижних ярусах) стеклами [18].

Витражное остекление встроенных нежилых помещений выполнено на основе «теплых» алюминиевых профилей с заполнением двухкамерными стеклопакетами, комплектованными светопрозрачными теплоотражающими и ударопрочными (в нижних ярусах) стеклами, в таблице 3 приведена спецификация элементов [4].

Таблица 3 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во
Блоки оконные			
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1600-1880 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	232
ОК-2		ОП В2 1850-1880 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	284
ОК-3		ОП В2 2000-1020 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	18
ОК-4		ОП В2 1600-1880 (М1-16ЛГ-4М1)	1
ОК-5		ОП В2 1850-1880 (М1-16ЛГ-4М1)	17
ОК-6		ОП В2 2000-1020 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	32
ОК-7		ОП В2 650-1880 (М1-16ЛГ-4М1)	16
Блоки дверные			
1	ГОСТ 475-2016	ДН 2 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	16
2		ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4	6
3		ДН 1Рл 21х9 Г Пр 33 Т3 Мд4	24
4		ДМ 1Рл 22х13 Г ПрБ Мд1	20
5		ДМ 1Рп 22х13 Г ПрБ Мд1	10
6		ДМ 2 21х10 Г ПрБ Мд1	26
7		ДМ 1Рл 21х13 Г ПрБ Мд1	68
8		ДМ 1Рп 22х13 Г ПрБ Мд1	16
9		ДС 1Рл 21х8 Г Пр Мд1	44
10		ДС 1Рп 21х13 Г Пр Мд1	3
11		ДМ 1Рп 22х11 Г ПрБ Мд1	2

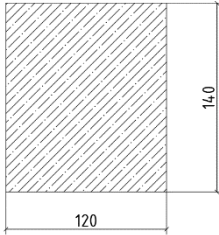
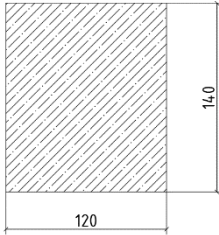
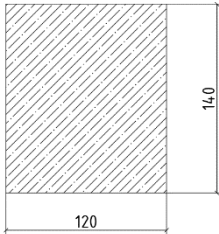
Перегородки между квартирами и перегородки между квартирами и помещениями общего пользования (МОП) выполнены из стеновых пустотелых керамзитобетонных блоков СКЦ 1Р-1ПГ блоков.

Основные внутриквартирные перегородки выполнены из гидрофобизированных гипсолитовых пазогребневых блоков $\delta=80$ мм.

Перегородки между санузлами и жилыми квартирами выполнены из стеновых пустотелых керамзитобетонных блоков СКЦ 2Р-19 блоков в $\delta=80$ мм.

Перемычки в стенах из керамзитобетонного блока железобетонные из бетона В15 высотой 140 мм, продольное армирование 4 стержня арматуры А500С, поперечное армирование хомутами из арматуры А240 (таблица 4).

Таблица 4 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	

Спецификация перемычек представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 10-1 L=1030	68	18,3	
ПР2	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 14-1 L=1440	32	19,1	
ПР3	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 19-1 L=1940	18	26,3	

Полы:

– в основных помещениях встроенной автостоянки – армированная (5ВрI, 100×100 мм) ЦПС цементно-песчаная стяжка (класс бетона не ниже В25) с топпингом поверхности;

– в местах общего пользования жилой части, а также балконы, террасы и санузлы квартир – керамогранит для общественных зданий б=10 мм на специализированном клеевом связующем;

– в жилых комнатах, кухнях, кладовых и прихожих – Щитовой ламинированный паркет Quick Step (или аналог) с классом износостойкости не ниже 32 б=12мм на комплектной подложке.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Здание многоквартирного жилого дома с встроенно-пристроенной закрытой подземной автостоянкой и встроенными нежилыми помещениями поделено на 3 основные части:

– 1-ый этаж (Цокольный) – Кладка из цокольного ложкового облицовочного кирпича ЛАЙМБРИК;

– 2-3-ий этажи – Тонкостенная армированная известково-песчаная фасадная штукатурка (Kreisel или CAPAROL, t=10мм), по жесткой базальтовой вате ROCKWOOL ФАСАД БАТТС ЭКСТРА ($\gamma=130$ кг/м³, $\lambda=0,042$ Вт/м^{°C}, t=120мм) с рустовкой (высотный модуль руста 370 мм, сечение руста 10×20(h) мм);

– 4-10-ые этажи – Тонкостенная армированная известково-песчаная фасадная штукатурка (Kreisel или CAPAROL, t=10мм), по жесткой базальтовой вате ROCKWOOL ФАСАД БАТТС ЭКСТРА ($\gamma=130$ кг/м³, $\lambda=0,042$ Вт/м^{°C}, t=120мм) или железобетонным конструкциям.

Внутренняя отделка помещений. Отделка помещений удовлетворяет санитарно-гигиеническим и эпидемиологическим требованиям и пожарным нормам. Для внутренней отделки помещений используются материалы, разрешенные органами здравоохранения и учреждениями госсанэпидслужбы в установленном порядке.

Встроенные нежилые помещения (коммерческие помещения) выполняются с подготовкой под чистовую отделку.

Интерьеры многоквартирного дома со встроенными помещениями и встроенным подземным гаражом выполняются с применением современных материалов.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Объект: жилой дом

Расчетная температура внутреннего воздуха, гр. С.

Жилая часть $t_{в} = 20,0$.

Административная часть $t_{в} = 20,0$.

Технические помещения $t_{в} = 16,0$.

Средняя температура отопительного периода, гр. С $t_{оп} = -1,3$.

Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 гр. С, сут. $Z_{оп} = 213$.

Средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, гр. С $t_{н} = -24$.

Согласно СП 50.13330.2012, градусо-сутки отопительного периода (ГСОП), определяются по формуле [3]:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{оп}) Z_{оп}, \quad (1)$$

где: $t_{в}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, гр. С;

$t_{оп}$ – средняя температура отопительного периода, гр. С;

$Z_{оп}$ – продолжительность отопительного периода, сут.

Определим значение градусо-суток отопительного периода, исходя из известных расчетных, а также средних температур, и продолжительности отопительного периода:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{оп}) \cdot Z_{оп} = (20 - (-1,3)) \cdot 213 = 4537 \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \text{сут}$$

Расчет толщины теплоизоляции выполняется по формуле:

$$R_0^{тр} = \frac{1}{\alpha_n} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_e}, \quad (2)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности, Вт/м $^\circ\text{С}$;

α_n и α_e – коэффициенты теплоотдачи, Вт/м $^\circ\text{С}$.

Согласно СП 50.13330.2012, требуемое сопротивление теплопередаче различно для помещений в зависимости от их назначения (таблица 6).

Таблица 6 – Требуемое сопротивление теплопередаче $R_0^{тр.}$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$ (согласно таб. 3 СП 50.13330.2012)

Здания и помещения	Градусо-сутки отопительного периода, град.С/сут.	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $R_0^{тр.}$, $м^2 \text{град.С} / Вт$			
		стен	покрытий и перекрытий над проездами	перекрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами	окон и балконных дверей
Жилая часть	4537	2,99	4,47	3,94	0,49
Встроен. пом.	4537	2,56	3,41	2,89	0,43
Тех. помещения	3685	1,74	2,42	1,74	0,29
Паркинг	2407	1,48	2,10	1,48	0,26

Проверим выполняется ли условие:

$$R_0 \geq R_{тр}^{норм}, \quad (3)$$

где R_0 – значение сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из характеристик теплопроводности и толщины материала;

$R_{тр}^{норм}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из вида ограждающих конструкций и значения градусо-суток отопительного периода района строительства.

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_{тр}^{норм} = a \cdot ГСОП + b, \quad (4)$$

где a , b – коэффициенты, принимаемые в соответствии с СП 50.13330 – 2012 «Тепловая защита зданий».

$$R_{тр}^{норм} = 0,00035 \cdot 4537 + 1,4 = 2,98 \text{ м}^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_n} \quad (5)$$

В таблице 7 приведены характеристики примененных материалов.

Таблица 7 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

Наименование	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°C/Вт
Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе)	–	0,03	0,93	0,03
Кладка из керамических пустотных камней RAUF THERME 2.1NF	600	0,25	0,19	1,05
Минеральная вата ROCKWOOL «Фасад БАТТС ОПТИМА»	х	δ_3	0,042	$\delta_3/0,05$
Фасадная штукатурка по стальной сетке	–	0,01	0,26	0,38

Выразим из формулы (5) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(2,98 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,01}{0,26} - \frac{0,25}{0,19} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,042 = 0,076 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 100$ мм.

Таким образом, приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,01}{0,26} + \frac{0,1}{0,0042} + \frac{0,2}{0,19} + \frac{1}{23} \right) = 3,16 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,16 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,98 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Для теплотехнического расчета покрытия здания в таблице 8 приведены характеристики материалов, применяемых в устройстве кровли.

Таблица 8 – Характеристики материалов

Слои	δ , м	λ , Вт/м·°С	$R_{\text{слоя}}$
Изопласт, 2 слоя	0,008	0,170	0,047
Цементно-песчаный раствор	0,060	0,930	0,065
Минеральная вата ROCKWOOL «РУФ БАТТС В ОПТИМА»	0,200	0,05	4,762
Керамзитовый гравий	0,060	0,230	0,261
Изопласт, 1 слой	0,003	0,170	0,018
Железобетон	0,180	2,040	0,088

Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_{\text{нр}} = 0,0004 \cdot 4537 + 1,8 = 3,61 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{1}{\alpha_n} + \frac{\delta_{\text{жб}}}{\lambda_{\text{жб}}} + \frac{\delta_{\text{ум}}}{\lambda_{\text{ум}}} \quad (6)$$

$$R_0 = 3,61 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,008}{0,17} - \frac{0,06}{0,93} - \frac{0,06}{0,23} - \frac{0,003}{0,17} - \frac{0,18}{2,04} = 3,18 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$$\delta_{\text{ум}} = 3,61 \cdot 0,15 = 0,159 \text{ м}$$

Согласно полученных расчетов в качестве утеплителя применяем минеральную вату ROCKWOOL «РУФ БАТТС В ОПТИМА» – 200 мм.

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Система вентиляции

Вентиляция предусмотрена приточно-вытяжная принудительного и естественного побуждения. В жилых помещениях предусмотрена естественная вентиляция через кухню и санузлы. Расход удаляемого воздуха составляет 60 м³/ч из помещения кухни и 25 м³/ч из каждого санузла. Компенсация удаляемого воздуха осуществляется через подоконные клапаны встроенные в конструкцию стеклопакета.

На вытяжных каналах 9 и 10 этажей в кухнях и санузлах устанавливаются осевые малогабаритные вентиляторы серии VN-120Т ф. «Ballu». Вентиляторы так же устанавливаются в квартирах-студиях со 2 по 10 этаж. Вентиляторы подключаются к выключателям света, что обеспечивает их работу лишь при непосредственной эксплуатации данных помещений.

В административных помещениях и магазинах предусматривается система вентиляции с механическим побуждением из расчета подачи 60 м³/ч свежего воздуха на одного человека постоянно прибывающего в помещении и 20 м³/ч свежего воздуха на человека с временным пребыванием. Количество людей в помещениях и период пребывания определяется по технологической части проекта и назначению помещений [7].

1.7.2 Система отопления

Предусмотрена двухтрубная коллекторная система отопления с разводкой магистральных трубопроводов в пространстве подземного этажа. Стояки прокладываются в шахтах. В верхних точках системы устанавливаются автоматические воздухоотводчики. Коллекторы устанавливаются поэтажно, по 6 коллекторов на этаж (по 1 коллектору на этаж в каждой секции).

Поквартирная разводка трубопроводов – попутная в конструкции пола. В поэтажных коридорах трубопроводы прокладываются в изоляции.

Отопление встроенных помещений – индивидуальное от поэтажного коллектора, установленного в доступном месте для снятия показаний и обслуживания.

Отопление паркинга – двухтрубная попутная система. Прокладка трубопроводов – открытая. Отопительные приборы – регистры из стальных гладких труб.

На въезде в паркинг устанавливаются воздушные отсечные завесы без подогрева. В тамбуре входа в магазин устанавливаются воздушно-тепловые завесы с электрическим подогревом.

1.7.3 Системы водоснабжения

В здании предусматриваются следующие системы:

- хозяйственно-питьевой водопровод жилой части;
- хозяйственно-питьевой водопровод встроенных помещений;
- противопожарный водопровод парковки;

Внутренняя сеть противопожарного и хозяйственно-питьевого водопровода здания – раздельная. Сеть хозяйственно-питьевого водопровода – тупиковая, сеть противопожарного водоснабжения – кольцевая.

Приготовление горячей воды осуществляется в ТП по закрытой схеме от тепловых сетей.

Водоснабжение здания запроектировано в две зоны. Жилая зона – 2-10 этажи с разводкой под потолком подвала и по коридору 10 этажа и зона встроенных помещений с нижней разводкой по подвалу.

1.7.4 Система горячего водоснабжения

В здание поступает общий расход на холодное и горячее водоснабжение. Приготовление горячей воды осуществляется в тепловом пункте по закрытой схеме от тепловых сетей.

Горячая вода подается на хозяйственно – питьевые нужды жилой части здания и встроенных помещений.

В здании предусматриваются следующие системы:

- горячий водопровод жилой зоны;
- горячий водопровод встроенных помещений;
- циркуляция горячей воды жилой зоны;
- циркуляция горячей воды встроенных помещений .

Горячее водоснабжение здания запроектировано в две зоны. Жилая зона – 2-10 этажи с разводкой под потолком подвала и по коридору 10 этажа и зона встроенных помещений с нижней разводкой по подвалу.

1.7.5 Водоотведение

Жилое здание со встроенными помещениями и подземным гаражом оборудуется системами внутренней хозяйственно-бытовой и дождевой канализации.

В проекте выполнены следующие раздельные системы внутренней канализации:

- хозяйственно-бытовая канализация жилой зоны;
- хозяйственно-бытовая канализация зоны встроенных помещений;
- система внутренних водостоков;

– система дождевой канализации площадки (дворовые трапы на парковках на крыше паркинга);

Описание системы электроснабжения

Предусматривается радиально-магистральная схема электроснабжения.

Для ввода и первичного распределения электроэнергии, обеспечения второй категории надежности электроснабжения проектом предусматривается установка двух главных распределительных щитов ГРЩ1 в помещении электрощитовой 1.1.6 секции 1 на отм. 0.000 и ГРЩ2 в помещении электрощитовой 1.7.6 секции №5 на отм. 0.000.

ГРЩ1 предназначен для питания электроприемников 1 и 2 пожарных отсеков, 1, 2, 3 секций жилой и нежилой части. ГРЩ2 предназначен для питания электроприемников 3 и 4 пожарных отсеков, 4, 5, 6 секций жилой и нежилой части.

Вывод по разделу

В данном разделе были приняты объемно-планировочные решения здания, общие конструктивно-строительные решения, мероприятия по пожарной безопасности, решение генерального плана по размещению здания в существующей инфраструктуре города, выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные к расчету

Выполнен расчет железобетонной плиты типового этажа секции 1 жилого многоквартирного дома.

Плита перекрытия выполняется толщиной 180 мм. Бетон проектного класса по прочности на сжатие В25: $R_b = 14,5$ МПа, $R_{b.ser} = 18,5$ МПа, $R_{bt.ser} = 1,55$ МПа, $R_{bt} = 1,05$ МПа. Арматура класса А500С.

Расчет выполнен с помощью системы Лира САПР.

2.2 Сбор нагрузок

Для расчета несущей способности плиты перекрытия были собраны нагрузки от конструкций здания (таблица 9).

Таблица 9 – Сбор нагрузок

Наименование	Норматив., кг/м ²	γ_f согласно табл. 7.1 СП 20.13330.2016	Расчетная нагрузка, кг/м ²
1	2	3	4
Плиты перекрытий жилых этажей			
Постоянные нагрузки			
Нагрузка от пола в жилых помещениях			
Ламинированный паркет – 15 мм ($\rho=900$ кг/м ³)	13,5	1,2	16,2
Армированная цем.-песч. стяжка – 60 мм ($\rho=1800$ кг/м ³)	108	1,3	140,4
Рулонная акустическая изоляция – 6 мм ($\rho=50$ кг/м ³)	0,3	1,2	0,4
	121,8		157,0
Нагрузка от пола в коридорах и лифтовых холлах			
Керамогранит для жилых зданий на клеевом связующем – 15 мм ($\rho=2000$ кг/м ³)	30	1,3	39,0
Армированная цем.-песч. стяжка – 65 мм ($\rho=1800$ кг/м ³)	117,0	1,3	152,1
	147,0		191,1

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4
Нагрузка от пола на балконах			
Керамогранит для общественных зданий на клеевом связующем – 15 мм ($\rho=2000 \text{ кг/м}^3$)	30	1,2	36
	30,0		36,0
Временные нагрузки			
Квартиры (из п. 1 таблицы 8.3 СП 20.13330.2016)	150	1,3 (из п. 8.2.7 СП 20.13330.2016)	195
Коридоры и лестницы (из п. 12 таблицы 8.3 СП 20.13330.2016)	300	1,2 (из п. 8.2.7 СП 20.13330.2016)	360
Балконы (из п. 10 таблицы 8.3 СП 20.13330.2016)	200	1,2 (из п. 8.2.7 СП 20.13330.2016)	240

Конструктивная система здания состоит из продольных и поперечных железобетонных стен и монолитных железобетонных перекрытий для типовых этажей (с отм. + 3,520) [8].

Собственный вес конструкций, принятый в расчете:

- собственный вес железобетонных конструкций $2,5 \text{ т/м}^3$;
- для наружных монолитных стен с учетом утепления и штукатурки приведенный собственный вес принят $3,1 \text{ т/м}^3$;
- для наружных ограждающих стен приведенный собственный вес с коэффициентом проемности $0,8$ принят $0,7 \text{ т/пм}$;
- межквартирные перегородки – 1 т/пм ;
- ограждение балконов (+ витражи) $0,26 \text{ т/пм}$;
- кирпичные ограждение крупных отверстий в перекрытии $0,46 \text{ т/пм}$;
- нагрузка от вент блоков принята $1,25 \text{ т}$ на 1 вентблок .

2.3 Состав расчетной модели

Расчетная модель здания состоит из пластинчатых элементов, моделирующих перекрытия, стены, и стержневых элементов, моделирующих простенки, колонны (рисунок 1).

Расчетная модель включает в себя:

– свайный фундамент, толщина плитного ростверка 200–600 мм, расчетная нагрузка на сваю принята 108 тонн.

– железобетонные плиты перекрытий типовых этажей и покрытия 180 мм;

– стены сечениями 200, и 160 мм;

– пилоны толщиной 300 мм;

Для всех монолитных конструкций принят бетон В25 арматура всех конструкций А500.

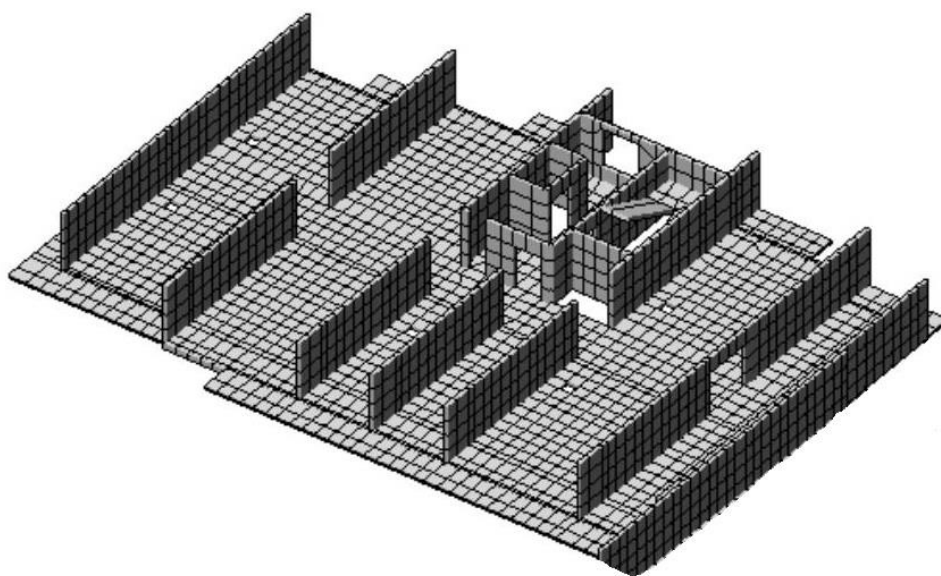


Рисунок 1 – Конечно-элементная модель рассчитываемого перекрытия

Расчетная схема выполнена на следующие нагрузки:

- от собственного веса несущей конструкции здания;
- в виде равномерно-распределенных нагрузок на плиты перекрытий.

В расчетной схеме выделены сочетания нагрузок:

- (основное) вес элементов конструкции, полов, включая временную полезную нагрузку ($k=1$) + снеговая нагрузка ($k=1$));
- (основное) вес элементов конструкции, полов, включая временную полезную нагрузку ($k=1$) + снеговая нагрузка ($k=0,9$) + ветер в направлении $-У$ ($k=0,9$);

- (основное) вес элементов конструкции, полов, включая временную полезную нагрузку ($k=1$) + снеговая нагрузка ($k=0,9$) + ветер в направлении +Y ($k=0,9$);
- (основное) вес элементов конструкции, полов, включая временную полезную нагрузку ($k=1$) + снеговая нагрузка ($k=0,9$) + ветер в направлении – X ($k=0,9$);
- (основное) вес элементов конструкции, полов, включая временную полезную нагрузку ($k=1$) + снеговая нагрузка ($k=0,9$) + ветер в направлении +X ($k=0,9$).

2.4 Результаты расчета

Результаты автоматизированного расчета изгибающих моментов плиты перекрытия представлены на рисунках 2-3.

