

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г. Златоусте

Факультет «Техника и технология»
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Направление 08.03.01 Строительство

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____ *Е.Н.Гордеев*
« ____ » _____ 2019 г.

«2-этажный коттедж в г. Златоусте»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР

Консультанты:

Архитектура
к.т.н., доцент
_____ *Т.П. Лемешко*
« ____ » _____ 2019 г.

Строительная теплотехника
к.т.н., доцент
_____ *А.А. Кирсанова*
« ____ » _____ 2019 г.

Расчет конструкций
ст. преподаватель
_____ *А.М. Володин*
« ____ » _____ 2019 г.

ст. преподаватель
_____ *Ю.Б. Башкова*
« ____ » _____ 2019 г.

САПР
ст. преподаватель
_____ *А.М. Володин*
« ____ » _____ 2019 г.

Организация, технология, экономика стр-ва
старший преподаватель
_____ *О.В. Кузьминых*
« ____ » _____ 2019 г.

Экология
к.т.н., доцент
_____ *О.В. Калинин*
« ____ » _____ 2019 г.

БЖД
заведующий кафедрой, к.т.н., доцент
_____ *Е.Н. Гордеев*
« ____ » _____ 2019 г.

Руководитель проекта:
к.т.н., доцент
_____ *О.В. Калинин*
« ____ » _____ 2019 г.

Автор проекта:
студент группы **ФТТ-408**
_____ *Очеретов А.С.*
« ____ » _____ 2019 г.

Нормоконтролер:
ассистент
_____ *О.В. Зайцева*
« ____ » _____ 2019 г.

АННОТАЦИЯ

Очеретов А.С. 2-этажный коттедж в г.Златоусте – Златоуст: Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г.Златоусте, ПГС; 2019, 129 с., 25 ил., библиогр. список – 26 наим., 22 табл., 3 прил., 8 листов чертежей ф. А1

Выпускная квалификационная работа предусматривает проектирование строительства двухэтажного коттеджа в г. Златоусте.

В работе выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций, окон, расчет стропильной балки скатной кровли и фундамента.

Разработаны планы здания, цветовое решение фасадов, благоустройство территории после проведения строительно-монтажных работ.

Разработаны строительный генеральный план, календарный план и технологическая карта на кирпичную кладку стен.

В разделе безопасность жизнедеятельности рассмотрены вредные и опасные производственные факторы при эксплуатации газового отопительного и нагревательного оборудования, а также меры защиты.

В экологическом разделе рассчитаны вредные выбросы при работе строительной техники и определен размер платы в органы экологического надзора за нанесение вреда окружающей среде.

В экономической части выполнен расчет сметы на общестроительные работы, сметные расчеты на сравнение вариантов кровли.

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Очеретов				2-этажный коттедж в г.Златоусте	Стадия	Лист	Листов
Консульт.		Калинин						4	129
Руководит.		Калинин					Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г.Златоусте		
Зав. каф.		Гордеев					Кафедра ПГС		
Н. контр.		Зайцева							

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПЕРЕДОВЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ.....	8
1.1 Подбор эффективного утеплителя для индивидуального жилищного строительства	8
1.2 Европейский опыт	15
2 АРХИТЕКТУРНАЯ ЧАСТЬ.....	18
2.1 Решение генерального плана.....	18
2.2 Архитектурно-планировочные решения.....	19
2.3 Архитектурно-конструктивные решения.....	20
2.4 Пожарная безопасность.....	21
3 СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА.....	24
3.1 Порядок расчета.....	24
3.2 Теплотехнический расчет наружной стены.....	26
3.3 Теплотехнический расчет покрытия.....	27
3.4 Теплотехнический расчет конструкции пола 1 этажа.....	29
3.5 Теплотехнический расчет окон.....	30
4 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ.....	32
4.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки... ..	31
4.2 Расчет стропильной балки скатной кровли.....	41
4.3 Расчет ширины подошвы ленточного фундамента.....	52
5 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	57
5.1 Стройгенплан	57
5.2 Технологическая карта на кирпичную кладку стен	70
5.3 Календарный план	85
6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	99
6.1 Вредные и опасные производственные факторы при	

эксплуатации газового отопительного и нагревательного оборудования.....	99
6.2 Расчет класса пожарной опасности и огнестойкости	101
6.3 Меры предотвращения чрезвычайных ситуаций вызванных эксплуатацией газового отопительного оборудования	105
7 ЭКОЛОГИЯ.....	108
7.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ при работе автотранспорта	108
7.2 Расчет ущерба от вредных выбросов при работе технических средств	110
8 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	113
8.1 Локальная смета на общестроительные работы.....	113
8.2 Сравнение вариантов конструктивных решений элементов здания	114
 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	 116
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	117
ПРИЛОЖЕНИЯ	
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Смета на общестроительные работы.....	118
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Смета на сравнение вариантов, вариант 1.....	127
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Смета на сравнение вариантов, вариант 2.....	129

