

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 Шестиэтажный жилой дом

Студент

Д.В. Жуков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

П.Г. Поднебесов

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

канд.педагог.наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

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

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

М.А. Веселова

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

Аннотация

Пояснительная записка содержит 79 страниц, в том числе 36 таблиц, 10 рисунков, 32 источника. Графическая часть разрабатывается в объеме 8 листов формата А1.

В архитектурно-планировочном разделе разрабатывается конструктивное решение здания, разрабатывается планировочное решение здания, принимаются конструкции для дальнейшего проектирования. Подбор конструкций и расчет стены и покрытия произведены на основании действующей нормативной литературы.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитного фундамента в программном комплексе. В результате расчета получены изгибающие моменты (усилия) в плите фундамента, осадка плиты фундамента, а так же результаты о необходимом армировании.

В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия. В разделе рассмотрена подробная технология процесса, контроль качества работ, техника безопасности. Разрабатывается схема производства работ, разрез по схеме, график производства работ на заданный процесс, технико-экономические показатели, операционный контроль качества.

В разделе организации строительства был разработан строительный генеральный план и календарный план, а так же необходимые расчеты для составления данных чертежей.

В экономическом разделе, определена общая стоимость строительства здания, а так же себестоимость м², составляются объектные сметные расчеты для определения стоимости.

В разделе безопасности выбирается процесс, для которого разрабатываются мероприятия по безопасному производству работ.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	6
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	7
1.4 Конструктивное решение	10
1.5 Архитектурно-художественное решение	17
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	18
1.7 Инженерные системы	23
2 Расчетно-конструктивный раздел	24
2.1 Описание конструкции.....	24
2.2 Сбор нагрузок.....	25
2.3 Описание расчетной схемы.....	26
2.4 Определение усилий.....	27
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	30
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	34
3 Раздел технологии строительства	36
3.1 Область применения.....	36
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	37
3.3 Требования к качеству и приемке работ	41
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	42
3.5 Техничко-экономические показатели технологической карты	44
4 Раздел организация строительства.....	46
4.1 Краткая характеристика объекта.....	46
4.2 Определение объемов работ	47
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях	47
4.4 Подбор строительных машин	47
4.5 Калькуляция трудозатрат	50

4.6	Разработка календарного плана.....	51
4.7	Расчет временных здания и складов	52
4.7.1	Расчет временных зданий	52
4.7.2	Расчет складских помещений	54
4.7.3	Расчет водоснабжения.....	55
4.7.4	Расчет электроснабжения.....	56
4.8	Общие положения строительного генерального плана	60
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	61
4.10	Технико-экономические показатели ППР	61
5	Раздел экономика строительства.....	62
6	Раздел безопасность и экологичность технического объекта	68
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	68
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	68
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	69
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	70
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	72
	Заключение	75
	Список используемой литературы и используемых источников	76
	Приложение А Ведомость объемов работ.....	80
	Приложение Б Потребность в строительных конструкциях	89
	Приложение В Определение трудоемкости и машиноемкости работ...	97

Введение

Несмотря на большое распространение строительных конструкций и изделий заводской готовности, очень большое распространение в наше время получили здания и сооружения из монолитного железобетона. Как показывает практика технико-экономические показатели монолитного домостроения превосходят сборное и объемно-блочное строительство зданий. Монолитное домостроение очень распространилось в нашей стране в последние годы. Этот вид строительства выгоден по материалам, по затратам трудоемкости рабочих, сроках возведение, возможном возведении здания любой конфигурации в плане и воплощении любого архитектурного решения, это подтверждает актуальность выбранной мной темы.

Объектом выпускной квалификационной работы является возведение зданий из монолитного железобетона.

Предметом выпускной квалификационной работы является монолитный шестиэтажный жилой дом.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проекта строительства монолитного шестиэтажного жилого дома.

Для реализации поставленной цели, необходимо решить следующие задачи :

- разработать архитектурно-планировочный раздел проекта.
- разработать расчетно-конструктивный раздел проекта;
- разработать раздел технологии строительства проекта;
- разработать раздел организации строительства проекта;
- разработать экономический раздел проекта;
- разработать раздел по безопасности и экологичности проекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Москва, п. Первомайское, вблизи д. Рогозинино.

Климатический район строительства- ПВ.

Класс и уровень ответственности здания – I.

Степень огнестойкости здания – I.

Класс конструктивной пожарной опасности здания- С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций К0.

Расчетный срок службы здания – 150 лет.

Преобладающее направление ветра зимой – З.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Территория участка располагается на пересечении улицы Александра Печерского и ул. Центральная, вблизи деревни Рогозинино.

Земельный участок площадью 7,7445 га предназначен для строительства среднеэтажной жилой застройки, расположен по адресу: г. Москва, п. Первомайское, вблизи д. Рогозинино.

Планируемая территория свободна от застройки и представляет собой луг с вкраплениями древесно-кустарниковой растительности.

Абсолютные отметки изменяются в пределах от 193.00 м до 195.50 м.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Здание бескаркасное сложной формы в плане.

Назначение - жилое здание.

Здание предназначено для постоянного проживания нескольких семей.

Размеры здания в осях 17,05 м × 33,70 м.

Высота этажа – 3,3 м.

Количество этажей – 6.

Вертикальное перемещение в каждой секции между этажами осуществляется посредством лестничной клетки типа Л1, а так же одного пассажирского лифта Q=1000кг. Размер кабины лифта: 2100мм x 1100мм.

Выход с лестницы выполняется через вестибюль непосредственно наружу.

Ширина внеквартирных коридоров 1,5 м. Ширина лестничного марша 1,35 м с уклоном 1:1,75.

Квартиры в жилом здании запроектированы исходя из условий заселения их одной семьей.

В квартирах предусмотрены жилые комнаты, помещения кухонь, передних (прихожих), ванных, уборных. Площади и размещение жилых и подсобных помещений соответствует требованиям СП [5].

Все кухни оборудованы газовыми плитами.

В планировке типового этажа принят единый планировочный принцип функционального зонирования и комфортности квартир.

Технико-экономические показатели:

- площадь застройки $A_{застр} = 590,41 \text{ м}^2$;
- строительный объем $V_{стр} = 13684,66 \text{ м}^3$;
- общая площадь $A_{общ} = 3742,90 \text{ м}^2$;
- жилая площадь $A_{жил} = 2659,70 \text{ м}^2$.

1.3.1 Мероприятия, предусмотренные для маломобильных посетителей

Проектом учитываются интересы маломобильных граждан и обеспечивается доступность во все помещения здания инвалидов различных категорий, включая инвалидов-колясочников.

В соответствии с требованиями СП 59.13330.2016 прежде всего, уделяется внимание габаритам ступеней крылец входа и обустройство пандуса.

«Поручни располагаются от поверхности проступи на высоте 0,9 м, а для детей – на высоте 0,7 м. Ширина проступей лестниц запроектирована 0,3м, а высота подъема ступеней, не более 0,15 м. Уклон лестниц – не более 1:2. Также для подъема на этажи имеется лифт.

Поверхность покрытия входных площадок, подъемника и тамбуров имеют твердое покрытие, не допускающее скольжение при намокании. Площадки перед входами в здания, а также лестницы и подъемные устройства для инвалидов защищены от атмосферных осадков. Входные площадки при входах имеют навес и водоотвод.

В темное время суток проектом предусмотрено освещение входного узла, доступного МГН» [24].

«Площадь тамбуров при входах в здания принималась в соответствии с возможностью беспрепятственного проезда и поворота инвалида на кресле-коляске. Глубина входного тамбура принята равной не менее 1,5 м в соответствии с требованиями СП 59.13330.2016.

Поверхностный сток воды на пешеходных путях устроен так, чтобы водоприемники и решетки не выходили на пешеходные дорожки.

Ширина проемов на путях движения МГН принята не менее 0,9 м по требованиям СП 59.13330.2016. Высота порогов дверей, заложенных в проекте, в соответствии с требованиями СП 59.13330.2016, не превышает

25мм. Ширина коридоров и проходов достаточна для свободного движения инвалидов, пользующихся креслами-колясками.

Пути движения МГН запроектированы в соответствии с нормативными требованиями к путям эвакуации людей из здания» [24].

«Для обеспечения выполнения требований СП 59.13330.2016 проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- обеспечены беспрепятственные и удобные пути движения МГН ко всем элементам благоустройства;

- высота бортового камня в местах пересечения тротуаров с проезжей частью, а также перепад высот бордюров, бортовых камней вдоль эксплуатируемых газонов и озелененных площадок не превышает 0,04 м, что обеспечивает беспрепятственное передвижение инвалидов на колясках;

- высота бордюров по краям пешеходных путей на участке принята 0,05 м;

- асфальтобетонное покрытие пешеходных дорожек не препятствует движению МГН на креслах-качалках или с костылями.

- места для транспортных средств инвалидов должны размещаться не далее 50 м от специализированного входа для маломобильных покупателей.

Таким образом инвалиды и маломобильные группы населения имеют возможность доступа из любой точки благоустройства жилого дома ко входу в здание» [24].

На открытой автостоянке предусмотрено места для транспорта инвалидов. Размеры площадки для автомашины инвалида с ПОДА 3,5 х 5,0 м. Место для автотранспортных средств инвалидов выделено разметкой и обозначены специальными символами, принятыми в международной практике.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная схема – каркасная система с продольными и поперечными несущими стенами, пилонами и монолитными перекрытиями.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается работой несущих пилонов, продольных и поперечных несущих стенам, ядер жесткости, связанных жестким горизонтальным диском перекрытий.

1.4.1 Фундаменты

В соответствии с грунтовыми условиями фундамент здания запроектирован в виде единой монолитной железобетонной плиты толщиной 500 мм. Класс бетона плиты В25, W4, армирование в продольном и поперечном направлениях предусмотрено вязаными сетками из отдельных стержней. Продольная и поперечная арматура сеток - арматурная сталь периодического профиля класса А500С, поперечное армирование – из арматуры класса А240.

В районе строительства отсутствует сложившаяся застройка в пределах до 30м. Котлован запроектирован без шпунтового ограждения с откосами под углом, равным углу естественного откоса влажного суглинка 50°.

Под фундаментами запроектирована и выполнена бетонная подготовка толщиной 100 мм, оклеенная 2 слоями «Гидростеклоизола».

1.4.2 Пилоны

Несущими вертикальными конструкциями здания являются монолитные железобетонные пилоны сечением 600х250мм, диафрагмы - в виде монолитных железобетонных стен толщиной 250мм.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Плиты перекрытий и покрытия здания - безбалочные сплошные железобетонные, толщиной 160 мм. Максимальный прогиб плиты перекрытия от нормативной нагрузки составляет 12 мм.

Класс бетона перекрытия B25 W4 F100, армирование плит перекрытий и покрытия в продольном и поперечном направлениях предусмотрено вязаными сетками из отдельных стержней. Продольная и поперечная арматура сеток - арматурная сталь периодического профиля класса A500С, поперечное армирование - из арматуры класса A240.

Покрытие здания:

Крыша малоуклонная, с внутренним водостоком.

1.4.4 Стены и перегородки

а) Наружные стены выше отметки земли в здании применены двух типов:

Стены. Тип 1. Самонесущие стены:

- внутренний слой - блоки из ячеистого бетона плотностью 600 кг/м^3 , толщиной 250 мм;

- средний слой - утеплитель ROKCKWOOL "Кавити Батсс" (плотность 45 кг/м^3 ,

$\lambda_B = 0,041 \text{ Вт/(м*К)}$, толщина 150 мм;

- наружный слой – фасадная штукатурка.

Тип 2. Несущие стены

- внутренний слой - железобетонный пилон толщиной 250 мм;

- средний слой - утеплитель ROCKWOOL «Кавити Батсс» (плотность 45 кг/м^3 ,

$\lambda_B = 0,041 \text{ Вт/(м*К)}$ толщиной 150 мм;

- наружный слой - фасадная штукатурка.

б) Наружные стены ниже отметки земли (цокольная часть):

Тип 3 – несущие стены:

- внутренний слой - железобетон толщиной 250 мм; B25, W4

- средний слой - утеплитель пенополистирол ПСБ-С-35, толщиной 120мм;

- наружный слой - прижимная стенка из кирпича строительного полнотелого марки М150, толщиной 120 мм.

Гидроизоляция стен – 2 слоя «Гидростеклоизола». Основная рабочая арматура класса А500С, распределительная – класса А500С, вспомогательная и фиксирующая из арматуры А240.

Монолитные железобетонные стены лестничных клеток - толщиной 250мм.

Стены лифтовых шахт толщиной 150мм из монолитного железобетона класса В25, W4, F100. Армирование вертикальных несущих конструкций предусмотрено вязаными вертикальными каркасами из отдельных стержней. Продольная арматура каркасов - арматурная сталь периодического профиля класса А500С распределительная арматура А500С, поперечное армирование - из арматуры класса А240.

Стены, разделяющие квартиры между собой и с общественными помещениями выполнены из мелких стеновых блоков D600 из ячеистых бетонов 250мм.

Межкомнатные перегородки запроектированы из газосиликатных блоков D600, толщиной 120мм.

Перегородки санузлов выполнены из полнотелого кирпича плотностью 1500 кг/м³, толщиной 120 мм.

1.4.5 Лестничные площадки

Лестничные марши запроектированы монолитными железобетонными класса В25, W4, F100, площадки - монолитными из бетона класса В25, W4, F100 основная рабочая арматура А500С, вспомогательная и фиксирующая из арматуры А240.

1.4.6 Окна и двери

В здании применяются шумозащитные окна с двойным остеклением по ГОСТ Р 56926-2016. Двери приняты по ГОСТ 475-2016 и по ГОСТ 31173-2016. Спецификация см. таблицу 1.

Таблица 1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Позиция	Обозначения	Наименование	Количество по фасаду					Прим
			1-11	11-1	А-Ж	Ж-А	Всего	
Окна								
ОК1	ГОСТ Р 56926-2016.	ОП В2- 1100-1600 (4М ₁ -16Ar-K4)	12	–	12	12	36	–
ОК2		ОП В2- 1200-1600 (4М ₁ -16Ar-K4)	–	–	2	2	4	–
ОК3		ОП В2- 1200-900(4М ₁ -16Ar-K4)	1	–	2	2	3	–
В1		ОП В2- 2500-2100 (4М ₁ -16Ar-K4)	12	12	12	12	48	–
В2		ОП В2- 2130-2100 (4М ₁ -16Ar-K4)	46	36	12	12	84	–
В3		ОП В2- 4910-16600 (4М ₁ -16Ar-K4)	–	1	–	–	1	–
В4		ОП В2- 2370-2550(4М ₁ -16Ar-K4)	1	–	–	–	1	–
Двери								
Д1	ГОСТ 31173-2016	ДПВ Г П Пр 2100-900	–	–	–	–	24	–
Д2		ДПВ Р Б Пр 2100-1200	–	–	–	–	7	–
Д3		ДПВ Г Б Пр 2100-900	–	–	–	–	48	–
Д4		ДПВ Г П Пр 2100-700	–	–	–	–	72	–
Д5		ДПВ Г Б Пр 2400-800	–	–	–	–	24	–
Д6		ДПН Г П Пр 2100-900	–	–	–	–	1	–

1.4.7 Перемычки

Над оконными и дверными проемами устраивают сборные ж/б перемычки.

Длина перемычек зависит от проема. Глубина отпираания 120-150мм для рядовых перемычек, для усиленных (несущих) 250 мм. Приняты перемычки по с. 1.038.1-1 в.1.

Ведомость перемычек представлена в таблице 2. Спецификация перемычек – в таблице 3.

Таблица 2 - Ведомость перемычек

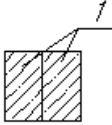
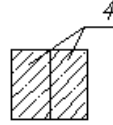
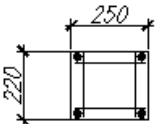
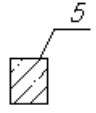
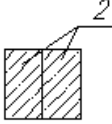
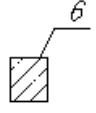
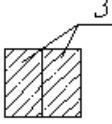
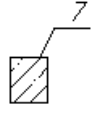
Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР1-4 шт.		ПР5-40 шт.	
ПР2-24 шт.		ПР6-6 шт.	
ПР3-27 шт.		ПР7-1 шт.	
ПР4-5 шт.		ПР8-164 шт.	