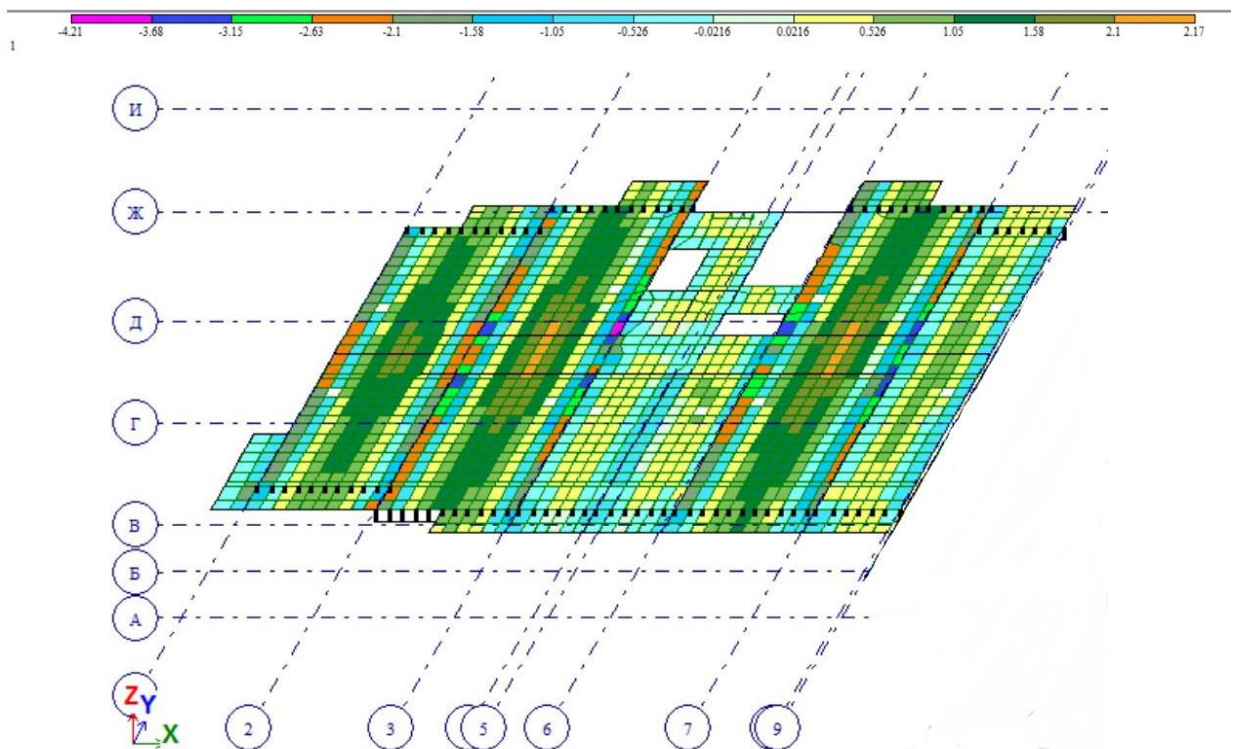


Рисунок 2 – Секция 1. Изгибающие моменты в плите перекрытия
типового этажа M_x

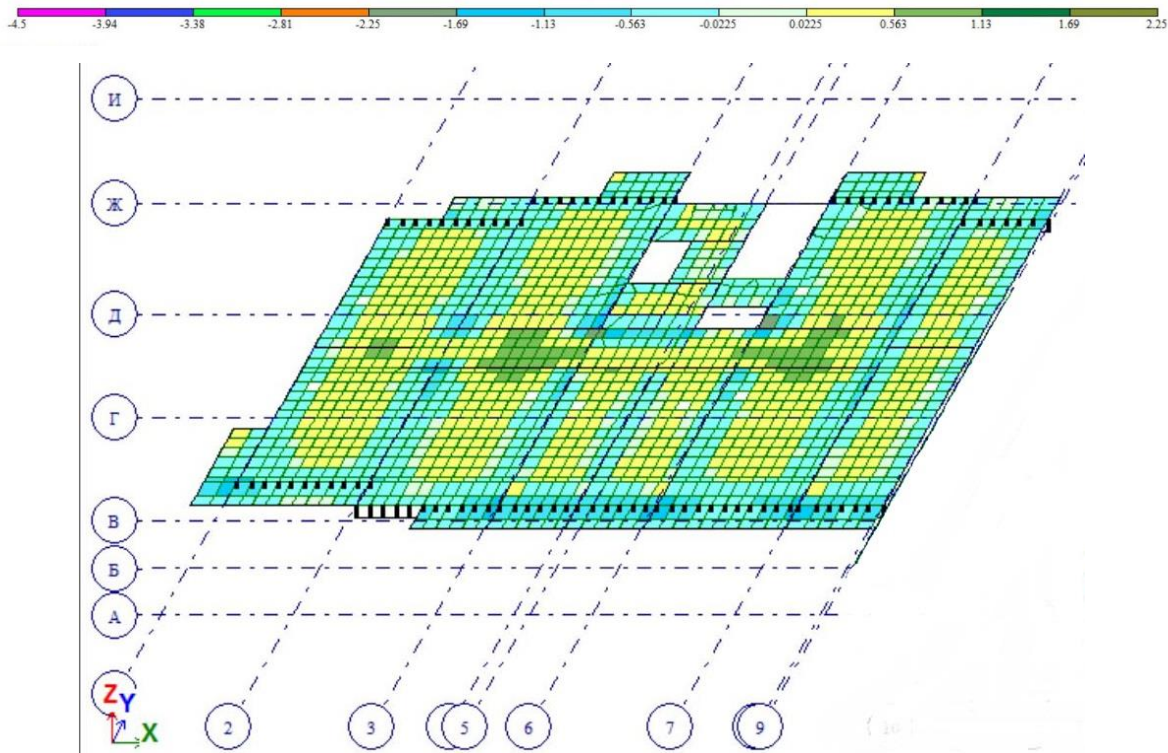


Рисунок 3 – Секция 1. Изгибающие моменты в плите перекрытия
 типового этажа M_y

Толщина 180 мм. Бетон В 25. Арматура А 500. Расстояние от ц.т. арматуры до края сечения 40 мм.

Ширина раскрытия длительных трещин 0.3 мм., кратковременных 0,4 мм.

Фоновое армирование плиты типового этажа принимаем из арматуры диаметром 10 мм с шагом 200 мм в обоих направлениях в верхней и нижней зоне.

В пролете в нижней зоне плиту дополнительно армируем стержнями диаметром 10 мм класса А500С с шагом 200 в направлении оси X.

В зоне опирания плиты на стены вводим дополнительное армирование стержнями диаметром 16 мм с шагом 200 мм в верхней зоне в направлении оси X.

2.5 Расчет по первой группе предельных состояний

Задачей расчета является определение необходимого количества горизонтальной продольной и поперечной арматуры [9].

Определение площади верхней арматуры, параллельной оси x, и подбор арматуры по сортаменту (рисунок 4):

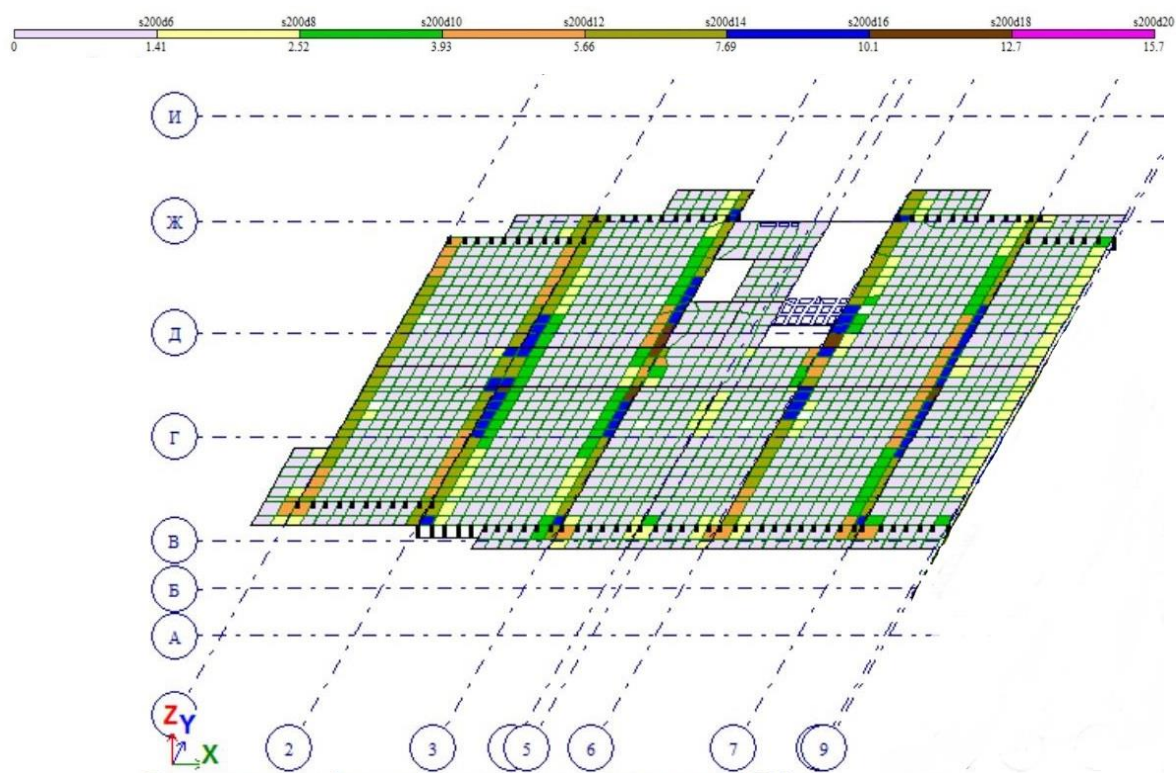


Рисунок 4 – Секция 1. Верхняя арматура в плите перекрытия типового этажа по оси X см²/пм

Определяем требуемое количество растянутой арматуры:

$$a_m = \frac{M_x}{y_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{ox}^2} \quad (7)$$

$$a_m = \frac{5780}{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 18^2} = 0,096$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot a_m} \quad (8)$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,096} = 0,101$$

$$A_{sxl} = \frac{y_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot \xi \cdot h_{ox}^2}{R_s} \quad (9)$$

$$A_{sxl} = \frac{1 \cdot 1,45 \cdot 145 \cdot 0,101 \cdot 18}{43,5} = 8,79 \text{ см}^2/\text{м}$$

Принимаем А500С с шагом 200 мм.

Определение площади верхней арматуры, параллельной оси у, и подбор арматуры по сортаменту (рисунок 5):

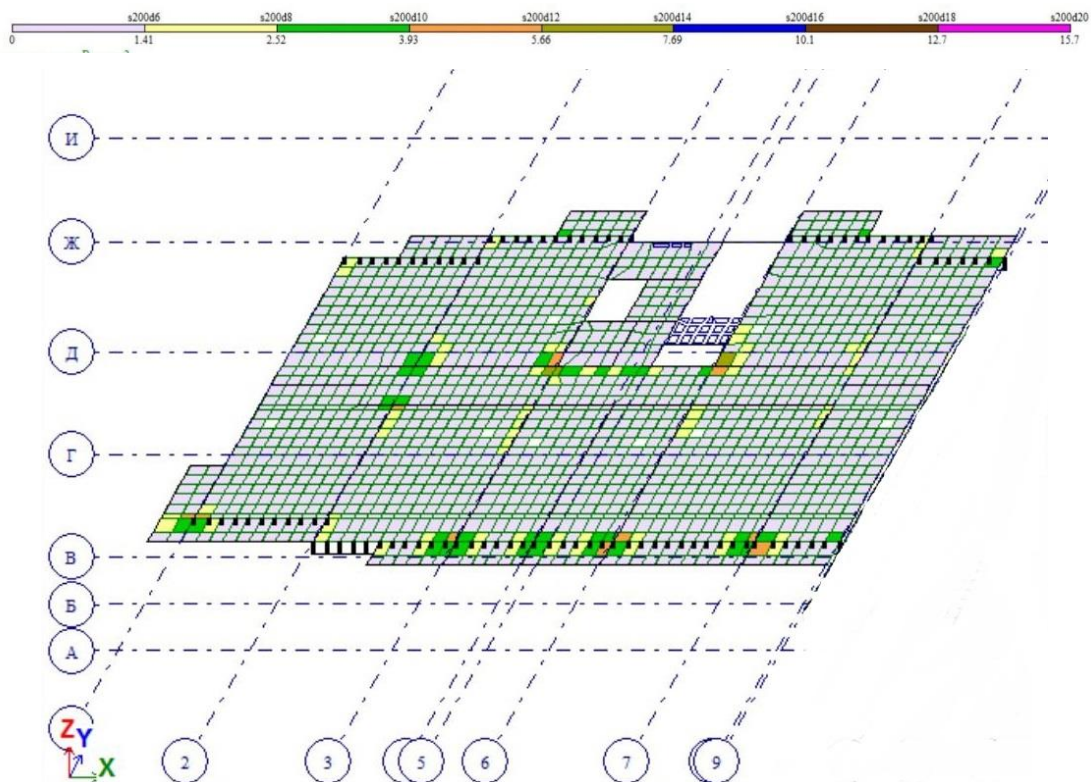


Рисунок 5 – Секция 1. Верхняя арматура в плите перекрытия типового этажа по оси У см²/пм

Определяем требуемое количество растянутой арматуры:

$$a_m = \frac{M_x}{y_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{ox}^2}$$

$$a_m = \frac{5780}{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 18^2} = 0,096$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot a_m}$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,096} = 0,101$$

$$A_{sxl} = \frac{y_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot \xi \cdot h_{ox}^2}{R_s}$$

$$A_{sxl} = \frac{1 \cdot 1,45 \cdot 145 \cdot 0,101 \cdot 18}{43,5} = 8,79 \text{ см}^2/\text{м}$$

Принимаем А500С с шагом 200 мм.

Определение площади нижней арматуры, параллельной оси х, и подбор арматуры по сортаменту (рисунок 6):

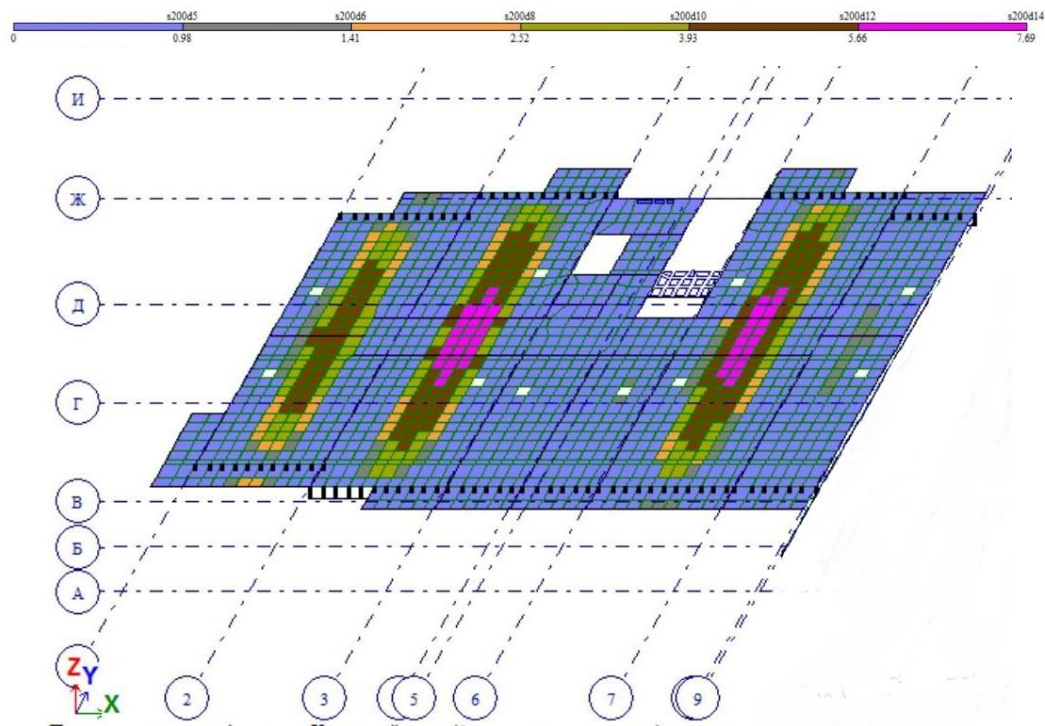


Рисунок 6 – Секция 1. Нижняя арматура в плите перекрытия типового этажа по оси Х см²/пм

$$a_m = \frac{4260}{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 18^2} = 0,091$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,091} = 0,096$$

$$A_{sxl} = \frac{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,096 \cdot 18}{43,5} = 8,12 \text{ см}^2/\text{м}$$

Определение площади нижней арматуры, параллельной оси у, и подбор арматуры по сортаменту (рисунок 7):

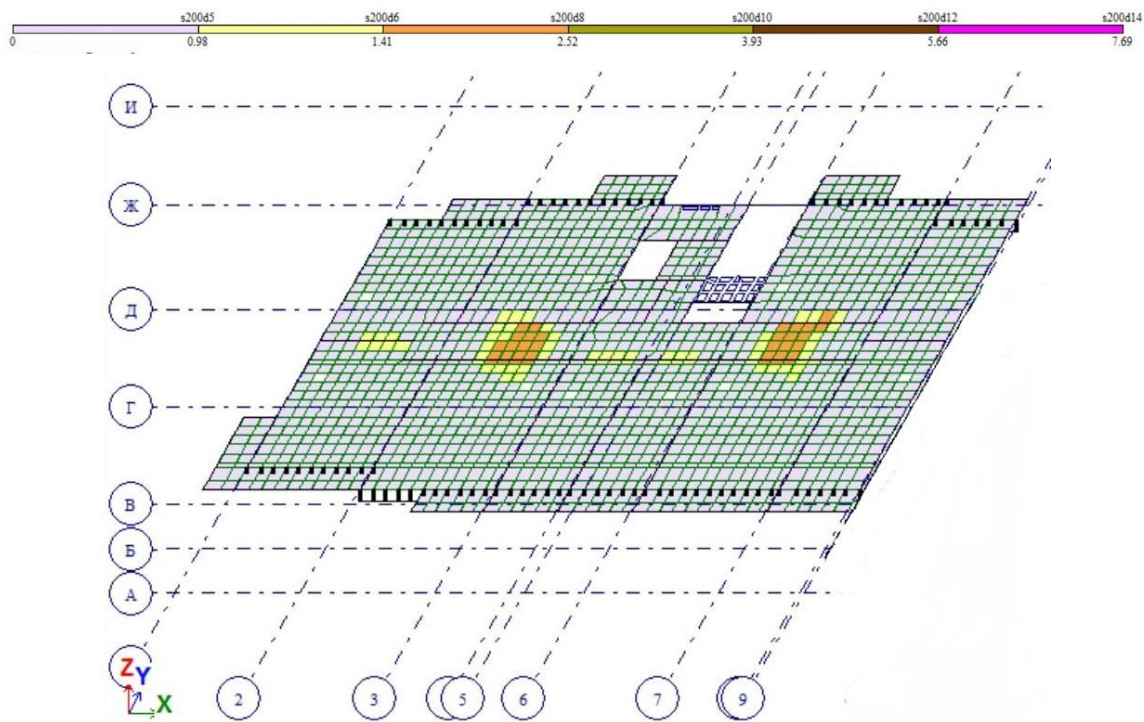


Рисунок 7 – Секция 1. Нижняя арматура в плите перекрытия типового этажа по оси У см²/пм

$$a_m = \frac{4260}{1,145 \cdot 100 \cdot 18^2} = 0,091$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,091} = 0,096$$

$$A_{svl} = \frac{1,145 \cdot 100 \cdot 0,096 \cdot 18}{43,5} = 8,12 \text{ см}^2/\text{м}$$

Принимаем Ø12 А500С с шагом 200 мм.

2.6 Расчет по второй группе предельных состояний

Расчет прогиба плиты перекрытия от действия постоянных и длительных нагрузок.

Коэффициент армирования равен:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \quad (10)$$

$$\mu = \frac{8,8}{100 \cdot 18} = 0,0049$$

При продолжительном действии нагрузки коэффициент приведения арматуры равен:

$$a_{sl} = \frac{760}{18,5} = 41,1$$

Из таблицы 4.5 пособия к СП 63.13330.2018 при

$$\mu \cdot a_{sl} = 0,0049 \cdot 41,1 = 0,2 \text{ и } \mu f = 0$$

Находим $\varphi_1 = 0,54$, а из таблицы 4.6 при $\mu \cdot a_{sl} = 0,0049 \cdot 300 / 18,5 = 0,0079$ и $\mu f = 0$, находим соответствующий продолжительному действию нагрузки коэффициент $\varphi_2 = 0,18$.

Тогда:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{\max} = \frac{M - \varphi_2 \cdot b \cdot h^2 \cdot R_{bt.ser}}{\varphi_1 \cdot E_s \cdot A_s \cdot h_0^2} \quad (11)$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{\max} = \frac{4260 - 0,18 \cdot 100 \cdot 18^2 \cdot 0,115}{0,54 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 12,7 \cdot 18^2} = 2,76 \cdot 10^{-6} \text{ 1/см}$$

Прогиб определим по формуле, принимая согласно табл 4.3, $S = 5/48$

$$f = s \cdot l^2 \cdot \left(\frac{1}{r}\right)_{\max} = \frac{5}{18} \cdot 6000^2 \cdot 2,76 \cdot 10^{-6} = 10,35 \text{ мм} \quad (12)$$

Предельный прогиб составляет $f_u = Ld/200 = 6000/200 = 30$ мм.

Поскольку $f_n = 10,35$ мм < $f_u = 30$ мм, жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм.

Вывод к разделу

В данном разделе произведен расчет толщины железобетонной плиты перекрытия, определено армирование плиты перекрытия в верхней и нижней зоне и в зоне опирания плиты на стены.

3 Технология строительства

3.1 Технологическая последовательность работ

Раздел разработан на строительство многоквартирного жилого дома со встроенными помещениями и встроенным подземным гаражом, расположенного по адресу: г. Санкт-Петербург, ул. Тамбасова, участок 69, юго-восточнее д.5, литера В по ул. Тамбасова.

Строительство ведется в 2 этапа.

Первый – выполнение комплекса подготовительных работ, включающих в себя:

- создание геодезической разбивочной основы для строительства;
- расчистка и планировка стройплощадки;
- устройство ограждения строительной площадки;
- создание общеплощадочного складского хозяйства;
- устройство временных зданий и сооружений;
- инженерная подготовка стройплощадки (обеспечение временных стоков поверхностных вод, устройство постоянных и временных дорог, используемых в период строительства, прокладка сетей водоснабжения, канализации, энергоснабжения и связи);
- выполнение мер пожарной безопасности;
- разработка проекта производства работ и ознакомление с ним работников;
- обучение и инструктаж работников по вопросам безопасности труда.

Второй – основной период, включающий строительство дома, работы по прокладке проектируемых постоянных инженерных коммуникаций и дорог, благоустройству территории.

Возведение здания осуществляется поточным и параллельным методом с максимальным совмещением выполняемых работ.

Методы производства работ нулевого цикла.

Земляные работы.

Разработку выемок выполнять экскаватором типа JCB 3CX емкостью ковша 1,2 м³ (таблица 10).

Крутизна откосов котлована должна быть 1:1 (СНиП 12-04-2002 п.5.2.6. Таблица 1).

Обратную засыпку пазух выполнять песком средней крупности с послойным уплотнением.

Устройство монолитного фундамента.

Доставка бетонной смеси осуществляется Автобетоносмесителем АМ-6. Подачу бетонной смеси осуществлять автобетононасосом АБН 75/47 (таблица 10).

Устройство подземного паркинга.

До устройства паркинга производят монтаж башенного крана. Доставка материалов и проезд строительной техники осуществляется по временной дороге, устраиваемой вдоль главного фасада здания (вдоль ул. Тамбасова).

Устройство надземной части жилого дома.

Несущий остов наземной части: Плиты перекрытий и покрытий, стены и пилоны из монолитного железобетона $\delta=160-300$ мм. Наружные стены выполнены из крупноформатного пустотного керамического камня и газобетона.

Возведение надземной части выполняют с помощью башенного крана ROTAIN MDT 218 и автобетононасоса АБН (таблица 10).

Возведение монолитного каркаса. Устройство опалубки.

Опалубочные панели собирают из отдельных щитов.

Арматурные работы. Арматуру следует монтировать в последовательности, обеспечивающей правильное ее положение и закрепление. Для обеспечения проектного защитного слоя бетона необходимо устанавливать пластмассовые фиксаторы. Подачу арматурных стержней в зону производства работ осуществляют башенным краном.

Армирование колонн выполняют до установки опалубки отдельными стержнями или сварными каркасами.

Бетонные работы. Бетонирование включает работы по приготовлению, транспортированию, подаче, распределению, уплотнению бетонной смеси и выдерживанию бетона до требуемой прочности.

Приготовление бетонной смеси производится на бетонном заводе. Доставку бетонной смеси выполняют автобетоносмесителями типа АМ-6. Подачу бетонной смеси выполняют при помощи автобетононасоса марки АБН 75/47.

Монтаж сборных конструкций надземной части и подачу строительных материалов осуществлять с помощью башенного крана POTAIN MD 365B L16.

Возведение самонесущих стен. Наружные стены – кирпичные. Подачу кирпича осуществлять башенным краном POTAIN MDT 218

Работы по возведению кирпичных стен вести горизонтально-восходящим потоком.

При кладке стен из кирпича фронт работ в плане делят на захватки, а по высоте на ярусы (три яруса на этаже). Для кладки второго и третьего ярусов применяют инвентарные шарнирно-панельные подмости, устанавливаемые и переставляемые краном.

Таблица 10 – Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах

Область применения	Наименование	Марка	Краткая техническая характеристика	Кол-во
1	2	3	4	5
Земляные работы	Экскаватор обратная лопата	JSB 3CX	V _к =1,0 м ³	2
Земляные работы	Бульдозер	ДЗ-110	95,6 кВт	1
Забивка свай	Копровая установка	СП49Д	max длина свай 17м	1
Строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы	Кран башенный	Potain MDT 218	Q=10 т; Lстр= 45 м	2
Строительно-монтажные работы	Грузовой мачтовый подъемник	ПМГ	P=500 кг; H=26 м	2
Водоотлив	Насос водоотливной	Grundfos	Q=25м ³ /час. 0,5 кВт, 7,2кг	2

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5
Бетонные работы	Автобетоно-смеситель	АМ-6	–	4
Железобетонные работы	Автобетононасос	АБН 75/47	Производительность 75 м3/час	1
Строительно-монтажные работы	Компрессор	ЗИФ-55	5 м3/мин	1
Сварочные работы	Трансформатор	ТДМ	3,5 кВа	2
Транспортные работы	Бортовой автомобиль	КамАЗ	10 т	1
Вывоз строительного мусора	Автосамосвал	КамАЗ 5511	Q = 10т Vк=7,2 м3	1
Дорожные работы	Асфальтоукладчик	АСФ-К-2-04-1	Произв. 350 т/ч Двиг-ль Д-245 105 л.с.	1
Дорожные работы	Каток	Bomag 161 AD	10т	1

3.2 Технологическая карта на возведение монолитного перекрытия типового этажа

3.2.1 Область применения

Проектируемый объект - многоквартирный дом со встроенными помещениями и встроенным подземным гаражом.