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы индивидуальное строительство домов приобрело определенный размах. Заброшенные пустыри преобразуются в благоустроенные поселки, а на месте полуразвалившихся строений появляются новые здания, созданные по современным технологиям. Этот вид строительства сейчас очень популярен поэтому для будущих архитекторов очень важно следить за новейшими разработками и тенденциями в данной области архитектуры. Панельно-каркасные коттеджи в Европе и Америке давно уже стали основным типом индивидуальных загородных домов. В последнее десятилетие в связи с разработкой новейших технологий и применением современных материалов, производство таких домов вышло на качественно новый уровень, а потому, вне всякого сомнения, получит широкое распространение и в нашей стране.

Коттеджное строительство – всегда выделялось неким особым своеобразием в отличие от строительства простого дачного домика или даже более крупного сельского жилья. Сам по себе коттедж подразумевает не просто дом с четырех стенах, с верандой и печкой, окруженный посадками картошки и прочих овощей-фруктов-деревьев.

Коттедж – это практически благоустроенная городская квартира со всеми вытекающими удобствами и прочим оборудованием, делающими сельскую жизнь уютной, комфортной, вполне стильной и в чем-то даже барской.

Современное строительство загородных домов предполагает использование различных материалов. Они могут быть как традиционными (камень, кирпич или дерево), так и современными (керамические блоки). Однако независимо от типа материалов, все они должны соответствовать требованиям тепло - и звукоизоляции, прочности, огнестойкости. Важно помнить, что при строительстве домов большое значение имеют факторы прочности, долговечности, экологической безопасности и, конечно же, стоимости застройки.

							Лист
						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	7
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

1 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПЕРЕДОВЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ

1.1 Подбор эффективного утеплителя для индивидуального жилищного строительства

1.1.1 Характеристики материалов

При подборе материалов нужно учесть несколько моментов: насколько хорошо они сохраняют тепло (коэффициент теплопроводности), коэффициент водопоглощения (должен быть низким – тогда утеплитель будет устойчив к воде). Другой критерий – плотность, от нее будет зависеть вес утеплительной конструкции.

При помощи этого показателя можно рассчитать дополнительную нагрузку на несущие конструкции дома после тепловой изоляции. При проведении электричества будет важна и огнеупорность материала: замыкания часто приводят к пожарам, и в этом случае невозгораемость сослужит добрую службу.

Утепление стен дома возможно при помощи следующих материалов:

- минеральные волокна;
- пенополистирол;
- экструдированный пенополистирол. [26]

1.1.2 Минеральная вата

Этот материал часто называют каменной ватой, поскольку она изготавливается из силикатных сплавов горных пород. Другим источником для производства минеральной ваты являются шлаки, оставшиеся от металлургического производства. В строительных магазинах этот материал можно купить в плитах, матах и в рулонах – они отличаются размерами и плотностью (рисунок 1.1).

Нужно учесть, что минеральная вата может хорошо изолировать помещение от внешнего шума. Это очень важно, если строение стоит недалеко от оживленной трассы. Минеральную вату используют для тепловой и звуковой изоляции стен, перекрытий, горячих поверхностей (печи, трубопроводы). [26]

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
							8
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



Рисунок 1.1 – Минеральная вата

Плита минеральной ваты стоит на порядок дешевле, чем ее базальтовый аналог.

Это связано с высокой доступностью и дешевизной производственного процесса. Представленный материал, находясь в упакованном виде, занимает достаточно мало места, этим он лучше, чем базальтовый аналог:

- низкая плотность;
- небольшой вес;
- формирование меньшей нагрузки на конструкцию;
- более высокая степень эластичности(по сравнению с базальтовым волокном);
- звукоизоляционные характеристики минваты лучше, чем у базальтового аналога.

Одним из главных недостатков этого утеплителя является склонность к усадке. Это связано с тем, что по истечении определенного периода времени волокна, изготовленные с применением стекла и кварца, начинают подвергаться кристаллизации. К этому может привести некачественное выполнение монтажных работ. [26]

1.1.3 Стекловата

Стекловата – разновидность минеральной ваты (рисунок 1.2). Создается она из тех же материалов, что и стекло. Но чаще всего ее производят из отходов стеклянного производства. В продаже имеется рулонная и плиточная форма, а ассортимент различается по размеру блоков и плотности.

Теплоизоляция стен дома стекловатой требует осторожности: недопустимо попадание на слизистые, тело или одежду стеклянных волокон. [26]



Рисунок 1.2 – Стекловата

1.1.4 Базальтовая вата

Базальтовый утеплитель изготавливают из расплавов горной породы. Этим объясняется длительный срок его службы (рисунок 1.3).