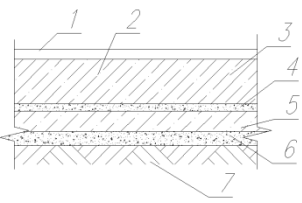
Таблица 3 - Спецификация перемычек

Поз. элем.	Обозначение	Наименование	Кол.	Ед. изм.	Масса, кг
1	2	3	4	5	6
1	серия 1.038.1	ЗПБ30-8п	184	шт	197
2	серия 1.038.1	ЗПБ18-8п	54	шт	119
3	серия 1.038.1	4ПБ60-8п	10	шт	519
4	серия 1.038.1	ЗПБ16-37п	80	шт	102
5	серия 1.038.1	2ПБ22-3п	6	шт	92
6	серия 1.038.1	2ПБ16-2п	6	шт	65
7	серия 1.038.1	2ПБ30-4п	1	шт	125

1.4.8 Полы

Конструкция пола рассмотрена как звукоизолирующая способность перекрытия плюс звукоизоляция конструкции пола. Экспликация полов представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элемента пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
цокольный этаж				
Водомерный узел, кладовые, комната уборочного инвентаря	1		1. Чистые полы, t=50мм 2. Фундаментная плита Бетон В25, t=350мм 3. Защитная стяжка из ЦПР М100, t=20мм 4. Гидростеклоизол по праймеру, 2 слоя 5. Бетонная подг. Бетон В7.5, t=50мм 6. Утрамбованная песчаная подготовка, t=200мм 7. Уплотненный грунт основания	559,3

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
первый этаж				
Сан.узлы, тамбур, лифтовой холл	2		1. Керамическая плитка – 11мм 2. Прослойка из цемент-песчаного раствора марки М150 – 10мм 3. Герметик Акватрон-6 4. Стяжка из цемент-песчаного раствора марки М150 – 20...40мм 5. Монолитная плита – 160мм 6. Утеплитель Лайт Батс, t=100мм 7. Пароизоляция ROCKBARRIER 8. Подшивка из гипсокартона	85,0
Спальни, коридор, кухни	3		1. Линолеум ГОСТ 18108-82 – 5мм 2. Выравнивающая стяжка из цемент-песчаного раствора М150 – 20мм 3. Керамзитобетонная стяжка – 20...40мм 4. Монолитная плита – 160мм 5. Утеплитель Лайт Батс, t=100мм 6. Пароизоляция ROCKBARRIER 7. Подшивка из гипсокартона	400,2
типовой этаж				
Сан.узлы, тамбур, лифтовой холл	4		1. Керамическая плитка – 11мм 2. Прослойка из цемент-песчаного раствора марки М150 – 10мм 3. Герметик Акватрон-6 4. Стяжка из цемент-песчаного раствора марки М150 – 20...40мм 5. Монолитная плита – 160мм	425,0

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Спальни, коридор, кухни	5		1. Линолеум– 5мм 2. Выравнивающая стяжка из цем.-песчаного раствора М150 – 20мм 3. Керамзитобетонная стяжка – 20...40мм 4. Монолитная плита – 160мм	2001,0

1.5 Архитектурно-художественное решение

На фасаде выявляется горизонтальный выступающий карниз в уровне перекрытия последнего этажа создающее линию перехода жилой части здания в парапет кровли и придающий некую завершенность высотности здания.

Существенным средством архитектурной выразительности фасадов является цвет, в нашем случае используется двух цветов:

— Фасадная обшивка: Фасадные панели (НГ) Fundermax exterior art.0803 Tyrol Pine по RAL 8011

— Штукатурка. : RAL classic 1015.

Цвет жилого дома гармонирует с цветом окружающей застройки. Одним из элементов и деталей фасада современного жилого дома являются ограждения витражей, в данном доме выполнены в металлическом исполнении.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные для теплотехнического расчета представим в виде таблицы 5.

Таблица 5 – Исходные данные

Наименование характеристики	Характеристика	Источник
Средняя температура отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{от.пер.}}$	-2,2 °C	[1, табл.3.1]
Средняя продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$, $Z_{\text{от.пер}}$	205 сут	[1, табл.3.1]
Зона влажности р-на строительства	2- нормальная	[2,прил. В]
Влажностный режим помещения	Нормальный	[2,прил. В]
Условия эксплуатации ограждающих конструкций	Б	[2,табл. 2]

В здании применены наружные стены 3-х типов.

Состав стены 1 –ого типа см. таблицу 6.

Таблица 6 – Материалы стены 1 –ого типа

Наименование материала	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°C/Вт
Цементно-песчаная штукатурка	1800	0,04	0,93	—
Кладка из ячеистый бетонных блоков на цементно-песчаном растворе	600	0,25	0,32	—
Утеплитель плиты «Фасад-Баттс» фирмы «Роквул»	120	0,15	0,043	$\delta 3/0,043$

«Определяем градусо-сутки отопительного периода по формуле 1:

$$\begin{aligned} ГСОП &= (t_b - t_{om}) \times z_{om}, \\ ГСОП &= (20 - (-2,2)) \times 205 = 4551 \text{ }^\circ\text{C} \times \text{сут}, \end{aligned} \quad (1)$$

где t_b – внутренняя температура;

$t_{от}$ – температура отопительного периода;

$Z_{от}$ – количество суток отопительного периода» [29,31].

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи по формуле:

$$\begin{aligned} R_{mp} &= a \times ГСОП + b, \\ R_{mp} &= 0,00035 \times 4551 + 1,4 = 2,99 \text{ м}^2\text{C/Вт}, \end{aligned} \quad (2)$$

где a , b – коэффициенты» [29,31].

«Определяем общее сопротивление, см. формулы 3-5 :

$$R_0 = R_{mp} = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H, \quad (3)$$

$$R_k = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3, \quad (4)$$

$$R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_H, \quad (5)$$

где R_0 – общее сопротивление теплопередаче;

$R_{тр}$ – требуемое сопротивление теплопередаче;

α_B – теплоотдача внутренней поверхности;

α_H – теплоотдача наружной поверхности;

δ_i – толщина слоя;

λ_i – теплопроводность слоя» [29,31].

«Определяем общее (фактическое) сопротивление наружной стены :

$$\begin{aligned} R_0 &= 1/8,7 + 0,04/0,93 + 0,25/0,32 + 0,15/0,043 + 1/23 = 3,57 \text{ м}^2\text{C/Вт}, \\ R_0 &= 3,57 \text{ м}^2 \times \text{ }^\circ\text{C/Вт} \geq R_{mp} = 2,99 \text{ м}^2 \times \text{ }^\circ\text{C/Вт}. \end{aligned}$$

Принимаем толщину утеплителя 150 мм» [29,31].

Состав стены 2 –ого типа см. таблицу 7.

Таблица 7 – Материалы стены 2 –ого типа

Наименование материала	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°C/Вт
Цементно-песчаная штукатурка	1800	0,04	0,93	—
Монолитный железобетон	2500	0,25	2,04	—
Утеплитель плиты «Фасад-Баттс» фирмы «Роквул»	120	0,15	0,043	$\delta 3/0,043$

«Определяем общее сопротивление, см. формулы 6-8 :

$$R_0 = R_{mp} = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H, \quad (6)$$

$$R_k = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3, \quad (7)$$

$$R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_H, \quad (8)$$

где R_0 – общее сопротивление теплопередаче;

$R_{тр}$ – требуемое сопротивление теплопередаче;

α_B – теплоотдача внутренней поверхности;

α_H – теплоотдача наружной поверхности;

δ_i – толщина слоя;

λ_i – теплопроводность слоя» [29,31].

«Определяем общее (фактическое) сопротивление наружной стены :

$$R_0 = 1/8,7 + 0,04/0,93 + 0,25/2,04 + 0,15/0,043 + 1/23 = 3,05 \text{ м}^2 \text{C/Вт},$$

$$R_0 = 3,05 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт} \geq R_{mp} = 2,99 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, принимаем толщину утеплителя 150 мм» [29,31].

Состав стены 3 –ого типа см. таблицу 8.

Таблица 8 – Материалы стены 3 –ого типа

Наименование материала	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°C/Вт
Облицовочный слой	2800	0,02	3,49	—
Цементно-песчаная штукатурка	1800	0,03	0,93	—
Утеплитель, минватные плиты	35	0,1	0,032	$\delta_3/0,032$
Гидроизоляция	—	—	—	—
Монолитный железобетон	2500	0,25	2,04	—

«Определяем общее сопротивление, см. формулы 9-11 :

$$R_0 = R_{mp} = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H, \quad (9)$$

$$R_k = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3, \quad (10)$$

$$R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_H, \quad (11)$$

где R_0 – общее сопротивление теплопередаче;

$R_{тр}$ – требуемое сопротивление теплопередаче;

α_B – теплоотдача внутренней поверхности;

α_H – теплоотдача наружной поверхности;

δ_i – толщина слоя;

λ_i – теплопроводность слоя» [29,31].

Определяем общее (фактическое) сопротивление наружной стены :

$$R_0 = 1/8,7 + 0,02/3,49 + 0,03/0,93 + 0,10/0,032 + 0,25/2,04 + 1/23 = 3,41 \text{ м}^2\text{C/Вт},$$

$$R_0 = 3,41 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт} \geq R_{mp} = 2,99 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, принимаем толщину утеплителя 100 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Состав покрытия см. таблицу 9.

Таблица 9 – Состав покрытия

Наименование материала	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·° С),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°С/Вт
Техноэласт ЭКП	—	—	—	—
Техноэласт ЭКП	—	—	—	—
Цементно-песчаная стяжка	1800	0,05	0,93	0,054
Молниеприемная сетка D=10 мм	—	—	—	—
Утеплитель минераловатные плиты «П-175»	130	0,2	0,045	$\delta/0,045$
Керамзитовый гравий (по уклону 30-200 мм) с проливкой цементным молоком	600	0,115	0,19	0,61
Пароизоляция «Ютафол»	600	0,01	0,17	0,06
Армированная ж/б плита	2500	0,16	2,04	0,078

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи см. формулу 12.

$$R_{mp} = a \times ГСОП + b, \quad (12)$$

$$R_{mp} = 0,0005 \times 4551 + 2,2 = 4,47 \text{ м}^2\text{C/Вт}.$$

Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_0 \geq R_{тр}$, см. формулы 13-15 :

$$R_0 = R_{mp} = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H, \quad (13)$$

$$R_k = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3, \quad (14)$$

$$R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + \delta_5/\lambda_5 + 1/\alpha_H. \quad (15)$$

Определяем общее (фактическое) сопротивление наружной стены:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,05/0,93 + 0,2/0,045 + 0,115/0,19 + 0,01/0,17 +$$

$$+ 0,16/2,04 + 1/23 = 4,75 \text{ м}^2\text{C/Вт} \geq R_{mp} = 4,47 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$$

Принимаем толщину утеплителя 200 мм» [29,31].

1.7 Инженерные системы

Теплоснабжение.

Источниками теплоснабжения объекта являются магистральные тепловые сети. Точка подключения - существующая котельная. Теплоносителем служит горячая вода $T = 95-97^{\circ}\text{C}$.

Прокладка теплосети предусмотрена подземная, в непроходных каналах. Трубы запроектированы стальные электросварные.

Вентиляция.

Предусматривается вентиляция помещений с механическим побуждением. Для удаления воздуха из санузлов и технических помещений предусмотрены системы внутреннего воздухоотвода, приток воздуха посредством инфильтрации.

Водоснабжение.

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения здания являются существующие городские сети водопровода.

Местом сброса бытовых стоков являются городские сети канализации.

Источником горячего водоснабжения являются центральные тепловые сети города.

Вывод по разделу.

В архитектурно-планировочном разделе разрабатывается конструктивное решение здания, разрабатывается планировочное решение здания, принимаются конструкции для дальнейшего проектирования. Подбор конструкций и расчет стены и покрытия произведены на основании действующей нормативной литературы.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции

Для выполнения раздела, необходимо рассчитать монолитную железобетонную плоскую плиту фундамента многоэтажного жилого здания.

Плита фундамента имеет толщину 500мм.

Класс бетона В25.

Класс используемой арматуры А500С для рабочей арматуры и для технологической арматуры.

Снеговой район III (150 кг/м²).

Ветровой район I (скоростной напор ветра 23 кг/м², средняя скорость ветра за зимний период 4м/с).

Геологические условия: Суглинок твердый, песок.

В геоморфологическом отношении площадка расположена в пределах водно-ледниковой равнины, с абсолютными отметками поверхности рельефа по устьям скважин 189,25-194,44 м.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок на перекрытие этажа см. таблицу 10.

Таблица 10 – Сбор нагрузок на перекрытие этажа

Нагрузка	Вид нагрузки	Нормативное значение, кг/м ²	Коэффициент	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Собственный вес жбк, t=160мм	Постоянная	400	1,1	440
Полы	Постоянная	–	–	–
Линолеум на подоснове, ГОСТ 7251-2016, $\delta=5$ мм, $\gamma=18$ кН/м ³	Постоянная	9	1,2	11
Стяжка из ц/п р-ра М100, ГОСТ Р 57337-2016, $\delta=20$ мм, $\gamma=18$ кН/м ³	Постоянная	36	1,3	47
Стяжка керамзитобетонная, ГОСТ 25820-2014, $\delta=40$ мм, $\gamma=12$ кН/м ³	Постоянная	48	1,3	62,5
Перегородки	Постоянная	60	1,1	66
Равномерно-распределенная нагрузка в жилых помещениях	Временная	150	1,3	195
ИТОГО	–	703	–	821,5

Сбор нагрузок на покрытие здания см. таблицу 11.

Таблица 11 – Сбор нагрузок на покрытие здания

Нагрузка	Вид нагрузки	Нормативное значение, кг/м ²	Коэффициент	Расчетное значение, кг/м ²
Собственный вес жбк, t=160мм	Постоянная	400	1,1	440
Пароизоляция - Ютафол	Постоянная	2	1,2	2,4
Керамзитовый гравий (ГОСТ 9759-71) - 30-200мм	Постоянная	70	1,3	91
Утеплитель мин.ватн.толщ.200мм, ρ=175 кг/куб.м.	Постоянная	35	1,2	42,0
Ц/П стяжка из раствора М-150, t=50 мм.	Постоянная	90	1,3	117
Техноэласт, 2 слоя	Постоянная	10	1,2	12
Снег (μ=1, тип местности В)	Временная	150	1,4	210
ИТОГО	–	757	–	914

2.3 Описание расчетной схемы

Расчет производится в расчетной программе SCAD версия 21.1.1.1.

Признак расчетной схемы 5.

Расчетная схема представлена следующими телами КЭ-10 для стержней и КЭ-44 для оболочек.

Конечно-элементная модель фундамента представлена на рис. 1.

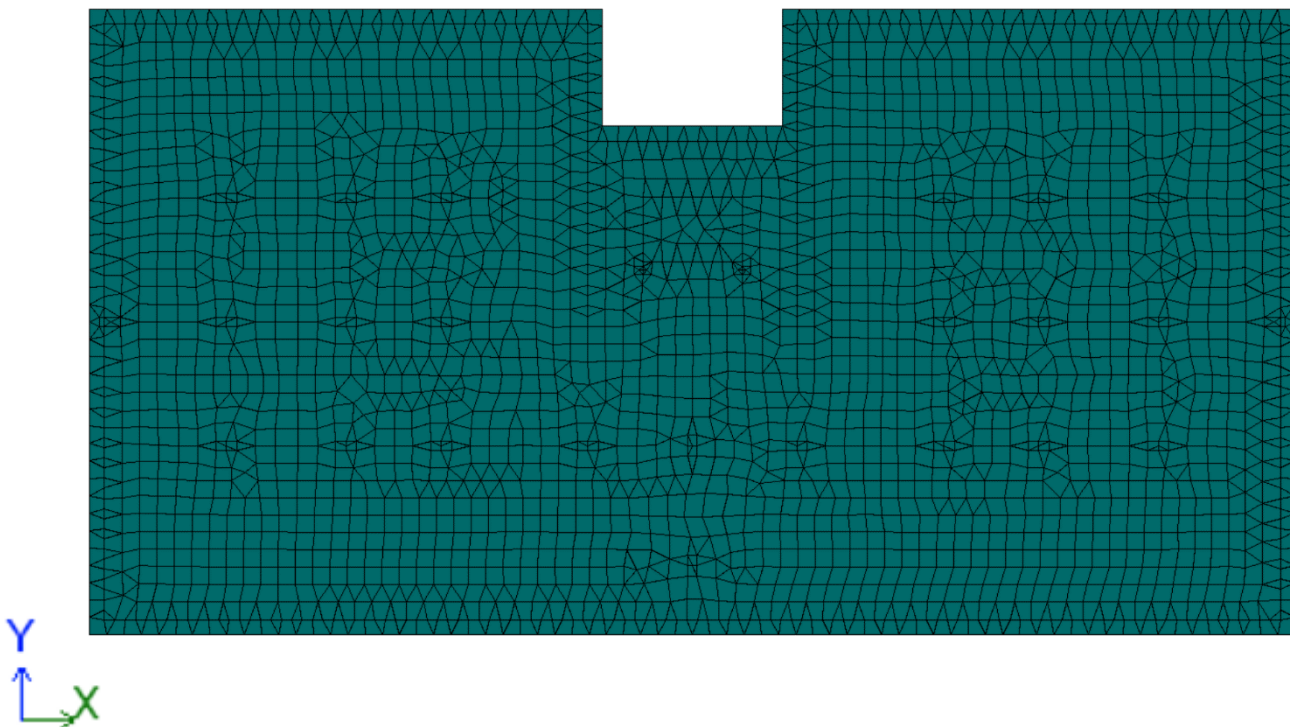


Рисунок 1 – Конечно-элементная модель фундамента

2.4 Определение усилий

В данном подразделе показаны полученные из программного комплекса усилия в виде изополей напряжений. Направление осей на рисунках ниже принято в соответствии с рисунком 1.

Изополя изгибающего момента по x см. рисунок 2.

