

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/ специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Девятиэтажный жилой дом в г. Орле

Студент

В.Д. Зубенко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.э.н., доцент, В.Д. Жданкин

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

Консультанты

к.п.н., доцент, Е.М. Третьякова

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

к.т.н., доцент, И.К. Родионов

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

к.т.н., доцент, А.В. Крамаренко

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

к.э.н., доцент, В.Д. Жданкин

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

к.т.н., доцент, В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Аннотация

Бакалаврская работа на тему «Девятиэтажный жилой дом в г. Орле», Орловская область, разработана студентом группы СТРб-1603б Зубенко Владиславом Дмитриевичем специализации 08.03.01 «Строительство» Тольяттинского государственного университета.

Выпускная квалификационная состоит из пояснительной записки, а также графической части.

В пояснительной записке представлены: теплотехнический расчет, архитектурные решения, объемно-планировочные, конструктивные решения, описание схемы организация земельного участка, расчет свайного фундамента, сметная документация, разделы организация и технология строительства, экологичность и безопасность объекта.

Графическая часть включает в себя чертежи, на которых отображены сведения об архитектурных решениях здания, а также расчётно-конструктивные решения, в том числе технология и организация строительства объекта. На чертежах архитектурно - планировочного раздела с 1 по 4 представлены конструктивные, а также объемно-планировочные решения здания. Расчет свайного фундамента представлен на листе 5. Технологическая карта по устройству улучшенной штукатурки представлена на листе 6. На листе 7 представлен календарный план производства работ, графики движения рабочих, машин, а также график поступления строительных материалов на стройплощадку. Строительный генеральный план на возведение надземной части здания показан на листе 8 пояснительной записки.

Содержание

Аннотация	2
Содержание	3
Введение	5
1. Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение.....	8
1.4 Конструктивное решение здания и его элементов.....	9
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	14
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций	14
1.6.1 Теплотехнический расчет стены наружной.....	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	17
1.7 Инженерные системы.....	18
2. Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Исходные данные.....	20
2.2 Определение нагрузок на сваи фундамента.....	21
2.3 Определение глубины заложения ростверка и длины свай	24
2.4 Определение несущей способности свай	24
2.5 Определение количества свай и размещение их в ростверке	25
2.6 Расчет сваи по прочности материала.....	27
2.7 Расчет осадки свайного фундамента.....	28
3. Технология строительства	33
3.1 Область применения.....	33
3.1.1 Состав работ, охватываемых технологической картой	33
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	34
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ.....	34
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий.	34
3.2.3 Методы и последовательность выполнения работ.....	37
3.3 Требования к качеству и приемке работ	40
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах.....	42
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	44
3.5.1 Требования безопасности труда.....	44
3.5.2 Требования пожарной безопасности.....	45
3.5.3 Требования экологической безопасности	45
3.6 Техничко-экономические показатели	46
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	46
3.6.2 График производства работ	47
3.6.3 Основные технико-экономические показатели	48
4. Организация строительства	50
4.1 Определение состава строительно-монтажных работ	50

4.2	Подсчет объемов строительно-монтажных работ	51
4.3	Определение нормативной продолжительности строительства	51
4.4	Определение трудоемкости по потокам	52
4.5	Выбор ведущих механизмов	52
4.6	Расчет технико-экономических показателей календарного плана	52
4.7	Проектирование средств вертикального транспорта	53
4.8	Проектирование временных дорог	54
4.9	Проектирование складов	55
4.10	Проектирование временных зданий	56
4.11	Проектирование временных инженерных сетей	57
4.12	Проектирование временного ограждения	61
4.13	Мероприятия по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	61
4.14	Определение затрат на временные здания и сооружения	62
4.15	Технико-экономические показатели строительного генерального плана	63
5.	Экономика строительства	64
5.1.	Определение сметной стоимости объекта строительства	64
6	Безопасность и экологичность объекта	69
6.1	Характеристика возводимого объекта	69
6.2	Определение профессиональных рисков	69
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	70
6.4	Пожарная безопасность	71
6.4.1	Определение опасных факторов пожара	71
6.4.2	Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности	72
6.4.3	Мероприятия по предотвращению пожара	73
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	73
	Заключение	77
	Список используемых источников	78
	Приложение А	81
	Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу	81
	Приложение Б	82
	Дополнительные сведения к разделу организация строительства	82

Введение

Задачей бакалаврской работы является проектирование девятиэтажного жилого дома в г. Орле. Неудовлетворительное состояние жилищного фонда, а также отсутствие возможности приобретения комфортного жилья в г. Орле и Орловской области большинством гражданского населения сильно снижает уровень жизни среди граждан.

Общая площадь жилищного фонда Орла и Орловской области, по состоянию на 1 января 2019 года составляет 20261,1 тыс. кв. м. Этот показатель на 4,6% выше, чем показатель аналогичного периода 2014 года (19363,2 тыс. кв. м). В жилом фонде часто можно заметить наличие аварийного, а также ветхого жилья. Этот показатель составляет 1,5%, или 299,2 тыс. кв. м. Помимо вышеперечисленного, проблема низкого уровня благоустройства действующего жилья не обошла стороной жилищный фонд г. Орла и Орловской области.

В соответствии с государственной политикой правительства РФ остается актуальным вопрос обеспечения гражданского населения жильем. Данная проблема не мимо Орловской области. В связи с вышеизложенным в данной выпускной квалификационной работе особое внимание было уделено именно жилищному строительству.

Проект разработан в соответствии со всеми требованиями и стандартами. Здание запроектировано бескаркасным, в качестве перекрытия используются пустотные плиты, перегородки выполнены из кирпича. Наружные стены кирпичные, утеплены минераловатными плитами.

Для выполнения выпускной квалификационной работы были разработаны разделы архитектурного, расчетного и технологического характера, так же план организации работ, сметный раздел и раздел безопасности здания и его экологичности.

1. Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемый объект девятиэтажный жилой дом.

Район строительства – Орловская область, г. Орел.

В соответствии с СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» устанавливаются условия:

Условия климата района – ПВ;

Уровень ответственности сооружения – нормальный

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности В4

Степень огнестойкости здания I

Класс конструктивной пожарной опасности здания С0

Класс пожаоопасности строительных конструкций К0

Расчетный срок службы здания 125 лет

Состав грунта: почва глинистая – 0,5м, глина – 3,6м,

суглинок – 2,2м, песок – 8,7м

Преобладающее направление ветра зимой - южное

Средняя температура воздуха за год– плюс 5,6 °С;

Наименьшая температура, зафиксированная за все время– минус 31 °С;

Наибольшая температура, зафиксированная за все время –плюс 39 °С;

Суммарное количество выпавших в течении года осадков – 612 мм.

Средняя месячная влажность воздуха наиболее холодного месяца - 84%.

Сумма атмосферных осадков за год равна 612 мм, из них в зимний период выпадает 150-200 мм.

Рельеф местности территории строительства спокойный, поверхностный сток обеспечен.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта составляет: для суглинков – 1.3 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Под строительство девятиэтажного жилого дома, был отведен земельный участок площадью 5257,7 м², расположенный в Железнодорожном районе г. Орел на пересечении Электровозного переулка и Тульской улицы.

Рельеф участка ровный с небольшим уклоном в западном направлении.

Данный жилой дом оборудован автодорогами для удобного подъезда к зданию, а также рядом с домом оборудована автостоянка для жильцов дома. На Автостоянке предусмотрены места для парковки автомобилей, владельцы которых являются маломобильными группами населения.

Площадь вокруг проектируемого здания включает в себя автодороги, устроенные в соответствии со всеми требованиями, отвечающими современным нормам, для того, чтобы к зданию имелся доступ и свободный проезд таких служб, как пожарная охрана, скорая помощь, и служба спасения. Ширина автодорог 7 м, ширина пешеходных дорожек 2 м.

Для того чтобы сформировать условия необходимого климата на территории готового объекта капитального строительства, организуют мероприятия по высадке лиственных и хвойных деревьев, цветников, для благоустройства территории и придания ей ухоженного вида устраивают газоны. Также не забывают про кустарники, которые в том числе высаживаются на придомовой территории. Придомовая территория обустроивается лавочками, и немаловажную часть в благоустройстве территории играет установка мусорных баков, а также урн и контейнеров, которые в свою очередь не дают загрязнить территорию вокруг дома.

На придомовой территории располагается детская площадка, оборудованная в том числе скамейками, на территории детской площадки имеется искусственное освещение.

Планировочная организация участка строительства проектируемого жилого дома выполнена с учетом: габаритов территории, существующих на

территории инженерных и транспортных коммуникаций, требований по санитарным нормам.

1.3 Объемно-планировочное решение

Здание имеет сложную форму, максимальные размеры в плане составляют 28,96×14,38 м. Максимальная высота здания равна 32,8 м. Высота помещений в свету равняется 2,7 м. Входы в жилье запроектированы с учетом проживания в здании маломобильных групп населения, вход в здание и лестницы оборудованы пандусами, в здании имеется пассажирский лифт в соответствии с требованиями СП 59.13330.2016.

Планировка квартир выполнена в соответствии с требованиями СП 54.13330.2016. Общее количество квартир в здании - 36, из них 18 трехкомнатных и 18 двухкомнатных, каждая из которых, с выходом на балкон. Внутренние пространства каждого жилища спроектированы таким образом, чтобы внутри достигалось необходимое значение таких немаловажных показателей как инсоляция и освещенность. Все комнаты, которые находятся внутри квартир девятиэтажного строения обладают естественным освещением, требуемым по нормативам. Абсолютно все жилища подвергаются явлению, именуемому инсоляцией более 2-х часов.

Габариты оконных проемов и помещений принимаем с учетом требований действующей нормативной документации. Для обеспечения связи между этажами в здании, на каждую из секций запроектировано по одной лестничной клетке и лифтовой шахте. Экспликация помещений первого и типового этажа представлена на третьем листе графической части выпускной квалификационной работы.

1.4 Конструктивное решение здания и его элементов

Жилой дом выполнен бескаркасным. Все стены в здании выполнены из керамического кирпича. Наружные стены являются несущими, и состоят из 4 слоев общая толщина которых составляет 640 мм:

- кирпичная кладка, состоящая из, пустотного керамического кирпич – 250 мм;
- минеральная вата, толщина которой исходя из расчета составляет – 120 мм;
- кирпичная кладка, состоящая из, пустотного керамического кирпич – 250 мм;
- слой улучшенной штукатурки, состоящей из цементно-песчаного раствора (ЦПР), толщина которой составляет - 20 мм.

Толщина внутренних стен и перегородок 380 и 120 мм соответственно

Для обеспечения надежного основания столь массивного и тяжелого строения, было принято решение запроектировать под строение фундаменты, представляющие собой железобетонные сваи, оголовки которых входят в монолитный железобетонный ростверк, что идеально подходит под данный проект с учётом всех нюансов, плюсов и минусов. После того, как работы по устройству железобетонного ленточного ростверка завершены, и он принял свою проектную прочность, по нему выполняется фундамент, состоящий из сборных бетонных блоков.

Было решено принять в качестве междуэтажных перекрытий пустотные плиты, которые изготавливает завод-изготовитель. Данные многопустотные плиты произведены без технологии преднапряжения арматурной стали. Тот факт, что в проекте были приняты пустотные плиты перекрытия положительно сказывается на скорости возведения строения.

Напольное покрытия внутри комнат запроектировано из линолеума, в основу которого входят материалы на теплоизоляционной основе. Для помещений, подверженных частому замачиванию, и повышенной влажности, что характерно для таких помещений, как санузлы и ванные комнаты лучшим решением было устроить плиточные полы. Для того, чтобы обеспечить ровную поверхность пола, производят работы по стяжке, на основе цпр.

Лестничные марши в здании - устроены таким образом, чтобы их можно было использовать для повседневного. Лестничные клетки выполнены из готовых железобетонных сборных элементов. Лестничная клетка в здании принята двухмаршевой, и она опирается на лестничные площадки. Уклон лестниц 1:2. Для того, чтобы выйти на крышу здания предусмотрен выход на кровлю через общую лестничную клетку. Выход на кровлю оборудован дверью, соответствующей требованиям пожарной безопасности. Вся площадь лестничной клетки запроектирована таким образом, чтобы максимально использовать свет небесного светила, для освещения, помимо этого на лестничных площадках предусмотрено искусственное освещение посредством энергосберегающих ламп. Для того, чтобы здание соответствовало нормам, правилам, и требованиям пожарной безопасности, в все двери в неё открываются в сторону выхода, что как показывает практика спасает огромное количество жизней при пожаре в случае паники. Лестницы ограждены периллами, выполненными из металлических прутьев, с поручнем у которого пластмассовая накладка.

Помещения внутри квартир подвергаются внутренней отделке. После работ по устройству улучшенной штукатурки, описанных в разделе 3 данной ВКР стены оклеиваются обоями. Стены и перегородки в зонах кухонных помещений оклеиваются моющимися обоями для того, чтобы обеспечить большую долговечность, и презентабельный вид помещений. Зоны стен, которые расположены над санитарными приборами облицовываются плиточными покрытиями, что также поможет сохранить помещения как можно дольше в первоначальном виде, за счет свойств плиточных покрытий.

Окна приняты по ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия (с Изменением N 1, с Поправкой)

Каждое жилое помещение в здании имеет окна, которые предназначены не только для проветривания помещений, но и для того, чтобы обеспечить необходимое значение естественного освещения комнат. Оконные проемы подбираются исходя из площади помещений, то есть чем больше площадь

помещения, тем больше оконный проем. Жилые помещения в квартирах оборудованы отдельными входами, которые запроектированы по аналогии с выходами на лестничную клетку в соответствии с требованиями пожарной безопасности. Дверные полотна во всем здании оснащаются защелками, ручками, а также в тех комнатах, где это необходимо (таких как туалеты и санузлы) двери оборудуются врезными замками.

Таблица 1.1 – Спецификация заполнения оконных проемов

Марка поз.	Обозначения	Наименование	Кол-во, шт.		Масса ед, кг.	Примечание
			1 эт.	2-9 эт.		
ОК-1	ГОСТ 30970-2014	ОПВ2 760-810	2	2		
ОК-2	ГОСТ 30970-2014	ОПВ2 1500- 1680	2	2		
ОК-3	ГОСТ 30970-2014	ОПВ2 760-810	2	2		
ОК-4	ГОСТ 30970-2014	ОПВ2 760-810	2	2		
ОК-5	ГОСТ 30970-2014	ОПВ2 760-810	4	4		
ОК-6	ГОСТ 30970-2014	ОПВ2 1500- 1680	2	2		
ОК-7	ГОСТ 30970-2014	ОПВ2 760-810	-	1		Лестничная клетка
ОК-8	ГОСТ 30970-2014	ОПВ2 760-810	-	1		Лестничная клетка

Таблица 1.2 – Спецификация заполнения дверных проёмов

Марка поз.	Обозначения	Наименование	Кол-во, шт.		Масса ед, кг.	Примечание
			1 эт.	2-9 эт.		
1	ГОСТ 30970-2014	ДГ 21-10Л	4	4		
2	ГОСТ 30970-2014	ДГ 21-10	18	18		
3	ГОСТ 30970-2014	ДГ 21-9	8	8		

Продолжение таблицы 1.2

4	ГОСТ 30970-2014	ДН 21-10	2	2		
5	ГОСТ 30970-2014	Дверь противопожарная ЕІ 30Д 21-10	1	-		
6	ГОСТ 30970-2014	Дверь противопожарная ЕІ 30Д 21-10	1	-		

Таблица 1.3 – Ведомость перемычек

Марка, позиция	Схема сечения
1	2
ПР1	
ПР2	
ПР3	
ПР4	
ПР5	
ПР6	
ПР7	
ПР8	

Продолжение таблицы 1.3

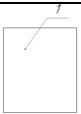
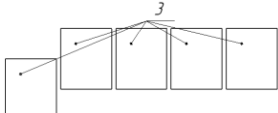
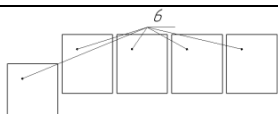
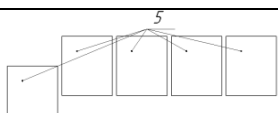
ПР9	
ПР10	
ПР11	
ПР12	

Таблица 1.4 – Спецификация перемычек

Марка поз.	Обозначения	Наименование	Кол-во, шт. эт	Масса ед, кг.	Примечание
ПР1	серия 1.038.1-1.1 вып. 1	2ПБ 13-1-п	4	20	
ПР2	серия 1.038.1-1.1 вып. 1	2ПБ 22-3-п	2	25	
ПР3	серия 1.038.1-1.1 вып. 1	2ПБ 13-1-п	2	30	
ПР4	серия 1.038.1-1.1 вып. 1	2ПБ 26-4-п	2	27	
ПР5	серия 1.038.1-1.1 вып. 1	2ПБ 17-2-п	2	25	
ПР6	серия 1.038.1-1.1 вып. 1	2ПБ 22-3-п	2	30	
ПР7	серия 1.038.1-1.1 вып. 1	2ПБ 26-4-п	4	35	
ПР8	серия 1.038.1-1.1 вып. 1	2ПБ 17-2-п	16	25	
ПР9	серия 1.038.1-1.1 вып. 1	2ПБ 17-2-п	8	25	
ПР10	серия 1.038.1-1.1 вып. 1	2ПБ 22-3-п	4	28	
ПР11	серия 1.038.1-1.1 вып. 1	2ПБ 26-4-п	1	30	
ПР12	серия 1.038.1-1.1 вып. 1	2ПБ 22-3-п	1	25	

Кровля - выполняется двухслойной, рулонной, с небольшим уклоном, принимаемым 0,02 в сторону внутреннего водостока. Для отвода воды, предусмотрены водосборные воронки, которые соединяются с оцинкованными стояками, проходящими через помещения, не предусмотренные для проживания (кладовые, коридоры), и далее уходящими в канализацию. Максимальная площадь сбора воды на 1 воронку – 300 м². Конструкция кровли была выполнена исходя из требований СП 17.13330.2017 «Кровля».