Плита базальтовой ваты лучше, чем минвата способна к сохранению тепла. Это происходит благодаря тому, структура базальтовой ваты отличается высокой степенью волокнистости и рыхлости. [26]

							Лист
							10
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	



Рисунок 1.3 – Базальтовая вата

Плюсы базальтовой ваты:

- полным отсутствием токсичных выделений при нагреве;
- устойчивостью к загрязнениям;
- устойчивостью к образованию грибковой плесени;
- высоким уровнем температуры плавления;
- легкостью транспортировки;
- высокая огнеупорность;
- хороший уровень звукоизоляции и шумоизоляции;
- высокий показатель виброустойчивости (лучше чем у минваты);
- водоотталкивающие свойства выше, чем у минваты.

Минусы базальтовой ваты:

– утеплитель имеет достаточно большую стоимость, что делает его достаточно привилегированным строительным материалом.

– еще одним существенным недостатком являются особенности составной структуры утеплителя. Плита обладает немалым количеством швов в местах соединения, это, при осуществлении монтажа, может послужить причиной понижения ряда важных теплоизоляционных качеств. [26]

							Лист
						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	11
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

– не очень высокий уровень прочности также является отрицательным моментом.

1.1.5 Пенополистирол

Пенополистирол – это вспененная газом пластмасса, которая состоит из пузырьков воздуха, поэтому очень легка (рисунок 1.4). Различают различные виды пенополистирола, которые отличаются плотностью и степенью горючести.

Пенопласт применяется в следующих строительных процедурах:

- жидкая сверхтонкая теплоизоляция;
- «теплокор–фасад» - жидкий утеплитель для фасадов, балконов и лоджий;
- тепловая изоляция фасадов домов, внутренних стен и кровли;
- шумоизоляция помещений[26]

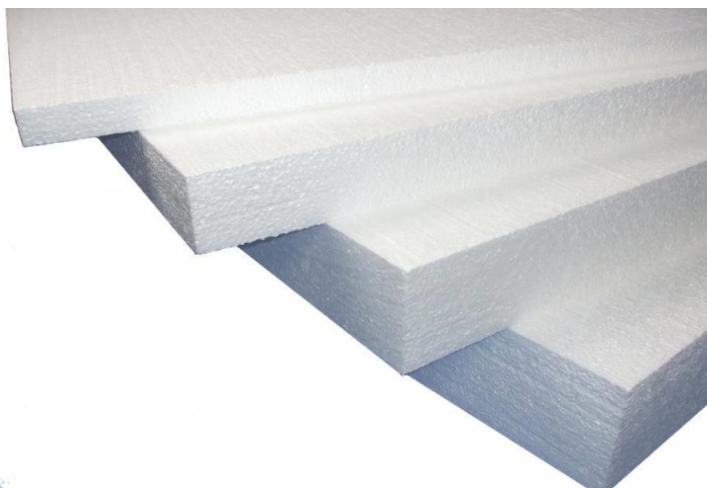


Рисунок 1.4 – Пенополистирол

Основным недостатком этого материала считают его горючесть. Однако сейчас существуют современные виды, стойкие к тепловому воздействию.

1.1.6 Экструдированный пенополистирол

Материал создается из полистирола технологией выдавливания – образуется новая замкнутая структура ячеек воздуха, которая делает его непроницаемым для воды (рисунок 1.5).

							Лист
							12
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	



Рисунок 1.5 – Экструдированный пенополистирол

Можно приобрести несколько разных по плотности и горючести видов экструдированного пенополистирола. Экструдированный пенополистирол используют для теплоизоляции фундаментов малоэтажных зданий, внешних и внутренних стен, напольных покрытий, когда нужно смонтировать полы с подогревом. [26]

Таблица 1.1 – Сравнительный анализ утеплителей

Характеристика	Минеральные волокна	Экструдированный пенополистирол (Пеноплекс)
Плотность	35-100 кг/куб. м в зависимости от плотности материала.	28-45 кг/куб. м
Усадка	ничтожно мала и составляет доли процента	Мала
Теплопроводность	0,036-0,060 Вт/мГрад	0,028-0,034 Вт/мГрад
Водопоглощение	Сильнее, чем у пенополистирола, у минеральной ваты немного хуже, чем у базальтовой	Очень слабое

Окончание таблицы 1.1

Характеристика	Минеральные волокна	Экструдированный пенополистирол (Пеноплекс)
Паропроницаемость	При отсутствии пароизоляции равна 1.	0,018
Огнестойкость	Материал относится к негорючим и применяется для изоляции поверхностей с температурой до +400 С.	Сильная горючесть. В процессе горения выделяются вредные вещества, черный дым
Звукоизоляция	Утеплитель применяют в качестве шумоизоляции.	Очень слабая
Токсичность	Результаты последних исследований показывают, что минеральная вата вред для здоровья не представляет.	Высокая, при горении, плавлении