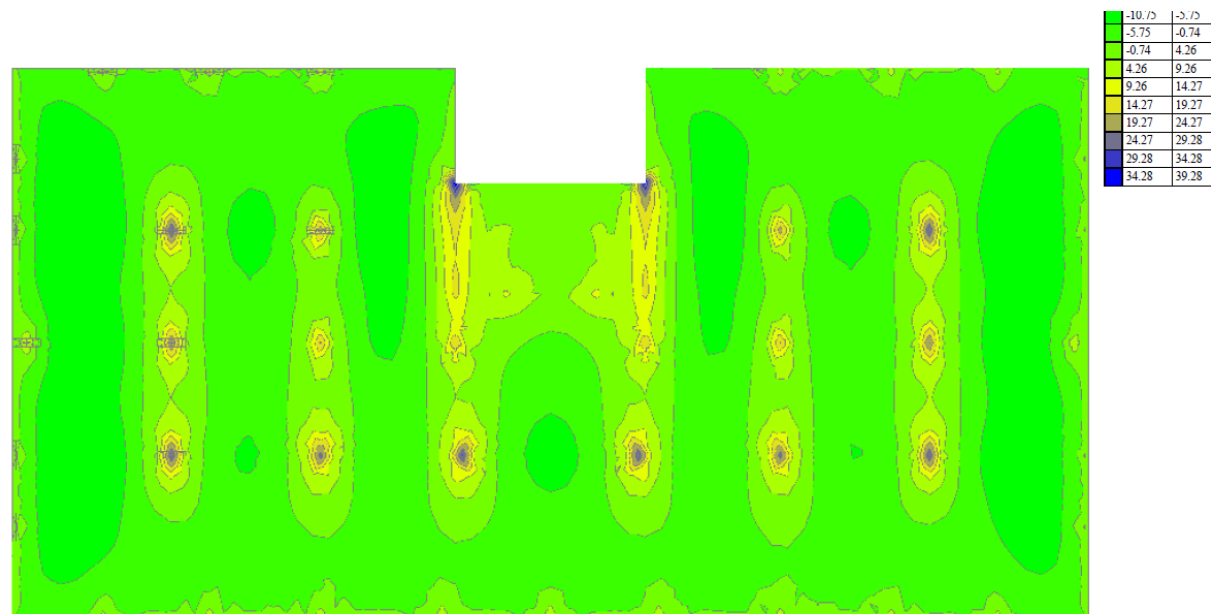


Рисунок 2 – Изгибающий момент по X, T^x м/м

Изополю изгибающего момента по у см. рисунок 3.

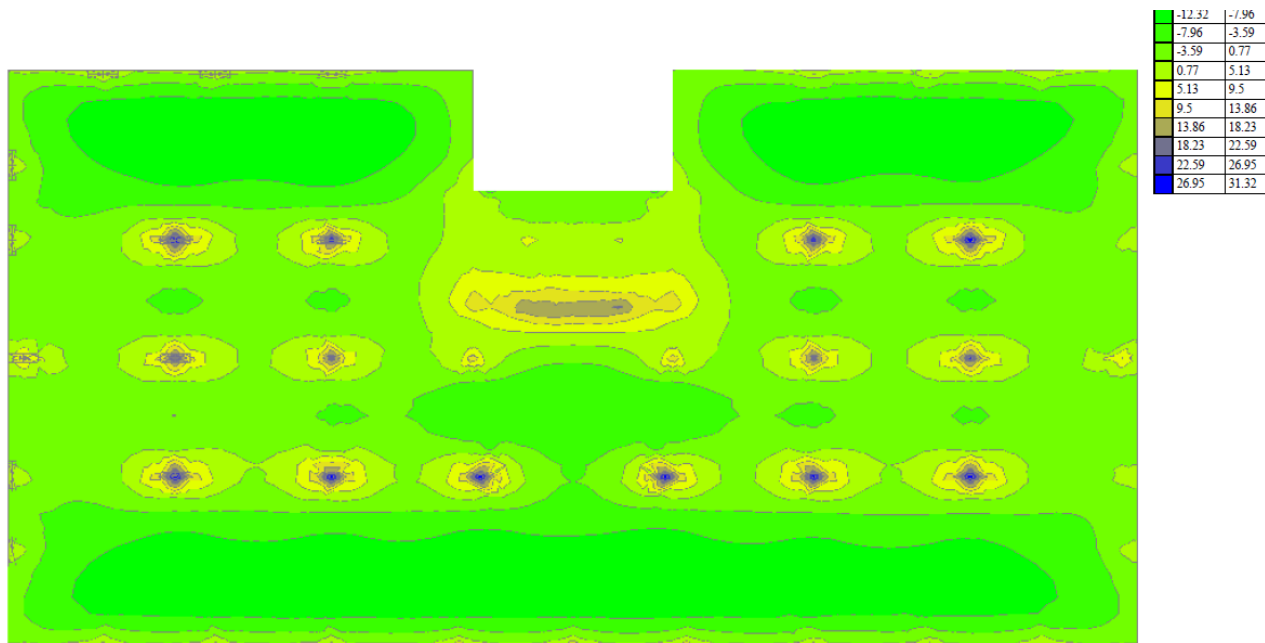


Рисунок 3 – Изгибающий момент по У, т^х м/м

2.5 Результаты расчета по несущей способности

В данном подразделе показаны изополя армирования.

Армирование нижнее в направлении X см. рисунок 4.

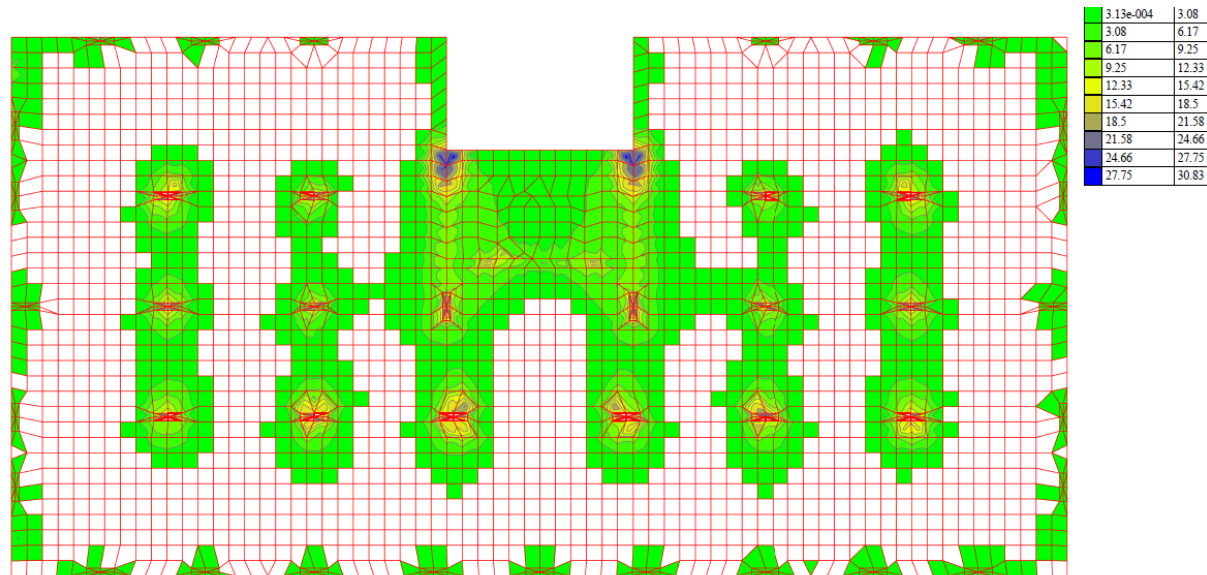


Рисунок 4 – Армирование нижнее в направлении X, см²/м

Армирование нижнее в направлении У см. рисунок 5.

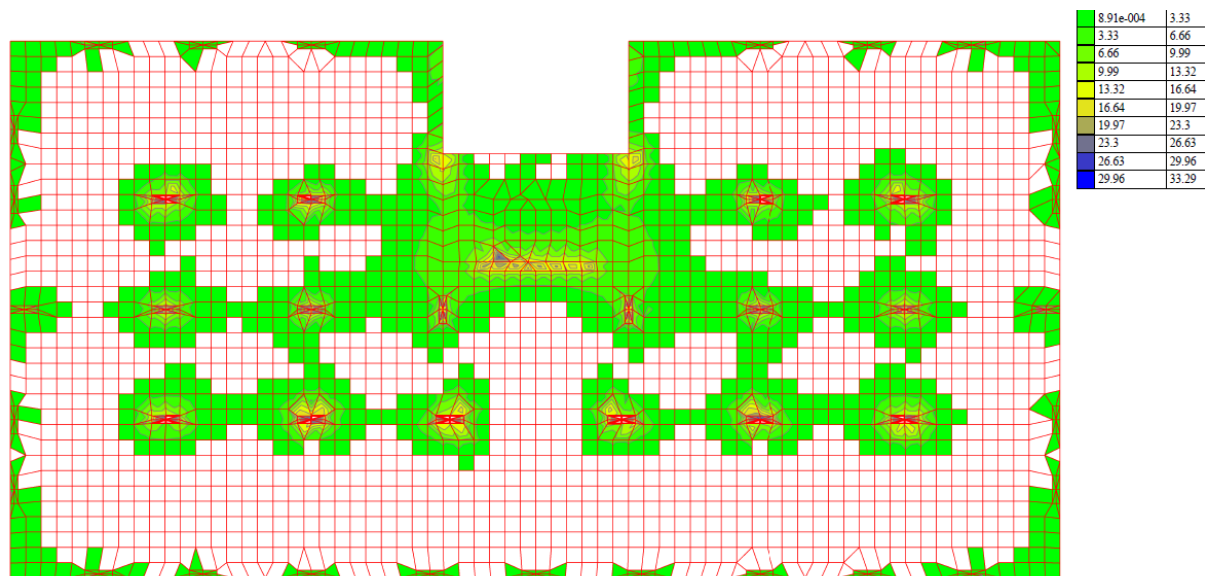


Рисунок 5 – Армирование нижнее в направлении У, $\text{см}^2/\text{м}$

Армирование верхнее в направлении X см. рисунок 6.

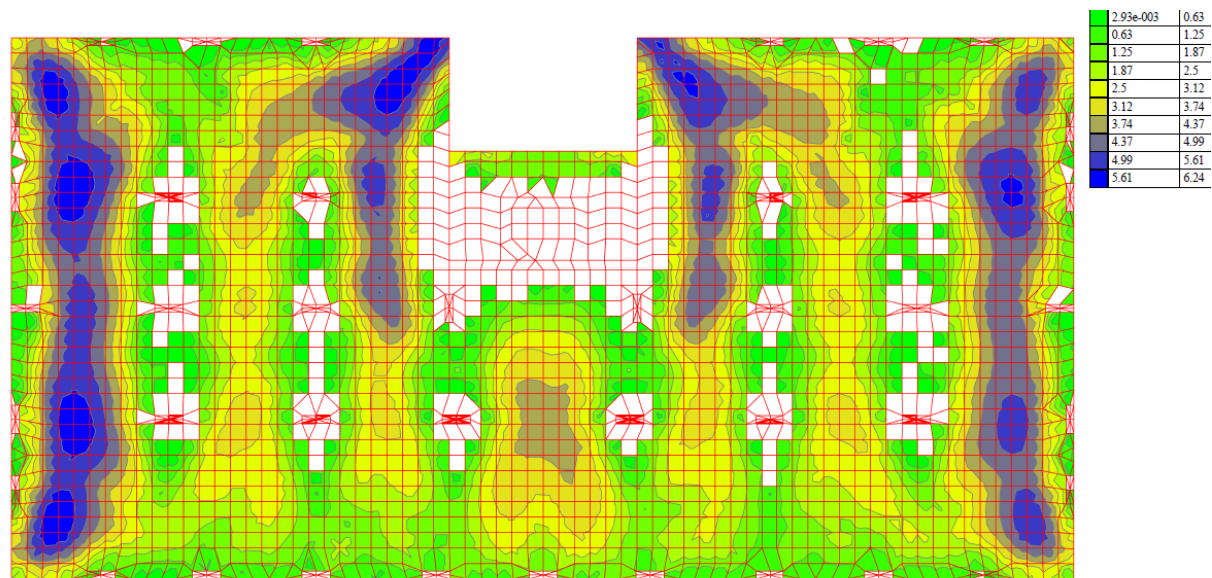


Рисунок 6 – Армирование верхнее в направлении X, см²/м

Армирование верхнее в направлении У см. рисунок 7.

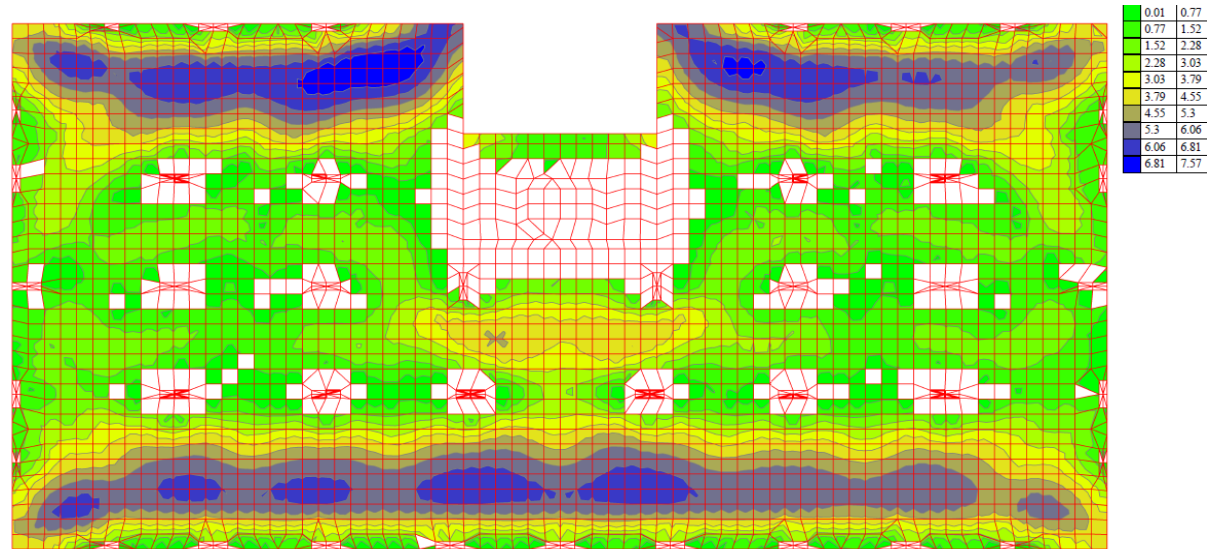


Рисунок 7 – Армирование верхнее в направлении У, см²/м

В результате расчета принимаю следующее армирование фундаментной плиты :

- основное армирование нижней и верхней зоны сетка 200× 200мм из арматуры Ø20A500С;
- дополнительное армирование из арматуры Ø12A500С, Ø16A500С, Ø20A500С;
- зоны дополнительного армирования представлены на чертеже.

2.6 Результаты расчета по деформациям

Осадку фундамента см. рисунок 8.

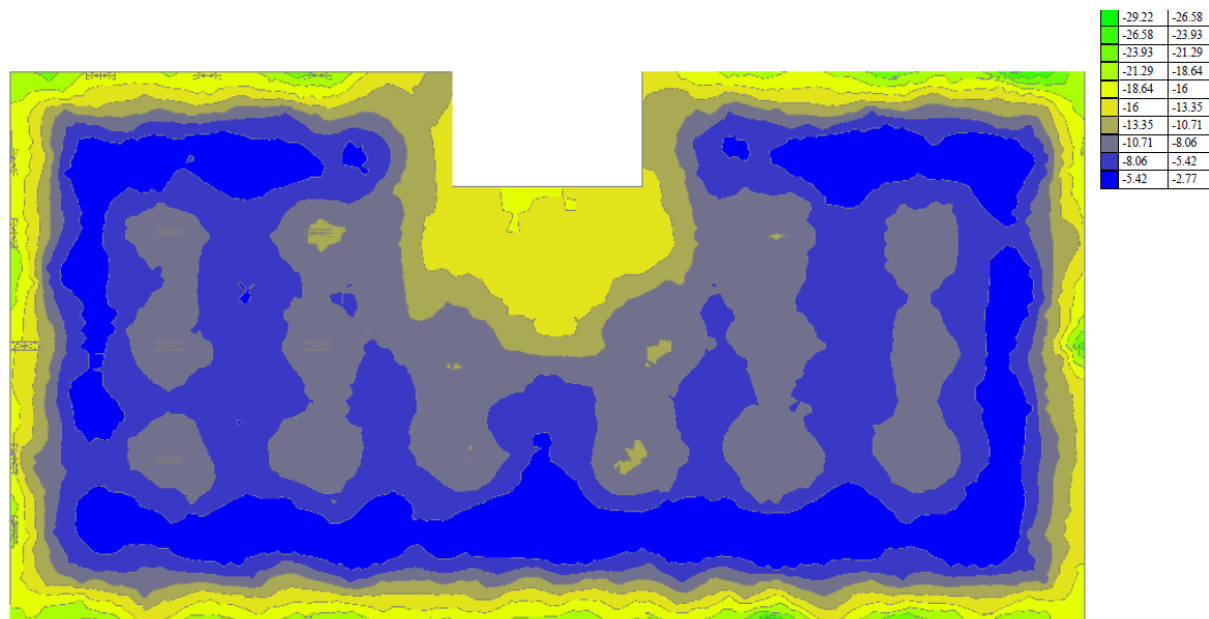


Рисунок 8 – Осадка плиты фундамента, мм

Выводы по разделу.

В разделе выполнен расчет монолитной фундаментной плиты в программном комплексе SCAD. В результате расчета получены изгибающие моменты (усилия) в плите фундамента, осадка фундамента составила 29,22мм, что не превышает предельных 150мм согласно СП22.13330.2016. Так же получены результаты о необходимом армировании плиты фундамента. Сначала разрабатывается модель фундаментной плиты которая представлена на рисунке 1. После просчета модели получены усилия. Изгибающие моменты по x , представлены на рисунке 2, на рисунке 3 представлены изгибающие моменты по y . После полученных усилий возможно запроектировать армирование плиты. Армирование нижнее по x представлено на рисунке 4. На рисунке 5 представлено армирование нижнее по y , на рисунке 6 представлено армирование верхнее по x .