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Здание выполнено из красного, керамического кирпича. Для придания зданию большей архитектурно-художественной выразительности на первом этаже, а также на лоджиях наружная кирпичная кладка выполняется из жёлтого кирпича.

Над входом в здание было решено возвести арку, вместо привычного козырька, что придаёт зданию художественную выразительность, а также арка справляется с функциями козырька ничуть не хуже.

Перед кровлей по фасаду было решено возвести карниз, который так же выполнен в желтом цвете, что определенно придаёт зданию гармоничный, законченный вид.

1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет стены наружной

Выбор материала и толщина стен должны быть обоснованы теплотехническими расчетами.

Исходя из требований СП 50.13330.2012, п.5 «приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций должно быть больше

нормируемого значения для теплотехнического расчёта ограждающих конструкций» [24] (формула 1.1):

$$R_0 > R_0^{mp}, \quad (1.1)$$

где R_0 - «тепловое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции»;

R_0^{mp} - «требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции».

Вычисляем значение ГСОП (формула 1.2)

$$ГСОП = (t_g - t_{om}) \cdot z_{om}, \quad (1.2)$$

Где t_g - расчетная температура воздуха находящегося внутри строения;

t_{om} - среднее значение температуры воздуха, находящегося за пределами здания во время отопительного периода;

z_{om} - продолжительность отопительного периода.

$$ГСОП = 20 - (-2,4 \cdot 199) = 4654 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут/год} \text{ данные по СП 131.13330.2018}$$

Находим показатель R_0^{mp} коэффициентами a и b для несущих ограждающих конструкций (формула 1.3):

$$R_0^{mp} = a \cdot ГСОП + b, \quad (1.3)$$

$$R_0^{mp} = 0,00035 \cdot 4654 + 1,4 = 3,03 \text{ } \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

Состав конструкции наружной стены приведен на рисунке 1.1, а ее основные характеристики, в таблице 1.1.

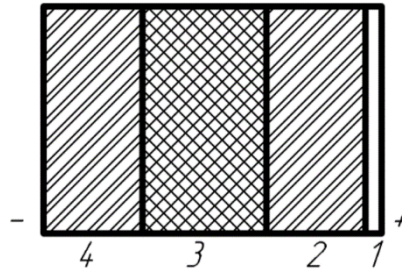


Рисунок 1.1—Схема составляющих наружной стены

Таблица 1.6 –Составляющие наружной стены

Наименование	Толщина δ , м	Плотность материала, ρ , (кг/ м ²)	Коэффициент теплопроводности λ ,Вт/(м·°С)
Слой штукатурки из ЦПР	0,02	1800	0,93
Кладка из керамического кирпича	0,250	1000	0,35
Минеральная вата	X	150	0,052
Кладка из керамического кирпича	0,250	1000	0,35

Значение приведенного сопротивления наружных несущих стен было найдено по формуле:

$$R_0^{mp} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (1.4)$$

Где δ_n - толщина материала;

λ_n - коэффициент теплопроводности

$$3,03 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,12}{0,35} + \frac{x}{0,055} + \frac{0,12}{0,35} + \frac{1}{23}$$

$$x = 0,119 \text{ м}$$

Исходя из приведенных выше подсчетов, толщина утеплителя была принята 120 мм, после чего обязательно осуществляем проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,12}{0,35} + \frac{0,12}{0,055} + \frac{0,12}{0,35} + \frac{1}{23} = 3,05 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вм};$$

Так как $3,05 > 3,03$, условие $R_0 > R_0^{mp}$ выполняется.

По итогу вышесказанного для утепления наружных ограждающих конструкций была принята минеральная вата толщиной 120 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Алгоритм расчета кровли, идентичен расчету наружной стены. Значение ГСОП не меняется в расчете покрытия и принимается таким же, как в расчете стены.

Состав конструкции покрытия приведен на рисунке 1.2, а ее основные характеристики в таблице 1.2.

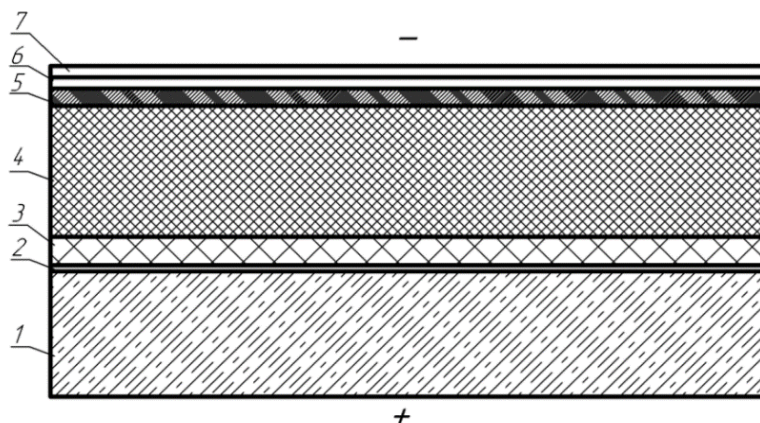


Рисунок 1.2–Схема составляющих кровли

Таблица 1.7–Составляющие покрытия

Наименование	Толщина δ , м	Плотность материала, ρ , (кг/ м ²)	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
Железо-бетонная плита	0,22	2500	2,04
Бикроэласт ТПВ	0,002	1200	0,22
Керамзитобетон по уклону	0,05	600	0,26
Минеральная вата (утеплитель)	X	150	0,052
Стяжка из ЦПР М150	0,03	1800	0,76
Унифлекс Вент ТПВ	0,0035	1000	0,17
Техноэласт ТКП	0,0042	1000	0,17

Вычисляем R_0^{mp} с коэффициентами а и b для кровли

$$R_0^{mp} = 0,00045 \cdot 4654 + 1,9 = 3,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт};$$

По формуле 1.4 найдем толщину утеплителя:

$$3,99 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,002}{0,22} + \frac{0,05}{0,26} + \frac{x}{0,052} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,0035}{0,17} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$x = 0,179 \text{ м}$$

Исходя из приведенных выше подсчетов, толщина утеплителя была принята 180 мм далее осуществляется проверка:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,002}{0,22} + \frac{0,05}{0,26} + \frac{0,18}{0,052} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,0035}{0,17} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{1}{23} = 4,01 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт};$$

Так как $4,01 > 3,99$, условие $R_0 > R_0^{mp}$ выполняется.

По итогу за утеплитель наружных стен была принята минеральная вата толщиной 180 мм.

1.7 Инженерные системы

Отопление здания осуществляется по двухтрубной тупиковой системе, запроектированной согласно требованиям СП 60.13330.2012, от теплового пункта. Система монтируется из стальных водогазопроводных оцинкованных гладкообрезных лёгких труб.

В качестве отопительных приборов выбраны биметаллические радиаторы марки Equation, которые расположены в зоне под окном, как для лестничной клетки, так и для офисных и жилых помещений здания. На вводах к данным приборам отопления устанавливаются регулирующие вентили марки STOUT. Также радиаторы оборудуются водоспускными кранами Маевского в целях удаления воздуха из систем отопления. Для того, чтобы предотвратить теплопотери, было принято решение укладывать за отопительным прибором слой теплоизоляционного материала, в зависимости от типа наружной стены, согласно СП 60.13330.2012.

Вентиляция жилых помещений площадей здания оборудуется сборных железобетонных вентиляционных блоков с отводами в кухонные зоны и

санузлы, с установкой в каждом помещении регулируемых решеток. Данная система вентиляции запроектирована в соответствии с СП 60.13330.2012. В помещениях подвала и теплового узла, предусматривается естественная вентиляция.

Для того, чтобы обеспечить, холодное водоснабжение в здании сеть коммуникаций подключается к городскому водопроводу. Материал вводов - чугун.

Ведомость плит перекрытий приведена в таблице А.1 приложения А

1.8 Вывод по архитектурно-конструктивному разделу

В архитектурно-планировочном разделе были разработаны фасады девятиэтажного жилого дома, планы подвала, первого и типового этажа, план кровли, исходя из планов здания были отображены разрезы в продольном и поперечном направлении здания. Разработана схема планировочной организации земельного участка. Были приняты решения по использованию конструктивных элементов, таких как фундаменты, плиты перекрытия, плиты покрытия, конструкции и материалы наружных несущих стен, перегородок.

Также были рассчитаны толщина наружных ограждающих конструкции с учетом утеплителя, в том числе был выполнен теплотехнический расчет покрытия.

Были определены климатологические показатели района строительства, класс здания, степень огнестойкости, класс пожароопасности, расчетный срок службы здания.

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Осуществляем расчет и проектирование фундаментов свайного типа с ленточным монолитным ростверком жилого пятиэтажного дома с размерами в осях 1-10/А-Е 28,96×14,38 м. Район строительства – Орловская область, г. Орёл. Жилой дом выполнен бескаркасным. Расчет фундамента выполнен для стены по оси 10. Все стены в здании выполнены из керамического кирпича. Наружные стены являются несущими и имеют толщину 640 мм. В таблице 2.1 представлены грунтовые условия строительной площадки.

Таблица 2.1 – Грунтовые условия строительной площадки

Грунт	Глубина от поверхности		Расчетные значения характеристик грунта								
	Слоев грунта		Грунтовых вод	Плотность грунта ρ , г/см ³	Коэффициент пористости e	Природная влажность ω , д.е.	Показатель текучести J_L , д.е.	Угол внутреннего трения φ , град.	Удельное сцепление C , кПа	Модуль деформации E , МПа	Коэффициент Пуассона ν
	от	до									
1–Почва глинистая	0	0,5	4,1	-	-	-	-	-	-	-	-
2– Глина твердой и полутвердой консистенции	0,5	4,1		1,89	0,84	0,3	0,1	15	34	15	0,42
3– Суглинок мягкопластичной консистенции	4,1	6,3		1,98	0,70	0,25	0,6	16	18	13	0,35
4– Песок мелкий, средней плотности	6,3	15		1,85	0,63	0,31	-	29	2	25	0,3

2.2 Определение нагрузок на сваи фундамента

Расчеты нагрузок от веса покрытия и перекрытия, от веса наружных стен, от веса подземных конструкций выполнены в таблицах, см. таблицы 2.2-2.5.

Таблица 2.2 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м^2 покрытия

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, т/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, т/м^2
Постоянная				
1	- Техноэласт ТКП ($\gamma = 1000\text{кг/м}^3, \delta = 0,0042\text{м}$)	0,0042	1,3	0,0055
2	- Унифлекс Вент ТПВ ($\gamma = 1000\text{кг/м}^3, \delta = 0,0035\text{м}$)	0,0035	1,3	0,0046
3	- Стяжка из ЦПР М150 ($\gamma = 1800\text{кг/м}^3, \delta = 0,03\text{м}$)	0,54	1,3	0,702
4	- Минеральная вата (утеплитель) ($\gamma = 150\text{кг/м}^3, \delta = 0,18\text{м}$)	0,027	1,2	0,0324
5	- Керамзитобетон по уклону ($\gamma = 600\text{ кг/м}^3, \delta = 0,05\text{м}$)	0,03	1,3	0,039
6	- Бикроэласт ТПВ ($\gamma = 1200\text{ кг/м}^3, \delta = 0,002\text{м}$)	0,0024	1,3	0,0035
7	- Ж/б плита покрытия ($\gamma = 2500\text{ кг/м}^3, \delta = 0,22\text{м}$)	0,55	1,1	0,305
Итого:		1,157		1,392
Временные нагрузки				
Снеговая нагрузка				
Нормативное значение снегового покрова $S_g=1,4\text{ кПа}$ (г. Орёл, табл. К.1, [13])		0,143	1,4	0,201
Итого постоянная + временные нагрузки		1,3		1,593

Таблица 2.3 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1м² перекрытия

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, т/м ²
Постоянная				
1	- Линолеум ($\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3, \delta = 0,025 \text{ м}$)	0,04	1,2	0,048
2	- Цементно-песчаная стяжка ($\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3, \delta = 0,02 \text{ м}$)	0,036	1,3	0,047
3	- Ж/б плита перекрытия ($\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3, \delta = 0,22 \text{ м}$)	0,55	1,1	0,605
Итого:		0,626		0,7
Кратковременная нагрузка		0,204	1,2	0,245
Итого постоянная + временные нагрузки		0,83		0,945
Итоговая нагрузка от веса 9 этажей		7,47		8,505

Таблица 2.4 – Нормативные и расчетные нагрузки от веса стен

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, т/м	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, т/м
Постоянная				
1	- Слой штукатурки из ЦПР ($\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3, \delta = 0,02 \text{ м}, h = 3 \text{ м}$)	0,108	1,3	0,141
2	- Кладка из керамического кирпича ($\gamma = 1000 \text{ кг/м}^3, \delta = 0,25 \text{ м}, h = 3 \text{ м}$)	0,75	1,2	0,9
3	- Минеральная вата ($\gamma = 150 \text{ кг/м}^3, \delta = 0,12 \text{ м}, h = 3 \text{ м}$)	0,054	1,3	0,071
4	- Кладка из керамического кирпича ($\gamma = 1000 \text{ кг/м}^3, \delta = 0,25 \text{ м}, h = 3 \text{ м}$)	0,75	1,1	0,825
Итого:		1,662		1,937
Итоговая нагрузка от веса 9 этажей		14,958		17,44

Таблица 2.5 – Нагрузки от веса подземных конструкций

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, т/м	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, т/м
Постоянная				
1	- Кладка сборных бетонных блоков ($\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 0,6 \text{ м}$, $h = 1,6 \text{ м}$)	2,4	1,1	2,64
2	- Монолитный ленточный ростверк ($\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 1,4 \text{ м}$, $h = 0,6 \text{ м}$)	2,1	1,1	2,31
Итого:		4,5		4,95

Для расчета фундамента в ленточном исполнении для стены вдоль оси 10, необходимо нагрузки от веса покрытия и перекрытия перевести в погонные нагрузки. Для этого, необходимо итоговые нагрузки из табл.2.2, 2.3 умножить на ширину грузовой полосы ($B=3,72 \text{ м}$):

$$g_n = \frac{(g^{\text{покр}} + g^{\text{пер}}) \cdot B}{2} = \frac{(1,593 + 8,505) \cdot 3,72}{2} = 18,78 \text{ т/м}$$

$g^{\text{покр}}$ – итоговая расчетная нагрузка от веса покрытия, определенная в таблице 2.2, $g^{\text{покр}} = 1,593 \text{ т/м}^2$;

$g^{\text{пер}}$ – итоговая расчетная нагрузка от веса междуэтажного перекрытия, определенная в таблице 2.3, $g^{\text{пер}} = 8,505 \text{ т/м}^2$.