Сравним и проанализируем характеристики всех видов материалов. Первый критерий – звукоизоляция. Если при утеплении дома нужно одновременно изолировать помещение от внешнего шума, то не стоит пользоваться экструдированным пенополистиролом. Он не препятствует проникновению шума и шумоизоляцию придется оборудовать отдельно. [26]

Второй критерий – влагоизоляция. Из всех утеплителей легче всего набирают влагу минеральные волокна. Даже незначительное «намокание» плит минеральной ваты может снизить их качество наполовину. Поэтому мин.вату дополнительно изолируют от влаги пленкой. Кроме того, нужно убедиться, что пакеты с ватой герметично упакованы. Если упаковка нарушена, то есть риск, что внутрь попала вода – такое волокно не сможет удержать теплый воздух в помещении.

Третий критерий – горючесть. Гореть могут пенопласт и пенополистирол.

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
							14
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

1.2 Европейский опыт

В жилье объем воздуха должен обновляться ежечасно. Ежедневно в жилище образуется от 8 до 15 литров паров бытовой влаги в результате нашего дыхания, пользования душем, ванной, кухонной плитой, поливкой цветов. Все эти испарения должны выводиться наружу. Отсутствие естественного дыхания стен наносит вред жилью из-за бурного развития грибковой плесени в условиях повышенной влажности. Застой влаги в помещении образуется при использовании полимерных утеплителей (пенопласты) или минеральных утеплителей с полимерным связующим (минплита, Rockwool, Isover, URSA). В порах минеральных утеплителей по законам физики - за счет повышенного давления насыщенного пара - неизбежно конденсируется влага, и воздушные поры материала заполняются водой. Намокшая минплита не высыхает и в ней развиваются грибки гниения. Пароизоляция минплиты - обертывание ее в полиэтиленовую пленку - защищает минплиту, но это не предотвращает образования конденсатной влаги на стенах. Стены, утепленные полимерными или полимерсодержащими утеплителями, не дышат. [26]

В Европе решили проблему паропроницаемости (дыхания) утепленных стен. Там отдают предпочтение натуральному утеплителю из древесного волокна - целлюлозному утеплителю. Капилляры древесных волокон пропускают влагу через себя (капиллярное всасывание широко распространено в природе: оно определяет поднятие соков в растениях) и передают ее наружу, она не скапливается между волокнами.

Институтом "Термоизоляция" (Вильнюс, Литва) в 1999...2001 годах выполнены исследования влажности утеплителя из древесного волокна "Эковата" в кирпичных стенах ("Строительные материалы" № 7, 2001г.). Данные исследований показали, что в слое "Эковаты" влага не накапливается, а выходит наружу в атмосферу. Это подтверждается не только исследованиями, но и практикой применения облегченных кирпичных стен с утеплителем из "Эковаты" в Финляндии, Швеции, Англии, Германии, США и Канаде, где пароизоляция и воздушная прослойка между наружным слоем из кирпича и утеплителем не предусматривается.

										Лист
										15
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР				

С 2002 года в Германии действует так называемое "Предписание по Энергосбережению", которое устанавливает принятые в странах Европы правовые предписания по улучшению строительных материалов для энергосбережения, и где говорится следующее: "...экономия издержек потребления энергии особенно эффективна и биологически рациональна при помощи изоляции целлюлозой при применении способа строительства, открытого для диффузии...", то есть для выхода пара и углекислого газа наружу.

Становится все более важным требование по обеспечению герметичности теплоизоляционного слоя: шов шириной 1мм и длиной 1м уменьшает коэффициент теплоизоляции дома при сильном ветре на 65%. Целлюлозный утеплитель монтируется "напылением" и поэтому бесшовно. [26]

Объем потребления целлюлозного утеплителя в Европе, США и Канаде растет ежегодно на 20...30%. В Швейцарии потребность в целлюлозном утеплителе (у них он называется "Изофлок") увеличивается более, чем в 2 раза за год. В Германии идет настоящий бум - там работают 5 заводов по выпуску целлюлозного утеплителя и 2500 выдувных машин по монтажу целлюлозного утеплителя. Германия поставляет выдувные машины в 8 стран Европы. В Финляндии работают 10 заводов. В США работают 59 заводов по выпуску целлюлозного утеплителя и 10 000 выдувных машин.

Сейчас во всем мире и у нас в стране работают "Органы экологической сертификации", которые проводят экологическую сертификацию материалов на соответствие наиболее жестким из известных экологических требований нормативных документов, в том числе международных стандартов ИСО и МЭК, правил ЕЭК ООН, директив ЕС, Евронорм.