3 Раздел технологии строительства

3.1 Область применения

Процесс который рассматривается в технологической карте – устройство перекрытия из монолитного железобетона.

Технологическая карта предусмотрена на новое строительство.

Работы производят с помощью системы опалубки Peri, состоящей из : треног, телескопических стоек, унивиллок, балок перекрытия и щитов многослойной опалубочной фанеры.

Район строительства – г. Москва, п. Первомайское, вблизи д. Рогозинино.

Данную технологическую карту следует применять при объемах плиты перекрытия до 150м³.

Производство работ допускается при температуре от +5С⁰ / +30С⁰.

Влажность воздуха должна быть не менее 50%.

Применяется бетон класса В25.

Применяется арматура класса А400 и А240.

Опалубка фирмы Peri.

Смазка для опалубки Peri-Optix.

Продольные и поперечные балки Н20 Top.

Опорные стойки Euxex 20.

Универсальные вилки Peri.

Треноги Peri top.

Автобетоносмесители Mercedes-Benz 2235.

Подача бетонной смеси осуществляется с помощью стационарного бетононасоса CIFA PC-309, по смонтированному бетоноводу.

Раздачу бетонной смеси на плите выполняют с помощью раздаточной стрелы Boom Cifa KT28.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Подготовительные работы

В графической части проекта представлена таблица «ведомость потребности в материалах» в соответствии с данными которой осуществляется комплектация изделий и материалов.

Там же представлена таблица «ведомость потребности в машинах и механизмах», по которой принимается оснастка и технологическое оборудование.

В графической части проекта также представлена схема организации работ. В разработанном строительном генеральном плане, запроектированы зоны складирования конструкций, места размещения бытовых помещений.

3.2.2 Основные работы

Опалубка перекрытий принята фирмы Perі и позволяет производить опалубливание перекрытия проектируемого здания.

Продольные и поперечные балки H20 Top опалубки перекрытий можно телескопообразно монтировать, что обеспечивает быструю подгонку под любую конфигурацию перекрытий.

Основные элементы опалубки перекрытий:

- деревянные балки перекрытий H20 top;
- опорные стойки Eurex 20;
- универсальные вилки Perі;
- треноги Perі top.

Технология опалубочных работ :

расстановка стоек и треног;

монтаж унивилкок;

монтаж главных и второстепенных балок перекрытия;

монтаж опалубочной фанеры.

Деревянные балки Н20 Тор для перекрытий высотой 200мм и шириной 80мм.

Опалубка для возведения плиты перекрытия устанавливается следующим образом. Расставляются треноги, далее к треногам устанавливают стойки, на стойки накидываются унивилки. После выполнения данных операций, по всей плите перекрытия устанавливаются балки перекрытия, далее после того как балки перекрытия установлены необходимо смонтировать палубу перекрытия из водостойкой фанеры, после того как палуба настелена можно делать «отбортовку» из фанеры. Когда сделаны данные операции приглашается мастер или прораб, который с помощью нивелира выставляет опалубку на необходимую отметку, после выполнения данных операция, составляется скрытый акт на приемку работ и после этого возможно выполнение следующего этапа работ, армирования.

Производство арматурных работ. Технологические операции и процессы входящие в состав арматурных работ следующие.

Арматурные изделия, фиксаторы, ПВХ-трубки, термовкладыши, проемообразователи, закладные детали транспортируются в зону укладки.

Основа для разбивки арматуры, ставится на арматурные нижние стержни (направляющие).

Из отдельных стержней арматуры посредством вязки проволокой стыков составляется нижняя сетка.

Производится установка фиксаторов защитного слоя – дистанционных прокладок.

В местах возникновения наибольших усилий и рядом с отверстиями в плите устанавливаются стержни, усиливающие нижнюю сетку.

Образуется рабочий шов посредством установки отсечки.

Бетонные работы.

На строительную площадку бетонная смесь доставляется с помощью автобетоносмесителей Mercedes-Benz Arocs 2235.

Подача бетонной смеси осуществляется с помощью стационарного бетононасоса CIFA PC-309, по смонтированному бетоноводу.

Раздачу бетонной смеси на плите выполняют с помощью раздаточной стрелы Cifa.

Для бетонирования плиты используется стационарный насос.

Перед началом проведения бетонных работ необходимым для выполнения является:

- завершение работ по установке арматуры, которая для сохранения в процессе бетонирования проектного положения должна быть жестко закреплена;
- оформление соответствующего акта по освидетельствованию установочных работ арматуры перекрытия и опалубки;
- проведение подготовки площадок для бетононасоса;
- очищение арматуры и опалубки в месте бетонирования;
- проведение проверки опалубки на герметичность и прочность;
- осуществление приемки произведенных опалубочных и арматурных работ;
- подготовка резервных мест для приема из автобетоносмесителей бетонной смеси;
- монтирование в рабочей зоне надежной звуковой связи;
- обеспечение средствами сигнализации строительной площадки;
- установка в рабочей зоне освещения;
- установка ограждений по периметру здания и проемов лестничных клеток.

Для подачи в зону укладки бетонной смеси необходимо использовать бетононасос, имеющей необходимые для данного объекта характеристики.

Бетонные работы производятся в следующей последовательности:

- бетонная смесь подается и принимается в бункер насоса;

- бетонная смесь подается на плиту перекрытия;
- бетонная смесь укладывается бетонщиками;
- производится вибрирование;
- производится заглаживание.

3.2.3 Заключительные работы

Перед проведением разборки опалубки необходимо набирание прочности бетоном в плите перекрытия не меньше 70% от прочности, указанной по проекту. Разрешение на демонтаж опалубки выдается главным инженером в письменном виде.

Порядок проведения разборки опалубки:

- разбирается опалубка отверстий и проемов плиты перекрытия;
- снимаются промежуточные стойки и укладываются в находящийся на сборных плитах предыдущего этажа контейнер;
- на 6 см опускаются несущие балки опалубки;
- распределительные балки опрокидываются набок, вытаскиваются и опускаются вниз вручную, и затем складываются в контейнер;
- используя монтажную вилку опускаются вниз и складываются штабелями листы водостойкой фанеры;
- производится демонтаж несущих балок;
- концевые инвентарные стойки убираются и складываются в контейнер;
- элементы опалубки башенным краном перемещаются на другую захватку;
- скребками, имеющими резиновую рабочую поверхность, щиты опалубки после демонтажа очищаются от налипшего на них бетона.

Схему организации рабочего места см. рисунок 9.

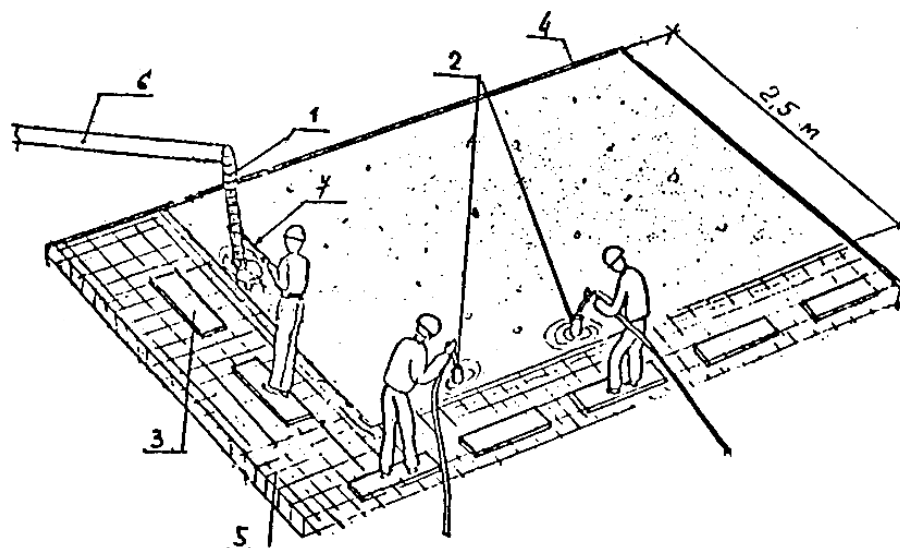


Рисунок 9 – Схема организации рабочего места при бетонировании монолитной плиты

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества, предусмотримый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Безопасность труда.

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

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

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

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м.

Пожарная безопасность.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. Противопожарное оборудование должно

содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

Экологическая безопасность.

В проекте важно предусматривать мероприятия, направленные на соблюдение требований экологической безопасности. Для предупреждения загрязнения окружающей строительную зону территории необходимо:

- строительные работы выполнять в пределах отведенной для этого зоны;
- вывозить в специально отведенные для этого места строительный мусор;
- избегать и исключать вредные выбросы;
- по окончании работ обязательно произвести рекультивацию земель;
- обустроить специальные площадки для механизмов и машин;
- снижать выброс строительной пыли за счет поставок оборудования и готовых изделий;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками;
- снижать динамическое воздействие за счет использования виброгасители и виброизоляторы;
- придерживаться установленных временных ограничений на производство строительных работ в часы дневного отдыха и в ночное время.

Также должны предусматриваться мероприятия, направленные на снижение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ в целях сохранения воздушной среды в районе, где проводятся строительные работы, в нормальном состоянии. Для этого необходимо:

- соответствие требованиям гигиенических нормативов и санитарных правил используемых средств механизации и строительных машин;
- оборудование пылеуловителями или средствами пылеподавления машин, выделяющих пыль в процессе работы;
- контролирование работы техники во время технических перерывов или вынужденных простоев;
- контролировать соответствие шума предельно-допустимому уровню;
- обустраивать на стройплощадке временные дороги исключая повреждения растущих кустарников и деревьев при транспортировке конструкций.

3.5 Техничко-экономические показатели технологической карты

Калькуляцию трудовых затрат см. таблицу 12.

Таблица 12 – Калькуляция трудовых затрат

ЕНиР	Описание работ и условий производства	Ед. изм	Кол -во	На единицу		На весь объем		Состав звена
				Нвр чел. час	Мвр маш дни	Затр труда чел.-дн	Мвр маш. дни	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 1 34	Монтаж опалубки перекрытия	м ²	534	0,55	—	36,7	—	Плотник 4р-6ч; 2р-6ч
1 6	Подача арматуры	100 т	0,07	23	1,5	0,2	0,01	Такелаж 2р-2чел
4 1 46	Вязка арматуры	т	7,5	32	—	30,0	—	Арматурщик 4р-2ч; 3р-2ч; 2р-2ч
4 1 49	Бетонирование плиты	м ³	126	1,5	—	23,6	—	Бетонщик 5р-2ч; 4р-2ч; 3р-2ч
4 1 54	Выдержка бетона	м ³	126	1,48	—	23,31	—	Бетонщик 2р-2ч
табл. 2	Демонтаж опалубки перекрытия	м ²	534	0,25	—	16,7	—	Плотник 4р-6ч; 2р-6ч
—	Всего :	—	—	—	—	130,5	—	—

График производства работ см. рисунок 10.



Рисунок 10 – График производства работ

4 Раздел организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Здание простой формы в плане.

Назначение - жилое здание.

Здание предназначено для постоянного проживания нескольких семей.

Размеры здания в осях 17,05 м × 63,70 м.

Высота этажа – 3,3 м.

Количество этажей – 6.

Вертикальное перемещение в каждой секции между этажами осуществляется посредством лестничной клетки типа Л1, а так же одного пассажирского лифта Q=1000кг. Размер кабины лифта: 2100мм x 1100мм.

Выход с лестницы выполняется через вестибюль непосредственно наружу.

Ширина внеквартирных коридоров 1,5 м. Ширина лестничного марша 1,35 м с уклоном 1:1,75.

Квартиры в жилом здании запроектированы исходя из условий заселения их одной семьей.

В квартирах предусмотрены жилые комнаты, помещения кухонь, передних (прихожих), ванных, уборных. Площади и размещение жилых и подсобных помещений соответствует требованиям СП [5].

Все кухни оборудованы газовыми плитами.

В планировке типового этажа принят единый планировочный принцип функционального зонирования и комфортности квартир.

Конструктивная схема – бескаркасная система с продольными и поперечными несущими стенами и монолитными перекрытиями.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается работой несущих пилонов, продольных и поперечных несущих стенам, ядер

жесткости, связанных жестким горизонтальным диском перекрытий.

В соответствии с грунтовыми условиями фундамент здания запроектирован в виде единой монолитной железобетонной плиты толщиной 500 мм. Класс бетона плиты В25, W4, армирование в продольном и поперечном направлениях предусмотрено вязаными сетками из отдельных стержней. Продольная и поперечная арматура сеток - арматурная сталь периодического профиля класса А500С, поперечное армирование – из арматуры класса А240.

Несущими вертикальными конструкциями здания являются монолитные железобетонные пилоны сечением 600x250мм, диафрагмы - в виде монолитных железобетонных стен толщиной 250мм.

Плиты перекрытий и покрытия здания - безбалочные сплошные железобетонные, толщиной 160 мм.

4.2 Определение объемов работ

Объемы работ см. приложение А, таблицу А.1.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях

Ресурсы которые используются при возведении проектируемого здания см. приложение Б, таблицу Б.1.

4.4 Подбор строительных машин

«По техническим показателям подбираем кран.

Грузоподъемность определим по формуле 10-12 :

$$Q_k = Q_{э} + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (10)$$

где $Q_э = 3,5\text{т}$ – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр} = 0,05\text{т}$ – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр} = 0,1\text{т}$ – масса грузозахватного устройства» [19].

$$\begin{aligned} Q_k &= 3,5 + 0,05 + 0,1 = 3,65\text{т}, \\ Q_{расч} &= 3,65 \times 1,2 = 4,38\text{т}, \\ Q_{крана} &\geq Q_{расч} = 10\text{т} \geq 4,38\text{т}. \end{aligned} \quad (11)$$

«Высоту крюка определим по формуле 12:

$$\begin{aligned} H_k &= h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \\ H_k &= 21,43 + 1 + 0,5 + 4,2 = 27,13\text{м}, \end{aligned} \quad (12)$$

где $h_0 = 21,43\text{м}$ – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{зап} = 1\text{м}$ – запас по высоте;

$h_{эл} = 1,5\text{м}$ – высота элемента который монтируют;

$h_{строп} = 4,2\text{м}$ – высота приспособлений которые используют для строповки» [19].

После разработки строительного генерального плана, определен вылет крюка 30,0м.

Для производства работ принимаю башенный кран Potain MDT178.

Технические характеристики крана см. таблицу 13.

Подбор грузозахватных приспособлений см. таблицу 14.

Ведомость машин см. таблицу 15.

Таблица 13 – Технические характеристики крана

Наименование элемента	Масса Q , т	Высота подъема крюка H , м	Вылет стрелы L_k	Грузоподъемность крана $Q_{крана}$, т	Максимальный грузовой момент $M_{гр.кр.}$, кН*м
Монтаж конструкций, подача конструкций на фронт работ	4,38	27,13	28,7	10	184,6

Таблица 14 – Подбор грузозахватных приспособлений


Конструкция	Масса, т	Наименование устройства, марка	Эскиз	Характеристика		Высота стро-повки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Максимально тяжелая конструкция	4,38	4СК-5,0		5,0	0,1	4,2
Самая далекая конструкция по горизонтали						
Самая далекая конструкция по вертикали						

Таблица 15 – Ведомость машин

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Автокран	КС-35714	Грузоподъемность 16т	Предназначен для производства строительного-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ с обычными грузами	1
Подвоз материалов. Автомашина бортовая	КамАЗ-53213	Груз. 11т	Доставка строительных конструкций и материалов	1
Автомашина самосвал	КамАЗ-45143	Грузоподъемность 10...12тонн	Самосвал-тягач ориентирован на перевозку сыпучих грузов	1

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5
Бульдозер	CAT D5R2	114 кВт	Планировка площадей строительной площадки. Обратная засыпка пазух.	1
Экскаватор	CAT 320 GC	Vк-0,65м3	Устройство котлована	1
Вибропогрузатель	ICE 1423C	Мощность (кВт/л.с.) 242/329,	Погружение опорных элементов путем вибрации	1
Вибрационный каток	DYS030H	Мощность – 60.3 кВт, ширина уплотняемой полосы – 1700...2500 мм	Предназначен для уплотнения асфальтобетонных покрытий и верхних слоев оснований	1
Сварочный аппарат	SDMO Weldarc 200	Мощность 25,2кВт	Сварка арматуры и закладных деталей	1
Бетононасос	CIFA	Мощность 72кВт	Перекачка жидкого бетона	1
Башенный кран	Potain MDT178	Мощность 67кВт	Грузоподъемный кран предназначен для строительного-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ	1
Растворонасос	speedy P50 FE\FU	Мощность 7,5кВт	Подача любых легко перекачиваемых строительных смесей, с фракцией размером до 10 мм	1

4.5 Калькуляция трудозатрат

Калькуляцию трудозатрат см. приложение В, таблицу В.1.

4.6 Разработка календарного плана

«Календарный план (график) строительства - документированная модель строительного производства. Календарный план устанавливает рациональную последовательность, очерёдность и сроки выполнения отдельных работ и строительных процессов»[5].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле:

$$T = T_p / n * k \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [19].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (14)$$

$$\alpha = \frac{51}{88} = 0,58 \quad (15)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте» [19];

« R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} * k}, \text{ чел} \quad (16)$$

$$R_{cp} = \frac{8072,97}{160 * 1} = 51 \text{ чел} \quad (17)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность.

Необходимо, чтобы $0,5 < \alpha < 1$, $= 0,5 < 0,58 < 1$ - условие выполняется.