Определим итоговую погонную нагрузку на ленточный фундамент:

$$g = g_n + g^{\text{нес.ст}} + g^{\text{подз.к}} = 18,78 + 17,44 + 4,95 = 41,17 \text{ т/м}$$

$g^{\text{нес.ст}}$ – итоговая расчетная нагрузка от веса несущих стен, определенная в таблице 2.4, $g^{\text{нес.ст}} = 17,44 \text{ т/м}$;

$g^{\text{подз.к}}$ – итоговая расчетная нагрузка от веса подземных конструкций, определенная в таблице 2.5, $g^{\text{подз.к}} = 4,95 \text{ т/м}$.

2.3 Определение глубины заложения ростверка и длины свай

Сваи в проекте были выбраны забивные, поперечное сечение свай составляет 300×300 мм. Сваи произведены из бетона класса В25 и армированы: Ø6 А240; Ø12 А400. Рассчитывается значение отметки головы свай, при этом учитывается конструкция монолитного ленточного ростверка, а также инженерно-геологических условий строительства. Оголовок свай входит в ростверк на 400мм. Глубина заложения монолитного ростверка была принята -3,100 м. При определении длины свай необходимо учесть заглубление свай в подходящий грунт не менее, чем на 1000 мм. Исходя из этого, длина свай была принята 6,0 м.

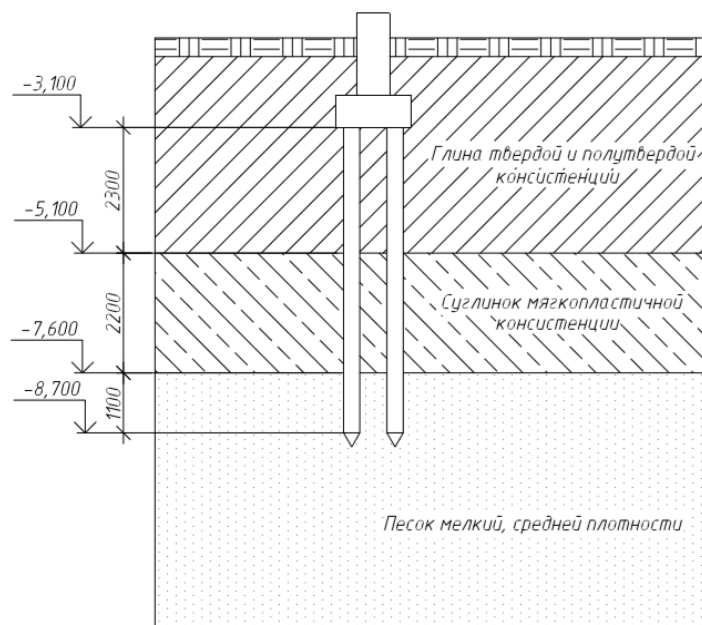


Рисунок 1 – Схема посадки свайного фундамента

2.4 Определение несущей способности свай

Несущая способность одиночной сваи была определена по формуле 2.1 (п.7.2.2, [19]):

$$F_d = \gamma_c(\gamma_R RA + u \sum_1^n \gamma_{Rf} f_i h_i), \quad (2.1)$$

R – ничто иное как сопротивление грунта, который находится под нижним концом сваи, и находится методом интерполяции по табл. 7.2, [15], $R=240 \text{ м/м}^2$;

A – площадь, на которую опирается свая в грунте, $A=0,09 \text{ м}^2$;

u – наружный периметр поперечного сечения ствола сваи, $u=1,2 \text{ м}$;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, определяется методом интерполяции по табл. 7.3, [19]: 1-глина: $f_1=4,8 \text{ м/м}^2$; 2-суглинок: $f_2=1,8 \text{ м/м}^2$; 3-песок: $f_3=4,3 \text{ м/м}^2$;

h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи: 1 - глина: $h_1=2,3 \text{ м}$; 2 - суглинок: $h_2=2,2 \text{ м}$; 3 - песок: $h_3=1,1 \text{ м}$;

γ_R, γ_{Rf} – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта и принимаемые по табл. 7.4, [19]: $\gamma_R=1, \gamma_{Rf}=1$;

γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте $\gamma_c = 1$.

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 240 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot (4,8 \cdot 2,3 + 1,8 \cdot 2,2 + 4,3 \cdot 1,1)) = 46 \text{ м}$$

Допускаемая нагрузка на сваю определяется по формуле 2.2 (п.7.1.11, [19]):

$$N = \frac{F_d}{\gamma_{c,g} \gamma_n} \quad (2.2)$$

$\gamma_{c,g}$ – коэффициент надежности по грунту, $\gamma_{c,g}=1,4$;

γ_n – коэффициент надежности по ответственности сооружения, $\gamma_n=1$.

$$N = \frac{46}{1,4 \cdot 1} = 32,9 \text{ м}$$

2.5 Определение количества свай и размещение их в ростверке

Определим требуемое количество свай на 1 пог. м фундамента по формуле:

$$n = \frac{g}{N} = \frac{41,17}{32,9} = 1,25 \frac{\text{шт.}}{\text{п. м.}}$$

Определим максимальное расчетное расстояние между осями свай на 1 пог.м стены:

$$a_p = \frac{1}{n} = \frac{1}{1,25} = 0,8 \text{ м}$$

Так как $n = 1,25 < 2$ и $0,8 < 3d$, принимаем двухрядное свай. Расстояние между рядами свай $c_p = 0,9$ м.

Ширина ростверка определяется по формуле:

$$b = d + (m - 1) \cdot c_p + 2 \cdot c_0 = 0,3 + (2 - 1) \cdot 0,9 + 2 \cdot 0,1 = 1,4 \text{ м}$$

d – ширина сваи, $d = 0,3$ м;

m – число рядов, $m = 2$;

c_0 – расстояние от края ростверка до боковой грани свай, $c_0 = 0,1$ м;

Определим расчетную нагрузка, воспринимаемую одной свай в ленточном ростверке:

$$N_{св} = \frac{g}{b} \cdot A_{зр} = \frac{41,17}{1,4} \cdot 0,84 = 24,7 \text{ м} < N = 32,9 \text{ м}$$

$A_{зр}$ – грузовая площадь сваи, определенная в соответствии с рисунком 2,

$$A_{зр} = 1,2 \cdot 0,7 = 0,84 \text{ м}$$

Расстановка свай в ленточном ростверке представлена на рисунке 2:

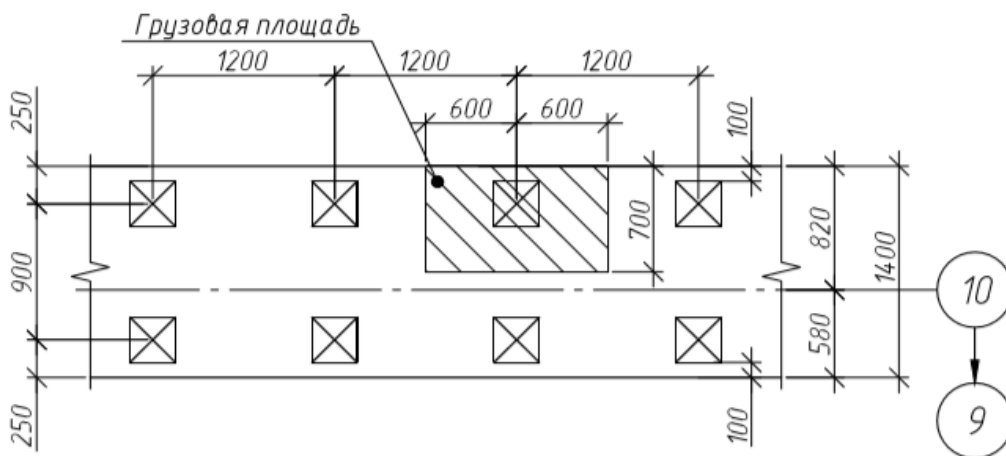


Рисунок 2 – Расстановка свай в ленточном ростверке

2.6 Расчет сваи по прочности материала

Для изготовления сваи в заводских условиях используются: бетон В25, свая армируется 4 стержнями d12 А400.

Нагрузка расчетная, которая допускается на сваю, состоящую из железобетона по материалу, и определяемая по формуле 2.3:

$$N = \gamma_{cb} \cdot R_b \cdot A_b + R_{sc} \cdot A_{sc} \quad (2.3)$$

γ_{cb} — коэффициент, учитывающий влияние способа производства свайных работ;

R_b — расчетное сопротивление бетона сжатию;

A_b — площадь поперечного сечения сваи нетто,

R_{sc} — расчетное сопротивление арматуры сжатию;

A_{sc} — площадь сечения арматуры.

Площадь сечения сваи:

$$A_b = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2.$$

Площадь сечения 4 d12 А400: $A_{sc} = 452 \text{ мм}^2 = 452 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$.

Расчетное сопротивление бетона сжатию: $R_b = 11,5 \text{ МПа} = 1173 \text{ т/м}^2$.

Расчетное сопротивление арматуры сжатию: $R_{sc} = 355 \text{ МПа} = 36200 \text{ т/м}^2$.

Коэффициент, учитывающий влияние способа производства свайных работ: $\gamma_{cb} = 1,0$.

$$N = 1,0 \cdot 1173 \cdot 0,09 + 36200 \cdot 452 \cdot 10^{-6} = 122 \text{ т}$$

Усилие от полной нагрузки одну сваю $N_{св} = 24,7 \text{ т}$

$$N_{св} = 24,7 \text{ т} < N = 122 \text{ т}.$$

Арматуру принимается конструктивно 4 d12 с $A_s = 8,04 \text{ см}^2$.

Далее определяется диаметр поперечной арматуры: $d12 \times 0,25 = 3 \text{ мм}$.

При проектировании был принят диаметр поперечной арматуры 6 мм.

При расчете шаг поперечной арматуры был принят: $d15 = 12 \cdot 15 = 180 \text{ мм}$.

2.7 Расчет осадки свайного фундамента

Расчет осадки свайного фундамента с ленточным ростверком определим как для условного фундамента, длиной 5,3 м (см. Рисунок 3). Полученное значение осадки, сравнивается с предельным значением осадки $s_{и}=120\text{мм}$

(табл.Г.1, [18]). Схемы для расчета осадок свайного фундамента представлены на рисунке 3.

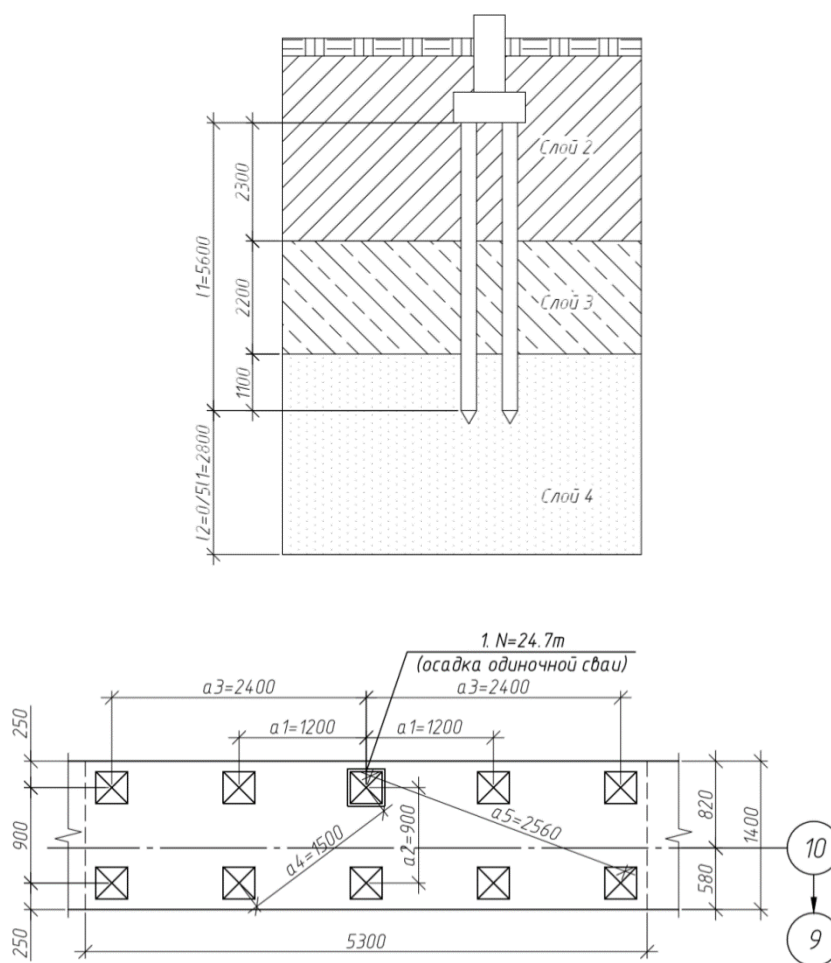


Рисунок 3 – Схемы свайного фундамента для расчета осадки

Свая Св1 длина 6 м, сечением 300×300 мм.

Слой 1 – почва глинистая.

Слой 2 – глина твердой и полутвердой консистенции: $E_2 = 15\text{МПа}$, коэффициент Пуассона $\nu_2 = 0,42$, модуль сдвига определяется по формуле:

$$G_2 = \frac{E_2}{2 \cdot (1 + \nu_2)} = \frac{1530}{2 \cdot (1 + 0.42)} = 538 \text{ м/м}^2$$

Слой 3 – суглинок мягкопластичной консистенции: $E_3 = 13 \text{ МПа}$, коэффициент Пуассона $\nu_3 = 0,35$, модуль сдвига определяется по формуле:

$$G_3 = \frac{E_3}{2 \cdot (1 + \nu_3)} = \frac{1325}{2 \cdot (1 + 0.35)} = 490 \text{ м/м}^2$$

Слой 4 – песок мелкий, средней плотности: $E_4 = 25 \text{ МПа}$, коэффициент Пуассона $\nu_4 = 0,3$, модуль сдвига определяется по формуле:

$$G_4 = \frac{E_4}{2 \cdot (1 + \nu_4)} = \frac{2550}{2 \cdot (1 + 0.3)} = 980 \text{ м/м}^2$$

Осредненные модуль сдвига и коэффициент Пуассона для грунтов вдоль длины сваи:

$$G_1 = \frac{G_2 \cdot l_2 + G_3 \cdot l_3 + G_4 \cdot l_4}{l_2 + l_3 + l_4} = \frac{538 \cdot 2,3 + 490 \cdot 2,2 + 980 \cdot 1,1}{2,3 + 2,2 + 1,1} = 600 \text{ м/м}^2$$

$$\nu_1 = \frac{\nu_2 \cdot l_2 + \nu_3 \cdot l_3 + \nu_4 \cdot l_4}{l_2 + l_3 + l_4} = \frac{0,42 \cdot 2,3 + 0,35 \cdot 2,2 + 0,3 \cdot 1,1}{2,3 + 2,2 + 1,1} = 0,37$$

Осредненные модуль сдвига и коэффициент Пуассона грунта, на глубину $0,5l$ от пяты сваи:

$$G_2 = G_4 = 980 \text{ м/м}^2$$

$$\nu_2 = \nu_4 = 0,3$$

Общая осадка сваи в свайном кусте определяется по формуле 2.4 (п.7.4.5, [15]):

$$s_o = s(N_i) + \sum \delta_{ij} \cdot (N/G_i \cdot l) \quad (2.4)$$

$s(N_i)$ – осадка одиночной сваи.

$\sum \delta_{ij} \cdot (N_j / G_i \cdot l)$ – дополнительная осадка от свай, находящихся в кусте на расстоянии i от данной сваи.