Участок застройки расположен по адресу: г. Санкт-Петербург, вытянут в направлении север-юг, расположен в Красносельском районе Санкт-Петербурга в 450 м к северу от пересечения ул. Тамбасова и пр. Ветеранов в границах территориальных зон.

Климатические условия района строительства

- климатический район – II в;
- нормативное значение снеговой нагрузки – 1,5 кПа (III район);
- нормативное значение ветрового давления – 0,3 кПа (II район).

Строительство ведется в две смены в летний период.

Технологическая карта разработана на возведение в крупнощитовой опалубке монолитного железобетонного перекрытия типового этажа здания.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

- монтаж опалубки;
- установка арматуры;
- бетонирование перекрытия;
- подача бетонной смеси в конструкцию;
- уход за бетоном и демонтаж опалубки [14].

3.2.2 Технология и организация выполнения работ

Опалубочные работы. Опалубка – временная вспомогательная конструкция, образующая форму изделия. Опалубка служит для придания требуемой формы, геометрических размеров и положения в пространстве возводимой конструкции путем укладки бетонной смеси в ограниченный опалубкой объемный элемент.

Опалубка состоит из опалубочных щитов, обеспечивающих форму, размеры и качество поверхности конструкции; крепежных устройств, необходимых для фиксации проектного и неизменяемого положения опалубочных щитов друг относительно друга в процессе производства работ; лесов (опорных и поддерживающих устройств), обеспечивающих проектное положение опалубочных щитов в пространстве.

До монтажа опалубки должны быть выполнены следующие работы: разбивка осей стен, нивелировка поверхностей перекрытий, проверка комплектности завезённой опалубки, укрупнительная сборка щитов, очистка перекрытия от мусора.

Транспортируются (подаются на монтажный горизонт) элементы опалубки в следующих положениях: модульные щиты – по размерам в горизонтальном положении по 10–15 штук на деревянных прокладках; кронштейны, перила, связи – в специальной деревянной таре; мелкие узлы и детали – также в деревянной таре.

Стропальщики устанавливают 1-ый ряд щитов настила опалубки, используя инвентарные подмости. Последующие ряды стропальщики укладывают с ранее смонтированных щитов, убедившись в надёжности установки последних. Для перехода на опалубку используются переносные

лестницы. По периметру смонтированной опалубки устанавливается защитное ограждение. После установки щитов опалубки перекрытия их поверхность, по возможности, покрывают рубероидом или полиэтиленовой плёнкой. Рубероид или полиэтиленовую плёнку укладывают до установки арматурных сеток и каркасов. После этого проверяют соответствие отметки перекрытия проектному значению. При необходимости регулируют в случае не инвентарных деревянных лесов высоту стоек, подбивая снизу клинья; в металлических инвентарных – завинчивая винтовую опору. Окончательно установленные и раскреплённые леса должны быть обязательно осмотрены прорабом и приняты по акту. После чего можно приступать к последующим работам. Этапы установки продольных и поперечных балок с последующей укладкой щитов опалубки представлены на рисунке 8.

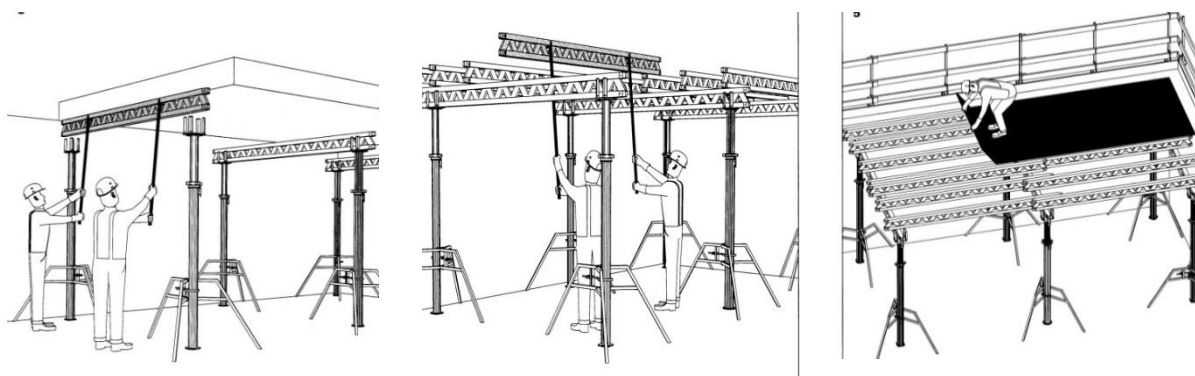


Рисунок 8 – Монтаж опалубки

Демонтаж опалубки разрешается производить только после достижения бетоном требуемой согласно прочности. Распалубка и загрузка конструкций должны производиться после испытания контрольных образцов, подтверждающего достижения бетоном необходимой прочности. Стропальщики, используя талреп, опускают дополнительные стойки и демонтируют их. Используя талрепы, плотники-стропальщики опускают стойки с опорными вилками. Вместе со стойками опускаются поперечные балки. Плотники-стропальщики демонтируют поперечные балки, после чего с

подмостей демонтируют щиты опалубки. В последнюю очередь демонтируют опорные стойки. Демонтаж элементов опалубки изображен на рисунке 9.

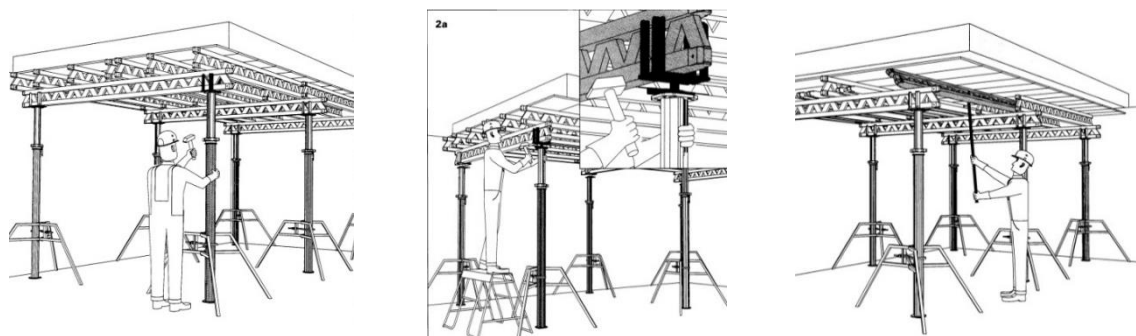


Рисунок 9 – Демонтаж опалубки

Арматурные работы. Арматура – стальные стержни, прокатные профили и проволока, расположенные в бетоне для совместной с ним работы.

Перекрытие армируют непосредственно в проектном положении из отдельных стержней с соединением их вязальной проволокой.

Арматуру подразделяют по назначению в конструкции на рабочую, распределительную и монтажную.

Рабочая арматура воспринимает растягивающие усилия, возникающие в железобетонных конструкциях от собственной массы и внешних нагрузок.

Распределительная арматура служит:

- для равномерного распределения нагрузок;
- для обеспечения их совместной работы;
- для связи рабочих стержней между собой, препятствуя смещению рабочей арматуры при бетонировании.

Монтажная арматура обычно не воспринимает усилий, а обеспечивает точное положение в опалубке рабочих стержней.

Состав арматурных работ. Арматурные работы включают в себя следующие процессы:

- централизованная заготовка арматурных элементов;
- укрупнительная сборка арматурных элементов, изготовление арматурных изделий;

– установка в опалубку стержней, сеток, плоских, пространственных и несущих арматурных каркасов;

– соединение отдельных монтажных единиц в единую армоконструкцию.

Технология армирования.

Арматура на строительную площадку поступает в виде отдельных стержней различного диаметра, длины и периодического профиля, в соответствии со спецификацией арматурных изделий. Качество изделий подтверждается сертификатом.

В соответствии с проектом, армирование перекрытий выполняется отдельными стержнями. Укрупнительная сборка осуществляется непосредственно в проектом положении со строгим соблюдением проектных решений. Соединение пересекающихся стержней осуществляется с помощью специального крючка и вязальной проволоки (рисунок 10).

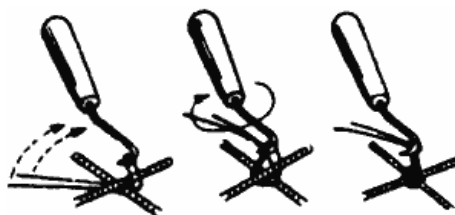


Рисунок 10 – Соединение арматурных стержней

Все наименование арматурных изделий, представленных в спецификации, изготавливается непосредственно на строительной площадке, в арматурном цехе и подается на место монтажа краном.

Технология армирования перекрытий предусматривает вязку арматуры отдельными стержнями. По окончании работ по армированию составляются акты освидетельствования скрытых работ (АОСР) [20].

Бетонные работы. Бетонную смесь для монолитных железобетонных конструкций приготавливают централизованно на бетонных заводах.

Доставку бетонной смеси на строительную площадку осуществляют автобетоносмесителями.

Автобетоносмесители могут быть использованы для транспортирования готовых смесей с пробуждением их в пути до 100 км, если это экономически целесообразно. Бетонная смесь из автобетоносмесителей разгружается или непосредственно на месте укладки, или в бадьи, которые с помощью крана подаются и разгружаются на участках бетонирования. Используем бадьи со шторно-роликовым затвором емкостью 1,5 м. куб.

Укладка бетонной смеси. До начала укладки бетонной смеси опалубку и арматуру тщательно проверяют. Опалубку очищают от щепы и мусора и ликвидируют щели. Щели заделывают паклей и деревянными рейками. Особо тщательно следует проверить правильность установки арматуры и наличие подкладок под ней, обеспечивающих заданную толщину защитного слоя бетона. По опалубке плиты укладывают узкие дощатые щиты на подставках для прохода рабочих. Исходя из условия расположения проходов над арматурой, высоту подставок принимают больше толщины плиты. Высота свободного сбрасывания бетонной смеси не должна превышать 3 м.

Уплотнение бетонной смеси. Одним из необходимых условий повышения прочности и долговечности бетона является уплотнение смеси. Вибрирование – наиболее распространенный способ уплотнения бетонной смеси при ее укладке – осуществляется вибраторами, которые передают колебательные движения бетонной смеси. При вибрации даже жесткие бетонные смеси приобретают подвижность, хорошо уплотняются и заполняют формы опалубки.

При вибрировании бетонной смеси следует соблюдать следующие требования:

- шаг перестановки поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие на 100–200 мм площадкой вибратора границ уже провибрированного участка;

- не допускается опирание вибратора во время его работы на арматуру, закладные части и опалубку.

Нельзя дважды вибрировать один и тот же слой, поэтому по мере вибрирования вибраторы надо переставлять. Очень важно соблюдать установленную продолжительность вибрирования. Для поверхностных вибраторов она примерно равна 30–50 с. Слишком длительное вибрирование может вызвать расслоение смеси.

Необходимо следить за тем, чтобы мотор вибратора не перегревался. Во избежание перегрева устанавливают повторно-сменный режим работы вибратора, когда примерно 70% времени тратится на работу и 30% – на отдых. На время отдыха включают сменный вибратор, который следует иметь в запасе.

Выдерживание бетона и уход за ним. Условия выдерживания уложенного бетона и ухода за ним в начальный период его твердения должны обеспечить:

- поддержание температурно-влажностного режима, необходимого для нарастания прочности бетона заданными темпами;
- предотвращение значительных температурно-усадочных деформаций и образования трещин;
- предохранение твердеющего бетона от ударов, сотрясений и других воздействий, ухудшающих качество бетона в конструкции.

Состав мероприятий по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения и контроля за выполнением, последовательность и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться строительной лабораторией в соответствии с указаниями СП 70.13330.2012 и утверждаться техническим руководством строительства. Согласно этим указаниям, уход за бетоном должен осуществляться с соблюдением следующих правил. С целью создания благоприятных условий для твердения бетона необходимо:

- предохранять его от вредного воздействия ветра и прямых солнечных лучей и систематически поливать влагоемкие покрытия из мешковины, опилок и т. д., укладываемые на открытых поверхностях бетона;
- в жаркую погоду наряду с бетоном нужно поливать и поддерживать во влажном состоянии деревянную опалубку;

– в сухую погоду открытые поверхности бетона надо поддерживать во влажном состоянии до достижения бетоном 75% проектной прочности;

– поверхности бетона, которые не предназначены в дальнейшем для монолитного контакта с бетоном или раствором, можно покрывать специальными пленкообразующими составами или защитными пленками.

Проход и движение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на них лесов и опалубки для возведения вышележащих конструкций допускаются лишь после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

При разборке любой опалубки очень важно не портить материалы, из которых она выполнена.

Мероприятия по уходу за бетоном ежедневно заносятся в журнал бетонных работ.

Бетонная смесь к месту укладки должна доставляться специально оборудованными для сохранения температуры бетоновозами.

Время транспортирования предварительно разогретой бетонной смеси и ее укладка не должно превышать времени начала схватывания бетона и определяться строительной лабораторией.

Допускается укладка бетонной смеси на очищенное и подготовленное не отогретое основание или старый бетон при условии последующей тепловой обработки уложенного бетона с тем, чтобы к началу прогрева бетона его температура в месте контакта с основанием была не ниже + 25 °С.

Если разность температур поверхностных слоев бетона и окружающего воздуха составляет более 20 °С для конструкций с модулем поверхностей менее 5 и более 30 °С для конструкций с модулем поверхности свыше 5, распалубленные конструкции должны немедленно укрываться брезентом или другими материалами.

Контроль качества и приемка работ. Контроль качества бетонных и железобетонных работ должен заключаться в проверке:

– качества составляющих бетон материалов и арматуры и условий их хранения;

– готовности блоков и участков сооружения к бетонированию (подготовка основания, установка опалубки, установка арматуры и закладных частей);

– правильности ухода за бетоном, сроков распалубливания, частичного и полного загрузки конструкций;

– качества выполненных конструкций и принятия мер по устранению обнаруженных дефектов [17].

Необходимо систематически контролировать подвижность бетонной смеси у места ее укладки. При наличии отклонений от заданной подвижности смеси или при нарушении ее однородности должны приниматься меры к улучшению условий транспортирования смеси или по необходимому изменению ее состава.

Контроль температуры уложенного бетона при электропрогреве должен производиться в первые 3 ч – каждый час, в остальное время прогрева – через 2–3 ч.

Температуру наружного воздуха или окружающей среды необходимо измерять не реже 3 раз в сутки. Температуру бетона измеряют в контрольных скважинах глубиной 5–10 см, которые наносят на схемы сооружения и нумеруют. Расположение скважин устанавливается строительной лабораторией в зависимости от объема и конфигурации конструкций. Термометры, замеряющие температуру бетона, должны быть изолированы от влияния температуры наружного воздуха и находиться в скважине не менее 3 мин. Для контроля прочности бетона три серии контрольных образцов выдерживают в условиях, максимально близких к условиям твердения уложенного бетона.

3.2.3 Требования к качеству выполнения работ

Требования к качеству выполнения необходимых производственных операций, а также установки опалубки перекрытия, армирования плит перекрытия, начала бетонирования, выдерживания бетона конструкции перекрытия, распалубки конструкции перекрытия, качества возведённого перекрытия (начало), качество возведённого перекрытия (окончание) в приложении А (таблицы А.1–А.8) [19].

3.2.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в материально-технических ресурсах приведены в приложении А (таблица А.9–А.10).

Состав звена, перечень инвентаря и контроль качества. Состав звена по производству бетонных работ принимаем по ЕНиР 4-1.

Машинист крана 5р – 1 чел.

Плотник 2, 3 р – 4 чел.

Арматурщик 2, 4 р – 4 чел.

Бетонщик 2,4 р – 4 чел.

Такелажник 2 р – 1 чел.

3.2.5 Калькуляция трудозатрат

Исходя из объемов работ, рассчитаем трудозатраты (таблица 11).

Таблица 11 – Калькуляция трудозатрат

ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм.	V	Нв	Затраты труда		Состав бригады
					ч-час	ч-с	
1	2	3	4	5	6	7	8
Е4-1-34	Устройство опалубки перекрытия	1 м ²	3576,3	0,22	786,8	98,4	Плотник 4 разр.-2 Плотник 2 разр.-2
Е1-7	Подача арматуры краном	100 т	0,68	3,9	2,7	0,3	Машинист крана 5 разр.-1 Такелажники 2разр.-2
Е4-1-46	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	1 т	68,2	8,5	579,7	72,5	Арматурщик 4 разр.-2 Арматурщик 2 разр.-2
Е1-7	Подача бетонной смеси	1 м ³	643,7	0,05	32,2	4,0	Машинист крана 5 разр.-1 Такелажники 2разр.-2
Е4-1-49	Укладка бетонной смеси в перекрытия	1 м ³	643,7	0,85	547,2	68,4	Бетонщик 4 разр.-2 Бетонщик 2 разр.-2
Е 4-1-54	Уход за бетоном	100 м ²	35,76	0,14	5,0	0,6	Бетонщик 2 разр.-1
Е4-1-34	Разборка опалубки перекрытия	1 м ²	3576,3	0,11	393,4	49,2	Плотник 4 разр.-2 Плотник 2 разр.-2

3.2.6 Охрана труда. Пожарная, электро- и экологическая безопасность

Все лица, находящиеся на стройплощадке обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.011-75. рабочие и ИТР без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, на рабочие места, в производственные и санитарно-бытовые помещения запрещается.

На месте рабочих входов установить лестницы для спуска в котлован в соответствии с ГОСТ 26887-86 (угол между лестницей и горизонтом должен составлять не более 45° , также лестница должна, оборудована ограждением)

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстояние менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены предохранительным защитным ограждением, а при расстоянии более 2 м – сигнальными ограждениями, соответствующими требованиями ГОСТов.

Пребывание людей и выполнение каких-либо работ на этих участках не разрешается, за исключением работ, выполняемых персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II и применяющим соответствующие средства защиты.

Устройство и эксплуатация электроустановок должны осуществляться в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ), Правил эксплуатации электроустановок потребителей.

Металлические строительные леса, металлические ограждения места работ, полки и лотки для прокладки кабелей и проводов, рельсовые пути грузоподъемных кранов и транспортных средств с электрическим приводом, корпуса оборудования, машин и механизмов с электроприводом должны быть

заземлены (занулены) согласно действующим нормам сразу после их установки на место, до начала каких-либо работ.

Проход персонала и проезд механизмов монтажной организации в выгороженную зону производства работ, как правило, не должны быть сопряжены с пересечением помещений и территорий, где расположены действующие электроустановки.

Персонал электромонтажных организаций перед допуском к работе в действующих электроустановках должен быть проинструктирован по вопросам электробезопасности на рабочем месте ответственным лицом, допускающим к работе.

Вывод к разделу

В данном разделе была рассмотрена технология возведения монолитной плиты перекрытия типового этажа. Разработана технологическая карта. На основании требуемых строительных трудозатрат составлен календарный график производства работ и график движения рабочих. Определены требования к качеству выполняемых работ.

4. Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Объект строительства – многоквартирный дом со встроенными помещениями и встроенным подземным гаражом. Здание имеет F-образную форму размером в плане по длинной стороне 123,76×25,90м, с ответвлениями секций 32,20×20,16, предусматривается 11-этажным с одним подземным уровнем, надстроенным техническим фрагментом здания и бесчердачными плоскими эксплуатируемыми и неэксплуатируемыми покрытиями, оборудованными внутренними водостоками.

Подземная часть многоквартирного дома имеет прямоугольную форму размерами 123,76×64,30м. Подземная часть разделена на 10 фрагментов с устройством усадочных и температурных швов.

Высота здания 29,94 м.

Высоты этажей:

– высота подвального этажа – 3,9 м;

– высота 1-го этажа – 3,6 м;

– высота типового этажа (2–10) – 2,85 м.

Планировочная схема жилой части здания – 6-секционная.

Фундаменты и подвальный этаж. Ростверк по сваям представляет собой систему монолитных железобетонных перекрестных лент $t = 600$ мм, связанных монолитной железобетонной плитой $t = 200$ мм [5].

Бетон ростверка В 25 F100 W8.

Несущий остов наземной части. Плиты перекрытий и покрытий, стены и пилоны из монолитного железобетона $\delta=160–300$ мм.

Самонесущие наружные стены. Наружные стены выполнены из крупноформатного пустотного керамического камня на цементно-песчаном растворе с наружным утеплением базальтовой ватой.

Перегородки. Перегородки между квартирами и перегородки между квартирами и помещениями общего пользования (МОП) выполнены из

стеновых пустотелых керамзитобетонных блоков СКЦ 1Р-1ПГ блоков с двухсторонним оштукатуриванием по полимерной сетке известково-песчаным составом.

Основные внутриквартирные перегородки выполнены из гидрофобизированных гипсолитовых пазогребневых блоков $\delta=80$ мм с двухсторонним оштукатуриванием по полимерной сетке известково-песчаным составом.

Лестницы. Лестницы выполнены сборно-монолитными (формат ступеней 300x150 мм). Междуэтажные площадки – монолитные.

Внутренняя отделка помещений. Полы:

– в основных помещениях встроенной автостоянки – Армированная (5ВрI, 100×100мм) ЦПС цементно-песчаная стяжка (класс бетона не ниже В25) с топпингом поверхности;

– в местах общего пользования жилой части, а также санузлы квартир – керамогранит для общественных зданий $b=10$ мм на специализированном клеевом связующем;

– в жилых комнатах, кухнях, кладовых и прихожих – Щитовой ламинированный паркет Quick Step (или аналог) с классом износостойкости не ниже 32 $b=12$ мм на комплектной подложке.

Потолки:

– в жилых помещениях – окраска по предварительно подготовленной поверхности (шпатлевка и грунтовка);

– в теплых помещениях здания МОП – подвесные (металлоконструкции) модульные минераловатные плиты ARMSTRONG;

– в холодных помещениях зданиях – окраска вододисперсионным влагостойким (моющим) составом по предварительно подготовленной поверхности (шпатлевка по штукатурке).

Стены:

– в местах общего пользования жилой части и других теплых сухих помещениях – окраска вододисперсионным влагостойким (моющим)

составом по предварительно подготовленной поверхности (шпатлевка по штукатурке);

– в теплых мокрых помещениях здания – Облицовка настенной керамической плиткой на всю высоту помещения;

– в холодных помещениях зданиях - окраска кремниевоорганическим фасадным составом.

Кровля – плоская, с внутренним водостоком.

Состав покрытия кровли над основной частью здания (наплавляемая кровля):

– верхний слой – Изопласт ЭКП 5,0, $t = 5$ мм;

– нижний слой – Изопласт ХПП 3,0, $t = 3$ мм;

– армированная (5ВрI, 100x100мм) цементно-песчаная стяжка с уклонами от 1,5%, $t = 60$ мм;

– жесткая базальтовая вата ROCKWOOL РУФ БАТТС СТЯЖКА ($\gamma=135$ кг/м³, $\lambda=0,042$ Вт/м°С) на специальном клеевом составе, $t = 200$ мм;

– уклонообразующий слой – керамзит, фр. 5-10, $t = 20-370$ мм;

– наплавляемая кровля 1 слой – Изопласт ХПП 3,0, $t=3$ мм;

– монолитная железобетонная плита, $t = 180$ мм.

Состав покрытия кровли над пристроенной части подземной автостоянки:

– пирог основного покрытия по Генплану;

– дренирующий слой ТЕФОНД, $t = 25$ мм;

– наплавляемая кровля 2 слоя – Изопласт ХПП 3,0, $t = 6$ мм;

– армированная (5ВрI, 100x100мм) цементно-песчаная стяжка, $t = 60$ мм;

– шумотеплоизоляция ПЕНОПЛЭКС ГЕО, $t = 100$ мм;

– наплавляемая кровля 1 слой – Изопласт ХПП 3,0, $t = 3$ мм;

– армированная (5ВрI, 100x100мм) цементно-песчаная стяжка с уклонами, $t=20-120$ мм;

монолитная железобетонная плита, $t = 300$ мм.

4.2 Определение объемов работ

Определение объемов работ приведено в таблице 12.