Степень достигнутой поточности строительства по времени» [19]:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{150}{160} = 0,93 \quad (18)$$

4.7 Расчет временных здания и складов

4.7.1 Расчет временных зданий

«Общее количество работающих определим по формуле 14:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (19)$$

$N_{\text{раб}}$ – определяется по графику движения рабочей силы = 88 человек

$$\begin{aligned} N_{\text{итр}} &= 88 \times 0,11 = 10, \\ N_{\text{служ}} &= 88 \times 0,032 = 3, \\ N_{\text{моп}} &= 88 \times 0,013 = 2, \\ N_{\text{общ}} &= 88 + 11 + 4 + 2 = 103 \end{aligned}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке см. формулу 15»
[19]:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \times 103 = 109 \quad (20)$$

Состав помещений см. таблицу 16.

Таблица 16 – Расчет бытовых помещений

Наименование зданий	Кол-во людей	Площадь на 1 человека	Площадь по расчету	Площадь которую приняли по расчету	Размеры временно го здания	Кол-во принятое по расчету	Наименование помещения
1	2	3	4	5	6	7	8
Гардеробная + сушильная	88	1,1	96,8	100,5	6,7× 3	5	Контейн. 31315

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7	8
Столовая	88	1	88	108	9× 3	4	Передви. ГОСС-С- 20
Душевая	88	0,43	38	54	9× 3	2	Контейн. ГОССД-6
Медпункт	—	20	20	24	9× 3	1	Контейн. ГОСС МП
Кабинет по охране труда	—	20	20	24	9× 3	1	Передвиж ной КОСС-КУ
Туалет	109	0,07	8	9	2× 1,5	3	БИО
Прохо- дная	—	12	12	12	2× 3	2	Сборно- разборная
Красный уголок	—	24	24	24	9× 3	1	Передвиж ной КОСС-КУ
Диспетчер ская	1	7	7	20,1	6,7× 3	1	Контейн. 5055-9
Мастерска я	—	20	20	28	10× 3,2	1	Передви. СК-16
Умывальн ая	88	0,05	4,4	8,36	3,8× 2,2	1	Передви. ЛВ-56
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежд ы	88	1	88	101,4	6,5× 2,6	6	Передви. 4078- 100.00.00 0.СБ
Контора прораба	10	3	30	30,3	6,7× 3	3	Контейн. 31315
Кладовая	—	25	25	28	10× 3,2	1	Передви. СК-16

4.7.2 Расчет складских помещений

Расчеты см. таблицу 17.

Таблица 17 – Расчет складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Тип склада (открытый, закрытый навес)
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Зап	Норматив на 1м ²	Полезная Фпол, м ²	Общая Фобщ, м ²	
Открытые									
Опалубка	80	1285м ²	1285/80=16,1м ²	5	16,1*5*1,1*1,3=116 м ²	8м ²	14,5 (116/8)	14,5*1,25=18,2	Открытый принимаем склад 10*4м
Арматура	80	127т	127/80=1,6т	5	1,6*5*1,1*1,3=11,44т	1,0т	11,44 (11,44/1,0)	11,44*1,25=14,3	
Закрытый									
Битумная мастика	3	0,5т	2/7=0,16т	1	0,16*1*1,1*1,3=0,23т	0,5т	0,46 (0,23/0,5)	0,46*1,25=0,58	Закрытый склад принимаем склад 3*3м.
Навес									
Окна и двери	15	67т	67/15=4,46т	5	4,46*5*1,1*1,3=31,9	25т	1,27 (31,9/25)	1,27*1,25=1,58	Навес принимаем склад 20*4м
Теплоизоляционные плиты	29	722,5м ²	722,5/29=25м ²	5	25*5*1,1*1,3=178,8	3 м ²	59,6 (178,8/3)	59,6*1,25=74,5	
Рулонные материалы	2	541м ²	541/2=270,1м ²	1	270,1*1*1,1*1,3=386,24	200 м ²	1,93 (386,24/200)	1,93*1,25=2,4	

4.7.3 Расчет водоснабжения

«Расход воды на производственные нужды определяют по формуле 21:

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \times q_n \times n_n \times K_q}{3600 \times t_{см}}, \text{ л/сек}, \quad (21)$$

где K_{ny} – неучтенный расход воды;

$K_{ny} = 1,3$; q_n – удельный расход воды на единицу объема работ;

n_n – объем бетонных работ в сутки;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{см}$ – число часов в смену = 8,2 ч» [19].

$$Q_{np} = \frac{1,3 \times 250 \times 24,7 \times 1,5}{3600 \times 8,2} = 0,41 \text{ л/сек}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, определим по формуле 22.

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \times n_p \times K_q}{3600 \times t_{см}} + \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_d}, \text{ л/сек}, \quad (22)$$

где q_y – удельный расход на нужды 25л;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего = 30 л;

n_p – максимальное число работающих в смену $N_{расч}$;

K_q – коэффициент часовой неравномерности 1,5» [19].

$$Q_{хоз} = \frac{25 \times 109 \times 1,5}{3600 \times 8,2} + \frac{30 \times 16}{60 \times 45} = 0,315 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение $Q_{пж}$ определяется :

-10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [19] определим по формуле 18 :

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (23)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,41 + 0,315 + 10 = 10,72 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети, формуле 19 :

$$D = \frac{4 \times Q_{\text{общ}} \times 1000}{n \times v} = \frac{4 \times 10,72 \times 1000}{3,14 \times 1,5} = 95,43 \text{ мм}, \quad (23)$$

$$D_{\text{кан}} = 95,43 \times 1,4 = 133,6 \text{ мм.}$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам» [19].

«Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу . Диаметр наружного водопровода принимаем 150 мм» [19].

4.7.4 Расчет электроснабжения

«В данной работе, необходимо рассчитать потребность в электричестве по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 24:

$$P_p = \alpha \times \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_m}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \times P_{ог} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт}, \quad (24)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети;

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

$P_c, P_m, P_{ог}, P_{он}$ – установленная мощность токоприемников, кВт.

Установленная мощность определена по формуле 25.

$$P_{\text{уст}} = P_{\text{св.маш}} \times \cos \varphi, \text{ кВт}, \quad (25)$$

где $P_{\text{св. маш}}$ – мощность сварочных машин, кВт·А» [19].

Мощность силовых потребителей см. таблицу 18.

Таблица 18 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Вид устройства	Ед. изм.	Мощность 1 прибора	Кол-во	Мощность всех приборов
Перфораторы, лобзики, дрели, паркетные машины и тд	шт.	1,5	10	15
Аппарат для сварки конструкций	шт.	25,2	2	50,4
Машина для продувки опалубки и конструкций от мусора (компрессор)	шт.	10	1	10
—	—	—	—	$P_c = 75,4$

Расчет электричества для прогрева бетона см. таблицу 19.

Таблица 19 – Ведомость установленной мощности технологических потребителей

Вид устройства	Ед. изм.	Мощность 1 прибора	Кол-во	Мощность всех приборов
Прогрев бетона	м3	0,3	24,7 (сут)	7,41
—	—	—	—	$P_T = 7,41$

Расчет потребности на наружное освещение см. таблицу 20.

Таблица 20 – Потребная мощность наружного освещения

Вид устройства, конструкции	Ед. изм.	Мощность на 1 ед.изм., кВт	Норма освещенности, лк	Площадь	Общая расчетная мощность
Производство работ (освещение зоны монтажа)	1000 м ²	3,0	20	5,9	3× 5,9=17,7
Наружное освещение открытых складов	м ²	1	10	40	1× 0,4=0,4
Итого	–	–	–	–	∑P _{он} = 18,1кВт

Расчет потребности на внутреннее освещение см. таблицу 21.

Таблица 21 – Потребная мощность внутреннего освещения

Наименование временного здания	Ед. изм.	Мощность на 1 ед.изм., кВт	Норма освещенности, лк	Площадь	Общая расчетная мощность
1	2	3	4	5	6
Проходная	100 м ²	1	–	0,12	1× 0,12=0,12
Умывальная	100 м ²	1	50	0,075	1× 0,075=0,075
Гардеробные+сушильная	100 м ²	1	50	1	1× 1=1
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	100 м ²	1	75	1,01	1× 1,01=1,01
Диспетчерская	100 м ²	1	75	0,2	1× 0,2=0,2
Медпункт	100 м ²	1	75	0,24	1× 0,24=0,24
Кабинет по охране труда	100 м ²	1	75	0,24	1× 0,24=0,24
Мастерская	100 м ²	1	75	0,28	1× 0,28=0,28

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6
Конторы прораба	100 м ²	1	75	0,6	1× 0,6=0,6
Красный уголок	100 м ²	1	75	0,24	1× 0,24=0,24
Душевая	100 м ²	1	50	0,54	1× 0,54=0,54
Кладовая	100 м ²	1	50	0,28	1× 0,28=0,28
Туалет	100 м ²	0,8		0,09	0,8× 0,09=0,072
Столовая	100 м ²	1	75	1,08	1× 1,08=1,08
Итого мощность внутреннего освещения	–	–	–	–	∑P _{ов} – 6,0

$$P_p = 1,1 \frac{0,5 \times 75,4}{0,5} + \frac{0,5 \times 7,41}{0,85} + 0,8 \times 20,02 + 1 \times 6,0 = 136,8 \text{ кВт}$$

«Перерасчет мощности определим по формуле по формуле 26:

$$P_y = P_p \times \cos\varphi, \quad (26)$$

$$P_y = 136,8 \times 0,8 = 109,4 \text{ кВт} \times \text{А}.$$

Принимаем трансформатор СКТП -160/10/6/0,4-У1, мощностью 160кВ*А, полукрытой конструкции, размерами 3,05*1,55м.

Расчет количества прожекторов определим по формуле 27» [19].:

$$N = \frac{P_{y\partial} \times E \times S}{P_n}, \quad (27)$$

$$N = \frac{0,25 \times 2 \times 9500}{500} = 9 \text{ шт.}$$

4.8 Общие положения строительного генерального плана

“На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений”[1].

«Определение зон влияния крана.

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

1 – зона обслуживания – 28,7м, см. СГП.

2 – зона перемещения груза см. формулу 28:

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max} = 28,7 + 0,5*12 = 34,7м \quad (28)$$

3 – опасная зона для нахождения людей см. формулу 29» [19]:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, = 28,7 + 0,5*12 + 7 = 41,7м \quad (29)$$

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

“Безопасность рабочих обеспечивается ограждением площадки забором. Если забор находится близко от строящегося объекта, его делают с защитным козырьком над местами прохода людей. Вход в строящееся здание защищают сплошным навесом шириной не менее ширины входа и вылетом от стены не менее 2 м”[2].

По всей территории площадки производится установка указателей проходов, проездов, предельной скорости для движения транспорта. Представляющие опасность для движения людей зоны ограждаются или по их границам выставляются предупредительные, видные ночью и днем, сигналы и надписи.

“Через трещины и канавы делают мостики шириной не менее 1 м. с перилами высотой не менее 1,1 м., со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила. Проходы, расположенные на откосах и косогорах с уклоном более 20° , оборудуют строениями или лестницами с односторонними перилами. Производство работ в неосвещенных местах не допускается”[3].

4.10 Техничко-экономические показатели ППР

Техничко-экономические показатели представлены в графической части проекта.

5 Раздел экономика строительства

Проектируемый объект - шестиэтажный жилой дом.

Место строительства – г. Москва

В соответствии с грунтовыми условиями фундамент здания запроектирован в виде единой монолитной железобетонной плиты толщиной 500 мм. Класс бетона плиты В25, W4, армирование в продольном и поперечном направлениях предусмотрено вязаными сетками из отдельных стержней. Продольная и поперечная арматура сеток - арматурная сталь периодического профиля класса А500С, поперечное армирование – из арматуры класса А240.

Под фундаментами запроектирована и выполнена бетонная подготовка толщиной 100 мм, оклеенная 2 слоями «Гидростеклоизола».

Несущими вертикальными конструкциями здания являются монолитные железобетонные пилоны сечением 600x250мм, диафрагмы - в виде монолитных железобетонных стен толщиной 250мм.

Наружные стены выше отметки земли в здании применены двух типов:

Стены. Тип 1. Самонесущие стены:

- внутренний слой - блоки из ячеистого бетона плотностью 600 кг/м³, толщиной 250 мм;

- средний слой - утеплитель РОКСКWOOL "Кавити Батсс" (плотность 45 кг/м³,

λБ - 0,041 Вт/(м*К), толщина 150 мм;

- наружный слой – фасадная штукатурка.

Тип 2. Несущие стены

- внутренний слой - железобетонный пилон толщиной 250 мм;

- средний слой - утеплитель ROCKWOOL «Кавити Батсс» (плотность 45 кг/м³,

λБ = 0,041 Вт/(м*К) толщиной 150 мм;

- наружный слой - фасадная штукатурка.

б) Наружные стены ниже отметки земли (цокольная часть):

Тип 3 – несущие стены:

- внутренний слой - железобетон толщиной 250 мм; В25, W4

- средний слой - утеплитель пенополистирол ПСБ-С-35, толщиной 120мм;

- наружный слой - прижимная стенка из кирпича строительного полнотелого марки М150, толщиной 120 мм.

Плиты перекрытий и покрытия здания - безбалочные сплошные железобетонные, толщиной 160 мм.

Класс бетона перекрытия В25 W4 F100, армирование плит перекрытий и покрытия в продольном и поперечном направлениях предусмотрено вязаными сетками из отдельных стержней. Продольная и поперечная арматура сеток - арматурная сталь периодического профиля класса А500С, поперечное армирование - из арматуры класса А240.

Покрытие здания:

Крыша малоуклонная, с внутренним водостоком.

Стены, разделяющие квартиры между собой и с общественными помещениями выполнены из мелких стеновых блоков D600 из ячеистых бетонов 250мм.

Межкомнатные перегородки запроектированы из газосиликатных блоков D600, толщиной 120мм.

Перегородки санузлов выполнены из полнотелого кирпича плотностью 1500 кг/м³, толщиной 120 мм.

Лестничные площадки.

Лестничные марши запроектированы монолитными железобетонными класса В25, W4, F100, площадки - монолитными из бетона класса В25, W4, F100 основная рабочая арматура А500С, вспомогательная и фиксирующая из арматуры А240.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2021. Сборники УНЦС применяются с марта 2021г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.03.2021г. для базового района (Московская область)» [23].

«Показателями НЦС 81-01-2021 в редакции 2021г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [23].

Для определения стоимости строительства здания жилого дома, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Москве были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2021 Сборник N01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2021 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2021 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-01-2021 выбираем таблицу 01-04-003, принимаем

стоимость 1 м² общей площади здания – 52,59 тыс. руб. Общая площадь F = 3742,9 м².

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства :

$$C = 52,59 \times 3742,9 \times 1,0 \times 1,0 = 196839,11 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где:

1,0 – (K_{пер}) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2021, таблица 1);

1,0 – (K_{рег1}) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [23].

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2021г. и представлен в таблице 22.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 23 и 24.

Таблица 22 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Шестиэтажный жилой дом	196839,11
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	11219,45
–	Итого	208058,56
–	НДС 20%	41611,71
–	Всего по смете	249670,27

Таблица 23 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Объект	Объект: Шестиэтажный жилой дом			–	–
Общая стоимость	196839,11 тыс.руб.	–	–	–	–
В ценах на	01.03.2021 г.	–	–	–	–
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-01-2021 Таблица 01-04-003	Шестиэтажный жилой дом	1 м ²	3742,9	52,59	52,59 x 3742,9 x 1,0 x 1,0 =196839,11
–	Итого:	–	–	–	196839,11

Таблица 24 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Объект	Объект: Шестиэтажный жилой дом			–	–
Общая стоимость	11219,45 тыс.руб.	–	–	–	–
В ценах на	01.03.2021 г.	–	–	–	–
НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	45	179,47	179,47 x 45 x 1,0 x 1,0 = 8076,15
НЦС 81-02-17-2021 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	32	98,23	98,23 x 32 x 1,0 x 1,0 = 3143,3
–	Итого:	–	–	–	11219,45

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

Сметная стоимость строительства здания составляет 249670,27 тыс. руб., в т ч. НДС – 41611,71 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 66,7 тыс. руб.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011).

В таблице 25 приведены основные показатели стоимости строительства здания конструкторского бюро нижегородского машиностроительного завода с учётом НДС.

Таблица 25 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2021, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	249670,27
в том числе:	–
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	6741,09
Стоимость фундаментов	12483,5
Общая площадь здания	3742,9 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	66,7
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	18,24

6 Раздел безопасность и экологичность технического объекта

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

Технологический паспорт объекта, см. таблицу 26.

Таблица 26 – Технологический паспорт объекта

Процесс который выполняет рабочий	Операция которую выполняет рабочий	Профессия рабочего который выполняет операцию	Механизмы и машины	Материал который используется при процессе
Устройство монолитных пилонов и диафрагм	Бетонирование плиты перекрытия	Бетонщик	Подача бетона – с помощью насоса, вибрирование с помощью глубинного вибратора	Бетон

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Полученные при выявлении профессиональных рисков результаты представлены в 27 таблице, в которой приводятся названия производственных операций, выполняемых на объекте согласно таблице 26.

Также данная таблица содержит наименования вредных и опасных производственных и технологических факторов, которые возникают в процессе выполнения производственных операций.