Осадка одиночной сваи определяется по формуле 2.5 (7.4.2, [15]):

$$s = \beta \cdot \frac{N}{G_1 \cdot l} \quad (2.5)$$

N – вертикальная нагрузка, передаваемая на сваю, $N = 24,7 \text{ м}$;

l – длина сваи в грунте, $l = 5,6 \text{ м}$;

β – коэффициент, который определяется по формуле 2.6:

$$\beta = \frac{\beta'}{\lambda_1} + 0,5 \cdot \frac{1 - (\beta'/\alpha)}{\chi} \quad (2.6)$$

$$\beta = \frac{0,524}{0,915} + 0,5 \cdot \frac{1 - (0,524/0,6)}{8,8} = 0,612$$

β' – коэффициент, который определяется по формуле 2.7:

$$\beta' = 0,17 \cdot \ln\left(\frac{k_v \cdot G_1 \cdot l}{G_2 \cdot d}\right) \quad (2.7)$$

$$\beta' = 0,17 \cdot \ln\left(\frac{1,8 \cdot 600 \cdot 5,6}{980 \cdot 0,3}\right) = 0,524$$

k_v, k_{v1} – коэффициенты, которые определяются по формуле 2.8:

$$k_v = 2,82 - 3,78 \cdot v + 2,18 \cdot v^2 \quad (2.8)$$

При расчете k_v : $v = \frac{v_1 + v_2}{2} = 0,335$; при расчете k_{v1} : $v = v_1 = 0,37$

$$k_v = 2,82 - 3,78 \cdot 0,335 + 2,18 \cdot 0,335^2 = 1,8$$

$$k_{v1} = 2,82 - 3,78 \cdot 0,37 + 2,18 \cdot 0,37^2 = 1,72$$

a' – коэффициент, определяемый по формуле 2.9:

$$a' = 0,17 \cdot \ln\left(\frac{k_{v1} \cdot l}{d}\right) \quad (2.9)$$

$$a' = 0,17 \cdot \ln\left(\frac{1,72 \cdot 5,6}{0,3}\right) = 0,6$$

χ – относительная жесткость сваи:

$$\chi = \frac{E \cdot A}{G^1 \cdot l^2} = \frac{2040 \cdot 10^3 \cdot 0,09}{600 \cdot 5,6^2} = 8,8$$

E – модуль упругости бетона, $E = 20 \cdot 10^3 \text{ МПа} = 2040 \cdot 10^3 \text{ м/м}^2$

A – площадь сечения сваи, $A = 0,09 \text{ м}^2$

λ_1 – параметр, характеризующий увеличение осадки за счет сжатия ствола и определяемый по формуле 2.10:

$$\lambda_1 = \frac{2,12 \cdot \chi^{3/4}}{1 + 2,12 \cdot \chi^{3/4}} \quad (2.10)$$

$$\lambda_1 = \frac{2,12 \cdot 8,8^{3/4}}{1 + 2,12 \cdot 8,8^{3/4}} = 0,915$$

Определив все неизвестные для формулы 2.5, посчитаем осадку одиночной сваи:

$$s = 0,612 \cdot \frac{24,7}{600 \cdot 5,6} = 0,0043 \text{ м} = 4,5 \text{ мм}$$

Расчет дополнительной осадка от свай. Дополнительная осадка определяется по формуле 2.11:

$$s_{ad} = \delta \cdot \frac{N}{G_1 \cdot l} \quad (2.11)$$

δ – параметр, определяемый по формуле 2.12:

$$\delta = 0,17 \cdot \ln \left(\frac{k_v \cdot G_1 \cdot l}{2 \cdot G_2 \cdot a} \right) \quad (2.12)$$

a – расстояние между осями свай (см. рисунок 3)

Дополнительная осадка свай (2 шт.), находящихся на расстоянии $a_1=1,2$ м:

$$\delta = 0,17 \cdot \ln \left(\frac{1,8 \cdot 600 \cdot 5,6}{2 \cdot 980 \cdot 1,2} \right) = 0,17$$

Определим дополнительную осадку по формуле 2.11:

$$s_{ad} = 0,17 \cdot \frac{24,7}{600 \cdot 5,6} = 0,0012 \text{ м} = 1,2 \text{ мм}$$

Дополнительная осадка свай (1 шт.), находящихся на расстоянии $a_2=0,9$ м:

$$\delta = 0,17 \cdot \ln \left(\frac{1,8 \cdot 600 \cdot 5,6}{2 \cdot 980 \cdot 0,9} \right) = 0,218$$

Определим дополнительную осадку по формуле 2.11:

$$s_{ad} = 0,218 \cdot \frac{24,7}{600 \cdot 5,6} = 0,0015 \text{ м} = 1,5 \text{ мм}$$

Дополнительная осадка свай (2 шт.), находящихся на расстоянии $a_3=2,4$ м:

$$\delta = 0,17 \cdot \ln \left(\frac{1,8 \cdot 600 \cdot 5,6}{2 \cdot 980 \cdot 2,4} \right) = 0,053$$

Определим дополнительную осадку по формуле 2.11:

$$s_{ad} = 0,053 \cdot \frac{24,7}{600 \cdot 5,6} = 0,0004 \text{ м} = 0,4 \text{ мм}$$

Дополнительная осадка свай (2 шт.), находящихся на расстоянии $a_4=1,5$ м:

$$\delta = 0,17 \cdot \ln \left(\frac{1,8 \cdot 600 \cdot 5,6}{2 \cdot 980 \cdot 1,5} \right) = 0,13$$

Определим дополнительную осадку по формуле 2.11:

$$s_{ad} = 0,13 \cdot \frac{24,7}{600 \cdot 5,6} = 0,001 \text{ м} = 1 \text{ мм}$$

Дополнительная осадка свай (2 шт.), находящихся на расстоянии

$a_5=2,56$ м:

$$\delta = 0,17 \cdot \ln \left(\frac{1,8 \cdot 600 \cdot 5,6}{2 \cdot 980 \cdot 2,56} \right) = 0,04$$

Определим дополнительную осадку по формуле 2.11:

$$s_{ad} = 0,04 \cdot \frac{24,7}{600 \cdot 5,6} = 0,0003\text{м} = 0,3\text{мм}$$

Определим общая осадка свай в ростверке по формуле 2.4:

$$s_o = 4,5 + 2 \cdot 1,2 + 1,5 + 2 \cdot 0,4 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 0,3 = 11,8\text{мм} < s_u = 120\text{ мм}$$

Условие выполняется, расчетное значение общей осадки меньше предельного значения.

2.8 Вывод по расчетно-конструктивному разделу

В расчетно-конструктивном разделе производился расчет свайного фундамента. Для этого были определены нагрузки на сваи, определена глубина заложения ростверка и самих железобетонных свай, далее была определена несущая способность сваи исходя из чего было принято оптимальное количество свай, и их расположение в ростверке. Был произведен расчет свай по прочности материала, и расчет осадки свайного фундамента. Все расчеты были выполнены в соответствии с требованиями нормативных актов.

3. Технология строительства

3.1 Область применения

В ходе проектирования здания была разработана техкарта на устройство улучшенной штукатурки монолитной на внутренние кирпичные стены и перегородки, типового этажа. Здание имеет размеры в осях «1-10» - 28,96 м, а в осях «А-Е» 14,38 м. Внутренние стены и перегородки выполнены из керамического кирпича. Технологическая карта разработана в согласовании с требованиями, установленными в нормативных документах по противопожарной безопасности и безопасности труда, действующими на территории РФ.

3.1.1 Состав работ, охватываемых технологической картой

Состав работ на устройство улучшенной штукатурки стен и перегородок установлен в ЕНиР-8 «Отделочные и изоляционные покрытия» включает в себя следующие операции:

- подготовка поверхностей к оштукатуриванию;
- провешивание поверхностей;
- нанесение слоя обрызга, при помощи растворонасоса;
- нанесение слоя грунта, при помощи растворонасоса;
- разравнивание нанесенного грунта;
- разделка углов;
- нанесение слоя накрывки, при помощи растворонасоса;
- затирка накрывочного слоя механизировано;
- заделка откосов и заглушин.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

Согласно СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия», до начала штукатурных работ необходимо выполнить следующие работы:

- завершить монтаж предусмотренных проектом конструктивных элементов и закончить общестроительные и монтажные работы, в т.ч. устройство кровли;

- необходимо утеплить помещение, в котором будут проводиться штукатурные работы, чтобы создать в нем температуру не ниже 10 °С и влажность воздуха не ниже 60 процентов;

- провести заделку швов между блоками и панелями;

- необходимо обеспечить подачу воды и электричество в рабочую зону; - осмотреть подмости и убедиться в их прочности и устойчивости;

- осмотреть поверхность стен и перегородок и убедиться, что на ней отсутствуют пыль, грязь, жировые и битумные пятна.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий.

Объемы на устройство улучшенной штукатурки рассчитываются на основании рабочих чертежей плана типового этажа (лист 1,2), и определяются как сумма всех полезных площадей стен и перегородок с вычетом площадей оконных и дверных проемов. Площадь стен лестничной клетки в расчете не учитывалась.

Площадь оштукатуриваемой поверхности S , м², найдена по следующей формуле:

$$S = A - B - C, \quad (3.2.1)$$

где A - площадь стен, м²;

В - площадь оконных проёмов, м²;

С - площадь дверных проёмов, м².

Результаты расчетов полезных площадей стен на типовой этаж приведены ниже.

$$S_1 = (4,4 + 3,34) \times 2 \times 2,7 - 1,82 - 1,26 \times 1,45 = 38,15 \text{ м}^2$$

$$S_2 = (0,92 + 1,32) \times 2 \times 2,7 - 1,82 = 10,276 \text{ м}^2$$

$$S_3 = (1,77 + 1,56) \times 2 \times 2,7 - 1,82 = 16,15 \text{ м}^2$$

$$S_4 = (1,66 + 2,8) \times 2 \times 2,7 - 1,82 \times 5 = 14,98 \text{ м}^2$$

$$S_5 = (4,76 + 3,34) \times 2 \times 2,7 - 1,82 - 1,46 \times 1,45 = 39,8 \text{ м}^2$$

$$S_6 = (4,89 + 3,94) \times 2 \times 2,7 - 1,82 - 1,85 \times 1,45 = 43,18 \text{ м}^2$$

$$S_7 = (3,94 + 2,02) \times 2 \times 2,7 - 1,82 \times 3 = 26,724 \text{ м}^2$$

$$S_8 = (4,81 + 3,85) \times 2 \times 2,7 - 1,82 - 2,68 = 39,56 \text{ м}^2$$

$$S_9 = (2,935 + 3,91) \times 2 \times 2,7 - 1,26 = 25,524 \text{ м}^2$$

$$S_{10} = (2,935 + 2,02) \times 2 \times 2,7 - 1,82 \times 3 = 21,297 \text{ м}^2$$

$$S_{11} = (2,77 + 1,8) \times 2 \times 2,7 + 3,6 - 1,82 \times 2 = 24,638 \text{ м}^2$$

$$S_{12} = (0,83 + 2,77) \times 2 \times 2,7 - 1,82 \times 5 = 10,34 \text{ м}^2$$

$$S_{13} = (4,48 + 2,64) \times 2 \times 2,7 - 1,26 \times 1,45 - 1,82 = 34,801 \text{ м}^2$$

$$S_{14} = (3,2 + 3,9) \times 2 \times 2,7 - 1,45 \times 1,39 - 1,82 = 34,5 \text{ м}^2$$

$$S_{15} = (3,2 + 2,39) \times 2 \times 2,7 - 1,82 \times 3 = 24,726 \text{ м}^2$$

$$S_{16} = (2,64 + 2,39) \times 2 \times 2,7 - 1,82 \times 3 = 21,702 \text{ м}^2$$

$$S_{17} = (2,64 + 3,91) \times 2 \times 2,7 - 1,82 - 0,96 = 32,16 \text{ м}^2$$

$$S_{18} = (3,33 + 4,39) \times 2 \times 2,7 - 1,82 - 1,26 \times 1,45 = 38,04 \text{ м}^2$$

$$S_{19} = (3,33 + 0,99) \times 2 \times 2,7 - 1,82 - 1,26 \times 1,45 = 14,23 \text{ м}^2$$

$$S_{20} = (2,02 + 3) \times 2 \times 2,7 - 1,82 \times 2 = 23,468 \text{ м}^2$$

$$S_{21} = (3,91 + 3) \times 2 \times 2,7 - 1,82 - 1,11 \times 1,45 = 33,38 \text{ м}^2$$

$$S_{22} = (3,85 + 4,81) \times 2 \times 2,7 - 1,82 - 1,98 \times 1,45 = 42,07 \text{ м}^2$$

$$S_{23} = (3,85 + 2) \times 2 \times 2,7 - 1,82 \times 3 = 26,13 \text{ м}^2$$

$$S_{24} = (3,94 + 4,89) \times 2 \times 2,7 - 1,82 - 1,83 \times 1,45 = 43,21 \text{ м}^2$$

$$S_{25} = (3,34 + 4,76) \times 2 \times 2,7 - 1,38 \times 1,45 - 1,82 = 39,92 \text{ м}^2$$

$$S_{26} = (3,34 + 2,79) \times 2 \times 2,7 - 9,612 - 182 \times 6 = 31,79 \text{ м}^2$$

$$S_{27} = (3,34 + 4,4) \times 2 \times 2,7 - 1,82 - 1,11 \times 1,45 = 38,37 \text{ м}^2$$

Сумма площадей стен и перегородок типового этажа равна:

$$S = 38,149 + 10,276 + 16,15 + 14,98 + 39,8 + 43,18 + 26,724 + 39,56 + 25,524 + 21,297 + \\ + 24,638 + 10,34 + 34,801 + 34,5 + 24,726 + 21,702 + 32,16 + 38,04 + 14,23 + 23,468 + \\ + 33,38 + 42,07 + 26,13 + 43,21 + 39,92 + 31,79 + 38,37 = 789,12$$

Таблица 3.2.1 - Виды и объемы работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Кол-во
1	Подготовка поверхностей к оштукатуриванию (Очистка рабочей поверхности и удаление с нее пыли)	м ²	789,12
2	Нанесение слоя обрызга, при помощи растворонасоса	м ²	789,12
3	Нанесение слоя грунта, при помощи растворонасоса с последующим разравниванием его	м ²	789,12
4	Нанесение слоя накрывки при помощи растворонасоса	м ²	789,12
5	Затирка поверхностей внутренних стен и перегородок с разделкой углов механизировано	м ²	789,12

Основные строительные материалы, которые необходимы для осуществления штукатурных работ на типовом этаже определяются по ОПНРМС сборник 15, приводятся в таблице 3.2.2.

Таблица 3.2.2 – Подсчет расхода строительных материалов

№ п/п	Наименование материалов	Формула подсчета объемов	Ед. изм.	Норма расхода на 1 м ²	Общий расход
1	Цементно-песчаный раствор для обрызга и грунта М400	$m=0,0024 \cdot 789,12$	м ³	0,0024	1,92
2	Цементно-песчаный раствор для накрывочного слоя М400	$m=0,0009 \cdot 789,12$	м ³	0,0009	0,7
3	Инвентарный маяк	$m=789,12 \cdot 0,75 \cdot 0,2$	м	0,75	119
4	Шнур разметочный	$m=789,12 \cdot 0,75$	м	0,75	592
5	Гвозди 3x40 мм	$m=0,005 \cdot 789,12$	кг	0,005	3,95

3.2.3 Методы и последовательность выполнения работ

Работы проводятся механизированным способом в связи с большим объемом работ, что позволяет сократить трудоемкость, и соответственно сроки выполнения работ.

Устройство улучшенной штукатурки стен и перегородок выполняется в следующей последовательности:

а) Подготовка поверхностей к оштукатуриванию

Перед тем, как начать штукатурные работы поверхность внутренних стен и перегородок, выполненных из керамического кирпича, должна быть очищена от пыли, грязи, жировых и битумных пятен, а также от подтеков (наплывов) раствора, оставшегося на стенах, после кладки. Для очистки от подтеков зачастую применяются штукатурные молотки, либо скребки. Для обеспечения лучшего сцепления поверхности со штукатурными растворами, перед нанесением любого слоя необходимо удалять с поверхности пыль.