Таблица 12 – Объемы работ

Вид работ	Строительные процессы	Ед. изм.	Указания по подсчету
Земляные работы	Вертикальная планировка территории бульдозером	м ²	$S_{в.пл.} = S_{срез} = 10020 \text{ м}^2$
	Объем котлована	м ³	$V_{котл.} = 39216 \text{ м}^3$
	Разработка грунта 2-ой группы экскаватором с погрузкой в автомобили самосвалы	м ³	$V_{тр.} = 0,7 \cdot V_{котл.} = 0,7 \cdot 39216 = 27451,2 \text{ м}^3$
	Разработка грунта 2-ой группы экскаватором ($V_{ковш.} = 0,5 \text{ м}^3$) в отвал	м ³	$V_{отв.} = 0,3 \cdot V_{котл.} = 0,3 \cdot 39216 = 11764,8 \text{ м}^3$
	Перемещение грунта бульдозером (95 л.с.) на расстояние до 10 м	м ³	$V_{перем} = V_{отв.} = 11764,8 \text{ м}^3$
	Доработка грунта 2-ой группы вручную в основании фундаментов	м ³	$V_{дор.вр.} = S_n \cdot t_{дор.вр.} = 8298,1 \cdot 0,1 = 829,8 \text{ м}^3$, где $S_n = 8298,1 \text{ м}^2$ – площадь низа котлована
Свайное поле	Погружение свай	шт.	1134
Устройство фундаментов и стен автостоянки	Устройство бетонной подготовки	м ³	$S_{бет.подг.} = 8145,6 \text{ м}^3$, $V_{бет.подг.} = 814,6 \text{ м}^3$
	Установка и разборка опалубки ростверка	м ²	$S_{опалубки} = 0,2 \cdot 378,9 + 0,4 \cdot 5654,6 = 2337,6$, где 0,2 – высота плиты ростверка, 378,9 м – периметр плиты ростверка, 5654,6 – периметр утолщений, 0,4 – высота утолщений
	Армирование ростверка	т	$M_{арм.} = N_{арм.} \cdot V_{бет.роств} = 90 \cdot 2610,3 = 234,9$ т, где 90 к/м ³ – расход арматуры на ростверк
	Бетонирование ростверка	м ³	$V_{бет.ф} = 0,2 \cdot 124,16 \cdot 65,3 + 988,8 = 2610,3 \text{ м}^3$, где 988,8 – объем бетона утолщений ростверка
	Установка и разборка опалубки стен автостоянки	м ²	$S_{опалубки} = 3380 \cdot 2,95 = 9971 \text{ м}^2$, где 2,95 м – высота стен и колонн автостоянки

Остальные сведения по объему выполняемых работ приведены в приложении Б (таблица Б.1)

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

На основании ведомости объемов работ, определим потребность в материалах (таблица 13).

Таблица 13 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
Монтаж лестничных маршей и площадок	шт.	108	Лестничные марши, площадки	шт./т	1/1,5	108/162,0
Бетонирование несущих конструкций	м3	20207,6	Бетон В25	м3/т	1 /2,4	20207,6/48498,2
Устройство бетонной подготовки фундамента	м3	814,6	Бетон В7,5	м3/т	1 /2,4	814,6/1955,0
Установка арматурных каркасов	т	2150,5	Арматура диаметром 12 мм	м/кг	1/0,888	2150500/1909644
Кладка ограждающих конструкций из кирпича	м3	1350,0	Кирпич Раствор	м3/т	1/1,8 1/1,2	1350,0/2430,1 300/360
Утепление конструкций	м ²	17910,9	Утеплитель плитный	м ³ /т	1/0,135	2686,6/362,7
Устройство кровельного наплавленного покрытия из рулонных материалов	м ²	7400	Рулонный кровельный материал	м ² /т	1/0,006	7400/44,4
Устройство чистых полов	м ²	25048,1	Линолеум	м ² /т	1/0,045	25048,1/1127,2
Штукатурные работы	м ²	211200	Шпатлевка	м ² /т	1/0,0005	211200/105,6
Малярные работы	м ²	103760	Краска (150 г/м ²)	м ² /т	1/0,0002	103760/20,8
Укладка перемычек	шт.	3250	Перемычки	шт./т	1/0,8	3250/2600
Кладка перегородок из пазогребня	шт.	31180	Пазогребневые плиты	шт./т	1/0,0075	31180/233,9
Кладка перегородок из блоков	шт.	64080	Керамзитобетонные блоки	шт./т	1/0,004	64080/256,3

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Башенный кран

Высота подъема крюка:

$$H_k = h_o + h_z + h_э + h_{ст} = 31,2 + 1,5 + 1,0 + 2,0 = 35,7 \text{ м}, \quad (13)$$

где h_o – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

h_z – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 1-2,5 м);

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки, м.

Вылет стрелы $l_{стр}^{TP}$ определяется по формуле:

$$l_{стр}^{TP} = (a/2) + b + c = 3,0 + 6,0 + 24,2 = 31,2 \text{ м}, \quad (14)$$

где a – ширина подкранового пути.

Грузоподъемность:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр} = 4,7 + 0,2 = 4,9 \text{ т}, \quad (15)$$

где $Q_э$ – масса монтируемого элемента (максимального), т – масса бункера с бетоном вместимостью 2,0 м³;

$Q_{пр}$ – масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства, т.

С учетом запаса 20 %

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k = 1,2 \cdot 4,9 = 5,9 \text{ т}. \quad (16)$$

Возведение надземной части здания осуществляется с помощью башенного крана Potain MDT 218.

Ведомость грузозахватных приспособлений (таблица В.1), технические характеристики башенного крана Potain MDT 218 (таблица В.2), а также машины,

механизмы и оборудование для производства работ (таблица В.3) приведены в приложении В.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Расчеты по трудозатратам сводим в ведомость (таблица 14).

Таблица 14 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ЕНиР	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена по ЕНиР	
			чел-час	Маш. Маш-час	Объем работ	Раб. Чел-дн.	Маш. Маш-см.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
А. Земляные работы									
Срезка растительного слоя грунта 2-й группы бульдозером ДЗ-42	1000 м ²	§Е2-1-5	–	0,69	10,02	–	0,86	машинист бр-1	
Разработка грунта в котловане одноковшовым экскаватором Э-3322, оборудованным обратной лопатой (с погрузкой в автосамосвал)	100 м ³	§Е2-1-11	–	3,5	274,51	–	120,10	машинист бр-1	
Разработка грунта в котловане одноковшовым экскаватором Э-3322, оборудованным обратной лопатой (в отвал)	100 м ³	§Е2-1-11	–	3,6	117,65	–	52,94	машинист бр-1	
Перемещение грунта бульдозером	100 м ³	§Е2-1-22	–	1,1	117,65	–	16,18	машинист 5р-1	
Доработка грунта 2-й группы вручную	1 м ³	§Е2-1-47	1,6	–	829,81	165,962	–	землекоп 3 р-1	
Итого по комплексу А:							166,0	190,08	

Остальные сведения по трудоемкости и машиноемкости работ приведены в приложении Г (таблица Г.1).

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Из СНиП 1.04.03-85* нормативная продолжительность строительства жилого дома площадью 22000 м² составляет 21 месяц [11].

Расчетная площадь здания принята с учетом 50% подвальной части и 0,5 мес. на каждый этап 100 м² встроенных помещений.

$$S_{\text{расч}} = 24055,3 + 8490,8 \cdot 0,5 = 28300,7 \text{ м}^2$$

Расчетные значения находятся за пределами максимальных значений норм, в связи с этим применяется метод – экстраполяции.

Увеличение площади составит:

$$(28300,7 - 22000) / 22000 \cdot 100 = 28,6 \%$$

Прирост к норме продолжительности строительства составит:

$$33,6 \cdot 0,3 = 8,6 \%$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = 21(100 + 8,6) / 100 = 22,8.$$

Продолжительность строительства встроенных помещений будет равна:

$$T = 2385,7 / 100 \cdot 0,5 = 11,9.$$

Общая продолжительность строительства будет равна:

$$T = 22,8 + 11,9 = 34,7.$$

С учетом работ в две смены необходимо учитывать коэффициент 0,9.

$$T = 34,7 \cdot 0,9 \approx 33 \text{ мес.}$$

Принимаем продолжительность строительства жилого дома 33 месяца (726 рабочих дней), в том числе продолжительность подготовительного периода 1 месяц.

Из всей совокупности простых процессов, представленных в таблице 3, можно сформировать технологические комплексы работ. Формирование производится по принципу одновременного выполнения нескольких простых технологических процессов на одной захватке. После формирования технологических комплексов работ составляется таблица, где комплексы работ указываются в строгой технологической последовательности.

4.7 Организация строительной площадки

4.7.1 Строительный генеральный план

Строительный генеральный план разработан на основной период строительства.

На стройгенплане будут показаны:

- проектируемый жилой дом;
- существующие и временные дороги;
- существующие и временные инженерные сети.

Въезд транспорта и строительной техники на территорию строительной площадки осуществляется с ул. Тамбасова. Площадка объекта ограждается временным ограждением из профлиста. Въезд-выезд осуществляется через ворота шириной 4,5 м. Движение машин осуществляется по тупиковой схеме с устройством площадок разворота не менее 15×15 м.

Для предупреждения населения об опасности устанавливаются надписи и указатели, а также информационный щит.

В качестве дороги используются покрытие из ж/б плит. Ширина временной дороги 3,5 м – при одностороннем движении и 6 м при двустороннем, площадка для разгрузки материалов шириной не менее 6 м, радиусы поворота не менее 12 м.

Строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы выполняются при помощи башенного крана марки Potain MDT 218.

Для сбора строительных отходов рядом со зданием устанавливается контейнер для мусора.

Запас строительных материалов на объекте принят в размере пятидневного объема потребления исходя из условия обеспечения непрерывного производства работ и поставок материалов автотранспортом. Материалы складированы на открытых площадках, с соблюдением правил хранения и требований безопасности [10].

4.7.2 Определение потребности во временных зданиях

Основанием для выбора номенклатуры и расчета вокруг потребности в площадях инвентарных, административных и культурно-бытовых временных зданий являются продолжительность строительства данного объекта и численность персонала строительства [10].

Численность персонала в смену:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{max}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{моп}}) \times 1,06 \quad (17)$$

Численность рабочих основного производства $N_{\text{осн}} = 110$ чел. – в смену.

Численность рабочих неосновного производства

$$N_{\text{неосн}} = 0,2 \times N_{\text{осн}} = 22 \text{ чел.} \quad (18)$$

Максимальная численность рабочих в смену:

$$N_{\text{max}} = N_{\text{осн}} + N_{\text{неосн}} = 110 + 22 = 132 \text{ чел.} \quad (19)$$

Численность инженерно-технических работников:

$$N_{\text{итр}} = 0,06 \times N_{\text{max}} = 0,06 \times 132 = 8 \text{ чел.} \quad (20)$$

Численность младшего обслуживающего персонала

$$N_{\text{моп}} = 0,04 \times N_{\text{max}} = 0,04 \times 132 = 6 \text{ чел.} \quad (21)$$

Коэффициент, учитывающий невыход на работу 1,06.

$$N_{\text{общ}} = (132 + 8 + 6) \times 1,05 = 155 \text{ чел.}$$

В процессе формирования инвентарных зданий необходимо определить их количественные и качественные характеристики, которые должны удовлетворять условиям строительства в любой период времени, а также заданным ограничениям.

Объем инвентарных зданий должен быть минимальным, но обеспечивающим нормальные производственные и бытовые условия рабочих

и рациональную организацию строительной площадки. Строительство инвентарных зданий должно осуществляться по типовым проектам.

В приложении Д приведены расчет инвентарных зданий (таблица Д.1), а также экспликация инвентарных зданий (таблица Д.2).

4.7.3 Определение потребности в складах

Расчетный запас каждого вида материала и конструкций

$$Q_{pi} \times Q_i / T_i \times n_i \times k_{1i} \times k_{2i} \times k_r \quad (22)$$

Общее количество материала, необходимого для выполнения i -того вида работ Q_i .

Продолжительность i -того вида работ T_i .

Норму запаса материала на складе принимаем в зависимости от вида складированного материала.

- прокатная сталь, пиломатериалы, сантехника – 12 дней;
- цемент, известь, стекло, рулонные материалы, окна, двери – 8–12 дней;
- кирпич, щебень, песок, утеплитель, сборные ж/б конструкции – 5–10 дней.

Коэффициент неравномерности потребления материалов $k_{1i} = 1,2$;

Коэффициент неравномерности поступления материалов $k_{2i} = 1,1$;

Коэффициент гарантийного запаса $k_r = 0,25 \times n_i = 0,25 \times 3 = 0,75$

Расчетная площадь склада:

$$S_{pi} = Q_{pi} / (q_i \times k_{3i}) \quad (22)$$

Норма складирования i -того материала q_i

Коэффициент использования площади склада k_{3i}

Потребность в складских помещениях отражена в таблице 15.

Таблица 15 – Расчет площадей складов

Материалы и изделия, хранящиеся на складе	Единица измерения	Потребность материала		Запас материалов		k1	k2	Площадь склада, м ²		k3	Полная расчетная площадь склада, F ₀ , м ²	Способ хранения
		Общая, A _i	Среднесуточная, A _i /t _i	Норма запаса в днях, n	Расчетный запас A _i n/t _i			Норма хранения на 1 м ² площади склада q ₁	Полезная A _i n k ₁ k ₂ / t _i q ₁			
Опалубка	м ²	97729,8	170,9	4	683,4	1,3	1,2	25	42,7	0,6	71,1	Открытый склад
Арматурные стержни	т	2150,5	3,8	4	15,2	1,3	1,2	1,2	19,8	0,8	24,8	Закрытый склад
Пазогребень	шт	31180	11,1	4	44,4	1,3	1,2	75	69,3	0,8	86,6	Открытый склад
Перемычки	шт	3250	5,7	4	22,8	1,3	1,2	2,0	17,8	0,8	22,2	Открытый склад
Кирпич	шт	692330	1210,4	4	4841,7	1,3	1,2	700	10,8	0,8	13,5	Открытый склад
Лестницы	шт	108	0,2	4	0,8	1,3	1,2	0,5	2,5	0,7	3,6	Открытый склад
Керамзитовые блоки	шт	64080	112,0	4	448,1	1,3	1,2	40	17,5	0,8	21,9	Открытый склад
Утеплитель плитный	м ²	17910,9	31,3	4	125,3	1,3	1,2	4	48,9	0,8	61,1	Закрытый склад
Полотна дверные	м ²	5291,5	9,3	4	37,0	1,3	1,2	40	1,4	0,5	2,8	Закрытый навес
Переплеты оконные	м ²	4160	7,3	4	29,1	1,3	1,2	45	1,0	0,5	2,0	Закрытый навес
Рулонный материал	рул	494	0,9	4	3,6	1,3	1,2	15	0,4	0,6	0,7	Закрытый навес

4.7.4 Временное водоснабжение строительной площадки

Рассчитаем потребность во временном водопроводе исходя из нужд строительной площадки (таблица 16).

Таблица 16 – Производственные нужды

Виды потребления воды	Единицы измерения	Количество	Удельный расход воды, л	Коэффициент неравномерности распределения	Продолжительность потребления воды в сутки, ч	Расход воды, л/с
1	2	3	4	5	6	7
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ НУЖДЫ						
Мойка колес и заправка автомашин	1 маш-см	288,6	400	1,2	8	4,81
Работа экскаватора	1 маш-см	173,0	15	1,2	8	0,11
Поливка бетона и опалубки	м ³ в сут.	70,9	300	1,5	8	1,11
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ НУЖДЫ						
Штукатурные работы	1 м ²	286,5	7	1,5	8	0,11
Малярные работы	1 м ²	1402,2	0,75	1,5	8	0,06
					Σ=	6,2
ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НУЖДЫ						
Хозяйственно-питьевые нужды	чел	208	20	2	8	0,3
Душевые установки	чел	104	30	-	0,75	1,16
					Σ=	1,46
ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ЦЕЛИ						
Площадь площадки до 50 га	га					20
					Σ=	20

Расход воды на производственно-технологические нужды

$$q_{np} = \frac{V \cdot q_1 \cdot k_1}{3600 \cdot t}, \quad (23)$$

где V – объем строительно-монтажных работ или мощность двигателя внутреннего сгорания;

q_1 – норма удельного расхода воды;

k_1 – коэффициент часовой неравномерности потребления, принимаем $k_1 = 1,5$;

t – продолжительность смены ($t=8$).

Расход на хозяйственно-питьевые нужды

$$q_{np} = \frac{N \cdot q_3 \cdot k_3}{3600 \cdot t}, \quad (24)$$

где q_3 – норма удельного расхода воды ($q_3 = 20$ л);

k_3 – коэффициент часовой неравномерности потребления, принимаем $k_3=2$;

N – максимальное количество работающих

Расход воды на душевые установки:

$$q_{np} = \frac{q_4 \cdot N_1}{3600 \cdot t_1}, \quad (25)$$

q_4 – норма удельного расхода воды ($q_4 = 45$ л);

t_1 – продолжительность работы душевой установки ($t=45$ мин = 0,75 ч);

N_1 – количество работающих принимающих душ.

Суммарное водопотребление на производственные и хозяйственно-бытовые нужды:

$$\sum q = q_{np} + q_{маш} + q_{хоз} + q_{душ} = q_{расч} = 27,8 \text{ л/с} \quad (26)$$

Расход воды на тушение пожара для строительных площадок принимается в соответствии с их площадью. Ввиду всего того, что во время пожара резко сокращается или останавливается полностью расход воды на производственно-хозяйственные нужды, расчетный расход для противопожарных нужд принимается равным:

$$q_{расч} = q_{пож} + \sum q = 20 + 0,5 \cdot 7,66 = 23,8 \text{ л/с} \quad (27)$$

Диаметр временного водопровода принимается по большему значению из расчетных расходов воды:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot q_{расч}}{\pi \cdot v}} \quad (28)$$

v – скорость воды в трубах, м/с (принимается от 1 до 2 м/с).

Пожарные гидранты обычно запитываются от постоянной водопроводной сети, поэтому в качестве расчетного расхода воды для

определения диаметра временного водопровода берется расход на производственно-хозяйственные нужды, а по диаметру определенному из противопожарных нужд проверяется, достаточен ли диаметр труб постоянного водопровода для нужд строительства.

Определяем диаметр временного водопровода, исходя из расхода воды на производственно-хозяйственные нужды:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 27,8}{3,14 \cdot 2}} = 133,1 \text{ мм}$$

Определим требуемый диаметр постоянного водопровода исходя из противопожарных нужд:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 23,8}{3,14 \cdot 2}} = 123,1 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр временного водопровода 150 мм.

4.7.5 Временное электроснабжение строительной площадки

Удельная мощность

$$P_{y\partial} = 0,25 \cdot EK = 0,25 \cdot 2 \cdot 1,4 = 0,7 \text{ Вт/м}^2 \quad (29)$$

Минимальное количество прожекторов на расчетную площадку:

$$n = \frac{P_{y\partial} \cdot S}{P_n} = \frac{0,7 \cdot 13800}{1000} = 10 \text{ шт.} \quad (30)$$

Расчетная трансформаторная мощность при одновременном потреблении энергии всеми источниками:

$$P = 1,1 \left(\sum \frac{P_c \cdot k_1}{\cos\varphi} + \sum \frac{P_m \cdot k_2}{\cos\varphi} + \sum P_{об} \cdot k_3 + \sum P_{он} \cdot k_4 \right) \quad (31)$$

Полученные результаты расчетов сведем в таблицу 17.

Таблица 17 – Расчет потребности во временном электроснабжении

Наименование потребителей	Единицы измерения	Количество	Удельная мощность измерения, кВт	Коэффициент спроса, k_c	Коэффициент мощности $\cos\phi$	Трансформаторная мощность, кВт·А
1	2	3	4	5	6	7
СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ						
Башенный кран	шт	2	75	0,5	0,7	107,2
Электросварочный аппарат	шт	1	6	0,5	0,4	7,5
Электрокраскопульт	шт	15	0,5	0,1	0,4	1,9
					$\Sigma=$	116,6
ВНУТРЕННЕЕ ОСВЕЩЕНИЕ И ОБОГРЕВ						
Прорабская, диспетчерская, бытовые помещения	м ²	462,0	0,015	0,8	1	5,5
Душевые и уборные	м ²	122,3	0,003	0,8	1	0,3
Склады закрытые	м ²	96,0	0,015	0,35	1	0,5
Обогрев помещений	шт	28	3	0,7	1	58,8
					$\Sigma=$	6,1
НАРУЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ						
Территория строительства	100 м ²	138,0	0,015	1	1	2,1
Дороги и проезды	км	0,4	5	1	1	2,0
Открытый склад	100 м ²	2,4	0,05	1	1	0,1
Аварийное освещение	км	0,5	3,5	1	1	1,8
					$\Sigma=$	6,0
					Итого	128,7

Расчетная трансформаторная мощность $P=1,1 \cdot 128,7=141,6$ кВт·А.

Максимальная мощность, потребляемая строительной площадкой

$$P_{тр}=P \cdot k_{м.н.}=141,6 \cdot 0,75=106,2 \text{ кВт.} \quad (32)$$

Принимаем трансформатор дата ТМ-250/10.

Вывод к разделу

В данном разделе определены объемы работ, определена потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах, подобран башенный кран. Разработан строительный генеральный план участка с учетом потребности в складских помещениях и временных зданиях, выполнен расчет временных сетей электро- и водоснабжения.

5 Экономика строительства

5.1 Локальный сметный расчет

В рамках раздела выполнена локальная смета на архитектурно-строительные работы. Все расчеты выполняются в базовых ценах 2000 года с последующим переводом с помощью соответствующих коэффициентов к уровню 2020 года.

Локальный сметный расчет на общестроительные работы составлен по сборникам территориальных единичных расценок (ТЕР–2001) для г. Санкт-Петербург. Для определения стоимости работ, отсутствующих в сборниках, ТЕР, использованы расценки из федеральных сборников.

Исходным документом для определения сметной стоимости строительных работ является ведомость подсчета физических объемов работ.

Подсчет физических объемов работ по видам и конструктивным элементам произведен по чертежам проекта и спецификациям к ним.

Расход материалов определяется по нормативным показателям, приведенным в таблице единичных расценок. Цены на материалы принимаются в текущем уровне или в базисном (на 01.01.2000 г.) по сборнику средних сметных цен (ССЦ).

Сметная стоимость общестроительных работ определена как сумма прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли.

Прямые затраты пересчитаны в текущий уровень цен с использованием региональных индексов к статьям затрат: расходы на оплату труда, расходы на эксплуатацию машин (в том числе на зарплату машинистов), расходы на материалы [13]. Индексы приводятся в журнале «Ценообразование и сметное нормирование» (ЦиСН).

Помимо локального сметного расчета на общестроительные работы (Приложение Е, таблица Е.1) разработана калькуляция затрат на устройство внутренних и внутримплощадочных сетей, которые приведены в приложении Ж (таблица Ж.1).

5.2 Объектный сметный расчет стоимости строительства

Сметная стоимость строительства объекта в целом определена сводным сметным расчетом (Приложение И, таблица И.1) и объектным сметным расчетом (Приложение И, таблица И.2). Объектный сметный расчет составлен на отдельные виды работ и затрат и включает стоимость строительных и монтажных работ, оборудования, инвентаря, мебели, а также прочих затрат [15].

Объектный сметный расчет формируется путем объединения в своем составе данных из соответствующих локальных сметных расчетов.

5.3 Техничко-экономические показатели

Основные сведения технико-экономических показателей приведены в таблице 18.

Таблице 18 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Количество	Примечание
Общая площадь	м ²	36652	паспорт проекта
Строительный объем	м ³	112050	паспорт проекта
Полная сметная стоимость объекта	тыс. руб.	1916481,08	Сводный сметный расчет
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	910928,35	Локальная смета № 02-01-01
Сметная стоимость 1 м ³ здания	руб.	17103,83	п. 3/п. 2
Сметная стоимость 1 м ² общей площади здания	руб.	52288,44	п. 3/п. 1

Вывод к разделу

В данном разделе произведен локальный сметный расчет. Рассчитана сметная стоимость строительных работ в размере 910 928 349 руб.

Выполнена калькуляция затрат на устройство внутренних и внутриплощадочных инженерных сетей. Сметная стоимость объекта составила 1 916 481, 08 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность объекта

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

Объект строительства – многоквартирный дом со встроенными помещениями и встроенным подземным гаражом.

Здание многоквартирного дома со встроенными помещениями и встроенным подземным гаражом имеет F-образную форму размером в плане по длинной стороне 123,76×25,90м, с ответвлениями секций 32,20×20,16, предусматривается 11-этажным с одним подземным уровнем, надстроенным техническим фрагментом здания и бесчердачными плоскими эксплуатируемыми и неэксплуатируемыми покрытиями, оборудованными внутренними водостоками.