Таблица 27 – Идентификация профессиональных рисков

Процесс	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Бетонирование монолитных пилонов и диафрагм	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Работа техники на производстве работ
	токсичность веществ	Бетонная смесь
	повышенный уровень шума и вибрации	Насос для подачи бетона
	работа на высоте	Отсутствие на участках выполнения работ необходимых для безопасности ограждений
	физические перегрузки	Перенос тяжелых материалов
	работа техники в зоне производства работ	Автобетоносмеситель, стационарный насос, башенный кран

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Опираясь на представленные в 28 таблице данные, подбираются средства для устранения/снижения уровня опасности и вредности производственных факторов и защиты от вредных и опасных факторов. В 25 таблице рассмотрено снижение воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Таблица 28 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства, устранения опасного и вредного производственного фактора	Защита работника
1	2	3
Работа техники	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса

Продолжение таблицы 28

1	2	3
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Защищающие тело средства	Костюм для защиты
Токсичность веществ	Средства защиты рук и ног	Защитные перчатки, резиновые сапоги
Физические перегрузки	Обеспечение соблюдения режима труда и отдыха	Максимально возможное применение средств механизации : рокл, мачтового крана, башенного крана
Вибрация и шум	Антивибрационные технические средства защиты	Защитные наушники, антивибрационные перчатки
Работа на высоте	Страховочные средства	Пояса для страховки рабочего

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

К сопутствующим проявлениям опасным факторам пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара. В таблице 29 приводится идентификация опасных факторов пожара.

Таблица 29 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Подразделение, участок	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Предпосылки возникновения факторов пожара
Зем. работы	Землеройная техника	Класс Е	Искры. Пламя. Короткое замыкание.	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара
Монолит	Ручной электроинстр.			
Монтаж	Ручной электроинструмент, грузоподъемная техника,			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Газовые горелки, электроинструмент			

Подбирать для защиты от пожара необходимо эффективные для этого технические средства, которые представлены в таблице 30.

Таблица 30 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства	Мобильные средства	Установки	Средства автоматизации	Оборудование	Средства защиты	Инструмент	Сигнализация
Пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком, порошковые огнетушители	Пожарные гидранты	Пожарные автомобили, технические средства, которые можно использовать (автосамосвалы, трактор, бульдозер)	Не предусмотрены	Связь со службами спасения по номерам: 01,112	Пожарные гидранты, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, порошковые огнетушители	Средства, защищающие органы дыхания: изолирующие и фильтрующие респираторы, противогазы. Эвакуационные пути.	Огнетушитель, пожарный багор, топор, лом, лопаты.

Эффективные мероприятия, направленные на предотвращение возникновения пожара, учитывающие особенности производимых технологических процессов и выполняемых строительных и монтажных работ отражены в 31 таблице.

Таблица 31 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Объект	Процесс	Пожарная безопасность
Монолитное здание	Возведение монолитных пилонов и диафрагм	Запрет на хранение в подвальных помещениях баллонов с газом (для резки закладных деталей и арматуры) и обеспечение соблюдения требования их хранения в специальных закрытых складских помещениях. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Прохождение рабочими в обязательном порядке инструктажа по пожарной безопасности.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Возникающие при строительстве здания негативные экологические факторы рассмотрены в 32 таблице. Для снижения негативного воздействия на окружающую среду осуществляется разработка соответствующих мероприятий» [25].

Идентификацию экологических факторов см. таблицу 32.

Таблица 32 – Идентификация экологических факторов

Объект	Процесс	Влияние на атмосферу	Влияние на гидросферу	Влияние на литосферу
Монолитное здание	Возведение монолитных пилонов и диафрагм	Выброс в воздух вредных веществ производящими работами машинами.	При обслуживании и мойке машин горюче-смазочные материалы загрязняют поверхность земли.	При замене масла в технике и механизмах, а также при их мойке сбрасываемые сточные воды насыщены вредными примесями

Мероприятия, снижающие негативное антропогенное влияние на окружающую среду в 33 таблице.

Таблица 33 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Мероприятия по снижению воздействия	Наименование исследуемого объекта – монолитного жилого дома
Необходимые мероприятия которые помогут снизить влияние на атмосферу	<ul style="list-style-type: none"> - осуществление мойки, заправки топливом, отстоя, ремонта спецтехники и автотранспорта только на базах по техническому обслуживанию - обеспечение упорядоченного складирования стройматериалов, - проведение регулярной уборки территории,
Необходимые мероприятия которые помогут снизить влияние на гидросферу	<ul style="list-style-type: none"> - организация безотходных и малоотходных технологий для снижения объема сбрасываемых сточных вод; - проведение очистки сточных вод, использование системы замкнутого оборотного водоснабжения; - в целях предотвращения выноса с территории строительства загрязняющих веществ установка ограждений с отводом в отстойники по системе лотков поверхностных вод для очистки их в дальнейшем.
Необходимые мероприятия которые помогут снизить влияние на литосферу	<ul style="list-style-type: none"> - обязательное наличие необходимых документов носящих природоохранное значение у строительной организации производящей работы; - используемая дорожно-строительная техника должна соответствовать установленным заводом-изготовителем и Госстандартом параметрам; - осуществление мойки, заправки топливом, отстоя, ремонта спецтехники и автотранспорта только на базах по техническому обслуживанию

Выводы по выполненному разделу:

- в таблице 26 отражен составленный технологический паспорт объекта;
- в таблице 27 отражены профессиональные риски, для выбранного процесса выявлены вредные и опасные производственные факторы и источники их возникновения;
- в таблице 28 представлена разработка методов и средств защиты для каждого вредного и опасного производственного фактора;
- в таблице 29 отражены участки производства работ; оборудование, которое на них используется; класс пожара, который может возникнуть; опасные факторы, способствующие возникновению пожара;
- в таблице 30 отражены подобранные достаточно эффективные для защиты от пожара технические средства и организационно-технические методы;
- в таблице 31 представлены направленные на предотвращение возникновения пожара эффективные мероприятия, учитывающие особенности производимых технологических процессов и выполняемых строительных и монтажных работ;
- в таблице 32 отражены возникающие при строительстве проектируемого объекта негативные экологические факторы;
- в таблице 33 представлена разработка мероприятий, снижающих негативное антропогенное воздействие на окружающую среду.

Заключение

Я разработал выпускную работу на тему «Шестиэтажный жилой дом».

В архитектурно-планировочном разделе разрабатывается конструктивное решение здания, разрабатывается планировочное решение здания, принимаются конструкции для дальнейшего проектирования. Подбор конструкций и расчет стены и покрытия произведены на основании действующей нормативной литературы.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитного фундамента в программном комплексе. В результате расчета получены изгибающие моменты (усилия) в плите фундамента, осадка плиты фундамента, а так же результаты о необходимом армировании.

В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия. В разделе рассмотрена подробная технология процесса, контроль качества работ, техника безопасности. Разрабатывается схема производства работ, разрез по схеме, график производства работ на заданный процесс, технико-экономические показатели, операционный контроль качества.

В разделе организации строительства был разработан строительный генеральный план и календарный план, а так же необходимые расчеты для составления данных чертежей.

В экономическом разделе, определена общая стоимость строительства здания, а так же себестоимость м², составляются объектные сметные расчеты для определения стоимости.

В разделе безопасности выбирается процесс, для которого разрабатываются мероприятия по безопасному производству работ.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Алексеев С.И. Основания и фундаменты : учебное пособие для бакалавров / С. И. Алексеев. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 229 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98510.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0723-9. - Текст : электронный.

2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.

3. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.

4. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 24698-81; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 43с.

5. ГОСТ 862.1-85. Изделия паркетные. Паркет штучный. Взамен ГОСТ 862.1-76; введ. 01.01.1986. М.: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1985. 73с.

6. ГОСТ 6787-2001. Плитки керамические для полов. Взамен ГОСТ 6787-90; введ. 01.07.2002. М.: ГУП ЦПП, 2002. 42с.

7. ГОСТ 6810-2002. Обои. Технические условия. Взамен ГОСТ 6810-86; введ. 01.09.2003. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. 86с.

8. ГОСТ 7251-2016. Линолеум поливинилхлоридный на тканой и нетканой подоснове. Технические условия. Взамен ГОСТ 7251-77; введ. 01.04.2017. М.: Стандартиформ, 2016. 8с.

9. ГОСТ 9573-2012. Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Взамен ГОСТ 9573-96; введ. 01.07.2013. М.: Стандартиформ, 2013. 10с.

10. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012 ; введ. 01.09.2016. Москва : Стандартиформ, 2017. 12 с.

11. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. Взамен ГОСТ 31173-2003; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 56с.

12. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94; введ. 01.01.2019. Москва : Стандартиформ, 2017. 42с.

13. ГОСТ Р 56926-2016. Конструкции оконные и балконные различного функционального назначения для жилых зданий. Общие технические условия. Введен впервые ; введ. 01.11.2016. М.: Стандартиформ, 2016. 29с.

14. ГОСТ Р 57347-2016. Кирпич керамический. Технические условия. Введен впервые ; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 38с.

15. Кодыш Э.Н., Трекин Н.Н., Федоров В.С., Терехов И.А. Железобетонные конструкции. М.: ООО "Бумажник", 2018. Ч.1 396 с. Ч.2 348 с.

16. Колчеданцев Л.М. Технологические основы монолитного бетона. [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2016. 280 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/75511> (дата обращения: 07.04.2021).

17. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника : учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7731-0648-7. - Текст : электронный.

18. Малахова А.Н. Расчет железобетонных конструкций многоэтажных зданий : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 206 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65699.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-1562-8. - Текст : электронный.

19. Маслова Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 147 с. : ил. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - Библиогр.: с. 104-106. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0890-8. - Текст : электронный.

20. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

21. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

22. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

23. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

24. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

25. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Общие требования. Введ. 01.07.2003. М. : Минрегион России. 2003. 151с.

26. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.

27. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

28. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения. Основания и фундаменты. Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 140с.

29. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.

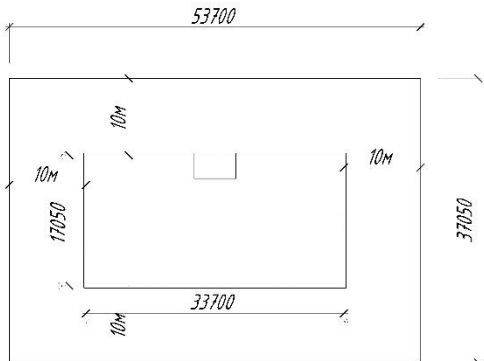
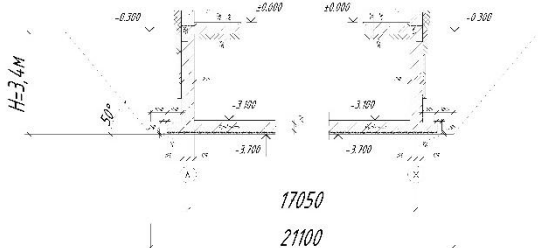
30. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

31. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.

32. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 07.04.2021).

Приложение А
Ведомость объемов работ

Таблица А.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм	Кол. (объем)	Методика расчета и эскиз
1	2	3	4
Срезка растительного слоя грунта	1000 м ³	0,2985	 <p>Прибавляем по 10 м с каждой стороны здания $V=F \cdot H_{ср}$ $F=(33,7+20) \cdot (17,05+20)=1989,85 \text{ м}^2$, тогда $V=F \cdot H_{ср}=1989,85 \cdot 0,15=298,47 \text{ м}^3$</p>
Грубая планировка участка, за 3 прохода бульдозером	1000 м ²	1,990	$F=1989,85 \text{ м}^2$
Разработка котлована экскаватором	1000 м ³	—	 <p>Влажный суглинок $\alpha=50^\circ$, при глубине от 3-х до 5-ти метров принимаем $m=0,75$ $A_n=33,7+0,125 \cdot 2+0,9 \cdot 2+1 \cdot 2=37,75 \text{ м}$</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
- отвал - с погрузкой на вывоз	1000 м ³	1,526 2,463	$B_H = 17,05 + 0,125 \cdot 2 + 0,9 \cdot 2 + 1 \cdot 2 = 21,1 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 37,75 \cdot 21,1 = 796,53 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2 \cdot m \cdot H =$ $= 37,75 + 2 \cdot 0,85 \cdot 3,4 = 43,53 \text{ м}^2$ $B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H =$ $= 21,1 + 2 \cdot 0,85 \cdot 3,4 = 26,88 \text{ м}^2$ $F_B = A_B \cdot B_B = 43,53 \cdot 26,88 = 1170,1 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот}} = \frac{1}{6} \cdot H_{\text{кот}} \cdot (F_B + F_H + (A_H + A_B) \cdot (B_H + B_B))$ $V_{\text{кот}} = \frac{1}{6} \cdot 3,4 \cdot (1170,1 + 796,53 + (37,75 + 43,53) \cdot (21,1 + 26,88)) =$ $= 3324,32 \text{ м}^3$ $V_{\text{отв}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{зд}}) \cdot k_p$ $V_{\text{зд}} = V_{\text{б.под.}} + V_{\text{ж.б.пл.}} + V_{\text{подвал.}} =$ $= 722,79 \cdot 0,1 + 687,2 \cdot 0,5 +$ $+ 584,56 \cdot 2,8 = 2052,63 \text{ м}^3$ $V_{\text{отв}} = 3324,32 - 2052,63 \cdot 1,2 =$ $= 1526,03 \text{ м}^3$ $V_{\text{вывоз}} = V_{\text{кот}} \cdot k_p - V_{\text{отв}}$ $V_{\text{вывоз}} = 3324,32 \cdot 1,2 - 1526,03 =$ $= 2463,2 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована под фундамент	100 м ³	1,994	5% от объема разработки, $V = (1526 + 2463) \cdot 0,05 = 199,45 \text{ м}^3$
Устройство бетонного подстилающего слоя толщиной 100мм	100 м ³	0,7228	Из-за ломанной формы фундамента, площадь определена в автокаде $V_{\text{б.под.}} = S \cdot h = 722,79 \cdot 0,1 = 72,28 \text{ м}^3$
Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 500 мм	100 м ³	3,436	Из-за ломанной формы фундамента, площадь определена в автокаде $V_{\text{ж.б.пл.}} = S \cdot h = 687,2 \cdot 0,5 = 343,6 \text{ м}^3$
Устройство пилонов гражданских зданий в металлической опалубке (600x250)	100 м ³	0,094	См план и разрез, $V_{\text{ж.б.пилон}} = a \cdot b \cdot h \cdot n = 0,6 \cdot 0,25 \cdot 2,85 \cdot 22 = 9,4 \text{ м}^3$
Устройство стен подвала железобетонных	100 м ³	0,787	См план и разрез $V_{\text{ж.б.ст}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} \cdot t_{\text{ст}} =$ $= 110,4 \cdot 2,85 \cdot 0,25 = 78,66 \text{ м}^3$

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Устройство монолитных площадок	1 шт.	1	а) Опалубка, $S=2 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{жб.плоск.}} = 0,219+0,219=0,438 \text{ м}^3$ в) Арматура $\text{Ø}6\text{ВрI}$, 11 кг
Устройство монолитных маршей	1 шт.	2	а) Опалубка, $S=3,35*1,35*5+0,2*20+0,82*2= 29\text{м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{жб.марша}} = 0,333+0,333=0,666\text{м}^3$ в) Арматура $\text{Ø}6\text{ВрI}$, 24 кг
Устройство монолитного перекрытия толщиной 160 мм	100м^3	0,844	См план и разрез, $V_{\text{ж.б.плиты}} = S \cdot h = 527,35 \cdot 0,16 = 84,38 \text{ м}^3$
Вертикальная гидроизоляция фундамента и прижимных стен	100 м^2	3,6432	Битумная мастика $S_{\text{гидр.}}=(P*h) *2=110,4*3,3=364,32 \text{ м}^2$
Обратная засыпка пазух при помощи бульдозера	1000 м^3	1,526	$V_{\text{отв}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{зд}}) \cdot k_p$ $V_{\text{зд}} = V_{\text{б.под.}} + V_{\text{ж.б.пл.}} + V_{\text{подвал.}} =$ $= 722,79 \cdot 0,1 + 687,2 \cdot 0,5 +$ $+ 584,56 \cdot 2,8 = 2052,63 \text{ м}^3$ $V_{\text{отв}} = 3324,32 - 2052,63 \cdot 1,2 =$ $= 1526,03 \text{ м}^3$
Устройство стен железобетонных высотой до 3х м, толщиной 250 мм	100м^3	1,219	См план и разрез $V_{\text{ж.б.ст}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} \cdot t_{\text{ст}} =$ $= (8,77 \cdot 2 + 3,69 \cdot 2 + 2,8) \cdot 19,56 \cdot 0,25 = 121,86 \text{ м}^3$
Устройство пилонов гражданских зданий в металлической опалубке	100м^3	3,28	См план и разрез, $V_{\text{ж.б.пилон}} = a \cdot b \cdot h \cdot n = (0,6 \cdot 22 +$ $(0,96 \cdot 4 + 1,52 \cdot 10 + 2,75 + 0,6 \cdot 4 +$ $1,29 \cdot 4 + 2,24 \cdot 2 + 5,72 + 1,08)) \cdot$ $19,56 \cdot 0,25 = 327,8 \text{ м}^3$
Устройство монолитного перекрытия толщиной 160 мм	100м^3	5,063	См план и разрез, $V_{\text{ж.б.плиты}} = S \cdot h \cdot n = 527,35 \cdot 0,16 \cdot 6 = 506,26 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков D600, толщиной 250 мм	1м^3	108,42	См план и разрез, 1 этаж $V=(S_{\text{фасад}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{пилон}})*0,25 =$ $(110,4*(21,43-0,16*6)-791,8-(1,89-2,73-$ $17,64)-1052,9)*0,25=108,42 \text{ м}^3$