Целлюлозный утеплитель "Эковата" является квалифицированной и технически безупречной теплоизоляцией, отвечающей самым высоким экологическим и биологическим требованиям в строительстве - это единственный утеплитель, занесенный "Международным экологическим фондом" в реестр "Экологически чистая (натуральная) и безопасная продукция".[26]

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
							16
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Выводы по разделу 1:

- при подборе материалов для утепления стен учитывают несколько моментов: насколько хорошо они сохраняют тепло, водопоглощение, плотность;
- в разделе приводится сравнительная характеристика некоторых видов утеплителя;
- целлюлозный утеплитель "Эковата" является квалифицированной и технически безупречной теплоизоляцией, отвечающей самым высоким экологическим и биологическим требованиям в строительстве.

									Лист
									17
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР			

2 АРХИТЕКТУРНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Решение генерального плана

Участок под строительство многоэтажного двухэтажного коттеджа расположен в г. Златоуст район Красная Горка.

На территории участка объекты, включенные в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации – отсутствуют.

Участок свободен от застройки. Зеленые насаждения, присутствующие на площадке, планируется пересадить.

Категория земель – земли населенных пунктов. Участок строительства в пределах своих границ не попадает ни в какие санитарные зоны.

Специальной инженерной подготовки и защиты территории для строительства жилого дома от последствий опасных геологических процессов и грунтовых вод не требуется. [1]

Рельеф участка спокойный, высотные отметки изменяются в пределах 452,0-452,5 м.

Проектируемый участок расположен рядом с жилой застройкой.

Территория граничит:

- с севера – с полосой зеленых насаждений;
- с юга – с автодорогой и жилой застройкой;
- с запада – с полосой зеленых насаждений;
- с востока – с автодорогой и жилой застройкой.

Подъезд к зданию запроектирован с проезжей части поселка Красная Горка.

Все входы и выходы проектируемого здания обеспечены свободным подъездом.

Территория, прилегающая к жилому дому, благоустраивается, выполняются асфальтобетонный проезд и тротуар, озеленение, устройство детской площадки, пешеходных дорожек. [1]

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
							18
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Жилой дом не является источником воздействия на среду обитания и здоровье человека, поэтому санитарно-защитная зона не устанавливается. Участок строительства не попадает в санитарные зоны существующих объектов.

Технико-экономические показатели генплана:

- площадь участка в границах благоустройства – 1595,8 м²;
- площадь застройки – 301,4 м²;
- площадь покрытий тротуаров и проездов – 382,9 м²;
- площадь озеленения – 911,5 м².

2.2 Архитектурно-планировочные решения

Здание двухэтажного коттеджа сложной конфигурации в плане с основными размерами в осях 21,9×12,7 м.

Здание двухэтажное. С подвалом. С чердаком.

Высота первого этажа 3,45 м, высота второго этажа 2,8 м (в чистоте), высота чердака переменная, высота подвала 2,480 м (в чистоте).

Подвал эксплуатируемый. В подвале расположена постирочная, электрощитовая.

На первом этаже расположены следующие помещения: прихожая, холл, гостиная, кухня-столовая, гостевая, санузел с душевой, ванная комната, гараж, котельная, терраса.

На втором этаже расположены следующие помещения: холл, кабинет, спальни, ванная, гардеробная, душевая и два балкона.

Чердак не эксплуатируемый, предназначен придания архитектурной выразительности зданию, коммуникации на чердаке не располагаются.

В объемно-планировочном решении использован принцип функционального зонирования, т.е. разделение помещений на зону дневного пребывания, зону отдыха и занятий. Такая функциональная взаимосвязь позволяет повысить комфорт проживания.

Наружная отделка:

- цоколь облицован декоративным камнем;

										Лист
										19
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР				

– фасады здания – частично декоративная штукатурка, частично – кирпич без отделки;

– кровля – металлочерепица;

– окна и балконные двери – алюминиевый профиль с порошковым покрытием.

Внутренняя отделка: кирпичные стены и потолки оштукатуриваются и окрашиваются вододисперсионной краской, стены санузлов – облицовка керамической плиткой.

Потолки в гостиной, спальнях, кухне натяжные.

Полы – керамическая плитка, паркет, бетон (подвал, котельная).

Таблица 2.1 – Технико-экономические показатели

Показатель	Ед. изм.	Количество
Площадь застройки	м ²	301
Количество этажей	шт	2
Общая площадь здания	м ²	392,99
Общая площадь 1 этажа	м ²	227,11
Общая площадь 2 этажа	м ²	165,88

2.3 Архитектурно-конструктивные решения

Здание запроектировано бескаркасным. Конструктивная схема здания – с наружными и внутренними несущими стенами. Горизонтальные несущие элементы – междуэтажные диски перекрытия.