Подземная часть многоквартирного дома имеет прямоугольную форму размерами 123,76×64,30м. Подземная часть разделена на 10 фрагментов с устройством усадочных и температурных швов.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

По функциональной пожарной опасности объект разделяется на группы помещений разных классов:

Ф1.3 – многоквартирный жилой дом;

Ф3.5 – помещения для посетителей организаций бытового и коммунального обслуживания с нерасчетным числом посадочных мест для посетителей.

Ф4.1 – подростково-молодежный клуб;

Ф5.1 – производственные (технические) помещения;

Ф5.2 – помещения для хранения автомобилей.

В таблице 19 приведен технологический паспорт объекта.

Таблица 19 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материал, вещества
Земляные работы	Отрывка котлована	Машинист экскаватора	Экскаватор обратная лопата JCB 3CX	
	Обратная засыпка	Машинист бульдозера	Бульдозер ДЗ-110	
Свайные работы	Забивка свай	Копровщик	Копровая установка СП49Д	Сваи железобетонные забивные
Возведение несущих конструкций жилого дома	Бетонные и железобетонные работы	Бетонщик, арматурщик, плотник, машинист крана	Автобетоносмеситель АМ-6 Автобетонасос АБН 75/47 Кран башенный Potain MDT 218	Бетон, арматура
	Монтаж сборных железобетонных элементов конструкций	Машинист крана, монтажник конструкций	Кран башенный Potain MDT 218	Лестничные марши, площадки, перемычки
	Погрузо-разгрузочные работы	Машинист крана	Кран башенный Potain MDT 218	
	Электрогазосварочные работы	Электросварщик	Трансформатор ТДМ	
Отделочные работы		Штукатур, маляр, облицовщик-плиточник, облицовщик синтетическими материалами	Электрокраскопулт, малярная станция СО-115	Шпатлевка, краска, линолеум, облицовочная плитка
Складирование материалов и конструкции		Машинист крана, такелажник	Кран башенный Potain MDT 218	

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Определим основные профессиональные риски, возникающие в ходе выполнения строительных работ (таблица 20) [16].

Таблица 20 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и /или вредного производственного фактора
Отрывка котлована	Движущиеся машины и механизмы; обрушающиеся горные породы (грунты); расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола)	Экскаватор обратная лопата JCB 3СХ
Обратная засыпка	Движущиеся машины и механизмы; обрушающиеся горные породы (грунты);	Бульдозер ДЗ-110
Свайные работы	Повышенный уровень шума на рабочем месте; Движущиеся машины и механизмы; Острые кромки и шероховатости на поверхности заготовок, деталей оснастки и инструмента	Копровая установка СП49Д
Бетонные и железобетонные работы	Подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли;	Кран башенный Potain MDT 218
Монтаж элементов конструкций	Подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли; Недостаточная освещённость рабочей зоны	Кран башенный Potain MDT 218
Погрузо-разгрузочные работы	Подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; Повышенный уровень шума на рабочем месте; Недостаточная освещённость рабочей зоны; Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли	Кран башенный Potain MDT 218
Электрогазосварочные работы	Повышенное значение напряжения в электрической цепи; Повышенный уровень электромагнитных излучений	Трансформатор ТДМ
Отделочные работы	Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола); Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных материалов и конструкций.	Электрокраскопульт, малярная станция СО-115

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Определим основные методы и средства снижения профессиональных рисков (таблица 21).

Таблица 21 – Организационно-технические методы и технические средства (технические устройства) устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Движущиеся машины и механизмы	Оградительные устройства, препятствующие попаданию человека в опасную зону; Информативная сигнализация	Защитные каски
Обрушающиеся горные породы (грунты)	Оградительные устройства, препятствующие попаданию человека в опасную зону; Информативная сигнализация	Защитные каски, диэлектрические перчатки, диэлектрические галоши
Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола)	Защитные ограждения	Защитные каски, страховочный пояс;
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Уменьшение шума машин в источнике его образования; Применение технологических процессов, при которых уровни звукового давления на рабочих местах не превышают допустимые; Дистанционное управление шумными машинами; Выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени нахождения в шумных условиях; Обозначение зон с уровнем звука свыше 85 дБ знаками безопасности	Наушники, вкладыши для ушей, шумозащитные шлемы;

Продолжение таблицы 21

1	2	3
Острые кромки и шероховатости на поверхности заготовок, деталей оснастки и инструмента;	Оградительные устройства	Защитные каски, ботинки кожаные; рукавицы брезентовые
Подвижные части производственного оборудования;	Оградительные устройства, препятствующие попаданию человека в опасную зону; Информативная сигнализация	Защитные каски
Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Оградительные устройства, препятствующие попаданию человека в опасную зону; Информативная сигнализация	Защитные каски
Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	Автоматизация и робототизация технологических процессов; Герметизация технологического оборудования; Устройство систем естественной и искусственной вентиляции; Снижение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны	Респираторы, защитные очки
Недостаточная освещённость рабочей зоны	Устройство местного дополнительного освещения	
Повышенное значение напряжения в электрической цепи	Основная изоляция токоведущих частей; Применение сверхнизкого (малого) напряжения. Защитное заземление; Автоматическое отключение питания; Двойная или усиленная изоляция	Диэлектрические перчатки, инструмент с изолирующими рукоятками, электроизолирующая каска, указатели напряжения
Повышенный уровень электромагнитных излучений	Соблюдение безопасного расстояния до излучателя; Ограничение времени пребывания в зоне излучения	Защитная спецодежда, спецобувь, маска
Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны		В холодное время года – куртки и брюки на утепленной подкладке, тулупы, шапки-ушанки, перчатки и рукавицы

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Определим факторы риска при производстве разных видов работ (таблица 22).

Таблица 22 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Отделочные работы	Неосторожное обращение с пожароопасным и материалами (А)	Пламя и искры, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения	Негативные термохимические воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей.
	Нарушение правил эксплуатации теплогенерирующего оборудования (Е)	Тепловой поток, повышенная температура окружающей среды; Снижение видимости в дыму; Пониженная концентрация кислорода	
Сварочные работы	Неисправность электроприборов (Е)	Пламя и искры, повышенная температура окружающей среды; Снижение видимости в дыму; Пониженная концентрация кислорода	Опасные факторы взрыва, возникающие вследствие произошедшего пожара
Организация строительной площадки	Возгорания в жилых бытовках, возгорания стройматериалов и мусора внутри зданий (А) Воспламенение строительной техники (Е)	Пламя и искры, повышенная температура окружающей среды; Снижение видимости в дыму	Негативные термохимические воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей. Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты технологических установок производственного и инженерно-технического оборудования, агрегатов

В таблице 23 рассмотрим первичные средства пожаротушения.

Таблица 23 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители Песок Войлок Кошма Асбестовое полотно Ведро Лопаты и т.д.	Пожарные гидранты	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения	Пожарный инструмент с электроприводом	Схемы с нанесенными строящимися основными и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности при производстве работ приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности [4]

Наименование технологического процесса	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Отделочные работы	Соблюдение правил техники безопасности. Правильная организация складского хозяйства, хранения горючих материалов и рабочего места	Запрещается обогревать и сушить помещения жаровнями и другими устройствами, выделяющими в помещения продукты сгорания топлива. Помещения и рабочие зоны, в которых применяются горючие вещества (приготовление состава и нанесение его на изделия), выделяющие пожаровзрывоопасные пары, обеспечиваются естественной или принудительной приточно-вытяжной вентиляцией

Продолжение таблицы 24

1	2	3
Сварочные работы	Соблюдение правил техники безопасности. Проверка исправности электрооборудования	Обеспечение исправности аппаратуры, тщательная подготовка места производства, квалификация и опыт сварщика
Возведение несущих конструкций	Соблюдение правил техники безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости строительных конструкций. Устройство противопожарных преград в строящемся здании	
Организация строительной площадки	Соблюдение нормативных расстояний на стройплощадке между складами, временными зданиями, пожарными гидрантами и др. Обеспечение сотрудников первичными средствами пожаротушения. Пожарный инструктаж работников	Запрещается загромождать временные дорог строительными материалами

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Рассмотрим основные негативные экологические факторы (таблица 25).

Таблица 25 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Земляные работы	Отрывка котлована, обратная засыпка	Повышенная запыленность, выбросы транспорта	Загрязнение строительными отходами поверхностных и подземных вод	Повреждение почвенного слоя, вырубка кустарника; Образование свалок строительного мусора

Продолжение таблицы 25

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Строительно-монтажные работы	Железобетонные работы, сварочные, изоляционные, кровельные и отделочные работы	Выбросы в окружающую среду вредных веществ (газы, пыль и т.д.)	Загрязнение грунтовых вод	Загрязнение строительными отходами почв
Погрузо-разгрузочные работы		Загрязнение атмосферного воздуха, шумовое загрязнение	Загрязнение грунтовых вод	Загрязнение строительными отходами почв
Организация строительной площадки		Повышенная запыленность, выбросы транспорта	Загрязнение поверхностных стоков	Образование строительного мусора и выезд загрязненного автотранспорта; Эрозия почвы; изменение ландшафта

В таблице 26 отражены мероприятия, разработанные для снижения негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.

Таблица 26 – Организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Показатель
1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Организация правильного складирования и транспортировки огнеопасных и выделяющих вредные вещества материалов (газовых баллонов, битумных материалов, растворителей, красок, лаков, стекло- и шлаковаты). Обеспечение мест проведения погрузочно-разгрузочных работ пылевидных материалов (цемент, известь, гипс) пылеулавливающими устройствами. Обеспечение шумозащитными экранами мест размещения строительного оборудования (при строительстве вблизи жилых домов и т.п.)

Продолжение таблицы 26

1	2
<p>Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу</p>	<p>Оборудование выездов со строительной площадки пунктами мойки колес автотранспорта. Установка бункеров-накопителей или организация специальной площадки для сбора мусора, транспортировка мусора при помощи закрытых лотков, вывоз мусора и лишнего грунта на специальные полигоны. Организация очистки производственных и бытовых стоков, Защита от размыва при выпуске воды со стройплощадки. Организация срезки и складирования почвенного слоя, правильная планировка временных автодорог и подъездных путей.</p>
<p>Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу</p>	<p>Оборудование выездов со строительной площадки пунктами мойки колес автотранспорта. Установка бункеров-накопителей или организация специальной площадки для сбора мусора, транспортировка мусора при помощи закрытых лотков, вывоз мусора и лишнего грунта на специальные полигоны. Оборудование автотранспорта, перевозящего сыпучие грузы, съёмными тентами. Пересадка и ограждение сохраняемых деревьев.</p>

Вывод к разделу

В данном разделе выявлены возможные профессиональные риски в ходе выполнения работ, выработаны организационно-технологические методы их снижения и устранения. Разработаны технологические мероприятия для обеспечения необходимого уровня пожарной безопасности возводимого объекта. Произведена идентификация негативных экологических факторов, возникающих за время строительства многоквартирного жилого дома, и разработаны организационно-технические мероприятия по их снижению.

Заключение

В выпускной квалификационной работе было рассмотрено строительство Многоквартирного жилого дома с подземной автостоянкой в г. Санкт-Петербург.

В процессе разработки ВКР был произведен анализ проектных решений, были приняты наиболее эффективные способы возведения многоэтажного жилого дома, подобраны основные машины и механизмы, определена потребность в материалах и ресурсах, а также стоимость строительства.

Строительство проектируемого объекта осуществляется комплексным потоком, который включает в себя инженерную подготовку территории, работы нулевого цикла, возведение надземной части здания, внутренние отделочные и технические работы, наружную отделку и благоустройство территории. Строительство ведется в два этапа (подготовительный и основной).

Производства строительно-монтажных работ выполняется двумя башенными кранами Potain MDT 218 с максимальной грузоподъемностью 10 т и вылетом стрелы 65,0 м.

Для производства работ составлена технологическая карта на возведение монолитного перекрытия типового этажа, которая содержит область применения, организацию и технологию выполнения работ, требования к качеству и приемке работ, потребность в материально-технических ресурсах, калькуляцию трудозатрат и охрану труда.

Согласно календарному плану, который разработан на основании ведомости объемов работ и калькуляции трудоемкостей работ, продолжительность строительства здания составляет 542 рабочих дня (24,6 месяца). Наибольшее количество рабочих согласно графику движения рабочих 110 человек в смену.

Для разработки строительного генерального плана на возведение надземной части здания рассчитана потребность строительной площадки во временных зданиях, складах, воде и электричестве.

Экономический раздел ВКР содержит локальный сметный расчет стоимости архитектурно-строительных работ, а также калькуляцию на устройство внутренних и внутриплощадочных сетей, на основе которых сформированы объектный сметный расчет и сводный сметный расчет стоимости строительства. Локальный сметный расчет на общестроительные работы составлен по сборникам территориальных единичных расценок для г. Санкт-Петербург в базовых ценах 2000 года с последующим переводом с помощью соответствующих коэффициентов к уровню 2020 года.

Список используемой литературы

1. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс]: сб. нормат. Актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 487 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-19-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30227.html>.

2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сб. нормат. Актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 501 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-11-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>.

3. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс]: сб. нормат. Актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 402 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-17-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30225.html>.

4. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс]: сб. нормат. Актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 342 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-57-1. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>.

5. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков; ТГУ; Архитектурно-строит. Ин-т; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2015. – 79 с.: ил. – Библиогр.: с. 64. – Прил.: С. 65–79. – ISBN 978-5-8259-0854-0. – Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72>.

6. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. А. Коробова [и др.]; Новосибир. Гос. архит.-строит. Ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2016. – 73 с.: ил. – ISBN 978-5-7795-0766-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68758.html>.

7. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. – Санкт-Петербург: СПбГАСУ: ЭБС АСВ, 2014. – 117 с. – ISBN 978-5-9227-0508-0. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html>.

8. Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. – Москва: МГСУ: Ай Пи Эр Медиа: ЭБС АСВ, 2016. – 152 с. – ISBN 978-5-7264-1267-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html>.

9. Малахова А. Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Н. Малахова. – Москва: МГСУ: ЭБС АСВ, 2014. – 116 с. – ISBN 978-5-7264-0808-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26851.html>.

10. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ; Архитектурно-строит. Ин-т; каф. «Пром. И гражд. Стр-во». – ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2012. – 103 с.: ил. – Библиогр.: С. 63–64. – Прил.: С. 65–102. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/361>.

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

12. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва: МГСУ: Ай Пи Эр Медиа: ЭБС АСВ, 2015. – 403

с.: ил. – (Архитектура). – ISBN 978-5-7264-1071-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

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

14. Радионенко В. П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс]: курс лекций / В. П. Радионенко. – Воронеж: ВГАСУ: ЭБС АСВ, 2014. – 251 с. – ISBN 978-5-89040-494-7. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html>.

15. Составление сметных расчетов в строительстве [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / ТГУ; Архитектурно-строит. Ин-т; каф. «Промышленное и гражданское строительство»; сост. З. М. Каюмова. – ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2013. – 135 с.: ил. – Библиогр.: с. 94–96. – Прил.: С. 97–134. – Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362>.

16. Стандарты безопасности труда в строительстве [Электронный ресурс]: сб. нормат. Актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 762 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-67-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30280.html>.

17. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Основания и фундаменты зданий и сооружений [Электронный ресурс]: сб. нормативных актов и документов. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 822 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-36-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30245.html>.

18. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Окна, двери, ворота и приборы к ним [Электронный ресурс]: сб. нормат. Актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов: Ай

Пи Эр Медиа, 2015. – 462 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-42-7 – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30251.html>.

19. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения [Электронный ресурс]: сб. нормат. Актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 500 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-24-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30231.html>.

20. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Организация строительства [Электронный ресурс]: сб. нормат. Актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 467 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-905916-20-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30228.html>.

21. Филиппов В. А. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных зданий [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов; ТГУ; Архитектурно-строит. Ин-т; каф. «Городское стр-во и хоз-во». – Тольятти: ТГУ, 2015. – 140 с.: ил. – Библиогр.: С. 129–130. – Прил.: с. 131–140. – ISBN 978-5-8259-0825-0. – Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/41>.

Приложение А
Предельные отклонения

Таблица А.1 – Установка опалубки перекрытия

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Точность изготовления опалубки	Должна соответствовать рабочим чертежам и техническим условиям	Технический осмотр	СП 70.13330.2012
Качество поверхности палубы опалубки	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм	Технический осмотр	СП 70.13330.2012
Комплектность опалубки	Комплектность определяется заказом потребителя	Технический осмотр	СП 70.13330.2012
Исправность опалубки	Не допускается использование не рабочих элементов	Технический осмотр	СП 70.13330.2012
Прочность и деформативность опалубки	Соответствовать техническим условиям опалубки	Технический осмотр	СП 70.13330.2012
Оборачиваемость опалубки	30 оборотов	Регистрационный	ГОСТ 2347879
Отклонение высотных отметок	7 мм	Измерительный, теодолит	СП 70.13330.2012
Прогиб собранной опалубки	Не более 10 мм.	Измерительный, нивелир	СП 70.13330.2012
Жесткость крепления щитов опалубки,	Должны обеспечивать неизменяемость формы и иметь устойчивое положение	Технический осмотр	СП 70.13330.2012
Зазор в сопряжение щитов	Не более 2 мм	Измерительный	СП 70.13330.2012

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Армирование плиты перекрытия

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный	СП 70.13330.2012
Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангенциркуль	СП 70.13330.2012
Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	Визуальный	СП 70.13330.2012
Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой	СП 70.13330.2012
Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм	Измерительный, металлической линейкой	СП 70.13330.2012
Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный	СП 70.13330.2012
Соответствие величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр	СП 70.13330.2012

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Бетонирование

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон	СП 70.13330.2012
Однородность смеси	Бетонная смесь должна представлять однородную массу	Визуальный	СП 70.13330.2012
Подвижность смеси	Осадка конуса не менее 4 см при подачи бадьей, не менее 10 см при подачи бетононасосом	Измерительный, конус	СП 70.13330.2012
Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранении	Не менее проектной прочности	Измерительный, лаборатория	СП 70.13330.2012
Минимальная температура смеси к моменту укладки	+10 ⁰ С (для зимних условий)	Измерительный, термометр	СП 70.13330.2012
Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр	ГОСТ 7473-85
Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный	СП 70.13330.2012
Подготовка поверхности бетона рабочих швов	Должны быть очищены от цементной пленки, грязи, снега и льда. Непосредственно перед укладкой должны промыты водой и просушены струей воздуха.	Визуальный	СП 70.13330.2012
Арматура и палуба опалубки перед укладкой бетонной смеси	Должны быть очищены от мусора, грязи, снега и льда.	Визуальный	СП 70.13330.2012

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Бетонирование

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Отогрев арматуры и опалубки при их низкой температуре	Температура опалубки и арматуры должна быть ниже – 20°С	Измерительный, термометр	СП 70.13330.2012
Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	не более 1,0 м;	Визуальный	СП 70.13330.2012
Толщина и горизонтальность укладываемых слоев	Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями на все толщину перекрытия	Визуальный	СП 70.13330.2012
Непрерывность укладки смеси	Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.	Органолептический	СП 70.13330.2012
Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения и обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси.	Технический осмотр, хронометр	СП 70.13330.2012
Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании	Арматура и элементы опалубки должны при бетонировании сохранить свое проектное положение.	Визуальный	СП 70.13330.2012
Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва д. б. перпендикулярна главной оси конструкции.	Технический осмотр	СП 70.13330.2012
Защита рабочего шва от размывания	Не должна вытекать бетонная смесь	Визуальный	СП 70.13330.2012

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Выдерживание бетона конструкции перекрытия

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный	СП 70.13330.2012
Утепление открытых поверхностей в зимнее время	Д. б. укрыты паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно после окончания бетонирования	Визуальный	СП 70.13330.2012
Прочность бетона к моменту замерзания	Не менее, 70 % от проектной прочности	Измерительный, лаборатория (испытание образцов с конструкции и неразрушающий контроль)	СП 70.13330.2012
Температура уложенного бетона к началу выдерживания или термообработки	Не менее 10 ⁰ С	Измерительный, термометр	СП 70.13330.2012
Температура выдерживания	не выше 80 ⁰ С	Измерительный, термометр	СП 70.13330.2012
Скорость подъема температуры при термообработке	не более 15 ⁰ С/ч.	Измерительный, термометр	СП 70.13330.2012
Скорость остывания бетона после термообработки	не более 10 ⁰ С/ч.	Измерительный, термометр	СП 70.13330.2012
Перепады температуры бетона	Не более 20 ⁰ С на длину конструкции	Измерительный, термометр	СП 70.13330.2012
Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 40 ⁰ С.	Измерительный, термометр	СП 70.13330.2012

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Распалубка конструкции перекрытия

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее, 70 % от проектной прочности	Измерительный, лаборатория	СП 70.13330.2012
Соблюдение правил снятия опалубки	Согласно тех карте	Визуальный	СП 70.13330.2012
Установка промежуточных опор	выставляются соосно стойкам опалубки, в центральной части пролета	Визуальный	СП 70.13330.2012

Таблица А.7 – Качество возведённого перекрытия

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр	СП 70.13330.2012
Проектная прочность бетона	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль	СП 70.13330.2012
Показатели морозостойкости, водонепроницаемости	Должно соответствовать проекту	Регистрационный	СП 70.13330.2012
Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный	СП 70.13330.2012
Соответствие армирования проекту	Должно соответствовать проекту	Регистрационный	То же
Отклонение размеров поперечного сечения элемента	3 ... + 6 мм	Измерительный	СП 70.13330.2012

Продолжение Приложения А

Таблица А.8 – Качество возведённого перекрытия

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Отклонение высотных отметок	10 мм; для отметок закладных изделий, минус 5 мм.	Измерительный	СП 70.13330.2012
Отклонение плоскостей конструкций от горизонтали	20 мм.	Измерительный	СП 70.13330.2012
Разница отметок двух смежных поверхностей	3 мм	Измерительный	СП 70.13330.2012
Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный	СП 70.13330.2012
Качество лицевых поверхностей бетона	Должно удовлетворять требованиям заказчика	Визуальный	СП 70.13330.2012
Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр	СП 70.13330.2012

Таблица А.9 – Оснастка, инвентарь и приспособления (на 1 бригаду)

Наименование	Марка, ГОСТ	Кол-во, шт.	Тех. хар-ка
Трансформатор	ТДМ-200	1	(380/220)/37,5 В
Вибратор	ПВ-1, ПВ-2	2	
Приемная воронка	ПО МЕСТУ	2	
Лопата растворная	ГОСТ 3620-76	2	
Скребок металлический	р. ч. 568-75 ЦНИОМ ТП	1	
Кельма	ГОСТ 9533-81 (1994)	2	
Гладилка	ГОСТ 10403-73	2	
Рулетка металлическая	ГОСТ 7502-69	1	
Уровни строительные	ГОСТ 9416-83 (1994)	2	
Отвес строительный	ГОСТ 7948-80 (1994)	1	

Продолжение Приложения А

Таблица А.10 – Перечень оборудования, инвентаря и приспособлений

Наименование	Количество
Понижающий трансформатор	1
Электромеханический вибратор	2
Вибратор поверхностный	2
Компрессор	1
Гайковерт	4
Пистолет краскораспылитель	2
Домкрат грузоподъемностью 2 т	4
Набор ключей	3
Шнур разметочный длиной 15 м	2
Уровень	4
Щетка стальная	4
Лопата	8
Лом	4
Кувалда	3
Кельма	6
Рулетка	5
Отвес	3
Шаблон	2
Термометры	4