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
<p>Кладка внутренних стен из газобетонных блоков D600, толщиной: - 100 - 250</p>	<p>100 м²</p>	<p>20,821 4,786</p>	<p>См план и разрез, 1 этаж $S_{100}=S_{ст}-S_{проем}=(115,3*3,06-(2,1*1,7*2+2,1*1,2*2+13*2,1*0,9))=$ $=316\text{ м}^2$ $S_{250}=S_{ст}-S_{проем}=(29,46*3,06-2,1*0,9*2)$ $=86,4\text{ м}^2$ 2-5 этажи $S_{100}=S_{ст}-S_{проем}=(97,6*3,06-(2,1*1,7*2+2,1*1,2*2+18*2,1*0,9))*4=$ $=1578,3\text{ м}^2$ $S_{250}=S_{ст}-S_{проем}=(28,12*3,06-2,1*0,9*4)*4=314\text{ м}^2$ 6 этаж $S_{100}=S_{ст}-S_{проем}=(72,63*3,06-(2,1*1,7*1+2,1*1,2*1+15*2,1*0,9))$ $=187,8\text{ м}^2$ $S_{250}=S_{ст}-S_{проем}=(26,8*3,06-2,1*0,9*2)$ $=78,2\text{ м}^2$</p>
<p>Кладка перегородок из кирпича в санузлах</p>	<p>100м²</p>	<p>23,699</p>	<p>См план и разрез, Техн.подполье $S_{стен120}=S_{ст}-S_{проем}=189,3*3,06-28*1*2,1=520,46\text{ м}^2$ 1 этаж $S_{стен120}=S_{ст}-S_{проем}=75,8*3,06-2,1*0,7*7=221,7\text{ м}^2$ $S_{стен250}=S_{ст}-S_{проем}=8,6*3,06-0,8*2,1=24,7\text{ м}^2$ 2-5 этажи $S_{стен120}=S_{ст}-S_{проем}=87*3,06-2,1*0,7*10=251,52*4=1006,1\text{ м}^2$ $S_{стен250}=S_{ст}-S_{проем}=22,24*3,06-0=68*4=272\text{ м}^2$ 6 этаж $S_{стен120}=S_{ст}-S_{проем}=95,4*3,06-2,1*0,7*8=280,2\text{ м}^2$ $S_{стен250}=S_{ст}-S_{проем}=14,6*3,06-0=44,7\text{ м}^2$ или $2369,9*0,12=284,4\text{ м}^3$</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Установка перемычек над дверьми	1 шт.	184 54 10 80 6 6 1	3ПБ30-8п 3ПБ18-8п 4ПБ60-8п 3ПБ16-37п 2ПБ22-3п 2ПБ16-2п 2ПБ30-4п
Устройство монолитных площадок	1 шт.	10	а) Опалубка, $S=2,25*1,35*10+3,35*1,35*5+0,2*110+0,5*10+0,82*5=84 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{жб.плоск.}} = (0,219*2)*5=2,19 \text{ м}^3$ в) Арматура Ø6ВрI, 108 кг
Устройство монолитных маршей	1 шт.	15	а) Опалубка, $S=1,35*1,35*10+1,35*0,12*10=20 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{жб.марша}} = (0,229*2+0,333)*5= 3,96 \text{ м}^3$ в) Арматура Ø6ВрI, 132 кг
Устройство лестничных ограждений	1 м	33,5	МВ39.21-39.9Р
Устройство пароизоляции	100м ²	5,41	Пароизоляция - Ютафол См план кровли. F=541м ²
Керамзитовая засыпка по уклону	м ³	64,92	Керамзитовый гравий (ГОСТ 9759-71) - 30-200 (с учетом разуклонки) с проливкой цементным молоком $V=F*0,12=541*0,12=64,92 \text{ м}^3$
Утепление покрытий минеральными плитами, толщиной 200мм	100м ²	5,41	Утеплитель - жесткие негорючие минераловатные плиты толщ.200мм, $\rho=175 \text{ кг/м}^3$
Устройство выравнивающей стяжки	100м ²	5,41	Ц/П стяжка из раствора М-150, армированная сеткой шаг 150 x 150 d=4 ВР Т -50 мм
Устройство двухслойного гидроизоляционного покрытия	100м ²	5,41	Техноэласт ЭПП (ТУ 5774-003-00287852-99) Техноэласт ЭКП (ТУ 5774-003-00287852-99)
Уплотнение грунта: гравием	100м ² уплотнения	1,141	$F_{\text{отмост.}}=L*b=114,4*1=114,1 \text{ м}^2$
Устройство песчаного подстилающего слоя	1м ³	11,41	$V= F_{\text{отмост.}}*0,1=114,1*0,1=11,41 \text{ м}^3$
Устройство покрытий бетонных	100м ²	1,141	$F_{\text{отмост.}}=L*b=114,4*1=114,1 \text{ м}^2$

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Установка пластиковых окон	1 шт.	36 4 5	ОК1 (ОП В2- 1100- 1600) ОК2 (ОП В2- 1200-1600) ОК3 (ОП В2- 1200-900) $F_{ок}=1,1*1,6*36+1,2*1,6*4+1,5*0,9*5=$ $=77,79м^2$
Установка витражей	1 шт.	48 84 1 1	В1 (ОП В2- 2500-2100) В2 (ОП В2- 2130-2100) В3 (ОП В2- 4910-16600) В4 (ОП В2- 2370-2550) $F_{в}=2,5*2,1*48+2,13*2,1*84+4,91*16,6*1+$ $2,37*2,55*1=715,3 м^2$
Установка дверных наружных и внутренних блоков	1 шт.	24 7 48 72 24 1	а) Внутренние двери Д1 (ДПВ Г П Пр 2100-900) Д2 (ДПВ Р Б Пр 2100-1200) Д3 (ДПВ Г Б Пр 2100-900) Д4 (ДПВ Г П Пр 2100-700) Д5 (ДПВ Г Б Пр 2400-800) $F_{вд}=2,1*0,9*24+2,1*1,2*7+2,1*0,9*48+2,$ $1*0,7*72+2,4*0,8*24=305,6 м^2$ б) Наружные двери Д6 (ДПН Г П Пр 2100-900) $F_{нд}=2,1*0,9*1=1,89 м^2$
Устройство стяжки цементно-песчаной	100м ²	5,1 29,112	1) Прослойка из цем.-песчаного раствора марки М150 – 10мм $F=85+425=510 м^2$ 2) Стяжка из цем.-песчаного раствора марки М150 – 20...40мм $F=85+400,2+425+2001=2911,2 м^2$
Керамзитобетонная стяжка 30 мм	1м ³	7,2	Керамзитобетонная стяжка – 20...40мм $F=400,2+2001=2401,2 м^2$ $V=F*h=2401,2*0,003=7,2 м^3$
Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю, толщиной 150 мм	100м ²	7,225	Утеплитель минераловатный РОКСКWOOL ФАСАД БАТТС толщина 150 мм См план и разрез, Штукатурка: RAL classic 1015 $S_{стен} = a \cdot b = (0,96 \cdot 4 + 1,52 \cdot 10 + 2,75 + 0,6 \cdot 4 + 1,29 \cdot 4 + 2,24 \cdot 2 + 5,72 + 1,08) \cdot 19,56 = 722,5 м^2$

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Улучшенное оштукатуривание стен	100м ²	61,774	<p>а) Подвал $F=L*h - S_{\text{проем}}=$ $(43,8+14,2+11,9*2+12,3+11*3+14+10+12,5+12,8+11*5+11,8*3+12,3*4+13,9+11,4*2+11,6+37,2+18,4+51,5+52,2)*2,86-30*2,1*1=1434,5 \text{ м}^2$</p> <p>б) Первый этаж $F=L*h - S_{\text{проем}}=$ $(16,9*3,06-18,9)+(15,8*3,06-6,4)+(17*3,06-6,4)+(8,4*3,06-1,89)+(17,8*3,06-1,47*2)+(7,1*3,06-1,47)+(21,3*3,06-18,2)+(24,2*3,06-5,44)+(27,3*3,06-12,4)+(27,8*3,06-22,9)+(8,2*3,06-1,47)+(12,5*3,06-1,47)+(10,2*3,06-5,94)+(18,2*3,06-7,8)+(16,2*3,06-4,4)+(5*3,06-1,68)+(16,3*3,06-3,8)+(16,4*3,06-6,4)+(19,4*3,06-19,74)+(16,8*3,06-6,4)+(18,2*3,06-2,94)+(10*3,06-1,47)+(8,6*3,06-1,47)+(48,4*3,06-9,66)+(16,8*3,06-6,4)+(22,5*3,06-19,53)+(16,34*3,06-6,4)*2+(8,3*3,06-1,47)=1283 \text{ м}^2$</p> <p>в) Типовой этаж (2-5) $F=L*h - S_{\text{проем}}=$ $((18,3*3,06-18,1)+(16,4*3,06-18,09)+(16,4*3,06-18,09)+(8,3*3,06-1,47)+(16,8*3,06-6,8)+(24*3,06-11,2)+(8,6*3,06-1,47)+(9,3*3,6-1,47)+(16,8*3,06-1,89)+(9*3,06-1,47)+(25,2*3,06-13,5)+(18,3*3,06-18,1)+(16,2*3,06-8,1)+(14,5*3,06-6,8)+(6,6*3,6-5,5)+(11,2*3,06-4,9))*4= 2374 \text{ м}^2$</p> <p>г) Этаж 6 $F=L*h - S_{\text{проем}}=$ $(41,9*3,06)+(9,2*3,06-1,47)+(7,3*3,06-1,47)+(9*3,06-1,47)+(8,7*3,06-1,47)+(29,6*3,06-24)+(23*3,06-14,5)+(22,4*3,06-14,82)+(7,2*3,06-1,47)+(5*3,06-1,47)+(16,8*3,06-3,36)+(7,8*3,06-1,47)+(5,7*3,06-1,47)+(18,8*3,06-6,4)+(25,2*3,06-12,3)+(7*3,06-1,47)+(18,7*3,06-17,7)+(16,8*3,06-$</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
—	—	—	$6,8)+(24,8*3,06-11,2)+(16,8*3,06-6,8)+(8,6*3,06-1,47)+(23,9*3,06-12,6)+(16,4*3,06-8,3)*2+(8,3*3,06-1,47)+(18,7*3,06-17,7)=1085,9 \text{ м}^2$
Улучшенное оштукатуривание потолков	100м ²	24,26	См план и разрез, $F=425+2001=2426 \text{ м}^2$
Простое оштукатуривание стен ЛК цементным раствором	100м ²	6,52	а) Подвал $F=L*h - S_{\text{проем}}=30,5*2,86-2,1*1-1,35*2,86=81,3 \text{ м}^2$ б) Первый этаж $F=L*h - S_{\text{проем}}=((34,45+14,9)*3,06-12,8)=138,2 \text{ м}^2$ в) Типовой этаж (2-5) $F=L*h = (29,74*3,06)*4=364,1 \text{ м}^2$ г) Этаж 6 $F=L*h - S_{\text{проем}}=(24,4*3,06-6,3)=68,4 \text{ м}^2$
Облицовка полов керамической плиткой	100м ²	5,1	Керамическая плитка – 11мм $F=85+425=510\text{м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой: ванны, кухни	100м ²	10,709	Керамическая плитка – 11мм а) Первый этаж $F=L*h - S_{\text{проем}} = (8*3,06)+(17,8*3,06-1,47)+(8,2*3,06-1,47)+(10,2*3,06-5,94)+(5*3,06-1,68)+(5,5*3,06)+(18,2*3,06-2,94)+(8,3*3,06-1,47)=233,5 \text{ м}^2$ в) Типовой этаж $F=L*h - S_{\text{проем}}=((7*3,06)+(8,3*3,06-1,47)+(9*3,06-1,47)+(7*3,06)*2+(7,2*3,06-1,47)+(7,7*3,06-1,47)+(5,6*3,06))*4=610,5 \text{ м}^2$ г) Этаж 6 $F=L*h - S_{\text{проем}}=3,9*3,06+(7,3*3,06-1,47)+(9*3,06-1,47)+(8,7*3,06-1,47)+(7,2*3,06-1,47)+(7*3,06-1,47)+(6,9*3,06)+(9,8*3,06-1,47)+(9,9*3,06-1,47)+(8,3*3,06-1,47)=226,9 \text{ м}^2$
Утеплитель	100м ²	4,852	Утеплитель Лайт Баттс, t=100мм $F=85+400,2=485,2 \text{ м}^2$
Пароизоляция	100м ²	4,852	Пароизоляция ROCKBARRIER $F=85+400,2=485,2 \text{ м}^2$
Подшивка потолка гипсокартоном	100м ²	4,852	$F=85+400,2=485,2 \text{ м}^2$

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	29,112	См план и разрез, F= 85+400,2+425+2001=2911,2 м ²
Улучшенная окраска масляной краской стен	100м ²	6,52	F= 6,52 м ²
Оклейка стен обоями улучшенного качества	100м ²	61,774	F= 61,774 м ²
Линолеум на подложке	100м ²	24,012	Линолеум ГОСТ 18108-82 – 5мм F=400,2+2001=2401,2 м ²

Приложение Б

Потребность в строительных конструкциях

Таблица Б.1 – 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
1	2	3	4	5	6	7
Срезка растительного слоя грунта	м ³	298,5	—	—	—	—
Грубая планировка участка, за 3 прохода бульдозером	м ²	1990	—	—	—	—
Разработка котлована экскаватором	м ³	3989	—	—	—	—
Ручная зачистка дна котлована под фундамент	м ³	199,45	—	—	—	—
Устройство бетонного подстилающего слоя толщиной 100мм	м ³	72,3	Бетон $\gamma = 2500 \text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{72,3}{180,8}$

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 500 мм	т	19	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{19}{148,2}$
	м ²	762,2	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{762,2}{40,8}$
	м ³	343,6	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{343,6}{859}$
Устройство пилонов гражданских зданий в металлической опалубке (600x250)	т	0,8	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,8}{6,24}$
	м ²	106,6	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{106,6}{5,7}$
	м ³	9,4	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{9,4}{23,5}$
Устройство стен подвала железобетонных высотой до 3х м, толщиной 250 мм	т	8,1	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{8,1}{63,18}$
	м ²	630	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{630}{33,7}$
	м ³	78,66	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{78,66}{196,65}$
Устройство монолитных площадок	т	0,011	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,011}{0,0858}$
	м ²	2	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{2}{0,107}$
	м ³	0,438	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{0,438}{1,095} \gg$ [19]

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных маршей	т	0,024	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,024}{0,1872}$
	м ²	29	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{29}{1,55}$
	м ³	0,666	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{0,666}{1,665}$
Устройство монолитного перекрытия толщиной 160 мм	т	13,755	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,024}{0,1872}$
	м ²	544,15	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{544,15}{29,11}$
	м ³	84,38	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{0,666}{1,665}$
Вертикальная гидроизоляция фундамента и прижимных стен	м ²	364,32	Битумная мастика 2 слоя $\gamma = 1,5 \text{ кг/м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{364,32}{0,546}$
Обратная засыпка пазух при помощи бульдозера	м ³	1526,03	—	—	—	—
Устройство стен железобетонных высотой до 3х м, толщиной 250 мм	т	13,41	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{13,41}{104,6}$
	м ²	194,9	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{194,9}{10,4}$
	м ³	121,86	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{121,86}{304,65}$
Устройство пилонов гражданских зданий в металлической	т	35,753	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{35,75}{278,9}$
	м ²	524,48	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{524,48}{28,1}$ [19]

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7
опалубке	м ³	327,8	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{327,8}{819,5}$
Устройство монолитного перекрытия толщиной 160 мм	т	35,753	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{35,75}{278,9}$
	м ²	564,2	Опалубка на 1 этаж $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{564,2}{30,18}$
	м ³	506,26	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{506,26}{1265,7}$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков D600, толщиной 250 мм	м ³	108,42	Газобетонные блоки, с размерами 600x250x250	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,875}$	$\frac{108,42}{203,3}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{21,7}{1,52}$
Кладка внутренних стен из газобетонных блоков D600, толщиной 100	м ³	208,21	Газобетонные блоки, с размерами 600x250x250	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,875}$	$\frac{208,21}{390,4}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{23,9}{2,15}$
Кладка внутренних стен из газобетонных блоков D600, толщиной 250 мм	м ³	119,65	Газобетонные блоки, с размерами 600x250x100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,875}$	$\frac{119,65}{63,81}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{30,28}{2,12}$
Кладка перегородок из кирпича в санузлах, толщиной 120 мм	м ³	284,4	Кирпич керамический полнотелый, с размерами 250x120x65	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{284,4}{455,04}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{66,55}{119,8}$

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7
Установка перемычек над дверьми	шт.	184	3ПБ30-8п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,197}$	$\frac{184}{36,25}$
	шт.	54	3ПБ18-8п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{54}{6,43}$
	шт.	10	4ПБ60-8п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,519}$	$\frac{10}{5,19}$
	шт.	80	3ПБ16-37п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{80}{8,16}$
	шт.	6	2ПБ22-3п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{6}{0,552}$
	шт.	6	2ПБ16-2п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{6}{0,39}$
	шт.	1	2ПБ30-4п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,125}$	$\frac{1}{0,125}$
Устройство монолитных площадок	т	0,108	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,108}{0,843}$
	м ²	84	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{84}{4,494}$
	м ³	2,19	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{2,19}{5,48}$
Устройство монолитных маршей	т	0,132	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,132}{1,03}$
	м ²	20	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{20}{1,07}$
	м ³	3,96	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{3,96}{9,9}$
Устройство лестничных ограждений	1 м	33,5	МВ39.21-39.9Р 1п.м=17,6 кг	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0176}$	$\frac{33,5}{0,589}$
Устройство кровли	100м ²	5,41	Пароизоляция - Ютафол	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{541}{0,0541}$
	м ³	64,92	Керамзитовый гравий (ГОСТ 9759-71) - 30-200 (с учетом разуклонки) с проливкой цементным молоком	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{64,92}{26}$
	100м ²	5,41	Утеплитель - жесткие негорючие минераловатные	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{541}{4,87}$