Необходимая устойчивость и неизменяемость здания обеспечивается капитальными наружными и внутренними стенами, объединенными в единое целое междуэтажными перекрытиями, являющимися жесткими дисками.

Фундаменты – ленточные железобетонные под наружные и внутренние стены.

Наружные и внутренние стены – из керамического кирпича КОРПо 1НФ/150/2.0/25 по ГОСТ 530-2007 на цементном растворе марки М50.

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
							20
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Утеплитель наружных стен – теплоизоляционные плиты минераловатные из каменного волокна толщиной 140 мм.

Перегородки – из керамического кирпича КОРПо 1НФ/100/2.0/25 по ГОСТ 530-2007 на цементном растворе марки М50 с армированием 2 стержнями арматуры 5Вр-I через 5 рядов кладки по всей высоте.

Плиты перекрытия – железобетонные многопустотные по серии 1.141-1 в. 60, в. 63.

Крыша – скатная, чердачная с организованным наружным водостоком, покрытие из металлочерепицы.

Лестницы – железобетонные ступени по металлическим косоурам и балкам.

Конструкции полов и отделка помещений разработаны в соответствии с назначением помещений. При устройстве полов и отделки помещений используются только материалы, имеющие гигиенические сертификаты. На путях эвакуации все отделочные материалы приняты из негорючих, сертифицированных материалов с характеристиками пожарной опасности не более требуемых п. 4.3.2 [19].

Огнестойкость деревянных конструкций кровли (стропила, обрешетка) обеспечивается пропиткой огнезащитными составами ПИРИПАКС 3000.

2.4 Пожарная безопасность

Технические решения, принятые в чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов при соблюдении предусмотренных в рабочих чертежах мероприятий. [25]

Запроектированное здание относится к следующим категориям:

- класс здания – II;
- степень огнестойкости – II;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- класс функциональной пожарной опасности: Ф 1.3.

									Лист
									21
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР			

Общая устойчивость и геометрическая неизменяемость здания при пожаре обеспечивается пределами огнестойкости конструкций, принятыми по табл. 21 №123-ФЗ для II степени огнестойкости.

На путях эвакуации жилой части и помещений общего пользования отделочные материалы применены в соответствии с требованиями №123-ФЗ ст. 134 п. 6 и табл. 3, 28.

Помещения коттеджа оборудованы дымовыми пожарными извещателями в соответствии с [23].

Здание оборудовано устройствами первичного пожаротушения в соответствии с требованиями [23].

Эвакуация людей из первого этажа осуществляется с выходом непосредственно наружу. Со второго этажа – по лестничным клеткам на первый этаж и далее на улицу. Также в качестве эвакуационного выхода может быть использован балкон, где предполагается дожидаться приезда пожарно-спасательной службы.

На путях эвакуации приняты стены и перегородки с пределом огнестойкости не менее REI 60, отделка стен на путях эвакуации соответствует нормативным требованиям, открывание дверей – по направлению эвакуации.

Марши и площадки лестниц с пределом огнестойкости не ниже R 60.

Предлагаемая система противопожарной защиты включает мероприятия, которые обеспечивают эвакуацию людей и гарантируют тушение предполагаемого пожара. Она предусматривает обеспечение подъездов для пожарных машин автомобилей, применение современных средств защиты от пожара, автоматизацию всех систем противопожарной защиты, надежное их электропитание. [4].

Выводы по разделу 2:

– цветное решение фасадов и стиль отделки хорошо вписываются в облик рядом стоящих зданий улицы;

– архитектурно-планировочные решения разработаны с учетом обеспечения удобства и простоты использования помещений;

							Лист
						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	22
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

– при проектировании строго соблюдены все требования пожарной безопасности и экстренной эвакуации людей;

– используемые в проекте строительные и отделочные материалы являются долговечными, экологически чистыми, износостойкими.

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
							23
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

3 СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА

3.1 Порядок расчета

Расчет ограждающих конструкций ведется в соответствии с [4], [5].

Район строительства – г. Златоуст.

Расчетные температуры для внутреннего воздуха в помещениях принимаются согласно [8]:

– $t_b = +22^{\circ}\text{C}$ – жилая комната;

– $t_b = +14^{\circ}\text{C}$ – подвал.

Нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $R_0^{\text{норм}}$, определяется по формуле

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} \cdot m_p, \quad (3.1)$$

где $R_0^{\text{тп}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$,

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства.

В расчете $m_p = 1$, следовательно

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}}. \quad (3.2)$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций $R_0^{\text{тп}}$ определяется в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП) по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}. \quad (3.3)$$

Для г. Златоуста:

– $t_{\text{от}} = -6,5^{\circ}\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже или равной 8°C ;

– $Z_{\text{от}} = 218$ сут/год – продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже или равной 8°C .