Приложение Б
Определение объемов работ

Таблица Б.1 – Объемы работ

Вид работ	Строительные процессы	Ед. изм.	Указания по подсчету
1	2	3	4
Производство фундаментов и стен автостоянки	Армирование стен автостоянки	т	$M_{\text{арм.}} = H_{\text{арм.}} \cdot V_{\text{бет.стен}} = 120 \cdot 4874,6 = 584952$ кг=585,0 т, где 120 кг/м ³ – расход арматуры на стены
	Бетонирование стен автостоянки	м ³	$V_{\text{бет.стен}} = 1652,4 \cdot 2,95 = 4874,6 \text{ м}^3$
	Установка и разборка опалубки перекрытия над автостоянкой	м ²	$S_{\text{оп.перекр}} = 7614,0 \text{ м}^2$
	Армирование перекрытия над автостоянкой	т	$M_{\text{арм.}} = H_{\text{арм.}} \cdot V_{\text{бет.перекр}} = 100 \cdot 2284,2 = 228420$ кг=228,4 т, где 100 кг/м ³ – расход арматуры на перекрытие
	Бетонирование перекрытия над автостоянкой	м ³	$V_{\text{бет.перекр}} = 7614,0 \cdot 0,3 = 2284,2 \text{ м}^3$
	Гидроизоляции фонд. плиты и стен автостоянки боковая обмазочная в 2 слоя	1 м ²	$S_{\text{гидроиз.гор.}} = 377,32 \cdot 3,25 + 378,92 \cdot 0,6 = 1453,7$
	Теплоизоляция фонд. плиты и стен автостоянки боковая	1 м ²	$S_{\text{гидроиз.верт.}} = 1453,7 \text{ м}^2$
Обратная засыпка	Обратная засыпка грунта 2-ой группы бульдозером (95 л.с.) с перемещением грунта на 10м	1 м ³	$V_{\text{зас.}}^{\text{мех.}} = 0,7 \cdot V_{\text{отв.}} = 0,7 \cdot 11764,8 = 8235,4 \text{ м}^3$
	Обратная засыпка грунта 2-ой группы вручную	м ³	$V_{\text{зас.}}^{\text{руч.}} = 0,3 \cdot V_{\text{отв.}} = 0,3 \cdot 11764,8 = 3529,4 \text{ м}^3$
	Уплотнение грунта 2-ой группы электротрамбовками	1 м ²	$V_{\text{упл.}} = V_{\text{отв.}} = 11764,8 \text{ м}^3$, $S_{\text{упл.}} = (V_{\text{упл.}} / h_{\text{к}}) \cdot n_{\text{слоев}} = (11764,8 / 4,3) \cdot 10 = 27360 \text{ м}^2$
Надземная часть здания	Установка и разборка опалубки стен 1-го этажа	м ²	$S_{\text{опалубки}} = 1549,7 \cdot 3,52 = 5454,9 \text{ м}^2$, где 3,52 м – высота стен 1-го этажа
	Армирование стен 1-го этажа	т	$M_{\text{арм.}} = H_{\text{арм.}} \cdot V_{\text{бет.стен}} = 120 \cdot 613,5 = 73620$ кг=73,6 т,
	Бетонирование стен 1-го этажа	м ³	$V_{\text{бет.стен}} = 174,3 \cdot 3,52 = 613,5 \text{ м}^3$
	Установка и разборка опалубки стен типового этажа	м ²	$S_{\text{опалубки}} = 1663,9 \cdot 2,67 \cdot 9 = 39983,5 \text{ м}^2$, где 2,67 м – высота стен типового этажа
	Армирование стен типового этажа	т	$M_{\text{арм.}} = H_{\text{арм.}} \cdot V_{\text{бет.стен}} = 120 \cdot 3998,6 = 479832$ кг=479,8 т, где 120 кг/м ³ – расход арматуры на стены

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
	Бетонирование стен типового этажа	м ³	$V_{\text{бет.стен}} = 166,4 \cdot 2,67 \cdot 9 = 3998,6 \text{ м}^3$
	Установка и разборка опалубки перекрытий типового этажа	м ²	$S_{\text{оп.перекр}} = 3576,3 \cdot 8 = 28610,4 \text{ м}^2$
	Армирование перекрытий	т	$M_{\text{арм.}} = N_{\text{арм.}} \cdot V_{\text{бет.перекр}} = 100 \cdot 5149,9 = 514990$ кг=515,0 т
	Бетонирование перекрытий	м ³	$V_{\text{бет.перекр}} = 28610,4 \cdot 0,18 = 5149,9 \text{ м}^3$
	Монтаж лестничных маршей	1 шт.	$N = 18 \cdot 6 = 108 \text{ шт.}$
	Установка лестничных ограждений	1 м	330
	Заливка стыковочных швов лестничных маршей	1 м	260
	Установка вентиляционных блоков массой до 2 т	1 шт.	468
	Установка и разборка опалубки покрытия	м ²	$S_{\text{оп.перекр}} = 3758,4 \text{ м}^2$
	Армирование покрытия	т	$M_{\text{арм.}} = N_{\text{арм.}} \cdot V_{\text{бет.перекр}} = 100 \cdot 676,5 = 67650$ кг=67,7 т
	Бетонирование покрытия	м ³	$V_{\text{бет.перекр}} = 3758,4 \cdot 0,18 = 676,5 \text{ м}^3$
Устройство ограждающих конструкций и перегородок	Кладка наружных стен из кирпича	м ³	$V_{\text{лад.нар.стен}} = 39,5 \cdot 27,55 = 1088,2 \text{ м}^3$, где 27,55 м – высота кирпичных наружных стен
	Кладка перегородок толщиной 120 мм типового этажа	м ²	$S_{\text{перег}} = L \cdot h = 79,2 \cdot 27,55 = 2182,0 \text{ м}^2$
	Кладка перегородок из пазогребня	м ²	$S_{\text{перег}} = L \cdot h = 377,44 \cdot 27,55 = 10398,5 \text{ м}^2$
	Кладка перегородок из керамзитобетонных блоков	м ²	$S_{\text{перег}} = L \cdot h = 908,6 \cdot 27,55 = 25031,9 \text{ м}^2$
	Укладка перемычек над проемами (при небольшой массе монтажных элементов в здании до 8т) массой до 0,7т	шт	$N_{\text{перем.}} = 3250 \text{ шт.}$
Кровельные работы	Устройство пароизоляции – 1 слой наплаваемого Изопласта	1 м ²	$S_{\text{кровли}} = 3700$
	Устройство уклонообразующего слоя из керамзита	1 м ²	37,0
	Устройство теплоизоляции покрытия из жесткой базальтовой ваты	1 м ²	37,0
	Устройство цементно-песчаной стяжки	1 м ²	37,0
	Устройство покрытия из 2-х слоев наплаваемого материала Техноэласт	1 м ²	74,0

Продолжение Приложения Б

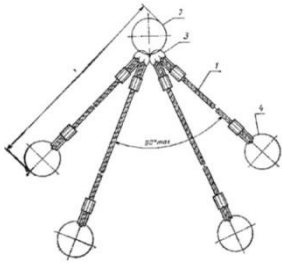
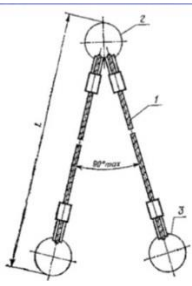
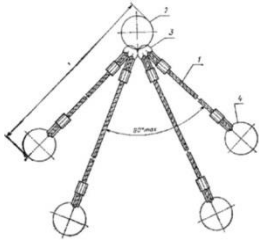

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Заполнение проемов	Установка оконных блоков	1 м ²	S _{ок} = 4160,4 м ²
	Установка дверных блоков в наружных и внутренних стенах и перегородках	1 м ²	S _{дв.блоков} = 5291,5 м ²
Устройство подготовки полов	Устройство цементной стяжки толщиной 40 мм по плитам перекрытий	1 м ²	S _{цем.ст} = 36224,4 м ²
	Устройство гидроизоляции в сан.узлах	1 м ²	S _{санузлов} = 1729,0 м ²
Штукатурные работы	Оштукатуривание стен	1 м ²	S _{ст} = 178827,2 м ²
	Оштукатуривание потолков	1 м ²	S _{пот.} = 32368,8 м ²
Малярные работы	Улучшенная окраска потолков водоэмульсионной краской	1 м ²	S _{окр.пот.} = 32368,8 м ²
	Улучшенная окраска стен	1 м ²	S _{окраски стен} = 16397,8 м ²
	Оклейка стен обоями	1 м ²	54985,0
Плиточные работы	Облицовка стен керамической плиткой на цементном растворе в санузлах	1 м ²	S _{облиц.стен санузлов} = 8529,5 м ²
	Устройство напольного покрытия из керамических плиток на цементном растворе в санузлах	1 м ²	S _{санузлов} = 1729,0 м ²
	Устройство мозаичного покрытия на лестничных площадках и в холле	1 м ²	S _{мозаики} = 5409,6 м ²
Чистые полы	Устройство покрытий из линолеума	1 м ²	S _{линолеума} = 25048,1 м ²
Фасадные работы	Устройство наружной теплоизоляции фасада	1 м ²	S = 12757,2
	Окрашивание фасадов	1 м ²	S = 12757,2

Приложение В

Машины и механизмы для производства работ

Таблица В.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса эл-та, т	Наименование грузозахватного устройства	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоп-сть, т	Масса, т	
Подача бетона в бункере	4,7	Строп четырехветвевой 4СК1-6,3 (L=4,0) по ГОСТ 25573-82		6,3	0,04	3,0
Арматура, щиты опалубки, поддоны кирпичом, оборудование	1,5	Строп двухветвевой 2СК1-2,0 (L=3,0-6,0) по ГОСТ 25573-82		2,0	0,014	4,2
Керамзитобетонные блоки на поддоне	1,0	Строп четырехветвевой 4СК1-2,0 (L=6,0) по ГОСТ 25573-82		2,0	0,015	4,2
Лестничные марши	1,5	Строп четырехветвевой с удлинителями 4СК1-2,0 (L=6,0) по ГОСТ 25573-82		2,0	0,015	5,0

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Технические характеристики башенного крана Potain MDT 218

Показатель	Значение
Грузоподъемность, т	10–1,35
Вылет максимальный, м	65
Высота подъема свободностоящего, м	65,2
Скорость подъема груза наибольшей массы, м/мин	19
Скорость изменения вылета с грузом наибольшей массы, м/мин	79
Скорость передвижения крана, м/мин	15–30; 12,5–25*
Частота вращения, об/мин	0,8
Контур опорной рамы, м	4,5×4,5; 6×6
Мощность электродвигателя грузовой лебедки, кВт	37
Мощность источник тока 400V 50Hz в зависимости от лебедки	65 кВт

Таблица В.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Краткая техническая характеристика	Назначение	Кол-во
Экскаватор обратная лопата	JCB 3СХ	V _к =1,0 м ³	Земляные работы	3
Бульдозер	ДЗ-110	95,6 кВт	Земляные работы	2
Копровая установка	СП49Д	Мах.длина свай 17м	Забивка свай	2
Кран башенный	Potain MDT 218	Q=10 т; L _{стр} = 45 м	Строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы	2
Грузовой мачтовый подъемник	ПМГ	P=500 кг; H=26 м	Строительно-монтажные работы	2
Насос водоотливной	Grundfos	Q=25м ³ /час. 0,5 кВт, 7,2кг	Водоотлив	2
Автобетоно смеситель	АМ-6	–	Бетонные работы	4
Автобетононасос	АБН 75/47	Производительность 75 м ³ /час	Железобетонные работы	2
Компрессор	ЗИФ-55	5 м ³ /мин	Строительно-монтажные работы	1
Трансформатор	ТДМ	3,5 кВа	Сварочные работы	2
Бортовой автомобиль	КамАЗ	10 т	Транспортные работы	1
Автосамосвал	КамАЗ 5511	Q = 10т V _к =7,2 м ³	Вывоз строительного мусора	1
Асфальтоукладчик	АСФ-К-2-04-1	Произв. 350 т/ч Двиг-ль Д-245 105 л.с.	Дорожные работы	1
Каток	Bomag 161 AD	10 т	Дорожные работы	1

Приложение Г

Трудоёмкость и машиноёмкость работ

Таблица Г.1 – Ведомость трудоёмкости и машиноёмкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ЕниР	Норма времени		Трудоёмкость			Состав звена по ЕниР
			чел-час	Маш. Маш-час	Объём работ	Раб. Чел-дн.	Маш. Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Б. Устройство свай								
Разгрузка железобетонных свай и укладка в штабеля	100 шт.	§Е 12-83	22,2	7,4	11,3	31,47	10,49	Машинист 5 разр.-1 Такелажники 3 разр.-2
Установка забивных свай копрами	1 шт.	§Е 12-25	1,77	0,59	1134,0	250,90	83,63	Машинист копра 5р-1 Копровщик. 5 разр.-1 Зразр.-1
Срубка голов одиночных свай	1 шт.	§Е 12-39	0,29	–	1134,0	41,11	–	Бетонщик 3 разр.-2
ИТОГО по комплексу Б:						323,5	94,1	
В. Устройство фундаментов и подвала								
Фундаменты								
Отгибание стержней арматурного каркаса свай выше срубленного бетона (8 стержней на 1 сваю)	100 стержней	§Е12-40	0,51	–	90,7	5,8	–	арматурщик 3 р-1, арматурщик 2 р-1
Устройство гидроизоляции прокладочной 2 слоя	100 м ²	§Е11-40	10,5	–	81,5	106,9	–	Гидроизолировщик 4 р-1, 3 р-1
Устройство бетонного подстилающего слоя (подбетонка 100 мм)	100 м ²	§Е19-38	7,5	–	81,5	76,4	–	бетонщик 3р-1 бетонщик 2р-1
Подача арматуры к месту укладки башенными кранами г/п до 10 т	100 т	§Е1-17	37,0	18,5	2,0	9,3	4,63	Машинист крана 6 р-1, Такелажник 5 р-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Установка деревянной опалубки площадью щитов до 2 м ²	1 м ²	§Е4-1-34, А	0,51	–	2337,6	149,0	–	Плотник 4р-1 Плотник 2р-1
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями в виде плоских сеток до 26 мм	1 т	§Е4-1-46	5,6	–	201,0	140,7	–	Арматурщик 4р-1 Арматурщик 2р-1
Подача бетонной смеси бетононасосам	100 м ³	§Е4-1-48	27	13,5	26,1	88,1	44,05	Машинист бетононасосной установки 4р-1 Бетонщик 2 р-1
Укладка бетонной смеси в конструкции	1 м ³	§Е4-1-49	0,22	–	2610,3	71,8	–	Бетонщик 4р-1 Бетонщик 2р-1
Разборка деревянной опалубки	1 м ²	§Е4-1-34, А	0,13	–	2337,6	38,0	–	Плотник 3р-1 плотник 2р-1
Стены и колонны автостоянки								
Подача арматуры к месту укладки башенными кранами г/п до 10 т (вся арматура)	100 т	§Е1-17	37,0	18,5	5,9	27,1	13,53	машинист крана 6 р-1, такелажник 5 р-2
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями (для стен подвала)	1 т	§Е4-1-46	15	–	585,0	1096,9	-	арматурщик 3р-1 арматурщик 2р-1
Установка деревометаллической опалубки площадью щитов св 2 м ²	1 м ²	§Е4-1-34	0,4	–	9971,0	498,6	-	плотник 4р-1 плотник 2р-1
Подача бетонной смеси бетононасосам	100 м ³	§Е4-1-48	27	13,5	48,7	164,5	82,26	Машинист бетононасосной установки 4 р-1 Бетонщик 2 р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Укладка бетонной смеси в конструкции	1 м ³	§Е4-1-49	0,22	–	4874,6	134,1	–	Бетонщик 4р-1 Бетонщик 2р-1
Разборка щитовой опалубки стен подвала	1 м ²	§Е4-1-34	0,1	–	9971,0	124,6	–	Плотник 3р-1 Плотник 2р-1
Перекрытие над автостоянкой								
Подача элементов опалубки	100 т	§Е1-17	13,0	6,4	3,8	6,2	3,05	машинист крана 6 р-1, такелажник 5 р-2
Устройство лесов, поддерживающих опалубку перекрытий (на раздвижных стойках)	100 м стоек	§Е4-1-33	7,8	–	133,21	129,9	–	Плотник 4р-1 Плотник 3р-2
Подача арматуры к месту укладки башенными кранами г/п до 10 т (вся арматура)	100 т	§Е1-17	37,0	18,5	2,3	10,6	5,28	машинист крана 6 р-1, такелажник 5 р-2
Установка деревянной опалубки перекрытий площадью свыше 10 м ²	1 м ²	§Е4-1-34, Г	0,22	–	7614,0	209,4	–	Плотник 4р-1 Плотник 2р-1
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями (диаметр до 12 мм)	1 т	§Е4-1-46	21	–	228,4	599,6	–	арматурщик 4р-1 арматурщик 2р-1
Подача бетонной смеси бетононасосами	100 м ³	§Е4-1-48	27	13,5	22,8	77,1	38,55	Машинист бетононасосной установки 4 р-1 Бетонщик 2 р-1
Укладка бетонной смеси в конструкции	1 м ³	§Е4-1-49	0,57	–	2284,2	162,7	–	Бетонщик 4р-1 Бетонщик 2р-1
Разборка деревянной опалубки перекрытий	1 м ²	§Е4-1-34, Г	0,09	–	7614,0	85,7	–	Плотник 3р-1 Плотник 2р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Гидроизоляция, теплоизоляция								
Боковая обмазочная гидроизоляция в 2 слоя битумом (механизировано)	100 м ²	§E11-37	1,7	–	14,5	3,1	–	гидроизолировщик 4р-1 гидроизолировщик 2р-1
Теплоизоляция стен подвала пеноплекс ПСБс 150 мм	1 м ²	§E11-42	0,34	–	1453,7	61,8	–	термоизолировщик 4р-1 термоизолировщик 3р-1 термоизолировщик 2р-1
ИТОГО по комплексу В:						4077,5	191,3	
Г. Обратная засыпка								
Обратная засыпка пазух котлована бульдозером	100 м ³	§E2-1-34	–	0,43	82,35	-	4,43	машинист бульдозера 6р-1 с
Уплотнение грунта ручной трамбовкой при толщине слоя до 0,2 м	100 м ²	§E2-1-59	4,8	–	573,89	344,33561	-	землекоп 2р-1
Обратная засыпка пазух котлована грунтом с трамбованием ручной трамбовкой (толщина слоя от 0,2 до 0,3 м)	1 м ³	§E2-1-58	0,86	–	3529,44	379,4		землекоп 2р-1 землекоп 1р-1
ИТОГО по комплексу Г:						723,8	4,4	
Д. Возведение надземного каркаса								
Стены								
Подача арматуры к месту укладки башенными кранами г/п до 10 т (вся арматура)	100 т	§E1-7	37,0	18,5	5,5	25,6	12,80	машинист крана 6р-1, такелажник 5р-2
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями с двойной арматурой	1 т	§ E4-1-46	17	–	553,4	1176,0	–	арматурщик 5р-1 арматурщик 2р-1
Установка деревометаллической опалубки площадью щитов св 2 м ²	1 м ²	§E4-1-34	0,4	–	34065,3	1703,3	–	Плотник 4р-1 плотник 2р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подача бетонной смеси кранами	100 м ³	§Е4-1-48	27,0	13,5	46,1	155,7	77,83	Машинист бетононасосной установки 4 р-1 Бетонщик 2 р-1
Укладка бетонной смеси в конструкции стен	1 м ³	§Е4-1-49	1,6	–	4612,1	922,4	–	Бетонщик 4р-1 Бетонщик 2р-1
Разборка щитовой опалубки стен	1 м ²	§ Е4-1-34	0,16	–	34065	681,3	–	Плотник 3р-1 плотник 2р-1
Устройство лесов, поддерживающих опалубку перекрытий (на раздвижных стойках)	100 м стоек	§Е4-1-33	7,8	–	812,78	792,5	–	Плотник 4р-1 плотник 3р-2
Установка деревянной опалубки перекрытий площадью свыше 10 м ²	1 м ²	§Е4-1-34, Г	0,22	–	32368,8	890,1	–	Плотник 4р-1 плотник 2р-1
Подача арматуры к месту укладки башенными кранами г/п до 10 т (вся арматура)	100 т	§Е1-17	37,0	18,5	5,8	26,9	13,47	машинист крана 6 р-1, такелажник 5 р-2
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями (диаметр до 12 мм)	1 т	§Е4-1-46	21,0	–	582,70	1529,6	–	арматурщик 4р-1 арматурщик 2р-1
Подача бетонной смеси кранами	100 м ³	§Е4-1-48	27,0	13,5	58,3	196,6	98,32	Машинист бетононасосной установки 4 р-1 Бетонщик 2 р-1
Укладка бетонной смеси в конструкции	1 м ³	§Е4-1-49	0,57	-	5826,4	415,1	-	Бетонщик 4р-1 Бетонщик 2р-1
Разборка деревянной опалубки перекрытий	1 м ²	§Е4-1-34, Г	0,09	-	32368,8	364,1	-	плотник 3р-1 плотник 2р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сборные конструкции								
Установка лестничных маршей массой до 2,5 т	1 эл-т	§Е4-1-11	1,7	0,42	108	23,0	5,67	Монтажник конструкций 4 р. – 2 Монтажник конструкций 3 р. – 1 Монтажник конструкций 2 р. – 1 машинист крана бр-1
Установка лестничных ограждений	1 м решетки	§Е4-1-11	0,37	–	330,00	15,3	–	монтажник конструкций 4р-1 электросварщик 3р-1
Установка вент.блоков массой до 1,5 т (m=1,18 т)	1 блок	§Е4-1-14	1,5	0,38	468	87,8	22,23	Монтажник конструкций 4 р.-2 Монтажник конструкций 3 р.-1 Монтажник конструкций 2 р.-1 машинист крана бр-1
ИТОГО по комплексу Д:						9005,2	230,3	
Е. Устройство кровли								
Очистка поверхности	100 м ²	§Е7-4	1	–	37,00	4,6	–	кровельщик 2р-2
Устройство пароизоляции	100 м ²	§Е7-13	6,7	–	37,00	31,0	–	изолировщик 3р-1 изолировщик 2р-1
Устройство уклонообразующего слоя	100 м ²	§Е7-14	9,4	–	37,00	43,5	–	изолировщик 4р-1 изолировщик 2р-1
Устройство теплоизоляции	100 м ²	§Е7-14	11,5	-	37,00	53,2	–	изолировщик 3р-1 изолировщик 2р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство цементной стяжки	100 м ²	§Е7-15	12,5	-	37,0 0	57,8	-	бетонщик 3р-3 бетонщик 2р-1
Огрунтовка поверхности основания битумной мастикой	100 м ²	§Е11-39	4,1	-	37,0 0	19,0	-	кровельщик 2р-2
Покрытие кровли наплавлляемым материалом в 2 слоя	100 м ²	§Е7-3	3,4	-	74,0 0	31,5	-	кровельщик 4р-1 кровельщик 3р-1
ИТОГО по комплексу Е:						235,9	0,0	
Ж. Устройство ограждающих конструкций и перегородок								
Подача кирпича краном в поддонах	тыс. шт.	§1-7	0,56	0,28	105,8	7,4	3,70	машинист крана 6 р-1, такелажник 4р-1 такелажник 3р-1
Подача раствора краном щиках и бункерах емкостью до 0,25 м ³	1 м ³	§1-7	0,54	0,25	290,0	19,6	9,06	машинист крана 6 р-1, такелажник 4р-1 такелажник 3р-1
Кирпичная кладка наружных стен простых под штукатурку толщиной в 1 кирпич	1 м ³	§Е3-3	4,7	-	1088,2	639,3	-	каменщик 3р-2
Кладка глухих перегородок из кирпича толщиной ½	м ²	§Е3-12	0,66	-	2182,0	180,0	-	каменщик 4р-1 каменщик 2р-1
Подача пазогребневых плит краном	тыс. шт.	§1-7	0,56	0,28	31,2	2,2	1,09	машинист крана 6 р-1, такелажник 4р-1 такелажник 3р-1
Кладка перегородок из пазогребневых плит	м ²	§Е3-12	0,77	-	1039,8,5	1000,9	-	каменщик 4р-1 каменщик 2р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подача керамзитобетонных блоков в палетах	тыс. шт.	§1-7	0,56	0,28	64,1	4,5	2,24	машинист крана 6 р-1, такелажник 4, 3р-1
Кладка перегородок из блоков	м ²	§Е3-12	0,66	–	2503 1,9	2065, 1	–	Каменщик 4, 2 р-1
Укладка брусков перемычек до 0,5 т	шт.	§Е3-16	0,45	0,15	3250 ,0	182,8	60,94	машинист крана 5 р-1, каменщик 4, 3, 2 р-1
ИТОГО по комплексу Ж:						4101, 8	77,0	
И. Заполнение проемов								
Монтаж окон	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-2	93,4	–	41,6 0	485,7	–	монтажник 3р-1 монтажник 2р-1
Установка деревянных наружных дверей площадью	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-01	104,2 8	13,34	52,9 2	689,8 1	88,24	машинист крана 6 р-1, плотник 4р-1, плотник 2 р-1
ИТОГО по комплексу И:						1175, 5	88,24	
К. Санитарно-технические работы 1-й стадии								
7 % от СМР						2037, 1		Сантехники-25
Л. Электромонтажные работы 1-й стадии								
5 % от СМР						1455, 08		Электрики-18
М. Устройство подготовки под полы								
Устройство гидроизоляции полов в сан. Узлах	100 м ²	§Е11-42	6	–	17,3 0	13,0	–	гидроизолировщик 4р-1, 2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки по бетонному основанию с нанесением раствора вручную	100 м ²	§Е19-43	8,5	–	362, 20	384,8	–	бетонщик 3р-1 бетонщик 2р-1
ИТОГО по комплексу М:						397,8	0,0	
Н. Штукатурные работы								
Простое оштукатуривание стен и перегородок	100 м ²	§Е8-1-2	4	–	1788 ,3	894,2	–	Штукатур 4, 3, 2р-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Простое оштукатуривание потолков	100 м ²	§Е8-1-2	5	–	323,7	202,3	–	штукатур 4р-2 штукатур 3р-2 штукатур 2р-1
ИТОГО по комплексу Н:						1096,5	0,0	
П. Облицовочные работы								
Облицовка стен сан. Узлов плитками 150x150	1 м ²	§Е8-1-35	1,4		8529,50	1492,7	0,0	облицовщик-плиточник 4р-1 облицовщик-плиточник 3р-1
Устройство полов из керамических плиток в сан. Узлах площадью до 10 м ² (плиткой 200x200)	1 м ²	§Е19-19	0,59		1729,00	127,5	0,0	облицовщик-плиточник 4р-1 облицовщик-плиточник 3р-1
Устройство полов из керамических плиток в коридорах	1 м ²	§Е19-19	0,4		5409,60	270,5	0,0	облицовщик-плиточник 4р-1 облицовщик-плиточник 3р-1
ИТОГО по комплексу П:						1890,7	0,00	
Р. Малярные работы								
Улучшенное окрашивание стен водоэмульсионными составами	100 м ²	§Е8-1-15	2,5	–	164,0	51,3	–	маляр 5 р-1
Улучшенное окрашивание потолков водоэмульсионными составами	100 м ²	§Е8-1-15	3,1	–	323,7	125,4	–	маляр 5 р-1
Оклеивание стен обоями	100 м ²	§Е 8-1-29	13,5	–	549,9	927,9	–	маляр 3 р-1
ИТОГО по комплексу Р:						1104,6	0,0	
С. Устройство чистых полов								
Покрытие полов жилых помещений линолеумом	1 м ²	§Е19-13	0,15	–	25048,10	469,7	–	облицовщик синтетическими материалами 4,3 р-1
ИТОГО по комплексу С:						469,7	0,00	
Т. Санитарно-технические работы 2-й стадии								
7 % от СМР						2037,1		Сантехники-25