б) Нанесение слоя обрызга, при помощи растворонасоса

Для выполнения данного процесса требуется два штукатура: один второго разряда, другой четвертого. Штукатур четвертого разряда держит шланг и направляет раствор под давлением на кирпичную стену под углом примерно в семьдесят градусов, как показано на рисунке 3.1. Перемещая форсунку сверху вниз, он штукатур наносит ровным слоем раствор, постепенно перемещаясь по принятому направлению. Второй штукатур при этом помогает с переносом шланга.



Рисунок 3.1 - Механизированное нанесение слоя обрызга с помощью растворонасоса

в) Нанесение слоя грунта, при помощи растворонасоса с последующим разравниванием.

Технология нанесения грунта раствора идентична с технологией, описанной во втором пункте.

Для того чтобы сделать поверхность ровной после нанесения слоя грунта, необходимо использовать специальные инструменты для выравнивания. В данной технологической карте было принято решение использовать полиуретановые полутерки. Суть процесса состоит в том, что один из штукатуров приставляет полутерок к слою намета под углом и совершает им разравнивающие движения сверху вниз и по горизонтали, как показано на рисунке 3.2.

Для получения ровной поверхности штукатурки и повышения производительности труда, применяются длинные полутерки длиной 0,75-1м. Короткие полутерки применяются для разравнивания в труднодоступных местах.

Во время разравнивания приходится исправлять дефекты: намазывать раствор там, где намет недостаточно толстый, и срезать излишки раствора.

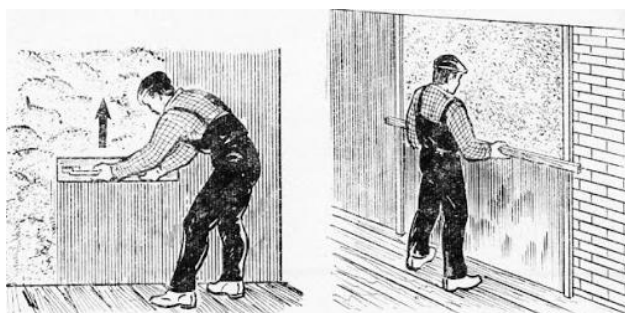


Рисунок 3.2 - Разравнивание грунта с помощью полутерков

г) Нанесение накрывочного слоя растворонасосом с последующим разравниванием:

Технология нанесения грунта раствора идентична с технологией, описанной во втором пункте.

д) Затирка накрывочного слоя и разделкой углов механизировано:

Для того чтобы, сократить общее время проведения штукатурных работ, затирку слоя накрывки так же осуществляют механизировано, с помощью затирочной машинки. Для быстрого удаления царапин, раковин и других неровностей, штукатур приставляет затирочную машинку плотно к стене, и перемещает ее в вертикальном и горизонтальном направлении зигзагами. Во время затирки один из штукатуров звена должен смачивать поверхность водой (рисунок 3.3)



Рисунок 3.3 - Механизированная затирка накрывочного слоя

С помощью регулирующего клапана, который имеется на рукояти затирочной машинки, штукатур может регулировать подачу воды.

В труднодоступных местах, где невозможно использование затирочной машинки, царапины и другие неровности устраняются вручную с помощью полутерков, параллельно увлажняя поверхность кистью.

В заключительном этапе, штукатур движениями полутерков вверх-вниз поочередно, разделяют углы. Лузги и усенки после завершения отделки проверяют отвесом на вертикальность.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

При выполнении работ по устройству улучшенной штукатурки ограждающих конструкций и перегородок внутри здания, контроль качества производства работ осуществляется исходя из СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия».

Контроль качества производства строительных работ производится специально обученными людьми, при всем при этом обладающими требуемыми техническими средствами, которые предполагают под собой необходимую точность и достаточность контроля.

Основные требования к качеству и приемке работ указаны в таблице 3.3.1

Таблица 3.3.1 - Требования к качеству и приемке работ

Контролируемый параметр	Описание	Метод контроля и допустимое отклонение	Лица, производящие контроль	Время контроля	Документ для контроля
Наличие инородных веществ и включений на поверхности	Смотрят наличие: инородных веществ на поверхности основания, Известковых высолов на поверхности	Осмотр; наличие инородных включений не допускается	Прораб	Перед началом работы	Общий журнал производства работ
Запыленность основания	Проводят по поверхности рукой и устанавливают наличие грязи и пыли	Осмотр; наличие пыли и грязи не допускается	Прораб	Перед началом работы	
Поверхностная прочность основания	Проводят по основанию острым краем металлического инструмента, при этом отмечают откалывание. Отслаивание определяют методом простукивания	С помощью приспособлений, не менее пяти измерений на каждые 100 м ² поверхности; осыпание не допускается	Прораб	Во время работы	

Продолжение таблицы 3.3.1

Всасывающая способность основания	Наносят чистую воду хорошо смоченной щеткой или валиком, если через 2 мин по стене еще скатывается вода или цвет основания не меняется.	Осмотром, не менее трех измерений на каждые 100 м ² поверхности, неоднородности не допускаются	Прораб	Во время работы	
Температура основания	Измерения проводят контактными термометром	Инструментальный, не менее трех измерений на каждые 100 м ² поверхности. Температура основания от 5 до 30 С°	Прораб	Перед началом работы	

Предельно допустимые отклонения при производстве работ по устройству улучшенной штукатурки представлены в виде таблицы 3.3.2

Таблица 3.3.2 - Требования к оштукатуренным основаниям

Контролируемый параметр	Предельное отклонение	Контроль (метод, объем)	Документ
Отклонение по плоскости вертикали	Не должно быть больше 2 мм на 1 м, но и не больше 10 мм на всю высоту помещения	Контроль с помощью измерений 2-х метровой рейкой или правилом не менее 5 измерений на каждые 50 м ²	Журнал производства работ
Отклонение по плоскости горизонтали	не должно превышать 3 мм на 1 м		
Отклонение от ровной поверхности по очертанию	Не должно быть больше 2 штук глубиной (высотой) до 3 мм	Контроль с помощью измерений лекалом, не менее 3 измерений на элемент	
Отклонение оконных и дверных откосов, столбов и т.д. от вертикальной и горизонтальной плоскости	На площади в 4 м ² не более 4 мм на 1 м, но не более 10 мм на весь элемент	Контроль с помощью измерений 2-х метровой рейкой или правилом не менее 5 измерений на каждые 50 м ²	
Отклонение толщины откосов от значения по проекту	Не более 3 мм		

Так же контроль на строительной площадке производит начальник участка, начальник ПТО, инженер ПТО, инспектор технического надзора, инспектор авторского надзора. Запись о качестве выполнения работ производится в журналах авторского и технического надзора.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

В этом разделе ВКР представлены: потребность в оборудовании инструментах, основанные на нормокомплекте на штукатурные работы в таблице 3.4.2, потребность машинах в таблице 3.4.1 на основании ЕНиР, потребность в материалах в таблице 3.4.3. основанная на таблице 3.2.2

Таблица 3.4.1 - Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм	Ко л-во	Назначение
1	Штукатурный агрегат	T-103	шт	1	Приготовление раствора
2	Растворонасос	СО-49	шт	1	Подача раствора
3	Грузовой автомобиль	МАЗ СХ613	шт	1	Транспортировка

Таблица 3.4.2 - Потребность в инструментах и приспособлениях

Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм	Кол-во	Назначение
Кельма штукатурная,	КШ ГОСТ 95332006	шт	6	Для того, чтобы наносить раствор на поверхность
Отрезовка	«ARCHIMEDES 16» ГОСТ 1184-80	шт	6	Для разделки деталей и трещин
Сокол дюралюминевый	STAYER PROFI 08263 ГОСТ 9533-81	шт	6	Для того, чтобы переносить и разравнивать раствор
Ковш для отделочных работ	КШ-0,6 ГОСТ 7945	шт	3	Для того, чтобы набрасывать раствор
Лопата растворная	ЛР ГОСТ 195962002	шт	3	перемешивание раствора
Кисть маховая	КМ ГОСТ 105972012	шт	6	Увлажнение поверхности стен

Продолжение таблицы 3.4.2

Полутерок полиуретановый	ГОСТ 257822006	шт	6	Для того, чтобы осуществить затирку штукатурного слоя
Терка полиуретановая	ГОСТ 257822006	шт	6	Для того, чтобы осуществить затирку штукатурного слоя
Гладилка стальная	ГБК-1 ГОСТ 257822002	шт	6	Разравнивание раствора
Правило лузговое	ПЛ800 ГОСТ 257822008	шт	4	Отделка лузг
Правило усеченное	ПУ800 ГОСТ 257822008	шт	4	Отделка усенков
Уровень строительный	УС5-200 ГОСТ 94162002	шт	2	Проверка ровности поверхностей, в вертикальной и горизонтальной плоскости
Ведро	ГОСТ 205582012	шт	4	Для переноса воды
Очки защитные	ГОСТ 12.4.0112008	шт	6	Защита рабочего от вредных производственных факторов
Машина штукатурно-затирочная для затирки поверхности	ГОСТ 10084-73	шт	2	Затирка поверхности

Таблица 3.4.3 - Потребность в материалах

№ п/п	Наименование	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Потребное количество
1	Цементно-песчаный раствор для обрызга и грунта	ГОСТ 28013-98	кг	2960 кг
2	Цементно-песчаный раствор для накрывочного слоя	ГОСТ 28013-98	кг	1066 кг
3	Инвентарный маяк	ГОСТ Р 57984-2017	м	40
4	Шнур разметочный	ГОСТ 2297-90	м	200
5	Гвозди	ГОСТ 4028-63	шт	1600

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Требования безопасности труда

Положения по устройству улучшенной штукатурки приведенные в СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда».

Определяющие их следующие:

- к штукатурным работам на строительной площадке не допускаются лица, не достигшие 18 летнего возраста. Рабочий штукатур обязательно должен иметь профессиональные навыки в области отделочных работ. Каждый рабочий обязан пройти медицинское освидетельствование и быть признан годным к выполнению работ. После медицинского освидетельствования каждый рабочий должен пройти вводный инструктаж по методам и приемам труда;

- к штукатурным работам также запрещается приступать пока с каждым рабочим, в том числе машинистом растворонасоса не будет проведен первичный инструктаж по безопасности труда. Результаты инструктажа должны быть внесены в журнал регистрации инструктажа на рабочем месте. Это требование касается также и каждого вновь принятого сотрудника на объекте;

- в случаях если выполнение работ, сопровождается большими выделениями пыли, каждому рабочему необходимо выдать средства индивидуальной защиты, такие как респиратор и защитные очки.

- при механизированном нанесении раствора на поверхность стен, шланг растворонасоса не должен иметь перегибов;

- напряжение, при котором работают средства освещения рабочей зоны, инструменты и машины не должно превышать 42 вольта. 6. Зона работы при выполнении работ, по устройству штукатурки должна освещаться исходя из требований СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение».

3.5.2 Требования пожарной безопасности

Основные из них следующие:

-В целях предотвращения возникновения пожара на строительной площадке, все работы по отделке стен и перегородок выполняются согласно требованиям постановления Правительства Российской Федерации № 390 от 25 апреля 2012 года;

- для того чтобы, в случае возникновения пожара, быстро его устранить рабочая зона должна быть обеспечена средствами пожаротушения: в первую очередь огнетушителями, емкостями с водой, ящиками с песком, ведрами и ломками;

- каждый работник должен пройти инструктаж по пожарной безопасности, результаты которого также вносятся в журнал регистрации инструктажа. После проведения инструктажа каждый работник должен знать свои обязанности в случае возникновения пожар, а также уметь пользоваться средствами пожаротушения;

- противопожарное оборудование должно находиться в работоспособном, исправном состоянии. Запрещается загромождать проходы к противопожарному оборудованию. Сами проходы должны быть обозначены опознавательными знаками;

- после окончания смены, рабочего дня или в случае ухода на перерыв все приборы, подключенные к электрическому току, должны быть выключены.

3.5.3 Требования экологической безопасности

Основные из них следующие:

- Работы по устройству улучшенной штукатурки стен и перегородок кирпичного девятиэтажного многоквартирного дома осуществляется исходя из Федерального закона об охране окружающей среды

- рабочие и весь инженерно-технический персонал до начала производства штукатурных работ должны пройти инструктаж по ознакомлению с требованиями охраны и сохранения окружающей среды;

- в целях предотвращения загрязнения территории строительными и бытовыми отходами, необходимо весь строительный мусор выбрасывать только в контейнеры;

- контейнеры по мере заполнения следует вывозить за территорию строительной площадки на площадки, которые были определены органами, обеспечивающими санитарный надзор.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Значение нормы времени определены из ЕНиР сборник 8-1.

Затраты труда T , чел/см, (маш/см) определяются по формуле 3.6.1:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (3.6.1)$$

где V - объем работ, м²;

$H_{вр}$ - значение нормы времени, чел/см, (маш/см);

8 - значение продолжительности смены, час.

- Подготовка поверхностей к оштукатуриванию:

$$T_1 = \frac{7,89 \cdot 3,5}{8} = 3,45 \frac{\text{чел.}}{\text{смен.}}$$

- Нанесение слоя обрызга, при помощи раствора насоса:

$$T_2 = \frac{7,89 \cdot 4}{8} = 3,95 \frac{\text{чел.}}{\text{смен.}}$$

- Нанесение слоя грунта, при помощи раствора насоса с последующим разравниванием:

$$T_3 = \frac{7,89 \cdot 14,5}{8} = 14,3 \frac{\text{чел.}}{\text{смен.}}$$

- Разделка потолочных рустов:

$$T_4 = \frac{3,16 \cdot 14}{8} = 5,53 \frac{\text{чел.}}{\text{смен.}}$$

- Нанесение слоя накрывки, при помощи растворонасоса:

$$T_5 = \frac{7,89 \cdot 3,4}{8} = 3,35 \frac{\text{чел.}}{\text{смен.}}$$

- Затирка поверхности механизировано:

$$T_6 = \frac{7,89 \cdot 9,9}{8} = 9,76 \frac{\text{чел.}}{\text{смен.}}$$

Результаты расчетов сведены в таблицу 3.6.1.

Таблица 3.6.1 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
					рабочих чел-час	машин. маш-час	рабочих чел-см	машин. маш-см
1	Подготовка поверхностей к оштукатуриванию	ЕНиР 8-1-1	100 м ²	7,89	3,5	-	3,45	-
2	Нанесение слоя обрызга, при помощи растворонасоса	ЕНиР 8-1-2	100 м ²	7,89	4	0,22	3,95	0,17
3	Нанесение слоя грунта при помощи растворонасоса с разравниванием	ЕНиР 8-1-2	100 м ²	7,89	14,5	0,29	14,3	0,54
4	Нанесение слоя накрывки при помощи растворонасоса	ЕНиР 8-1-2	100 м ²	7,89	3,4	0,29	3,35	0,206
5	Затирка поверхностей стен и перегородок с разделкой углов механизировано	ЕНиР 8-1-2	100 м ²	7,89	9,9	-	9,76	-
							Σ=40,34	Σ=0,92

3.6.2 График производства работ

График производства работ по устройству улучшенной штукатурке, был разделён на две части. Первая часть - технологическая, состоит из: перечня

основных работ, объемов и единиц измерения, требуемые затраты трудовых ресурсов, количество рабочих смен, а также срок выполнения конкретного типа рабочих процессов. Вторая часть - графическая, которая разрабатывается в виде линейной модели, где указан месяц выполнения штукатурных работ, календарные, а также рабочие дни. Определяем продолжительность выполнения работ, Π , дн, как отношение трудозатрат на производство количества рабочих, и количество рабочих смен в сутках (формула 3.6.2):

$$\Pi = \frac{T}{n \times k}, \quad (3.6.2)$$

где T - трудоемкость работ, чел/см (маш/см);

n - количество смен, шт;

k - количество человек в смене, чел;

Трудоемкость работ определяется по формуле 3.6.1. Кол-во человек в звене принято по ЕНиР, с учетом принятых технологических решений. Количество смен принято единице в связи с тем, что отделочные работы рекомендуется вести при естественном освещении.