Согласно пункту 1 примечания к таблице 3 [4] значения $R_0^{\text{тп}}$ для величин ГСОП, отличающихся от табличных определяются по формуле

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
							24
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$$R_0^{тр} = a \cdot ГСОП + b, \quad (3.4)$$

где a, b – коэффициенты, определяемые по таблице 3 [4].

Нормируемое сопротивление теплопередаче внутренних ограждающих конструкций, если температура воздуха двух соседних помещений отличается больше, чем на 8°C , определяется по формуле

$$R_0^{норм} = \frac{(t_b - t_n)}{\Delta t^n \cdot \alpha_b}, \quad (3.5)$$

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

Δt^n – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 5 [4];

t_b – расчетная температура в более теплом помещении, $^\circ\text{C}$;

t_n – расчетная температура воздуха в более холодном помещении, $^\circ\text{C}$.

Условное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле

$$R_0^{усл} = \frac{1}{\alpha_b} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (3.6)$$

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

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый по таблице 6 [4];

R_s – термическое сопротивление слоя однородной части фрагмента, определяемое по формуле

$$R_s = \frac{\delta_s}{\lambda_s}, \quad (3.7)$$

где δ_s – толщина слоя, м;

λ_s – теплопроводность материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$.

								Лист
								25
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР		

3.2 Теплотехнический расчет наружной стены

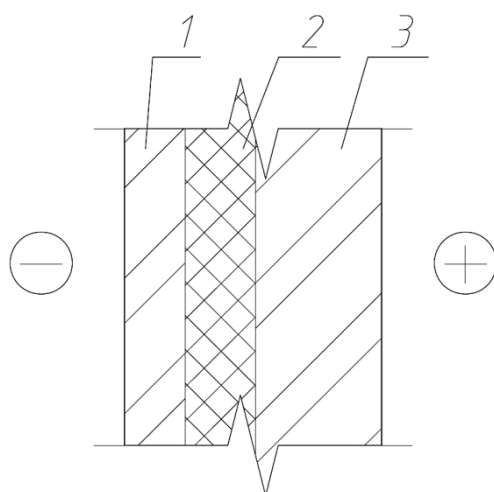


Рисунок 3.1 – Конструкция наружной стены

Конструкция стены:

1 – кирпичная кладка толщиной 120 мм из керамического полнотелого кирпича (ГОСТ 530-2012) на цементно-песчаном растворе ($\lambda = 0,56 \text{ Вт/м}\cdot\text{°C}$);

2 – утеплитель – негорючие теплоизоляционные плиты минераловатные из каменного волокна ($\delta = x \text{ мм}$, $\lambda = 0,039 \text{ Вт/м}\cdot\text{°C}$);

3 – кирпичная кладка толщиной 250 мм из керамического полнотелого кирпича (ГОСТ 530-2012) на цементно-песчаном растворе ($\lambda = 0,56 \text{ Вт/м}\cdot\text{°C}$).

Определяем градусо-сутки отопительного периода.

$$\text{ГСОП} = (22 - (-6,5)) \cdot 218 = 6213 \text{ °C}\cdot\text{сут.}$$

Определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций $R_0^{\text{тp}}$.

Коэффициенты a , b определяются по таблице 3 [4]:

– $a=0,00035$;

– $b=1,4$.

$$R_0^{\text{тp}} = 0,00035 \cdot 6213 + 1,4 = 3,57 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт.}$$

Для стен $m_p = 1$.

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

$$R_0^{\text{норм}} = 3,57 \cdot 1 = 3,57 \frac{\text{М}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Исходя из требуемого сопротивления теплопередаче, определяется необходимая толщина утеплителя

$$3,57 = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,12}{0,56} + \frac{x}{0,039} + \frac{0,25}{0,56} \right) + \frac{1}{23}$$

$$x = 0,107 \text{ мм.}$$

Принимаем толщину утеплителя 140 мм.

Определяем сопротивление теплопередаче конструкции стены с найденной толщиной утеплителя

$$R_0^{\text{учл}} = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,12}{0,56} + \frac{0,14}{0,039} + \frac{0,25}{0,56} \right) + \frac{1}{23} = 4,4 \frac{\text{М}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Приведенное сопротивление теплопередачи с учетом коэффициента теплотехнической неоднородности конструкции фасадной системы определяется по табл. 1 [9] $r = 0,9$ определяется по формуле

$$R_0 = R_0^{\text{учл}} \cdot r \quad (3.8)$$

$$R_0 = 4,4 \cdot 0,9 = 3,96 \frac{\text{М}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Проверяем выполнение условия

$$R_0 = 3,96 \frac{\text{М}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} > R_0^{\text{норм}} = 3,57 \frac{\text{М}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Условие тепловой защиты выполнено, следовательно, принятая конструкция стены удовлетворяет требованиям энергосбережения.