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
У. Электромонтажные работы 2-й стадии								
5 % от СМР						1455,1		Электрики-18
Ф. Фасадные работы								
Монтаж фасадного подъемника	1 шт.	§Е35-52	129,2		6,0	96,9	0,00	монтажник конструкций 5р-1 монтажник конструкций 4р-1
Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю толщиной плит до 150 мм	100 м2	ГЭСН 15-01-080-04	256,54	22,56	127,6	4090,9	359,75	монтажник конструкций 4р-1 монтажник конструкций 3р-1
Улучшенное окрашивание фасадов	100 м2	§Е8-1-18	6,2	-	127,6	98,9	-	монтажник конструкций 4р-1 монтажник конструкций 3р-1
Демонтаж фасадного подъемника	1 шт.	§Е35-52	62,2		6,0	46,7	0,00	монтажник конструкций 5р-1 монтажник конструкций 4р-1
ИТОГО по комплексу Ф:						4333,3	359,75	
Итого общестроительных работ						2910,15	1235,3	
Итого по объекту						3608,59	1235,31	

Приложение Д
Потребность во временных зданиях

Таблица Д.1 – Расчет инвентарных зданий

Наименование инвентарных зданий	Численность персонала, чел	Норма на одного человека		Расчетная площадь, м ²
		Единица измерения	Величина показателя	
Здания санитарно-бытового назначения				
Гардеробная для мужчин	110	м ² /чел	0,6	66,0
для женщин	45	м ² /чел	0,6	27,0
Душевая для мужчин	110	м ² /чел	0,375	41,3
Душевая для женщин	45	м ² /чел	0,375	16,9
Туалет	155	м ² /чел	0,07	10,9
Сушилка для одежды	155	м ² /чел	0,20	31,0
Помещения для обогрева рабочих	155	м ² /чел	0,10	15,5
Медпункт	–	м ² /чел	–	12,0
Пункты питания				
Помещения для приема пищи	155	м ² /чел	0,6	93,0
Здания административного назначения				
Прорабская	8	м ² /чел	4	32,0
Проходная	–	м ² /чел	8	8,0
Диспетчерская	–	м ² /чел	7	7

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Экспликация инвентарных зданий

Наименование инвентарных зданий	Расчетная площадь, м ²	Размеры в плане, м	Кол-во зданий	Принятая площадь, м ²	Конструктивная характеристика	Используемый типовой проект
Прорабская	32,0	3,0 х 6,0	5	36,0	Контейнерная	Mobicon
Проходная с диспетчерской	15	2,5 х 6	1	15,0	Контейнерная	Mobicon
Гардеробная Мужская Женская	66,0 27,0	3,0 х 6,0	4+2=6	72,0 36,0	Контейнерная	Mobicon
Помещение для обогрева рабочих и сушилка	46,5	3,0 х 6,0	3	54,0	Контейнерная	Mobicon
Душевая Мужская Женская	41,3 16,9	3,0 х 6,0	3+1=4	54,0 18,0	Контейнерная	Mobicon
Туалет	10,9	1,15 х 1,15	9	11,9	Биотуалет	Thetford
Помещения для приема пищи	93,0	4,0 х 9,0	3	108,0	Передвижная	ВПП
Медпункт	12	3,0 х 6	1	18,0	Контейнерная	Mobicon

Приложение Е
Локальный сметный расчет

Наименование стройки: Санкт-Петербург, улица Тамбасова

Основание: Ведомость объемов работ

Сметная стоимость строительных работ _____ 910 928 349 руб.

Средства на оплату труда _____ 142917447 руб.

Сметная трудоемкость _____ 595217,03 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на базе ТСНБ Санкт-Петербурга с пересчетом в текущие цены на 04.2020 г.

Таблица Е.1 - Локальный сметный расчет

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	материалы	Всего	оплаты труда	эксплуатации машин	материалы	на единиц у	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Земляные работы												
<i>Срезка растительного слоя, планировка территории, разработка котлована с погрузкой на автомобили-самосвалы, доработка грунта вручную, трамбование</i>												
1	ТЕР 01-01-031-02	Разработка грунта бульдозерами мощностью 96; 121 кВт (130; 165 л.с.); (срезка растительного слоя толщиной 0,15 м на площади 9633 м ²) (1000 м ³ грунта); 96 кВт (130 л.с), группа грунтов 2	1,50	1414,82	1414,82	0	2126,47	0	2126,47	0	0	0
				0	173,8				261,22			

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	ТЕР 01-01- 036-03	Планировка площадей бульдозерами (предварительная 10,02 +окончательная 10,02) (1000 м ² спланированной поверхности за 1 проход бульдозера) ; 96 кВт (130 л.с.)	20,04	34,34	34,34	0	688	0	688	0	0	0,00
				0	3				60			
3	ТЕР 01-01- 013-02	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 1,0; 0,65; 0,5 м ³ (1000 м ³ грунта); 1,0 (1-1,2) м ³ , группа грунтов 2	27,45	3 640,45	3557,85	4,6	99 883	2093	97663	127	6,98	191,60
				76,24	646,22				17738,74			
4	ТЕР 01-02- 063-02	Разработка грунта в траншеях и котлованах глубиной более 3 м вручную с подъемом краном при наличии креплений (100 м ³ грунта); группа грунтов 2	8,29	4 845,61	1911,55	0,0	40 170	24323	15846,75	0	281,58	2334,30
				2934,06	1072,51				8891,11			
5	СЦП 01-01- 043	Погрузо-разгрузочные работы при автомобильных перевозках мусора строительного с погрузкой экскаваторами емкостью ковша до 0,5 м ³ (1 т груза)	1492,20	5,01	5,01	0,0	7 476	0	7475,9	0	0	0,00
				0	0				0,00			
6	СЦП 03-21- 01-013	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера (до 13 км), I класс груза, (1 т груза)	19863,00	11,88	11,88	0,0	235 972	0	235972,4	0	0	0,00
				0	0				0,00			
9	ТЕР 01-02- 005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками (100 м ³ уплотненного грунта); группа грунтов 1-2; (глубина уплотнения 0,2 м)	16,6	319,7	189,14	0	5 307	2167,296	3139,72	0	12,53	207,998
				130,56	35,75				593,45			

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Обратная засыпка котлована</i>												
10	ТЕР 01-01- 034-01	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 96; 121 кВт (130;165 л.с.); (1000 м ³ грунта); 96 кВт (130 л.с.), группа грунта 1	8,24	760,14	760,14	0,0	6 264	0	6263,55	0	0	0,00
				0	93,38				769,45			
11	ТЕР 01-01- 035-07	При перемещении груза на каждые последующие 5 м добавлять: к расценке 01-01-035-01	8,24	368,7	368,7	0,0	3 038	0	3038,09	0	0	0,00
				0	32,24				265,66			
12	ТЕР 01-02- 061-01	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям (100 м ³); группа грунтов 1	35,29	811,55	0	0,0	28 640	28640	0,00	0	88,5	3123,17
				811,55	0				0,00			
13	ТЕР 01-02- 003-01	Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т при толщине уплотняемого слоя 25 см (1000 м ³ уплотненного грунта)	11,48	1348,05	1348,05	0,0	15 476	0	15475,61	0	0	0,00
				0	233,34				2678,74			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах							445 040	57223	387689,7 31258,5	127		5857,06
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах							4 623 281	1252383	3370186,75 684123	710,8205		5857,06
Накладные расходы							2 168 888					
Сметная прибыль							1 491 110					
Итого по разделу 1 Земляные работы							8 283 279					5857,06
Раздел 2. Устройство свайного поля												
14	ТЕР 05-01- 023-14	Погружение копрами гусеничными железобетонных свай-колонн длиной до 16 м на глубину до 14 м в грунты группы 2; 1 м ³	3711,8	758,45	477,68	242,36	2 815 215	142570,2 4	1773052,62	899591,85	3,3	12248,94
				38,41	34,01				126238,318			
15	СЦМ 403- 9132	Сваи забивные железобетонные цельные квадратного сечения с ненапрягаемой арматурой С150.35	2020,00	2684,82	0	2684,82	5 423 336	0	0	5423336,4	0	0
				0	0				0			

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
16	ТЕР 05-01- 010-01	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных: свай площадью сечения до 0,1 м2 (1 свая)	2020	52,75	35,61	0,84	106 555	32926	71932,2	1696,8	1,4	2828
				16,3	7,76				15675,2			
17	ТССЦ пг 01- 01-043	Погрузка строительного мусора; 1т	630	13,74	0	13,74	8 656	0	0	8656,2	0	0
				0	0				0			
18	СЦМ 401- 0003	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера (до 13 км), I класс груза, (1 т груза)	630,00	498	0	498	313 740	0	0	313740	0	0
				0	0				0			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах							8 667 502	175 496	1844984,8 141913,5	6 647 859		15076,94
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах							57 140 613	3840911	16038453,1 3105919	37261249		15076,94
Накладные расходы							7 780 450					
Сметная прибыль							5 349 059					
Итого по разделу 2 Устройство свайного поля							70 270 121					15076,94
Раздел 3. Устройство конструкций ниже 0,000												
<i>Устройство щебеночной и бетонной подготовок</i>												
19	ТЕР 06-01- 001-01	Устройство бетонной подготовки; 100м ³ бетона в деле (толщина 100 мм)	8,15	5016,01	1055,52	2391,28	40 880	12789,06 2	8602,488	19488,932	163,03	1328,6945
				1569,21	165,5				1348,825			
20	СЦМ 401- 0003	Бетон тяжелый В7,5; 1 м ³	815,00	498	0	498	405 870	0	0	405870	0	0
				0	0				0			

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Устройство фундаментной плиты</i>												
21	ТЕР 06-01- 001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных плоских (100 м ³ бетона в деле)	26,10	9342,95	4205,65	2812,8	243 879	60676,42 4	109780,082	73422,518	220,66	5759,88798
				2324,5	447,6				11683,7028			
22	СЦМ 401- 0010	Бетон тяжелый В30 (М400); (1 м ³)	2610,30	674	0	674	1 759 342	0	0	1759342,2	0	0
				0	0				0			
23	СЦМ 204- 0106	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром 20 мм (1т)	180,00	6772,39	0	6772,39	1 219 030	0	0	1219030,2	0	0
				0	0				0			
24	СЦМ 204- 0004	Горячекатанная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 12 мм (1т)	21,00	6920	0	6920	145 320	0	0	145320	0	0
				0	0				0			
25	ТСЭМ 110221	Автобетононасосы, производительностью 75 м ³ /ч (маш-ч)	8,00	322,95	322,95	0	2 584	0	2583,6	0	0	0
				0	26,17				209,36			
<i>Устройство стен автостоянки</i>												
26	ТЕР 06-01- 024-7	Устройство стен подвала и подпорных стенок железобетонных высотой до 6 м, толщиной до 500 мм (100 м ³ железобетонна в деле)	48,746	21978,38	4745,5	9351,23	1 071 358	384198,9 1	231324,143	455835,06	722,16	35202,41136
				7881,65	602,01				29345,58			
27	СЦМ 204- 0108	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром 16 мм (1 т)	585	6847,44	0	6847,44	4 005 752	0	0	4005752,4	0	0
				0	0				0			
28	СЦМ 401- 0009	Бетон тяжелый, класс В25 (1 м ³)	4874,60	651	0	651	3 173 365	0	0	3173364,6	0	0
				0	0				0			
29	ТСЭМ 110216	Автобетононасосы, производительностью 90 м ³ /ч (маш-ч)	8,00	322,95	322,95	0	2 584	0	2583,6	0	0	0
				0	26,17				209,36			

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Устройство перекрытия над автостоянкой</i>												
30	ТЕР 06-01- 041-1	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм на высоте от опорной площадке до 6 м (100 м ³ в деле) (с учетом бетонирования въезда в паркинг)	22,84	46718,55	3085,86	33488,85	1 067 052	231685,3 1	70481,0424	764885,33	951,08	21722,6672
				10143,84	485,67				11092,70			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
31	СЦМ 204- 0106	Горячекатанная арматурная сталь классом А500 С, диаметром 20 мм	21,00	6772,39	0	6772,39	142 220	0	0	142220,19	0	0
				0	0				0			
32	СЦМ 401- 0009	Бетон тяжелый класс В25 (1 м ³)	2284,20	651	0	651	1 487 014	0	0	1487014,2	0	,
				0	0				0			
33	ТСЭМ 110221	Автобетононасосы, производительностью 90 м ³ /ч (маш-ч)	8,00	322,95	322,95	0	2 584	0	2583,6	0	0	0
				0	26,17				209,36			
<i>Устройство гидроизоляции и теплоизоляции</i>												
34	ТЕР 08-01- 003-7	Гидроизоляция стен, фундаментов боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону (100 м ² изолируемой поверхности)	14,57	1533,39	59,22	1207,66	22 341	3883,050 7	862,84	17595,606	21,2	308,884
				266,51	2,3				0			
35	ТЕР 08-01- 003-05	Гидроизоляция стен, фундаментов боковая оклеечная по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону в 2 слоя (100 м ² изолируемой поверхности)	14,57	2795,27	121,27	2096,56	40 727	8413,300 8	1766,90	30546,879	46,8	681,876
				577,44	6,33				92,2281			
36	СЦМ 101- 3334	Материалы рулонные гидроизоляционные Айситекс-Стандарт ЭКП -4,5 (1 м ²)	1457	25,02	0	25,02	36 454	0	0	36454,14	0	0
				0	0				0			

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
37	ТЕР 26-01-041-01	Изоляция холодных поверхностей изделиями из пенопласта, изоляция изделиями из пенопласта на битуме холодных поверхностей стен и колонн прямоугольных (1 м ³ изоляции), плиты толщиной 100 мм	1453,70	548,99	34,63	284,2	798 067	334583,59	50341,631	413141,54	18,17	26413,729
				230,16	3,91				0			
38	СЦМ 104-0173	Плиты теплоизоляционные из пенопласта полистирольного ПСБ-С-15 , 1 м ³	1453,70	507,27	0	507,27	737 418	0	0	737418,4	0	0
				0	0				0			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах							16 403 842	1 036 230	480909,93 54191,12	14 886 702		91 418
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах (04.2020 ОЗП=21,886; ЭМ=8,693; ЗПИМ=21,886; МАТ=5,605)							110 299 438	22678922	4180549,98 1186026,81	83439966		91 418
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Накладные расходы							26 728 743					
Сметная прибыль							18 376 011					
Итого по разделу 3 Устройство конструкций ниже 0.000							155 404 191					91 418
Раздел 4. Устройство надземного каркаса здания												
<i>Устройство каркаса из монолитного железобетона</i>												
39	ТЕР 06-01-030-03	Устройство стен и перегородок бетонных и легковесных высотой до 3 м, толщиной до 200 мм (100 м ³ в деле)	46,12	36242,37	6704,11	16720,53	1 671 534	591166,53	309200,257	771167,56	1190	54883,99
				12817,73	1047,76				48323,739			
40	СЦМ 401-0009	Бетон тяжелый В25 (М300), (1 м ³)	4612,10	651	0	651	3 002 477	0	0	3002477,1	0	0
				0	0				0			
41	СЦМ 204-0109	Горячекатанная арматурная сталь А500 С, диаметром 12 мм (1 т)	442,70	6995,64	0	6995,64	3 096 970	0	0	3096969,8	0	0
				0	0				0			
42	СЦМ 204-0134	Горячекатанная арматурная сталь А500 С, диаметром 8 мм (1 т)	110,70	7329,29	0	7329,29	811 352	0	0	811352,4	0	0
				0	0				0			

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
43	ТЕР 06-01- 041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм на высоте от опорной площадки до 6 м (100 м ³ в деле) (перекрытия и покрытие)	49,98	46718,55	3085,86	33488,85	2 335 087	507009,41	154237,455	1673839,7	951,08	47536,88056
				10143,84	485,67				24274,7579			
44	СЦМ 401- 0009	Бетон тяжелый В25 (М300), (1 м ³)	5826,40	651	0	651	3 792 986	0	0	3792986,4	0	0
				0	0				0			
45	СЦМ 204- 0109	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 с, диаметром 12 мм (1 т)	582,70	6995,64	0	6995,64	4 076 359	0	0	4076359,4	0	0
				0	0				0			
46	СЦМ 204- 0001	Горячекатанная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 6 мм (1 т)	58,26	7670	0	7670	446 885	0	0	446884,88	0	0
				0	0				0			
<i>Монтаж сборных элементов каркаса</i>												
47	ТЕР 07-01- 047-3	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т (100 шт. сборных конструкций)	1,08	15542,57	8337,83	3392,88	16 786	4116,81	9004,86	3664,3104	347,48	375,2784
				3811,86	1311,62				1416,55			
48	СЦМ 403- 0228	Лестничные марши: ЛМ 27.11.14-4/ бетон В22,5 (М300), объем 0,531 м ³ , расход арматуры 14,77 кг/ (серия 1.151.1-6 вып. 1), (1 шт)	108,00	851,09	0	851,09	91 918	0	0,00	91917,72	0	0
				0	0				0,00			
49	ТЕР 07-05- 035-5	Установка вентиляционных блоков массо до 1 т (100 шт.)	4,68	6315,44	4331,42	247,8	29 556	8125,51	20271,05	1159,704	158,27	740,7036
				1736,22	688,56				3222,46			
50	СЦМ 403- 9121	Вентиляционный блок БВ28 объем 0,89 м ³ (1 шт.)	468	600,71	0	600,71	281 132	0	0	281132,28	0	0
				0	0				0			

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
51	ТЕР 07-05- 016-3	Устройство металлических ограждений: с поручнями из поливинилхлорида (100 м ограждения)	3,30	128246	231,5	321,42	423 212	2407,48	763,95	1060,686	61,82	204,01
				729,54	33,05				109,07			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах							20 076 255	1 112 826	493477,56 77346,57	18 050 972		103 741
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах (04.2020 ОЗП=21,886; ЭМ=8,693; ЗПМ=21,886; МАТ=5,605)							129 820 803	24355304	4289800,46 1692807,08	101175698		103 741
Накладные расходы							29 173 884					
Сметная прибыль							20 057 046					
Итого по разделу 4. Устройство надземного каркаса здания							179 051 733					103 741
Раздел 5. Устройство перегородок												
54	ТЕР 08-04- 001-01	Установка перегородок из легобетонных плит в 1 слой при высоте этажа до 4 м (100 м ²)	103,985	2339,56	286,05	966,11	243 279	113073,29	29744,91	100460,95	96,83	10068,86755
				1087,4	46,12				4795,79			
55	СЦМ 403- 0038	Камни бетонные пустотелые стеновые из легкого бетона, марка 50 (1 м ³)	8,3188	547,18	0	547,18	4 552	0	0	4551,881	0	0
				0	0				0			
56	ТЕР 08-03- 002-01	Кладка стен из кирпича наружных средней сложности при высоте этажа до 4 м (1 м ³)	1088,2	198,1	39,76	98,78	215 572	65901,392	43266,832	107492,4	5,66	6159,212
				60,56	6,32				6877,424			

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
57	ТЕР 08-03- 002-01	Кладка перегородок из кирпича армированных в ¼ кирпича при высоте этажа до 4 м (100 м ²)	21,82	2457,32	221,23	70,97	53 619	33299,93 8	4827,2386	1548,5654	146,32	3192,7024
				1526,12	35,23				768,7186			
58	ТЕР 08-02- 007-01	Армирование кладки стен и других конструкций (1 т металлических изделий)	15,27	669,53	50,71	0	10 226	9451,856 7	774,54	0	63,73	973,41202
				618,82	3,63				55,44			
59	СЦМ 204- 0001	Горячекатанная арматурная сталь гладкая класса А-І, диаметром 6 мм (1 т)	15,27	7670	0	7670	117 152	0	0	117151,58	0	0
				0	0				0			
60	СЦМ 404- 0005	Кирпич керамический размерами 250x125x65 (1000 шт.)	105,8	1884,05	0	1884,05	199 332	0	0	199332,49	0	0
				0	0				0			
61	ТЕР 07-05- 007-10	Укладка перемычек массой до 0,3 т (100 шт)	32,5	1179,21	902,46	88,5	38 324	6118,125	29329,95	2876,25	17,61	572,325
				188,25	143,46				4662,45			
62	СЦМ 403- 8163	Перемычка плитная: 2ПП18-5/бетон В15 (М200), объем 0,096 м ³ , расход арматуры 2,23 кг/ (серия 1.038.1-1 вып.2) (1 шт.)	3250	138,31	0	138,31	449 508	0	0	449507,5	0	0
				0	0				0			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах							1 331 564	227 845	59849,40 9513,68	982 922		20 967
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах (04.2020 ОЗП=21,886; ЭМ=8,693; ЗПМ=21,886; МАТ=5,605)							11 016 153	4986606,9	520270,87 208216,46	5509275,6		20 967
Накладные расходы							5 818 202					
Сметная прибыль							4 000 014					
Итого по разделу 5. Устройство перегородок							20 834 370					20 967
Раздел 6. Устройство проемов												
63	ТЕР 10-01- 034-06	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м ² (100 м ² проемов)	41,6	10704,98	378,1	8769,13	445 327	64802,40	15728,96	364795,81	145,72	6061,95
				1557,75	10,43				433,89			

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
64	СЦМ 203- 0985	Блок оконный пластиковый: двустворчатый, с глухой и поворотной створкой, двухкамерным стеклопакетом (32 мм), площадью до 2,5 м ² (1 м ²)	4160	3037,71	0	3037,71	12 636 874	0	0	12636874	0	0
				0	0				0			
65	ТЕР 15-01- 070-01	Облицовка проемов в наружных стенах оконных проемов в наружных стенах откосной планкой из оцинкованной стали с полимерным покрытием с устройством водоотлива оконного из оцинкованной стали с полимерным покрытием (1 м ² проемов)	4160	155,91	0,2	138,1	648 586	73257,6	832	574496	1,55	6448
				17,61	0				0			
66	СЦМ 101- 2409	Аквирон из оцинкованной стали с полимерным покрытием (пог. М)	8736	33,37	0	33,37	291 520	0	0	291520,32	0	0
				0	0				0			
67	СЦМ 101- 2410	Откосная планка шириной 250 мм из оцинкованной стали с полимерным покрытием (пог. М)	8736	22,63	0	22,63	197 696	0	0	197695,68	0	0
				0	0				0			
68	СЦМ 101- 2411	Водоотлив оконный шириной планки 250 мм из оцинкованной стали с полимерным покрытием (пог.м)	2745,6	28,39	0	28,39	77 948	0	0	77947,58	0	0
				0	0				0			
69	ТЕР 10-01- 039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м ² (100 м ² проемов), (внутренние двери)	52,29	5359,02	1372,44	2816,56	280 223	61180,34 6	71764,8876	147277,92	104,28	5452,8012
				1170,02	179,33				9377,17			
70	СЦМ 203- 8097	Блоки дверные внутренние: однопольные глухие, фанерованные шпоном ясеня (м ²)	5229,00	1410,37	0	1410,37	7 374 825	0	0	7374824,7	0	0
				0	0				0			
71	ТЕР 10-01- 060-01	Установка и крепление наличников (100 м коробок блоков)	149,34	88,36	3,59	6,65	13 196	13196,03 6	536,14	993,14	7,82	1167,87008
				78,12	0				0			
72	СЦМ 203- 0358	Наличники из древесины типа: Н-1, Н-2, размером 13х44 мм (м)	14934,40	6,68	0	6,68	99 762	0	0	99761,792	0	0
				0	0				0			