Сам график производства работ представлен на листе номер шесть графической части данной выпускной квалификационной работы.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели приняты следующие:

- сумма затрат труда рабочих принята 40,34 чел-см, машинного времени 0,92 маш-см согласно ЕНиР сборник 8, и объему работ;

- выработка на одного сотрудника в течении смены была определена путем деления суммарного показателя, который был принят в карте результата итоговой готовой продукции на определенные трудозатраты сотрудников, с последующим умножением на общий срок одной рабочей смены. Исходя из этого выработка на одного рабочего штукатура 18,45 м²/чел-см;

- затраты труда 0,054 чел-см/ м². Находятся следующим образом: на единицу объема работ делим общие затраты труда на объем работ, и исходя из этого получаем;

3.7 Вывод по разделу технология строительства

Техкарта была разработана на устройство улучшенной штукатурки на типовом этаже девятиэтажного жилого дома. В ходе разработки раздела были рассчитаны объёмы работ исходя из площади стен, подобраны основные машины и механизмы, необходимые для выполнения данного вида работ, а также необходимые инструменты и материалы. В разделе изложены требования к качеству приемки работ по устройству улучшенной штукатурки, составлен календарный план производства данного вида работ. Принят оптимальный порядок оштукатуривания помещений.

4. Организация строительства

4.1 Определение состава строительного-монтажных работ

Номенклатура строительного-монтажных работ принимается исходя из конструктивного решения здания, учитывая инженерные системы, которыми оборудовано сооружение, а также исходя из условий возведения здания.

Перечень СМР, расположенных в технологической последовательности:

1. Подготовительные работы. А именно: расположение на местности временных сооружений, подключение временных инженерных сетей. зданий, а также площадок складского, производственного, бытового и вспомогательного назначения.

I. Нулевой цикл

2. Разработка котлована под фундаменты.
3. Погружение свай дизель-молотом.
4. Срубка оголовков свай.
5. Бетонирование ростверка
6. Устройство гидроизоляции фундаментов.
7. Засыпка внутренних фундаментов.
8. Возведение стен подвала
9. Гидроизоляция и утепление подвала.
10. Возведение перекрытия над подвалом.
11. Засыпка пазух котлована.
12. Монтаж башенного крана

II. Возведение надземной части здания.

13. Возведение стен
14. Монтаж плит перекрытия
15. Монтаж плит покрытия
16. Кровельные работы.
17. Заполнение дверных проемов

18. Заполнение оконных проемов.
19. Электромонтажные работы.
20. Монтаж оборудования водоснабжения отопления и канализации.
21. Оштукатуривание поверхностей.
22. Устройство полов.
23. Монтаж оборудования лифтов
24. Испытания трубопроводов
25. Устройство сантехники
26. Монтаж оборудования вентиляции
27. Плиточные работы.
28. Малярные работы.
29. Покрытие полов линолеумом.
30. Благоустройство территории.
31. Сдача объекта в эксплуатацию

4.2 Подсчет объемов строительно-монтажных работ

Порядок расчета объемов работ, и в том числе все промежуточные расчеты приведены в таблице Б.1 приложения Б.

4.3 Определение нормативной продолжительности строительства

Объект – Жилой девятиэтажный дом

Строительный объем здания – 14700 м³;

Фундаменты - свайные с заглублением, превышающим глубину промерзания, глубина забивки свай -13,300 м.

Общая площадь здания 3426 м²

Согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», общий срок возведения сооружения составляет Т=9 месяцев.

4.4 Определение трудоемкости по потокам

По ЕНиР и ФЕР будут определены нормы времени. По формуле 4.1 осуществляется расчет трудоемкости:

$$T_{\text{руд}} = \frac{H_{\text{вр}} \cdot V}{8,0}, \text{ чел} - \text{ дн}; \text{ маш} - \text{ см} \quad (4.1)$$

где V – ничто иное как объем выполняемых работ,

$H_{\text{вр}}$ – норма времени, определенная по ЕНиР чел-час или маш-час,

8,0 – время, которое длтся смена, час.

Определение трудоемкости находится в таблице Б.2 приложения Б

4.5 Выбор ведущих механизмов

Монтаж конструкций перекрытий, и транспортировке грузов производится башенным краном КБ-471.У1 имеющего стрелу длиной 35 м.

Заливка бетонной смеси в опалубку ростверка производится с помощью автобетононасоса ВРL801 "SCHWING".

Список механизмов и машин, которые необходимы указан в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах

№ п/п	Наименование машин, механизмов и транспортных средств	Количество единиц
1	Экскаватор ЭО-3322б	1
2	Молот дизельный МД-1250	1
3	Автобетононасос КСР42RX-170	1
4	Автокран КАМАЗ Ульяновец	1
5	Бульдозер Д-259	1
6	Кран башенный КБ-471.У1	1

4.6 Расчет технико-экономических показателей календарного плана

Технико-экономические показатели производства работ рассчитываются по критериям, приведенным ниже:

Объем здания – 14700;

Общая трудоемкость всех работ, направленных на возведение объекта капитального строительства – $T_p = 2463$ чел-дн;

Средняя трудоемкость всех работ, направленных на возведение объекта капитального строительства – $0,25$ чел-дн/м³;

Общая трудоемкость работы машин – 296 маш-см;

Общая сумма персонала, задействованных на строительной площадке:

- наивысшее $R_{max} = 20$ чел;

- усредненное $R_{cp} = 8,3$ чел;

- наименьшее $R_{min} = 2$ чел;

13. Коэффициент, который учитывает равномерность потока:

- по общей сумме персонала $\alpha = 1,25$

- по времени $\beta = 0,47$;

14. Общий срок возведения объекта $T_{общ}$:

- нормативная (директивная) $T = 290$ дн;

- фактическая (по календарному графику) $T = 275$ дн.

4.7 Проектирование средств вертикального транспорта

Для Осуществления строительно-монтажных работ был подобран башенный кран 8т КБ-471.У1

Подбор башенного крана осуществляется исходя из конструкций здания. Иными словами, то, какой кран будет использоваться при проведении строительно-монтажных работ напрямую зависит от того, какой элемент является самым тяжелым и самым удаленным. В данном случае это – железобетонная плита

Таблица 4.2 - Паспортные характеристики башенного крана КБ-471.У1

Марка	Грузоподъемность, т	Высота подъема, м	Вылет крюка	Длина стрелы
КБ-471.У1	8	45	35(15)	35



Рисунок 4.1 – График грузотехнических характеристик крана КБ-471.У1

Опасная зона крана:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + x = 35 + 0,5 \cdot 1 + 7 = 42,5 \text{ м};$$

4.8 Проектирование временных дорог

Дороги временного пользования необходимы для перемещения грузовых автомобилей по территории строительной площадки. В стройгенплане принята тупиковая схема движения автотранспорта по территории строительной площадки. Временные дороги запроектированы однополосными, с шириной проезжей части 6 м. Пешеходные дорожки 1,5 м. Временные автодороги запроектированы исходя из максимального использования уже существующих автодорог. После завершения строительства здания сборные ж\б элементы временных автодорог демонтируются и вывозятся за пределы территории для того, чтобы использовать их при возведении других строительных объектов;

4.9 Проектирование складов

Площадь складов, которая необходима для хранения труб, кирпича, арматуры, а также других крупногабаритных изделий, необходимых для возведения здания была определена на основе их габаритных размеров и требований, согласно которым осуществляется их складирование и хранение.

Общий объем складировуемых материалов определяем по формуле 4.2:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ.}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.2)$$

где $Q_{\text{общ.}}$ – это ничто иное как суммарное количество стройматериалов, строительных элементов, в том числе заготовок, без которых не обойтись для возведения данного строительного объекта, м³, шт, м², т и т.д.;

T – время, за которое осуществляется определенный вид строительных работ, определенное непосредственно из календарного плана возведения надземной части здания, в днях;

n – требуемая сумма стройматериалов определенного вида, которые впоследствии будут использованы для того, чтобы осуществить формирование запаса, в днях на стройплощадке,

$k_1 = 1,1$ – коэффициент, созданный для учета неравномерности поступления строительных изделий на склад для автотранспорта;

$k_2 = 1,3$ – коэффициент, который учитывает неравномерное расходование строительного материала в течение расчетного периода.

Площадь склада, являющаяся полезной, необходимая для того, чтобы произвести непосредственное складирование складировуемых строительных материал, конструкций и изделий в соответствии со всеми правилами требованиями и положениями конкретного вида ресурса определяется по формуле 4.3:

$$F_{\text{пол}} = \frac{P_{\text{скл}}}{q} \cdot k_{\text{пр}}, \quad (4.3)$$

где q – это ничто иное как норма складирования на 1 м^2 , при учете проездов и проходов;

$k_{\text{пр}}$ – коэффициент, который учитывает наличие проходов и проездов.

Расчет складов сводим в таблицу Б.3. приложение Б

4.10 Проектирование временных зданий

Для выполнения работ по строительству надземной части здания, для работников инженерно-технических специальностей, и рядовых рабочих был выбран комплекс помещений для бытового использования, которые были подобраны исходя из действующих санитарных норм, охраны труда и техники безопасности. Основным критерием для выбора помещений является максимальное количество рабочих, которые заняты непосредственно на производстве вышеуказанных работ.

количество рабочих, которые заняты непосредственно на строительномонтажных работах принят равным R_{max} исходя из наиболее оптимизированного «графика движения людских ресурсов»;

Общее количество ИТР - 11%; служащих 3,2%; а так же младшего обслуживающего персонала (МОП) – 1,3%.

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}; \quad (4.4)$$

$$N_{\text{общ}} = 16 + 2 + 1 + 1 = 20 \text{ чел};$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \times N_{\text{общ}}; \quad (4.5)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 20 = 21 \text{ чел};$$

Таблица 4.3 - Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p, м^2$	Принимаемая площадь $S_{ф}, м^2$	Размеры А x В, м	Кол-во зданий
Служебные помещения						
Контора прораба, начальника участка	1	3,5	3,5	12	4x3	1
Гардеробная со шкафчиками и сушилкой	21	1,08	19,44	20	5x4	1
КПП	-	-	7	8	4x2	1
Санитарно-бытовые помещения						
Комната для отдыха и приема пищи	21	1	21	18	5x3,6	1
Туалет	21	0,07	1,26	2,16	1,2x0,9	2
Душевая с умывальной	21	0,09	1,62	12	4x3	1
Складская						
Инструментальная кладовая	-	-	-	21	7x3	1

4.11 Проектирование временных инженерных сетей

Проектирование систем временного водоснабжения

Для проектирования временного водоснабжения в первую очередь необходимо определить источники временного водоснабжения, а также места забора воды. В процессе выбора источника временного водоснабжения используется, существующая в районе строительной площадки постоянная сеть водоснабжения. Установки с питьевой водой необходимо размещать в местах питания, здравпунктах, в пунктах отдыха. Расстояние от рабочих мест должно быть менее 75 м. Для определения установок с питьевой воды нужно учесть, что одно устройство рассчитано на 150 человек, работающих в самой многочисленной смене;

Расчет наибольшего расхода воды, которая требуется для производственных нужд.

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л/сек} \quad (4.6)$$

где $K_{ny} = 1,2$ - расход воды, который не учтен;

q_n - удельный расход водных ресурсов по каждой работе на единицу работ;

n_n - количество работ (в сутки) по самому нагруженному процессу, который требует воду;

K_q – коэффициент, с помощью которого учитывается часовая неравномерность водопотребления;

$t_{cm} = 8$ - число часов в смену.

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 750 \cdot 38,74 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 1,81 \text{ л/сек}$$

Расчет общего количества воды, необходимого и выделяемого на хозяйственные нужды за одну рабочую смену

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} \quad (4.7)$$

Где q_y - удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, был принят 15 л на одного работающего на площадках без канализации;

$q_d = 30 - 50$ л - удельный расход воды в душевой комнате при расчете на одного работающего;

n_p - максимальное количество рабочего персонала в сутки;

$K_q = 1,5-3$ – коэффициент, учитывающий часовую неравномерность потребления водных ресурсов;

t_d – время использования душа, которое было принято равным 45 минутам;

n_d – количество рабочих кадров, которые пользуются душем в самой загруженной смене, была принята 50 человек.

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 13 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{40 \cdot 16}{60 \cdot 45} = 0,17 \text{ л/сек};$$

Расход водных ресурсов, предназначенных для тушения пожара:

$Q_{пож}$ определяется исходя из общей площади территории стройплощадки:

$$Q_{пож} = 10 \text{ л/сек из каждой струи}$$

Расчет необходимого наибольшего потребления воды на стройплощадке в сутки максимального водопотребления

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} \quad (4.8)$$

$$Q_{общ} = 1,81 + 0,17 + 10 = 11,98 \text{ л/сек}$$

Расчет требуемого диаметра трубы временной водопроводной сети по необходимому расходу воды

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}} \quad (4.9)$$

Где $\pi = 3,14$; v – скорость, с которой вода течет по трубам.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,98}{3,14 \cdot 1,55}} = 99,22 \text{ мм};$$

Трубопровод был принят диаметром 100 мм

Таблица 4.4 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Башенный кран	шт	КБ-471.У1	1	122
2	Различные мелкие механизмы	шт	5,5	1	5,5
Итого:					127,5

Таблица 4.5 – Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители электрической энергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещения, лк	Действительная площадь	Потреб. мощ., кВт
1	Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	9,01	3,6
2	Открытые склады	1000 м ²	0,9	10	1,05	0,94
3	Охранное освещение	км	1,5	0,5	0,423	0,63
4	Прожекторы	шт	0,5	2	7	3,5
5	Внутрипостроечные дороги	км	2,5	2-2,5	0,703	1,75
Итого						10,42

Потребная мощность внутреннего освещения сведена в таблицу Б.4 приложение Б

Потребность в электроэнергетических ресурсах:

Для того, чтобы определить необходимую мощность трансформаторной подстанции нужно использовать метод расчета по установленной мощности электроприборов, не забыв при этом учесть коэффициент спроса:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos\varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (4.10)$$

где $\alpha = 1,05 - 1,1$ – коэффициент, учитывающий потери в электросети. Он зависит от таких условий, как поперечное сечение провода, протяженность и т.д;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – в данном расчете коэффициенты одновременности спроса, которые напрямую зависят от количества потребителей электроэнергии, а так же включают в себя неполную загрузку потребителей электроэнергии, и неоднородность их работ;

$P_c, P_m, P_{ов}, P_{он}$ – определенная мощность силовых агрегатов «с», для потребителей электроэнергии «т», для искусственного освещения изнутри «ов» и снаружи «он», кВт; $\cos\varphi$ – в данной формуле этим значением является ничто иное как коэффициент мощности электрического тока.

Всего потребляемой мощности по формуле 4.10:

$$P_p = 1,1 \frac{0,5 \cdot 127,5}{0,5} + \frac{0,4 \cdot 8,6}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 1,96 + 1 \cdot 10,42 = 195,44 \text{ кВт}$$

После определения общей потребляемой мощности $P_p = 195,44 \text{ кВт}$ производится перерасчет мощности из кВт в кВ·А по формуле:

$$P_y = P_p \cdot \cos\varphi, \text{ кВт} \quad (4.11)$$

где $\cos\varphi = 0,8$ (для строительства)

$$P_y = 195,44 \cdot 0,8 = 156,35 \text{ кВт}$$

Основываясь на том, что общая потребная мощность на строительной площадке больше 20 кВт, было решено установить временный трансформатор

на стройплощадку. Выбран трансформатор под названием СКТП-180/10/6/0,4, с габаритными размерами 2,73 на 2 м, и мощностью 180 кВт·А

Расчет требуемого кол-ва приборов, прямое предназначение которых непосредственное освещение территории стройплощадки в темное время суток, и в условиях плохой видимости происходит по формуле

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}; \quad (4.12)$$

Где $P_{уд}$ - удельная мощность, Вт/м²;

S – площадь территории, которая подлежит освещению, м²;

E - освещенность для стройплощадки, лк;

$P_{л}$ - мощность лампы прожектора, Вт.