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7
—	—	—	плиты толщ.200мм, $\rho=175 \text{ кг/м}^3$	—	—	—
	100м ²	5,41	Ц/П стяжка из раствора М-150, армированная сеткой шаг 150 x 150 d=4 ВР Т - $\gamma =1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta=50 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{541}{973,8}$
	100м ²	5,41	Техноэласт ЭПП (ТУ 5774-003- 00287852-99) Техноэласт ЭКП (ТУ 5774-003- 00287852-99)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{541}{2,16}$
Уплотнение грунта: гравием	100м ² уплот нения	1,141	Гравий для строительных работ марка Др.8, фракция 40-70 мм, с расходом 0,051 м ³ на 1 м ²	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{5,82}{13,96}$
Устройство песчаного подстилающего слоя	1м ³	11,41	Песок для строительных работ природный	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{11,41}{15,98}$
Устройство покрытий бетонных	100м ²	1,141	Бетон, толщина 100 мм $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{11,41}{28,53}$
Установка пластиковых окон	м ²	63,36	ОК1 (ОП В2– 1100– 1600)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{63,36}{5,06}$
		7,68	ОК2 (ОП В2– 1200-1600)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{7,68}{0,614}$
		6,75	ОК3 (ОП В2– 1200-900)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{6,75}{0,54}$
Установка витражей	м ²	252	В1 (ОП В2– 2500-2100)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{252}{20,2}$
		375,73	В2 (ОП В2– 2130-2100)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{375,7}{30,05}$
		81,5	В3 (ОП В2– 4910-16600)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{81,5}{6,52}$
		6,04	В4 (ОП В2– 2370-2550)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{6,04}{0,483}$
Установка дверных	шт.	24	Д1 (ДПВ Г П Пр 2100-900)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{24}{0,48}$

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7
наружных и внутренних блоков	-	7	Д2 (ДПВ Р Б Пр 2100-1200)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{7}{0,175}$
		48	Д3 (ДПВ Г Б Пр 2100-900)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{48}{0,96}$
		72	Д4 (ДПВ Г П Пр 2100-700)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{72}{1,44}$
		24	Д5 (ДПВ Г Б Пр 2400-800)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{24}{0,48}$
		1	Д6 (ДПН Г П Пр 2100-900)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1}{0,02}$
Устройство стяжки цементно-песчаной	100м ²	34,212	Стяжка из цем.-песчаного раствора марки М150	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{3421,2}{5473,9}$
Керамзитобетонная стяжка	м ³	7,2	Керамзитобетонная стяжка – 20...40мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{7,2}{10,8}$
Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю, толщиной 150 мм	100м ²	7,225	Утеплитель минераловатный РОКСКWOOL ФАСАД БАТТС толщина 150 мм 1 м ² =0,15 м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{108,37}{4}$
	100м ²	7,225	Штукатурка: RAL classic 1015	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{722,5}{7,225}$
Улучшенное оштукатуривание стен	100м ²	61,774	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{6177,4}{61,774}$
Улучшенное оштукатуривание потолков	100м ²	24,26	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2426}{24,26}$
Простое оштукатуривание стен ЛК цементным раствором	100м ²	6,52	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{652}{6,52}$
Облицовка полов керамической плиткой	100м ²	5,1	Керамическая плитка с шероховатой поверхностью 300х300 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{510}{15,3}$

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7
Облицовка стен керамической плиткой: ванные, кухни	100м ²	10,709	Керамическая плитка 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1070,9}{32,13}$
Утеплитель	100м ²	4,852	Утеплитель Лайт Батс, t=100мм, Плотность 37 кг/м ³ 1 м ² =0,11 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{53,38}{1,98}$
Пароизоляция	100м ²	4,852	Пароизоляция ROCKBARRIER	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{485,2}{0,0485}$
Подшивка потолка гипсокартоном	100м ²	4,852	Гипсокартон Кнауф, размер листа 1200х2000, толщина 9,5 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0073}$	$\frac{485,2}{3,54}$
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	2911,2	Краска бирстіх для стен и потолка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{2911,2}{0,437}$
Улучшенная окраска масляная краской стен	100м ²	6,52	Краска масляная Лакра МА-15 цвет белый	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00038}$	$\frac{652}{0,248}$
Оклейка стен обоями улучшенного качества	100м ²	61,774	Обои	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,000195}$	$\frac{6177,4}{1,2}$
Линолеум на подложке	100м ²	24,012	Линолеум поливинилхлоридный двухслойный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0036}$	$\frac{2401,2}{8,644}$

Приложение В

Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Таблица В.1 – Калькуляция трудозатрат и машинного времени

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН - 2020	Норма времени		Трудоемкость на весь объем			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
			Чел.-час	Маш.-час	Захватка 1			Чел.-дн	Маш.-см	
					Объем работ	Чел.-дн	Маш.-см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подготовительные работы	3% от ΣСМР	—	—	—	—	—	—	173,3	—	Геодезист, Разнораб, Монтаж.
Срезка растительного слоя грунта	1000 м ³	01-01-030-04	—	36,4	0,298	—	1,358	—	1,358	Машинист: 6 р.-1 чел.
Грубая планировка участка, за 3 прохода бульдозером	1000 м ²	01-01-036-01	—	0,35	1,99	—	0,087	—	0,087	Машинист: 6 р.-1 чел.
Разработка котлована экскаватором	1000 м ³	—	—	—	—	—	—	—	—	Машинист: 6 р.-1 чел.
- отвал	—	01-01-010-26	12,98	12,98	1,526	2,476	2,476	4,499	3,150	Водитель - 1 чел
- с погрузкой на вывоз	—	01-01-011-02	6,57	2,19	2,463	2,023	0,674	—	—	—
Ручная зачистка дна котлована под фундамент	100 м ³	01-02-056-02	233	—	1,994	58,07	—	58,07	—	Землекоп: 3 р.-10чел.
Устройство бетонного подстилающего слоя толщиной 100мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18	0,722	12,19	1,626	12,19	1,626	Бетонщик : 3р.-3чел., 2р.-2чел.

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 500 мм	100 м ³	06-01-001-16	179	28,56	3,436	76,88	12,26	76,88	12,26	Плотник: 4р.-2 чел., 2р. - 2 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик : 4 р.-2 чел., 3 р.-2 чел.;Машинист бр. -1 чел.
Устройство пилонов гражданских зданий в металлической опалубке (600х250)	100м ³	06-05-002-01	1479,17	547,4	0,094	17,38	6,432	17,38	6,432	Плотник: 4р.-1 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик : 4 р.-1 чел., 3 р.-1 чел.
Устройство стен подвала железобетонных высотой до 3х м, толщиной 250 мм	100м ³	06-04-001-03	899	34,99	0,787	88,439	3,442	88,439	3,442	Плотник: 4р.-2 чел., 2р. - 2 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик : 4 р.-2 чел., 3 р.-2 чел.;Машинист бр. -1 чел.
Устройство монолитных площадок	100м ³	06-20-001-01	3050,65	234,43	0,00438	1,670	0,128	3,679	0,171	Плотник: 4р.-1 чел., 2р. - 1 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик : 4 р.-1 чел., 3 р.-1 чел.;Машинист бр. -1
Устройство монолитных маршей	100м ³	06-19-005-01	2412,6	51,7	0,00666	2,008	0,043			Плотник: 4р.-2 чел., 2р. - 2 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик : 4 р.-2 чел., 3 р.-2 чел.;Машинист бр. -1 чел.
Устройство монолитного перекрытия толщиной 160 мм	100м ³	06-21-002-01	743,85	25,05	0,844	78,476	2,643	78,476	2,643	Плотник: 4р.-2 чел., 2р. - 2 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик : 4 р.-2 чел., 3 р.-

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вертикальная гидроизоляция фундамента и прижимных стен	100 м ²	08-01-003-07	21,2	1,95	3,643 2	9,654	0,888	9,654	0,888	Изоляров щик: 3 р.- 2 чел.
Обратная засыпка пазух при помощи бульдозера	1000 м ³	01-01-033-02	8,06	8,06	1,526	1,537	1,537	1,537	1,537	Машинис т: 6 р.-1 чел.
Устройство стен железобетонных высотой до 3х м, толщиной 250 мм	100м ³	06-06-002-04	980	77,59	1,219	149,32 8	11,82 3	149,328	11,823	Плотник: 4р.-1 чел., Арматур щик: 4р.-1 чел., Бетонщик : 4 р.-1 чел., Машинис т бр. -1
Устройство пилонов гражданских зданий в металлической опалубке	100м ³	06-05-002-01	1479,17	547,4	3,28	606,46 0	224,4 34	606,460	224,43 4	Плотник: 4р.-3 чел., 2р. - 3 чел., Арматур щик: 4р.-4 чел., Бетонщик : 4 р.-3 чел., 3 р.-3 чел.;Маш инист бр. -1
Устройство монолитного перекрытия толщиной 160 мм	100м ³	06-21-002-01	743,8 5	25,05	5,063	470,76 4	15,85 4	470,764	15,854	Плотник: 4р.-2 чел., 2р. - 2 чел., Арматур щик: 4р.-2 чел., Бетонщик : 4 р.-2 чел., 3 р.-2 чел.;Маш инист бр. -1
Кладка наружных стен из газобетонных блоков D600, толщиной 250 мм	1м ³	08-03-004-01	3,39	0,03	108,4 2	45,943	0,407	45,943	0,407	Каменщи к: 3 р.-7 чел.
Кладка внутренних стен из газобетонных блоков D600, толщиной:	100м ²	—	—	—	—	—	—	—	—	Каменщи к: 3 р.-7 чел.
100 мм	—	08-04-003-01	62,4	0,3	20,82 1	162,40 4	0,781	210,377	1,140	—
250 мм	—	08-04-003-03	80,19	0,6	4,786	47,974	0,359	—	—	—

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кладка перегородок из кирпича в санузлах	100м ²	08-02-002-03	143	4,21	23,699	423,620	12,472	423,620	12,472	Каменщик: 3р.-14 чел.
Установка перемычек над дверьми	шт	07-05-007-10	14,8	9,08	341	630,850	387,035	630,850	387,035	Каменщик 4р- 2 чел., 3р-2 чел., 2р-1 чел.; Машинист 5р-1 чел.
Устройство монолитных площадок	100м ³	06-20-001-01	3050,65	234,43	0,0219	8,351	0,642	20,294	0,898	Плотник: 4р.-1 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик : 4р.-1 чел.,
Устройство монолитных маршей	100м ³	06-19-005-01	2412,6	51,7	0,0396	11,942	0,256	—	—	
Устройство лестничных ограждений	100м	07-05-016-01	174	5,8	0,335	7,286	0,243	7,286	0,243	Монтажник 4р-1 чел.; Электросварщик 3р-1 чел.
Устройство пароизоляции	100м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	5,41	4,693	0,142	4,693	0,142	Изоляровщик 4р-1 чел., 3р-1 чел., 2р-1 чел.
Керамзитовая засыпка по уклону	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	64,92	21,992	2,759	21,992	2,759	Изоляровщик 4р-1 чел., 3р-1 чел., 2р-1 чел.
Утепление покрытий минеральными плитами, толщиной 200мм	100м ²	12-01-013-03	40,3	0,83	5,41	27,253	0,561	27,253	0,561	Изоляровщик 4р-1 чел., 3р-1 чел., 2р-1 чел.
Устройство выравнивающей стяжки - 50 мм	100м ²	12-01-017-01	59,3	2,99	5,41	40,102	2,022	40,102	2,022	Бетонщик 3р.-2 чел., 2р.-2 чел.
Устройство двухслойного гидроизоляционного покрытия	100м ²	12-01-002-09	14,36	0,29	5,41	9,711	0,196	9,711	0,196	Изоляровщик 4р-1 чел., 3р-1 чел., 2р-1 чел.
Уплотнение грунта: гравием	100м ² уплотнения	11-01-001-01	6,81	0,88	1,141	0,971	0,126	0,971	0,126	Бетонщик 3р.-1 чел., 2р.-1 чел.
Устройство песчаного подстилающего слоя	1м ³	11-01-002-01	2,99	0,3	11,41	4,264	0,428	4,264	0,428	Бетонщик 3р.-1 чел., 2р.-1 чел.
Устройство покрытий бетонных	100м ²	11-01-015-01	40	1,93	1,141	5,705	0,275	5,705	0,275	Бетонщик 3р.-1 чел., 2р.-1 чел.

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Установка пластиковых окон	100м ²	10-01-027-02	116,77	5,95	0,7779	11,354	0,579	11,354	0,579	Машинист 5р-1 чел., плотник 4р-3 чел., 2р-2 чел.
Установка витражей	100м ²	09-04-010-03	322,73	19,85	7,153	288,561	17,748	288,561	17,748	Машинист 5р-1 чел., плотник 4р-6 чел., 2р-5 чел.
Установка дверных наружных и внутренних блоков	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	3,0746	34,409	5,012	34,409	5,012	Машинист 5р-1 чел., плотник 4р-6 чел., 2р-5 чел.
Устройство стяжки цементно-песчаной: -10 мм	100м ²	11-01-011-01	22,12	0,85	5,1	14,102	0,542	102,202	6,692	Бетонщик 3р.-5 чел., 2р.-5 чел.
30 мм	—	—	24,21	1,69	29,112	88,100	6,150	—	—	—
Керамзитобетонная стяжка 30 мм	1м ³	Ц-01-008-03	2,2	0,45	7,2	1,980	0,405	1,980	0,405	Бетонщик 3р.-1 чел., 2р.-1 чел.
Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю, толщиной 150 мм	100м ²	15-01-080-04	376,33	37,09	7,225	339,873	33,497	339,873	33,497	Изоляровщик 4р-2 чел., 3р-2 чел., 2р-2 чел.
Улучшенное оштукатуривание стен	100м ²	15-02-016-03	74	5,54	61,774	571,410	42,778	571,410	42,778	Штукатур 4р-3 чел., 3р-3 чел., 2р-1 чел.
Улучшенное оштукатуривание потолков	100м ²	15-02-016-04	75	5,54	24,26	227,438	16,800	227,438	16,800	Штукатур 4р-3 чел., 3р-3 чел., 2р-1 чел.
Простое оштукатуривание стен ЛК цементным раствором	100м ²	15-02-016-01	65	5,32	6,52	52,975	4,336	52,975	4,336	Штукатур 4р-3 чел., 3р-3 чел., 2р-1 чел.
Облицовка полов керамической плиткой	100м ²	11-01-027-02	106	2,94	5,1	67,575	1,874	67,575	1,874	Облицовщик-плиточник 4р-10 чел.
Облицовка стен керамической плиткой: ванны, кухни	100м ²	15-01-019-01	200	0,86	10,709	267,725	1,151	267,725	1,151	Облицовщик-плиточник 4р-10 чел.

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Утеплитель	100м ²	15-01-047-01	344,3	1,15	4,852	208,818	0,697	208,818	0,697	Изоляров щик 4р-2 чел., 3р-2 чел., 2р-2 чел.
Пароизоляция	100м ²	26-01 - 055-02	14,36	0,25	4,852	8,709	0,152	8,709	0,152	Изоляров щик 4р-2 чел., 3р-2 чел., 2р-2 чел.
Подшивка потолка гипсокартоном	100м ²	10-05-011-02	97	3,5	4,852	58,831	2,123	58,831	2,123	Монтажник 4р.-2 чел., 3р.-2 чел.
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	15-04-005-04	23,1	0,11	29,112	84,061	0,400	84,061	0,400	Маляр 3р-12 чел.
Улучшенная окраска масляная краской стен	100м ²	15-04-025-01	53,2	3,5	6,52	43,358	2,853	43,358	2,853	Маляр 3р-12 чел.
Оклейка стен обоями улучшенного качества	100м ²	15-06-001-02	42,3	0,02	61,774	326,630	0,154	326,630	0,154	Штукатур 4р-6 чел., 3р-6 чел., 2р-2 чел.
Линолеум на подложке	100м ²	11-01-036-03	17,2	0,82	24,012	51,626	2,461	51,626	2,461	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-5 ч.; 3р-5ч.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ВСЕГО SQ	—	—	—	—	—	—	—	5777,963	834,127	—
Сантехнические работы (стадия 1, стадия 2)	—	—	—	—	6%SQ	—	—	346,678	—	—
—	—	—	—	—	4%SQ	—	—	231,119	—	—
Сантехнические работы (стадия 1, стадия 2)	—	—	—	—	—	—	—	577,796	—	—
Электромонт. работы(стадия 1, стадия 2)	—	—	—	—	5%SQ	—	—	288,898	—	—
—	—	—	—	—	3%SQ	—	—	173,339	—	—
Электромонтажные работы	—	—	—	—	—	—	—	462,237	—	—
Ввод коммуникаций	—	—	—	—	2%SQ	—	—	115,559	—	—
Благоустройство	—	—	—	—	2%SQ	—	—	115,559	—	—
Монтаж оборудования	—	—	—	—	6%SQ	—	—	346,678	—	—
Пусконаладка	—	—	—	—	12%MO	—	—	41,601	—	—

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Неучтенные работы	—	—	—	—	8%SQ	—	—	462,237	—	—
Сдача объекта	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ИТОГО ПО ОБЪЕКТУ	—	—	—	—	—	—	—	8072,970	—	—