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах							22 065 956	212 436	88861,99 9811,05	21 766 187		19 131
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах (04.2020 ОЗП=21,886; ЭМ=8,693; ЗПМ=21,886; МАТ=5,605)							127 421 336	4649382,6	772477,301 214724,72	121999476		19 131
Накладные расходы							5 447 800					
Сметная прибыль							3 745 363					
Итого по разделу 6. Устройство проемов							136 614 499					19 131
Раздел 7. Устройство отделки стен												
<i>Устройство черновой отделки стен</i>												
90	ТЕР 15-02- 019-01	Сплошное выравнивание внутренних бетонных поверхностей (однослойное оштукатуривание) известковым раствором: стен (100 м ² оштукатуриваемой поверхности)	1788,30	761,66 496,46	6,6 3,25	258,6	1 362 077	887819,4 2	11802,78 5811,98	462454,38	42,18	75430,494
91	ТЕР 13-03- 001-11	Огрунтовка бетонных и оштукатуренных поверхностей: грунт-шпатлевкой ЭПП-0010, первый слой (100 м ² окрашиваемой поверхности)	1788,30	1034,02 70,73	5,98 0,12	957,31	1 849 138	126486,4 6	10694,034 214,60	1711957,5	5,22	9334,93
92	Прайс	Грунтовка глубокого проникновения КНАУФ-Бетоноконтакт (кг)	40236,75	24,58	0	24,58	989 019	0	0	989019,32	0	0
<i>Устройство чистовой отделки стен</i>												
93	ТЕР 13-03- 001-11	Огрунтовка бетонных и оштукатуренных поверхностей: грунт-шпатлевкой ЭПП-0010, первый слой (100 м ² окрашиваемой поверхности)	1788,30	1040,23 77,15	5,77 0,24	957,31	1 860 243	137967,3 5	10318,491 429,19	1711957,5	5,22	9334,93
94	Прайс	Грунтовка Corsa Deco (кг) МАТ=486/10/1,2/5,605	67955,4	7,23	0	7,23	491 318	0	0	491317,54	0	0

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
96	ТЕР 15-04- 049-04	Отделка стен внутри помещения по подготовленным поверхностям рельефным штукатурным акриловым покрытием: Терракоат Микро вручную (100 м ² отделяемой поверхности), (места общего пользования)	164,00	2373,01	14,99	1900,95	389 174	74959,48	2458,36	311755,8	37,16	6094,24
				457,07	0,27				44,28			
97	СЦМ 101- 6968	Состав грунтовочный ЛАЭС «Грунтовка глубокого проникновения» (кг)	1640,00	22,68	0	22,68	37 195	0	0	37195,2	0	0
				0	0				0			
100	ТЕР 15-06- 001-01	Оклейка обоями стен по монолитной штукатурке и бетону: простыми и средней плотности (100 м ² оклеиваемой и обиваемой поверхности)	549,9	490,4	0,95	125,24	269 671	200279,0 8	522,41	68869,476	33,63	18493,137
				364,21	0,25				137,48			
101	СЦМ 101- 1830	Обои обыкновенного качества (100 м ²)	549,9	492,35	0	492,35	270 743	0	0	270743,27	0	0
				0	0				0			
102	ТЕР 15-01- 019-01	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плинтусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на цементном растворе: по кирпичу и бетону (100 м ² поверхности облицовки)	85,30	3324,37	24,72	739,21	283 552	218392,7 3	2108,49	63050,917	228	19447,26
				2560,44	11,19				954,45			
103	СЦМ 101- 5545	Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен: многоцветные, «Игало-дизайн» (коллекция «Жаккард»-элит класс), размер 400x250x8 мм (м ²)	8529,50	130,8	0	130,8	1 115 659	0	0	1115658,6	0	0
				0	0				0			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах							8 917 789	1 645 905	15407,75 7591,97	7 233 979		138 135
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах (04.2020 ОЗП=21,886; ЭМ=8,693; ЗПМ=21,886; МАТ=5,605)							76 702 660	3602226 6	133939,56 166157,83	40546455		138 135
Накладные расходы							40 531 035					
Сметная прибыль							27 865 086					
Итого по разделу 7. Устройство отделки стен							145 098 782					138 135
Раздел 8. Устройство отделки потолков												

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Устройство черновой отделки потолков</i>												
104	ТЕР 13-03- 001-11	Огрунтовка бетонных и оштукатуренных поверхностей: грунт-шпатлевкой ЭПП-0010, первый слой (100 м ² окрашиваемой поверхности)	323,70	1040,23 77,15	5,77 0,24	957,31	336 722	24973,45 5	1867,749 77,69	309881,25	5,22	1689,71
105	Прайс	Грунтовка глубокого проникновения КНАУФ-Бетоноконтакт (кг)	7283,25	24,58	0	24,58	179 022	0	0	179022,29	0	0
106	ТЕР 15-02- 016-4	Штукатурка поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная потолков (100 м ² оштукатуриваемой поверхности)	323,70	2258,35 1100,55	144,96 81,9	1012,84	731 028	356248,0 4	46923,552 26511,03	327856,31	87	28161,9
<i>Устройство чистой отделки потолков</i>												
107	ТЕР 13-03- 001-11	Огрунтовка бетонных и оштукатуренных поверхностей: грунт-шпатлевкой ЭПП-0010, первый слой (100 м ² окрашиваемой поверхности)	323,70	1040,23 77,15	5,77 0,24	957,31	336 722	24973,45 5	1867,749 77,69	309881,25	5,22	1689,71
108	Прайс	Грунтовка Corsa Deco (кг) МАТ=486/10/1,2/5,605	12300,6	7,23	0	7,23	88 933	0	0	88933,338	0	0
109	ТЕР 15-04- 027-06	Третья шпатлевка при высококачественной окраске по штукатурке и сборным конструкциям: потолков, подготовленных под покраску (100 м ² окрашиваемой поверхности)	323,70	617,87 191,9	3,86 0,16	422,11	200 005	62118,03	1249,48 51,79	136637,01	16,5	5341,05
110	ТЕР 13-03- 001-11	Огрунтовка бетонных и оштукатуренных поверхностей: грунт-шпатлевкой ЭПП-0010, первый слой (100 м ² окрашиваемой поверхности)	323,70	1040,23 77,15	5,77 0,24	957,31	336 722	24973,45 5	1867,749 77,69	309881,25	5,22	1689,71
111	Прайс	Грунтовка КНАУФ-Тифенгрунд (кг) МАТ=767/10/1,2/5,605	32,37	11,4	0	11,4	369	0	0	369	0	0

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
112	ТЕР 15-04- 007-02	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами внутри помещения улучшенная: по штукатурке потолков (100 м ² окрашиваемой поверхности)	323,70	1431,03	14,99	742,57	463 224	218002,2 4	4852,26	240369,91	63	20393,1
				673,47	0,27				87,40			
113	СЦМ 101- 6967	Краска акриловая водно-дисперсионная ЛАЭС «Шагрень» (кг)	14890,2	52,8	0	52,8	786 203	0	0	786202,56	0	0
				0	0				0			
114	СЦМ 101- 6968	Состав грунтовочный ЛАЭС «Грунтовка глубокого проникновения» (кг)	3237,00	22,68	0	22,68	73 415	0	0	73415,16	0	0
				0	0				0			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах							3 532 367	711 289	58628,54 26883,29	2 762 449		58 965
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах (04.2020 ОЗП=21,886; ЭМ=8,693; ЗПМ=21,886; МАТ=5,605)							31 560 450	1556726 4	509657,93 588367,58	15483528		58 965
Накладные расходы							18 094 307					
Сметная прибыль							12 439 836					
Итого по разделу 8. Устройство отделки потолков							62 094 594					58 965
Раздел 9. Устройство напольного покрытия												
<i>Устройство черновых полов</i>												
115	ТЕР 11-01- 011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм (100 м ² стяжки)	362,2	1179,24	37,32	758,28	427 121	138954,4 1	13517,304	274649,02	49,51	17932,522
				383,64	16,54				5990,788			
116	ТЕР 11-01- 011-02	Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-02	362,2	199,06	6,54	187,68	72 100	1760,292	2368,788	67977,696	0,5	181,1
				4,86	2,73				988,806			
117	ТЕР 06-01- 015-10	Установка закладных деталей весом: Армирование подстилающих слоев и набетонок (1 т)	68,82	446,78	33,28	275,24	30 747	9514,78	2290,26	18941,466	12,64	869,86
				138,26	5,06				348,22			
118	СЦМ- 204- 9086- 001	Сетки арматурные из стали А400, 6 мм, ячейка 100х100 мм, разм. 3,0х1,0 м (т)	68,82	10180,38	0	10180,38	700 593	0	0	700593,39	0	0

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
119	ТЕР 11-01- 004-05	Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой толщиной 2 мм (в санузлах) (100 м ²)	17,3	1567,9	144,72	1026,24	27 125	6867,06	2503,66	17753,952	26,97	466,58
				396,94	5,22				90,31			
<i>Устройство чистовых полов</i>												
120	ТЕР 11-01- 036-02	Устройство покрытий из линолеума (100 м ²)	250,481	1267,26	23,79	772,83	317 425	117886,3 8	5958,94	193579,23	42,4	10620,39
				470,64	4,59				0			
121	СЦМ 101- 9876	Линолеум толщиной 3,0 мм	25048,1	126,8	0	126,8	3 176 099	0	0	3176099,1	0	0
				0	0				0			
122	ТЕР 11-01- 027-2	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных (100 м ² покрытия), (сан узлы, места общего пользования, первый этаж)	71,39	1930,2	104	544,55	137 789	91491,86 7	7424,14	38873,246	119,78	8550,62
				1281,65	37,79				2697,68			
123	СЦМ 101- 5551	Плитки керамические для полов гладкие глазурованные декорированные методом набрызгивания толщиной 8мм, размером 300х300 мм, цвет «Пена» (1 м ²)	7138,60	98,4	0	98,4	702 438	0	0	702438,24	0	0
				0	0				0			
124	ТЕР 11-01- 040-1	Устройство плинтусов поливинилхлоридных на винтах самонарезающихся (100 м плинтуса)	345,2	284,51	2,06	164,28	98 213	40792,28 4	711,112	56709,456	8,99	3103,348
				118,17	0,34				0			
125	СЦМ 101- 1753	Плинтусы для полов из пластиката (1 м)	34520	4,5	0	4,5	155 340	0	0	155340	0	0
				0	0				0			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах							5 844 989	407 267	34774,21 10115,80	5 402 955		41 724
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах (04.2020 ОЗП=21,886; ЭМ=8,693; ЗПМ=21,886; МАТ=5,605)							39 499 301	8913447	302292,21 221394,31	30283562		41 724
Накладные расходы							10 231 022					

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сметная прибыль							7 033 828					
Итого по разделу 9. Устройство напольного покрытия							56 764 151					41 724
Раздел 10. Устройство кровли												
126	ТЕР 12-01- 015-03	Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой (100 м ² изолируемой поверхности)	37	1038,5	30,39	924,3	38 425	3100,97	1124,43	34199,1	7,84	290,08
				83,81	2,05				75,85			
127	Прайс	Пароизоляция «Изоспан В» ГЕКСА (м2)	3700	12,04	0	12,04	44 548	0	0	44548	0	0
									0			
128	ТЕР 12-01- 013-03	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой (100 м ² утепляемого покрытия)	37	1864,77	125,63	1209,51	68 996	19596,31	4648,31	44751,87	45,54	1684,98
				529,63	8,69				321,53			
129	СЦМ 104- 0496	Плиты минероловатные «Руф Баттс» ROCKWOOL(м ³), (толщина 200 мм)	740	2161,2	0	2161,2	1 599 288	0	0	1599288	0	0
				0	0				0			
130	ТЕР 10-01- 014-02	Утепление покрытий: керамзитом (1 м ³ утеплителя), (толщина 20-370, расчет по средней 195 мм)	721,50	55,66	26,66	0	40 159	20923,50	19235,19	0	3,04	2193,36
				29	4,48				3232,32			
131	СЦМ 406- 0004	Гравий керамзитовый, фракция 5-10 мм, марка 400 (1 м ³)	721,50	232	0	232	167 388	0	0	167388	0	0
				0	0				0			
132	ТЕР 12-01- 017-01	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм (100 м ² стяжки)	37	1036,84	171,39	578,01	38 363	10635,28	6341,43	21386,37	27,22	1007,14
				287,44	25,57				946,09			
133	ТЕР 12-01- 017-02	Устройство выравнивающих стяжек: на каждый 1 мм изменения толщины добавлять или исключать к расценке 12-01- 017-01 (100 м ² стяжки)	37	1225	58,25	902,75	45 325	9768	2155,25	33401,75	25	925
				264	9,75				360,75			

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
134	ТЕР 06-01- 015-10	Установка закладных деталей весом: Армирование подстилающих слоев и набетонок (1 т) (армирование стяжки)	7,03	450,09	37,96	275,24	3 164	962,34	266,86	1934,9372	12,64	88,86
				136,89	2,53				17,79			
135	СЦМ- 204- 9086- 001	Сетки арматурные из стали А-III, 6 мм, ячейка 100х100 мм, разм. 3,0х1,0 м (т)	7,03	10180,38	0	10180,38	71 568	0	0	71568,071	0	0
136	ТЕР 12-01- 002-09	Устройство кровель из наплавляемых материалов: в два слоя (100 м ² кровли)	37	395,68	34,43	196,11	14 640	6110,18	1273,91	7256,07	14,36	531,32
				165,14	3,16				116,92			
137	СЦМ 101- 3380	Изопласт: ХПП 5,0 (1 м ²)	3700	30,77	0	30,77	113 849	0	0	113849	0	0
				0	0				0			
138	СЦМ 101- 3360	Изопласт: ЭКП-3,0 (1 м ²)	3700	39,98	0	39,98	147 926	0	0	147926	0	0
				0	0				0			
139	ТЕР 12-01- 004-05	Устройство примыканий кровель из наплавляемых материалов к стенам и парапетам высотой более 600 мм с одним фартуком (100 м примыканий)	6,9	3810,45	91,42	3133,23	26 292	4042,02	630,80	21619,29	52,21	360,25
				585,8	10,59				73,07			
140	СЦМ 101- 3117	Материал рулонный битумно- полимерный на стеклооснове кровельный и гидроизоляционный, марка «Элабит П» (м ²)	552	37,97	0	37,97	20 959	0	0	20959,44	0	0
				0	0				0			
141	ТЕР 12-01- 012-01	Ограждение кровель перилами (100 м ограждения)	6,9	156,04	61,05	22,75	1 077	498,46	421,25	156,98	6,67	46,02
				72,24	4,58				31,60			
142	СЦМ 201- 8052	Конструкции стальные перил (т)	2,07	9107	0	9107	18 851	0	0	18851,49	0	0
				0	0				0			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах							2 460 819	75 637	36097,42 5175,92	2 349 084		7 127

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах (04.2020 ОЗП=21,886; ЭМ=8,693; ЗПМ=21,886; МАТ=5,605)							15 135 805	1655392,5	313794,89 113280,16	13166618		7 127
Накладные расходы							1 980 913					
Сметная прибыль							1 361 878					
Итого по разделу 10. Устройство кровли							18 478 597					7 127
Раздел 11. Устройство фасада												
152	ТЕР 08-07- 001-02	Установка и разборка наружных лесов высотой до 16 м: трубчатых для прочих отделочных работ (100 м ²)	127,60	838,85 459,36	6,29 0	373,2	107 037	58614,33 6	802,60 0	47620,32	43,5	5550,60
153	ТЕР 08-07- 001-04	Установка и разборка наружных инвентарных лесов на каждые последующие 4 м высоты наружных инвентарных лесов добавлять: к расценкам 08-07-001-01,08-07-001-02	127,60	418,2 418,2	0 0	0	53 362	53362,32	0 0	0	39,6	5052,96
154	ТЕР 15-01- 064-01	Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа <ФАССТ> на металлическом каркасе (100 м ² поверхности облицовки)	127,60	25261,44 3175,2	81,68 7,27	22004,56	3 223 360	405155,5 2	10422,37 927,65	2807781,9	270	34452
155	ТЕР 15-01- 080-04	Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю толщиной плит до: 150 мм (100 м ²)	127,60	29564,07 4124,58	5243,71 338,4	20195,78	3 772 375	526296,4 1	669097,396 43179,84	2576981,5	376,33	48019,708
156	СЦМ 104- 0495	Плиты минераловатные «Фасад Баттс» ROCKWOOL (м ³), (толщина 150 мм)	1914,00	2248,3 0	0 0	2248,3	4 303 246	0	0 0	4303246,2	0	0
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах							11 459 381	1 043 429	680322,37 44107,49	9 735 630		93 075
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах (04.2020 ОЗП=21,886; ЭМ=8,693; ЗПМ=21,886; МАТ=5,605)							83 318 726	2283647 8	5914042,35 965336,57	54568206		93 075

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Накладные расходы							26 658 032					
Сметная прибыль							18 327 397					
Итого по разделу 11 Устройство фасада							128 304 155					93 075
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах							92 538 000	6 530 085	2336018,90 275995,38	83 171 007		580 140
Итого прямые затраты по смете с учетом индексов, в текущих ценах (04.2020 ОЗП=21,886; ЭМ=8,693; ЗПИМ=21,886; МАТ=5,605)							629 397 953	1429174 47	20307012,3 6040434,85	466173494		580 140
Накладные расходы							166 832 827					
Сметная прибыль							114 697 569					
Итого по смете:							910 928 349					
Итого по разделу 1 Земляные работы							8 283 279					5857,06
Итого по разделу 2 Устройство свайного поля							70 270 121					15 077
Итого по разделу 3 Устройство конструкций ниже 0.000							155 404 191					91 418
Итого по разделу 4 Устройство надземного каркаса здания							179 051 733					103 741
Итого по разделу 5 Устройство перегородок							20 834 370					20 967
Итого по разделу 6 Устройство проемов							136 614 499					19 131
Итого по разделу 7 Устройство отделки стен							145 098 782					138 135
Итого по разделу 8 Устройство отделки потолков							62 094 594					58 965
Итого по разделу 9 Устройство напольного покрытия							56 764 151					41 724
Итого по разделу 10 Устройство кровли							18 478 597					7 127
Итого по разделу 11 Устройство фасада							128 304 155					93 075
Итого							981 198 471					595217,03
В том числе:												
Материалы							466 173 494					
Машины и механизмы							20 307 012					
ФОТ							148 957 881					
Накладные расходы							166 832 827					
Сметная прибыль							114 697 569					
ВСЕГО по смете							910 928 349					595217,03

Приложение Ж

Калькуляция затрат на устройство внутренних и внутриплощадочных инженерных сетей

Составлена в текущем уровне цен на апрель 2020 г.

Объем здания: 145500,0 м³

Таблица Ж.1 – Калькуляция затрат на устройство внутренних и внутриплощадочных инженерных сетей

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб. без НДС	Стоимость всего, руб. без НДС
1. Внутренние сети					
1	Внутренние сети водоснабжения	м ³ здания	145500	200,00	29 100 000,0
2	Внутренние сети водоотведения	м ³ здания	145500	200,00	29 100 000,0
3	Отопление	м ³ здания	145500	600,00	87 300 000,0
4	Вентиляция	м ³ здания	145500	1 000,00	145 500 000,0
5	Кондиционирование	м ³ здания	145500	800,00	116 400 000,0
6	Силовое электроснабжение и электроосвещение	м ³ здания	145500	1 200,00	174 600 000,0
7	Сети связи (АУПС и СОУЭ, АППЗ, СКУД, СКС, телефония, радио, телевидение)	м ³ здания	145500	500,00	72 750 000,0
8	Итого по внутренним сетям				654 750 000,00
2. Внутриплощадочные сети					
9	Внутриплощадочные сети водоснабжения	м	450	30 000,00	13 500 000,00
10	Внутриплощадочные сети водоотведения	м	450	40 000,00	18 000 000,00
11	Внутриплощадочные сети теплоснабжения	м	450	140 000,00	63 000 000,00
12	Внутриплощадочные сети электроснабжения	м	450	36 000,00	16 200 000,00
13	Внутриплощадочные сети связи	м	450	10 000,00	4 500 000,00
14	Итого по внутриплощадочным сетям				115 200 000,00
15	Всего по калькуляции затрат				619 424 055,00

Приложение И

Сводный сметный расчет

Сметная стоимость 1 916 481,08 тыс. руб.

Средства на оплату труда 142917,447 тыс. руб.

Расчетный измеритель единичной стоимости - общая площадь - 36652,1 м²

Составлен(а) в ценах по состоянию на 04.2020 г.

Таблица И.1 – Объектный сметный расчет

№ пп	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Локальные сметные расчеты									
1	02-01-01	Архитектурно-строительные решения	910 928,35				910 928,35		27,03
2	02-01-02	Внутренние и внутриплощадочные сети	351 374,06	268 050,00			619 424,06		18,38
	Итого "Локальные сметные расчеты"		1 262 302,40	268 050,00			1 530 352,40		
Временные здания и сооружения									
3	ГСН-81-05-01-2001 п.4,1,1	Временные здания и сооружения - 1,1%	13 885,33	2 948,55			16 833,88		0,50
	Итого "Временные здания и сооружения"		13 885,33	2 948,55			16 833,88		

Продолжение Приложения И

Продолжение таблицы И.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Прочие работы и затраты									
4	ГСН-81-05-02-2007 п.11.3	Производство работ в зимнее время - 1,2%	15 314,25	3 251,98			18 566,24		0,55
Итого "Прочие работы и затраты"			15 314,25	3 251,98			18 566,24		
Непредвиденные затраты									
5	МДС 81-35.2004 п.4.96	Непредвиденные затраты - 2%	25 830,04	5 485,01	0,00	0,00	31 315,05		0,70
Итого "Непредвиденные затраты"			25 830,04	5 485,01			31 315,05		
Налоги и обязательные платежи									
6	МДС 81-35.2004 п.4.100	НДС - 20%	263 466,40	55 947,11			319 413,51		
Итого "Налоги и обязательные платежи"			263 466,40	55 947,11			239 543,09		
Всего по объектной смете			1 580 798,43	335 682,65			1 916 481,08		56,86

Продолжение Приложения И

Таблица И.2 – Сводный сметный расчет

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства							
1	ЛС 02-01-01	Архитектурно-строительные решения	910928,35	0	0		910928,35
2	ЛС 02-01-02	Внутренние и внутриплощадочные сети	351374,06	268050	0		619424,06
		Итого по Главе 2	1262302,41	268050	0		1530352,41
Глава 8. Временные здания и сооружения							
		Итого по Главе 8	13885,33	2948,55	0		16833,88
		Итого по Главам 1-8	1276187,74	270998,55	0		1547186,29
Глава 9. Прочие работы и затраты							
		Итого по Главе 9	15314,25	3251,98	0		18566,23
		Итого по Главам 1-9	1291501,99	274250,53	0		1565752,52
Непредвиденные затраты							
3	МДС 81-35.2004 п.4.96	Непредвиденные затраты - 2%	25830,04	5485,01	0		31315,05
		Итого Непредвиденные затраты	25830,04	5485,01	0		31315,05
		Итого с непредвиденными	1317332,03	279735,54	0		1597067,57
Налоги и обязательные платежи							
4	МДС 81-35.2004 п.4.100	НДС - 20%	263466,4	55947,11	0		319413,51
		Итого Налоги	263466,4	55947,11	0		319413,51
		Всего по сводному расчету	1580798,43	335682,65	0		1916481,08