подобраный прожектор ПЗС - 35

Количество необходимых для освещения стройплощадки прожекторов:

$$N = \frac{0,35 \cdot 2 \cdot 9010}{1000} = 6,307 \text{ шт};$$

4.12 Проектирование временного ограждения

Ограждение стройплощадки - это забор, который установлен по всему периметру строительной площадки, имеющий ворота и калитки для проезда автомобильного транспорта, а также для прохода людей. Высота забора

принята 2 м. Забор сделан из профнастила, закреплен на опорные металлические столбы.

4.13 Мероприятия по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды

По охране объекта строительства – жилой девятиэтажный дом - в проекте предусмотрено:

- Для ограничения доступа посторонних лиц в опасную зону производства работ, строительная площадка обнесена по всему периметру глухим

железобетонным забором, высотой 2,5 м, согласно ГОСТ 12.4.059-89, и имеет въезда и выезд.

- При въезде и выезде установлены ворота с калитками. Въезд оборудован КПП.
- Территория строительной площадки круглосуточно охраняется специализированной организацией, работающей по договору.
- Электроосвещение строительной площадки осуществляется прожекторами ПЗС-45 в количестве 5 шт. Обеспечена освещенность рабочих мест в темное время суток 30лк, складов, дорог, разгрузки – 5лк.
- В местах (зонах) действия опасных производственных факторов установить сигнальное ограждение на время монтажа конструкций.
- Опасные зоны на стройгенплане отображены для разгрузки и подачи кирпича, керамзитобетонных блоков и бадей с бетоном. В связи с большим размером опасной зоны при монтаже арматуры, сеток и каркасов, их разгрузку, подачу и раскладку осуществлять с применением спец. оснастки, при помощи передвижного подъемника ППЭ-12.01, и методов, обеспечивающих безопасность работ
- Для уменьшения опасной зоны монтаж и погрузочно-разгрузочные работы вести с применением оттяжек и растяжек на минимальной высоте
- При строительстве объекта в соответствии с правилами техники безопасности ограничивается поворот и вылет стрелы крана.

4.14 Определение затрат на временные здания и сооружения

Затраты, необходимые на временные здания и сооружения были определены через общую сложность стоимостей всех запроектированных временных зданий и сооружений.

4.15 Технико-экономические показатели строительного генерального плана

1. Площадь строительной площадки: 9020 м².
2. Площадь застройки: 416,45 м².
3. Площадь временных зданий и сооружений: 1001 м².
4. Площадь временных автодорог: 978,97 м².
5. Водопроводные трубы: 242
6. Электрическая сеть: 400м

4.16 Вывод по разделу организация строительства

В разделе организация строительства был разработан строительный генеральный план, который разрабатывается на основе генерального плана, подобраны средства вертикального транспорта, рассчитан временный водопровод, электроснабжение строительного участка. Были подобраны площади помещений для постоянного и временного пребывания рабочих на стройплощадке.

Также разработан календарный план исходя из объемов работ, и общей продолжительности сроков строительства, которая определяется исходя из СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.

5. Экономика строительства

5.1. Определение сметной стоимости объекта строительства

Проектируемый объект – жилой девятиэтажный дом.

Район строительства – г. Орёл.

Жилой дом выполнен бескаркасным. Все стены в здании выполнены из керамического кирпича. В качестве фундамента для жилого дома было принято решение использовать свайные фундаменты. В качестве конструкции, передающей нагрузку от стен здания и общего веса сваям, был принят монолитный железобетонный армированный ростверк. По монолитному ростверку фундамент был выполнен из сборных бетонных блоков.

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).

Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2020 Сборник N01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2020 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2020 Сборник N17. Озеленение;

Показатели НЦС включают в себя затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин и механизмов, стоимость строительных материальных ресурсов, сметную прибыль и накладные расходы, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты во время осуществления СМР в период зимы, прямые расходы на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

Выбираем показатель НЦС (01-01-017-02) 47,25 тыс. руб. на 1 м² общей площади квартир.

Общая площадь $F = 3426 \text{ м}^2$.

Строительный объём $V = 14700 \text{ м}^3$.

Расчет стоимости объекта: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие особенности осуществления строительства:

$$47,25 \times 3426 \times 1,06 \times 1,06 = 181\,886,68 \text{ тыс. руб.}$$

где:

1,06 – общий ценообразующий коэффициент $1 + (1,02-1) + (1,04-1) = 1,06$, учитывающий особенности конструктивных решений объекта строительства (определяется в соответствии с пунктом 36 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2020), в том числе:

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

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

1,06 – усложняющий коэффициент, учитывающий особенности строительства в стесненных условиях застроенной части города (пункт 30 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2020).

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Орловская область, г. Орел.

$$C = 181\,886,68 \times 0,84 \times 1,0 = 152\,784,81 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где:

0,84 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Орловской области (пункт 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2020, таблица 1);

1,0 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Орловская

область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 32 технической части сборника 01, пункт 57 таблицы 2);

Сводный сметный расчёт произведен в ценах, актуальных по на 2020 и был приведен в таблице 5.1. Объектный сметный расчет № ОС-02-01 стоимости строительства 9-ти этажного жилого дома - в таблице 5.2. Объектный сметный расчет № ОС-07-01 на осуществление работ по непосредственному благоустройству, а так же и озеленению приведен в таблице 5.3.

Таблица 5.1 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства ССР-1

В ценах на 01.01.2020г.

Сметная стоимость 188 999,29 тыс. руб

№ п.п.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3	8
1	ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. 9-ти этажный жилой дом	152 784,81
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	4 714,60
		Итого	157 499,41
7		НДС 20%	31 499,88
		Всего по смете	188 999,29

НДС, общая сумма которого составляет 20 % был выбран основываясь на налоговом кодексе Российской Федерации (статья 164) и МДС 81–35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Сметная стоимость строительства 9-ти этажного жилого дома составляет 188 999,29 тыс. руб., в т ч. НДС – 31 499,88 тыс. руб.

Стоимость за м² составляет 55,17 тыс. руб.

Таблица 5.2 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01.

Объект		Объект: 9-ти этажный жилой дом				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		183 341,77тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2020 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-01-2020 Таблица 01-01-013-02	9-ти этажный жилой дом	1 м ²	3426	47,25	47,25 x 1,06 x 1,06 x 3426 x 0,84 x 1,0 = 152 784,81
		Итого:				152 784,81

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01.

Объект		Объект: 9-ти этажный жилой дом				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		5 657,52 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2020 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
	НЦС 81-02-16-2020 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	10,51	166,18	166,18 x 10,51 x 1.06 x 0,84 x 1,0 = 1555,13
2	НЦС 81-02-17-2020 Таблица 17-01-002-02	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60%	100 м ²	13,98	165,33	165,33 x 13,98 x 0,85 = 1964,62

Продолжение таблицы 5.3

3	НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-07-002-01	Освещение территории Светильники на железобетонных опорах	100 м ²	48,41	27,72	27,72 x 48,41 x 1,06 x 0,84 = 1194,85
		Итого:				4 714,60

В таблице 5.4 приведены основные показатели стоимости строительства 9-ти этажного жилого дома с учётом НДС.

Таблица 5.4 – Основные показатели стоимости строительства

№ п.п.	Показатели	Стоимость на 01.01.2020, тыс. руб.
1	Стоимость строительства всего	188 999,29
2	Строительный объем здания	14700 м ³
3	Общая площадь	3426 м ²
4	Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	55,17
5	Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	12,85

5.2. Вывод по разделу экономика строительства

В разделе экономика строительства был произведен сметный расчет стоимости строительства девятиэтажного жилого дома основываясь на положениях, приведенных в методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов.

Исходя из расчетов сметная стоимость строительства составила 188 999,29 тыс. руб. Были выполнены такие элементы раздела как: сводный сметный расчёт стоимости строительства, Объектный сметный расчет, Основные показатели стоимости строительства.

Расчеты производились с использованием общего ценообразующего коэффициента, коэффициент, учитывающий увеличение площади остекления, обусловленное требованиями действующих норм, с применением двухкамерных стеклопакетов и т.д.

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Характеристика возводимого объекта

В данном разделе составлена технологическая характеристика объекта для устройства улучшенной штукатурки внутренних стен и перекрытий, которая сводится в таблицу 6.1. Объектом является двухсекционный десятиэтажный жилой дом.

Таблица 6.1 – Технологическая характеристика объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид производимых работ	Должности работника, который выполняет процесс	Оборудование, техническое устройство	Материалы, вещества
Отделочный цикл	Штукатурные работы	Штукатур, разряд 2-5	Агрегат штукатурно-смесительный, штукатурно-затирочный аппарат, тележка с емкостью раствора, объем 75 л, полутерок полиуретановый, кисть маховая, сокол дюралюминевый	Цементный раствор, растворитель и

Технологическая характеристика была разработана в соответствии с требованиями Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.

6.2 Определение профессиональных рисков

С целью выявления опасных и вредных факторов, которые могут возникнуть на производственном участке, и негативно повлиять на здоровье рабочего и трудовой процесс, на основании ГОСТ 12.0.003-2015 проводится идентификация опасностей, результаты которой приведены в таблице 6.2

Таблица 6.2 –Определение профессиональных рисков

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный или вредный производственный фактор	Источник опасного или вредного фактора
Штукатурные работы	вероятность падения груза с высоты	неудобное положение при работе
	повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	повышенное содержание пыли
	токсичные химические вещества	Наличие вредных примесей используемых в штукатурных составах
	острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок	Неаккуратность рабочих при выполнении кладочных работ.

Процесс, направленный на определение потенциально вредных и (или) опасных производственных условий работы в своей основе является методикой осуществления определенного оценивания условий выполнения трудовых обязательств (далее - Методика). И Методика, и Классификатор приняты приказом Минтруда РФ от 24.01.2014 г. № 33н. «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению».

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В данном разделе приняты методики, а также способы защиты, средства уменьшения наиопаснейших и в том числе вредных факторов производства, при проведении штукатурных работ. Основные методы и средства защиты приводятся в таблице 6.3, на основании ГОСТ 12.0.004-2015.

Таблица 6.3 – Методы и средства по снижению опасных факторов производства

Опасный и вредный производственный фактор	Методы защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Вероятность падения груза с высоты	Использование защитных ограждений, предупреждающих знаков	Каска
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Использование средств индивидуальной защиты	Респиратор
Токсичные химические вещества	Защита верхних дыхательных путей, слизистой поверхности глаз	Респиратор, защитные очки
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок	Защита от повреждений кожных покровов, с помощью средств индивидуальной защиты	Рукавицы, перчатки хлопчатобумажные

На основании ГОСТ 12.4.011 «ССБТ. Средства защиты работающих Общие требования и классификация», средства защиты выдаваемые рабочим, в зависимости от их числа разделяют на средства индивидуальной защиты и коллективные. Количество средств индивидуальной защиты, выдаваемой одному рабочему на строительной площадке, регламентируется приказом Минтруда России от 9.12.2014 N 997н «Об утверждении бесплатной выдачи специально одежды, обуви и других средств защиты».

6.4 Пожарная безопасность

6.4.1 Определение опасных факторов пожара

Опасные факторы пожара - факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу.

В таблице 6.4 приведены класс пожара и основные опасные факторы.

Таблица 6.4 –Определение класса пожара, и опасных факторов

Объект	Приспособления	Класс пожара	Опасные факторы	Сопутствующие проявления факторов пожара
Девятиэтажный жилой дом	Электрическая шлифовальная машина, ручная штукатурно затирочная	Класс А	Пламя и искры тепловой поток, снижение видимости	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части электроинструментов

Идентификация объектов защиты производится по признакам установленным Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ.

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Процедура осуществления СМР в любом случае обязана производиться в соответствии с требованиями, нормами, и правилами, которые излагают меры осуществления пожарной безопасности при:

- хранении либо использовании клеящих составов, битумных, и полимерных материалов, и веществ, подверженных горению;
- сварочных работах, а также огневых работах;
- монтаж и использование механизмов, работающих от сети электропитания;
- работах с отопительными и обогревательными приборами.

Подбор средств обеспечения пожарной безопасности производится в соответствии с требованиями СП 9.13130.2009 «Техника пожарная». Огнетушители. Требования к эксплуатации» и результаты его приведены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Первич. средства тушения пожара	Установки пожаротушения	Пожарное оборудование	СИЗ	Пожарный инструмент	Связь и оповещение
Огнетушители противопожарные щиты с песком, ведра, лопаты, вода	Пожарные гидранты, механическая конструкция пожаротушения	Пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Респираторы; ватно-марлевые повязки; защитные костюмы, маски, очки; пожарные выходы, маски, очки; пожарные выходы	Песок, багор, лопата, лом, вода	Пожарная сигнализация, стационарный телефон 01, сотовый 112

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Основные требования, предъявляемые к объекту по обеспечению пожарной безопасности, при выполнении штукатурных работ приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Вид объекта	Наименование вида работ	Требования по обеспечению пожаробезопасности
Девятиэтажный жилой дом	Устройство улучшенной штукатурки внутренних стен и перегородок	Объект обязан иметь систему обеспечения пожарной безопасности (Федеральный закон от 22.02.2008г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»): пожарная система, система пожарной защиты, мероприятий по пожаробезопасению, эвакуационные пути. Организация деятельности подразделений пожарной охраны. СП 3.13130.2009 «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре»

Понятие пожароопасности подразумевает наличие мероприятий по безопасности рабочих и сохранения ценностей и активов предприятия на всех этапах его жизненного цикла, во время работы в условиях нормальной работы и чрезвычайных ситуаций.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Анализ экологических факторов, сведен в таблицу 6.4 и 6.5. Технический контроль в условиях эко безопасности производится в целях контроля над понижением лимита негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду следуя потребности максимально разрешенного воздействия, которые достигаются путем использования передовых технологий, разумного польза природных ресурсов при учете мировых и государственных норм и правил. Итоги анализа экологических факторов показаны в таблице 6.7

Таблица 6.7 – Определение экологических факторов опасности

Наименование. производств. процесса	Структурные элементы возводимого объекта или операции	Воздействие на атмосферу	Воздействие комплекса на гидросферу	Воздействие комплекса на литосферу
Устройство улучшенной штукатурки	Устройство улучшенной штукатурки внутренних стен и перегородок	Пыль, выброс вредных веществ в атмосферу от вяжущего вещества	-	Загрязнение, вредными химическими веществами, эксплуатационными жидкостями при изготовлении штукатурного раствора

Определение экологических факторов, возникающих на строительной площадке включают определение степени воздействия на окружающую среду (гидросфера, атмосфера, литосфера), а также оценку величины действия этих факторов. Идентификацию опасных и вредных факторов, на рабочих местах, осуществляет эксперт организации в области экологической безопасности. Он также проводит оценку условий труда на основании Федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ.

Основные решения и мероприятия направленные на уменьшение воздействия на окружающую среду данного объекта, приведены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование возводимого объекта	Девятиэтажный жилой дом
Меры по уменьшению антропогенного воздействия на атмосферу	Ведение мероприятий по поддержанию работающей техники, введение перечня негативных факторов влияющих на разрушение атмосферы, организация мероприятий, направленных на снижение негативных факторов, выявленных в вышеназванном перечне.
Меры по уменьшению антропогенного воздействия на литосферу	Должен соблюдаться контроль выбросов сточных вод и состояния трубопроводов, запрещен слив негативных веществ в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площади, в недра и на почву, захоронение в объектах размещения отходов производства и потребления продукции, утратившей свои потребительские свойства и содержащей озоноразрушающие вещества, без рекуперации данных веществ из указанной продукции в целях их восстановления для дальнейшей рециркуляции, мойку машин и механизмов осуществлять на специализированных площадках. Складирование материалов и движение транспорта строго на специализированных площадках и дорогах, предотвратить развитие эрозии почвы, вывоз строительных отходов на полигоны.

В Федеральном законе от 10 января 2002 г. №7 – ФЗ «Об охране окружающей среды» учитываются особенности природной территории и водных условий при установке норм качества окружающей среды, разрешенного влияния и допустимой антропогенных усилий на внешнюю среду.

В этом разделе была разобрана безопасность и экологичность технологического процесса, а именно, устройство улучшенной штукатурки стен и перегородок, в том числе приведены непосредственные служебные позиции сотрудников, инструменты, машины и средства, технологические операции.

Были опознаны методики и способы уменьшения профессиональных рисков, средства защиты для работников.

Помимо всего прочего, был разработан план, который направлен на то, чтобы исполнить методы пожарной безопасности технического объекта.

6.6 Вывод по разделу безопасность и экологичность объекта

В ходе разработки раздела «Безопасность и экологичность технического объекта» были рассмотрены вопросы обеспечения экологической безопасности при непосредственном осуществлении технологического процесса по устройству улучшенной штукатурки типового этажа девятиэтажного жилого дома, как с точки зрения исключения (уменьшения) негативного воздействия техногенных факторов на человека, так и на окружающую среду. Также на стадии проектирования были рассмотрены вопросы учета и исключения, а также минимизации содержания в составе используемых материалов вредных и опасных веществ. Это, в конечном итоге, позволило обеспечить безопасные условия производства и последующей эксплуатации технического объекта.

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы был разработан проект на возведение девятиэтажного жилого дома. Выпускная квалификационная работа была разработана исходя из требований нормативных документов, и соответствует списку указанной литературы.

Пояснительная записка выполнена в полном объеме:

Разработаны архитектурно планировочные решения с разъяснением конструктивных и объёмно - планировочных решений, произведён подбор нужного утеплителя, и выполнен расчет его толщины.

В разделе технология строительства была разработана технологическая карта на устройство улучшенной штукатурки.

Также в ходе выполнения выпускной квалификационной работы были выполнены строительный генеральный план, календарный план, определена сметная стоимость строительства. Разработаны мероприятия по обеспечению экологической, пожарной безопасности, а также мероприятия по охране труда в ходе выполнения отделочных работ улучшенной штукатуркой.

Список используемых источников

1. Борозенец Л.М. Расчет и проектирование фундаментов: электрон. учеб.-метод. пособие/ Л.М. Борозенец, В.И. Шполтаков. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2015.
2. Гончаров А.А., Технология возведения зданий и сооружений [Текст] / Гончаров А.А. – КноРус, 2017. – 318 с.
3. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. – Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 51 с.
4. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия.
5. Дьячкова, О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / О. Н. Дьячкова. – Санкт- петербург:СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 117 с.
6. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" / Л. Г. Дикман. - Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва : АСВ, 2012. - 606 с. : ил. - Библиогр.: с. 606. - Предм. указ.: с. 602-605.
7. Королева, М. А. Ценообразование и сметное нормирование в строительстве: учебное пособие / М. А. Королева. – 2-е изд., доп. и перераб. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. 263 с.
8. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебно–методическое пособие [Текст] / Н.В. Маслова. – Тольятти: Изд–во ТГУ, 2012. – 104 с.: обл.
9. Михайлов Л.А. Безопасность жизнедеятельности. [Текст]. – учеб. для вузов / Л.А. Мехайлов. – 2-е. изд. : граф УМО. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 460с.

10. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : ИнфраИнженерия, 2016. - 172 с. 26.
11. Плешивцев, А.А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Плешивцев ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т-Москва : МГСУ, 2015.; ЭБС IPRbooks. URL:<http://www.iprbookshop.ru/>. (дата обращения: 15.01.2019)
12. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с.
13. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности РФ [Текст]. – Введ. 2003-06-30. – Собрание законодательства Российской Федерации. – М. : МЧС России, 2003. – 138 с.
14. Рыжевская, М. П. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : учебник / М. П. Рыжевская. Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. 308 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/67685.html> (дата обращения: 15.04.2019).
15. Радионенко, В. П. Технологические процессы в строительстве : курс лекций / В. П. Радионенко. – Воронеж : ВГА-СУ : ЭБС АСВ, 2014. – 251 с.
16. Сборщиков, С.Б. Организация строительства. Учебное пособие / С.Б. Насонов. – М : АВС, 2014. – 160 с.
17. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1).Введ. 04.06.2017. М.: Стандартиформ, 2018. 86 с.
18. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83.Введ. 17.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 220 с.

19. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменениями N 1, 2, 3). Введ. 20.05.2011. М. : Минстрой России, 2011. 86 с.
20. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – Введ. 2017-07-01. – М. : МАДИ, 2017. – 23 с.
21. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [Текст.] – Введ. 2013-07-01. – М. : Госстрой России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87). – 170 с.
22. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* [Текст]. - Введ. 2017-05-08. – М.: Стандартиформ, 2017.
23. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. – Введ. 2013 – 01 – 01. – М. : Минстрой России, 2015. – 46 с
24. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2013-01-07. URL: <https://www.faufcc.ru> (дата обращения: 11.03.2019).
25. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2013-01-01. URL: <https://www.faufcc.ru> (дата обращения: 11.05.2019).
26. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01- 2003* [Текст]. – Введ. 2017-06-17. -Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М. ; Минстрой РФ, 2016. – 104 с.
27. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 37 с.

Приложение А

Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация плит перекрытия

Марка поз.	Обозначения	Наименование	Кол-во, шт. эт	Масса ед, кг.	Примечание
ПК1	С. 1.141-1	<u>ПК 36-10-8</u>	6	1400	
ПК 2	С. 1.141-1	<u>ПК 36-10-8</u>	14	1400	
ПК 3	С. 1.141-1	<u>ПК 72-10-12,5</u>	10	3500	
ПК 4	С. 1.141-1	ПК 38-10-8	6	1700	
ПК 5	С. 1.141-1	ПК 34-10-8	4	1300	
ПК 6	С. 1.141-1	ПК 38-10-8	6	1700	
ПК 7	С. 1.141-1	ПК 34-10-8	4	1300	
ПК 8	С. 1.141-1	<u>ПК 36-10-8</u>	2	1400	
ПК 9	С. 1.141-1	<u>ПК 36-10-8</u>	2	1700	
ПК 10	С. 1.141-1	ПК 38-10-8	2	1700	
ПК 11	С. 1.141-1	ПК 38-10-8	2	1700	
ПК 12	С. 1.141-1	ПК 34-10-8	1	1300	
ПК 13	С. 1.141-1	<u>ПК 36-10-8</u>	2	1400	

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу организация строительства

Таблица Б.1 – Определение объемов работ

№	Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Подсчет объемов работ
Нулевой цикл				
1	2	3	4	5
1	Подготовительные работы	1000 м ²	Е2-1-5	
2	Разработка котлована под фундаменты	100 м ³	Е2-1-7	$F=A \times B \times H = 15,38 \cdot 29,96 \cdot 4 = 1843 \text{ м}^3$.
3	Погружение свай дизель-молотом	шт	Е12-3	40
4	Срубка оголовков свай.	шт	Е12-39	40
5	Бетонирование ростверка	1 м ³	Е4-1-49	$V = b \cdot L \cdot h = 289,16 \cdot 0,5 \cdot 1,2 = 138 \text{ м}^3$
6	Засыпка внутренних фундаметов	1 м ³	Е2-1-58	$V = b \cdot L \cdot h = 289,16 \cdot 0,5 \cdot 1,2 = 109 \text{ м}^3$
7	Возведение конструкций подвала	1 м ³	Е3-3	$V = b \cdot L \cdot h = 28,16 \cdot 0,5 \cdot 10,2 = 109 \text{ м}^3$
8	Гидроизоляция и утепление подвала.	100 м ²	Е11-36	$F = h \cdot L = 0,5 \cdot 289,16 = 72 \text{ м}^2$ – вертикальная гидроизоляция $F = b \cdot L = 1,2 \cdot 289,16 = 145 \text{ м}^2$ – горизонтальная гидроизоляция
9	Устройство перекрытия над подвалом.	шт	Е4-1-7	42
10	Засыпка пазух котлована.	1 м ³	Е2-1-58	$V = b \cdot L \cdot h = 89 \text{ м}^3$
11	Монтаж башенного крана	1 шт	Е35-13	
12	Возведение надземной части здания (стены)	1 м ³	Е3-3	$V = b \cdot L \cdot h \cdot n = 28,16 \cdot 0,5 \cdot 10,2 \cdot 9 = 1400 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

13	Возведение надземной части здания (перекрытия)	шт	Е4-1-7	378
14	Укладка плит покрытия	шт	Е4-1-7	42
15	Кровельные работы.	100 м ²	Е7-1	$29,3*13,57=342 \text{ м}^2$
16	Заполнение оконных проемов	100 м ²	Е6-13	$S= B*h*n=2,84$
17	Заполнение дверных проемов	100 м ²	Е6-13	$S= B*h*n=11,47$
18	Электротехнические работы	100 м	Е23-1-1	-
19	Монтаж водоснабжения отопления и канализации	1 м	Е9-1-2	-
20	Оштукатуривание поверхностей	100 м ²	Е8-1-2	$S= B*h*n=13,86$
21	Стяжка пола	100 м ²	Е19-41	$S= B*h*n=34,26$
22	Монтаж лифтов	шт	В11-1	-
23	Испытание трубопроводов	м	Е9-2-9	-
24	Монтаж вентиляции	1 ПК	Е10-2	-
25	Плиточные работы	100 м ²	Е8-1-39	$S= B*h*n=0,45$
26	Малярные работы	100 м ²	Е8-1-15	$S= B*h*n=8$
27	Установка сантехники	шт	Е9-1-16	-
28	Покрытие полов линолеумом	1 м ²	Е19-13	$S= a*b=47,4*60,97=2890$
29	Благоустройство территории	100 м ²	Е18-1	-
30	Сдача объекта в эксплуатацию	-		-

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - Ведомость объемов строительно-монтажных работ.

№ п/ п	Наименование работ	Ед. изм.	Обосн.	Норм. вр.		Объем работ	Трудоем.		Состав бригады
				Чел- час	Ма ш- час		Чел- дни	Маш- см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I Нулевой цикл									
1	Подготовительные работы	1000 м ²	Е2-1-5	0,86	0,86	-	84	-	Машинист 6 разр-1
2	Разработка котлована под фундаменты	100 м ³	Е2-1-7	2	2	18,43	-	3,87	Машинист 6 разр-1 Помощник машиниста 5 разр-1
3	Погружение свай дизель-молотом	шт	Е12-3	2,43	2,43	40	24	22,1	Машинист 6 разр -1 копровщик 5 разр.-1 копровщик 3 разр.-1
4	Срубка оголовков свай.	шт	Е12-39	0,8	0,8	40	8	-	Бетонщик 3 разр-2
5	Бетонирование ростверка	1 м ³	Е4-1-49	0,22	0,22	138	24	3,74	Бетонщик-4 разр-1 2 разр-1
6	Засыпка внутренних фундаметов	1 м ³	Е2-1-58	0,5	-	109	12	-	Землекоп 2 разр-4/1 1 разр-4/1
7	Возведение конструкций подвала	1 м ³	Е3-3	2,2	-	140	72	-	Каменщик 3 разр.-12/4
8	Гидроизоляция и утепление подвала.	100 м ²	Е11-36	17,5	-	2,17	8	-	Машинист компрессора передвижного - 3 разр.-1 Термоизолировщик 2 разр-2
9	Устройство перекрытия над подвалом.	шт	Е4-1-7	0,72	0,18	42	16	3,66	Монтажники конструкций 4 разр-1, 3-разр-2, 2-р

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

10	Засыпка пазух котлована.	1 м ³	Е2-1-58	0,73	-	89	-	0,9	Землекоп 2 разр-2/1 1 разр-2/1
11	Монтаж башенного крана	1 шт	Е35-13	76,34		1	-	1,7 7	Монтаж-к стр. маш. бр-6, 4р-7 3р-2 2р-1
12	Возведение надземной части здания (стены)	1 м ³	Е3-3	2,5		1400	872	21 5,4	Каменщик 3 разр.-4
13	Возведение надземной части здания (перекрытия)	шт	Е4-1-7	0,72	0,18	378	136	30, 1	Монтажники конструкций 4 разр-1, 3-разр-2, 2-разр-1 Машинист крана 6-раз-1
14	Укладка плит покрытия	шт	Е4-1-7	0,84		42	16	0,7	Монтажники конструкций 4 разр-1, 3-разр-2, 2-разр-1
15	Кровельные работы.	100 м ²	Е7-1	1,8	-	3,42	3	-	Кровельщик 5разр. -1 3 разр-2
16	Заполнение оконных проемов	100 м ²	Е6-13	48,5	1,8	2,84	96	-	Машинист крана -5 разр.-1 Плотник 4 разр.-1 Плотник 2 разр-1
17	Заполнение дверных проемов	100 м ²	Е6-13	33,4	-	11,47	144	-	Плотник 4 разр.-10 Плотник 2 разр-10
18	Электротехнические работы	100 м	Е23-1-1	4,9	-	1,5	4	-	Электромонтажник 4 разр. -1, 2 разр-1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

19	Монтаж оборудования водоснабжения отопления и канализации	1 м	E9-1-2	0,69	-	300	42	-	Монтажник 5 разр-1, 4 разр-2, 3 разр 2
20	Оштукатуривание поверхностей	100 м ²	E8-1-2	104,5	-	13,86	176	--	Штукатур 3 разр.-4
21	Стяжка пола	100 м ²	E19-41	5,7	-	34,26	288	-	Бетонщик 3 разр-10, 2 разр-10
22	Монтаж лифтов	шт	B11-1	541	-	1	204		Монтажники 4 разр-1 3-1 2-1
23	Испытание трубопроводов	м	E9-2-9	0,28	-	300	40	-	Монтажник наружных водопроводов 6 разр.-1 4-1 3-2
24	Монтаж оборудования вентиляции	1 ПК	E10-2	22,5	-	2	24	-	Монтажник 6 разр-1, 4 разр-1, 3 разр-2
25	Плиточные работы	100 м ²	E8-1-39	82	-	0,45	12	-	Маляр строительный 3 разр-1. Плиточник 4 разр. - 1 3 разр - 1
26	Малярные работы	100 м ²	E8-1-15	4,9	-	8	12	-	Маляр 4 разр. - 1
27	Установка сантехники	шт	E9-1-16	2,48	-	135	40	-	Монтажник 5 разр-4
28	Покрытие полов линолеумом	1 м ²	E19-13	0,15	-	2890	112	-	Облицовщик 4 разр.-2 3 разр.-2
29	Благоустройство территории	100 м ²	E18-1	0,22	-	19,56	24	-	Рабочий зеленого строительства 5 разр- 2, 2 разр- 2
30	Сдача объекта в эксплуатацию	-		6,54	-	-	50	-	Разнорабочие - 10

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дн	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общ.	Суточная	На кол-во дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полез. F _{пол} , м ²	Общ. F _{общ} , м ²	
Открытые									
Кирпич	111	483328 шт	4354	5	21770	400шт	144,01	187,2	Штабель в 2 яруса
Плиты	110	420 шт	4	1	4	1 шт	43	8,78	Штабель
Арматура	4	2,76 т	0,69	1	0,69	1,1 т	68,82	82,58	Навалом
Сваи	40	3	14	1	14	0,8 м ³	223,79	290,9	Штабель
							Σ = 367,8 м ²		
Закрытые									
Оконные блоки	8	284 м ²	36 м ²	2	72	25 м ²	22,25	31,15	вертикальн на полу под углом
Дверные блоки	12	1147 м ²	96 м ²	2	192	25 м ²	25,74	36,04	вертикальн на полу под углом
Плитка	6	2036 м ²	339,3	1	1455,7	112 м ²	13	52,65	штабель
							Σ = 67,19 м ²		

Таблица Б.4 – Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	Потребители электрической энергии	Ед. изм	Удельная мощность. кВт	Норма освещен ия, лк	Действи- тельная площадь	Потреб . Мощ., кВт
1	Контора прораба,	100 м ²	1,5	75	0,12	0,18
2	Гардеробная с сушилкой	100 м ²	1,5	50	0,20	0,3
3	Комната отдыха	100 м ²	1	80	0,18	0,18
4	Проходная	100 м ²	0,9	20	0,08	0,07
5	Туалет	1000 м ²	0,8	50	0,03	0,024
6	Душевая с умывальной	100 м ²	0,8	50	0,12	0,10
7	Инструментальная кладовая	100 м ²	1,3	50	0,21	0,27
8	Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,70	0,84
					Итого	1,96