3.3 Теплотехнический расчет покрытия

Градусо-сутки отопительного периода определяем по формуле (3.3).

Коэффициенты а, b определяются по таблице 3 [4]:

- а=0,0005;
- b=2,2.

$$R_0^{TP} = 0,0005 \cdot 6213 + 2,2 = 5,3 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт.}$$

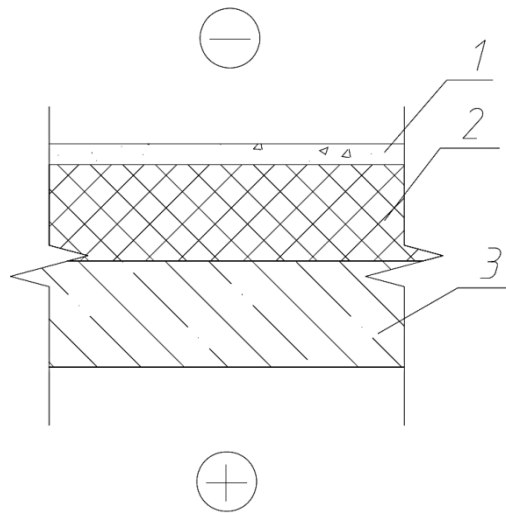


Рисунок 3.2 – Конструкция чердачного перекрытия

Конструкция чердачного перекрытия:

1 – стяжка ЦПР М150 $\delta = 30$ мм, $\lambda = 0,93$ Вт/м·°С;

2 – утеплитель – плиты негорючие минераловатные из каменного волокна Технониколь $\delta = x$ мм, $\lambda = 0,032$ Вт/м·°С;

3 – плита железобетонная многопустотная $R=0,156$ Вт/м·°С.

Исходя из требуемого сопротивления теплопередаче, определяется толщина слоя утеплителя

$$5,3 = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,03}{0,93} + \frac{x}{0,032} + 0,156 \right) + \frac{1}{23}$$

$$x = 0,158 \text{ мм.}$$

Принимаем толщину утеплителя 200 мм.

Определяем сопротивление теплопередаче конструкции перекрытия с найденной толщиной утеплителя

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,03}{0,93} + \frac{0,2}{0,032} + 0,156 \right) + \frac{1}{23} = 6,59 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Приведенное сопротивление теплопередачи с учетом коэффициента теплотехнической неоднородности конструкции покрытия определяется по табл. 1 [9] $r = 0,85$

$$R_0 = 6,59 \cdot 0,85 = 5,6 \frac{\text{М}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

Проверяем выполнение условия

$$R_0 = 5,6 \frac{\text{М}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}} > R_0^{\text{норм}} = 5,3 \frac{\text{М}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

Условие тепловой защиты выполнено, следовательно, принятая конструкция покрытия удовлетворяет требованиям энергосбережения.

3.4 Теплотехнический расчет конструкции пола 1 этажа

Требуемое сопротивление теплопередаче перекрытия определяется по формуле (3.5)

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{(22 - 14)}{2 \cdot 8,7} = 0,46 \frac{\text{М}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

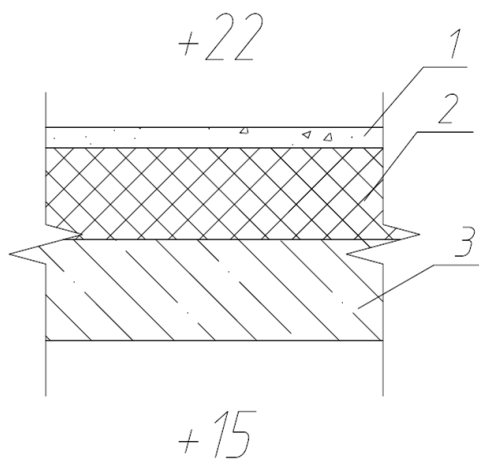


Рисунок 3.3 – Конструкция перекрытия

Конструкция чердачного перекрытия (без чистового пола):

1 – стяжка из керамзитобетона $\delta = 30$ мм, $\lambda = 0,41$ Вт/м·°С;

2 – утеплитель – плиты из экструзированного пенополистирола $\delta = x$ мм, $\lambda = 0,032$ Вт/м·°С;

3 – плита железобетонная многопустотная $R = 0,156$ Вт/м·°С.

									Лист
									29
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР			

Исходя из требуемого сопротивления теплопередаче, определяется толщина слоя утеплителя

$$0,46 = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,03}{0,41} + \frac{x}{0,032} + 0,156 \right) + \frac{1}{23}$$

$$x = 0,006 \text{ мм.}$$

Конструктивно принимаем толщину утеплителя 30 мм.

Определяем сопротивление теплопередаче конструкции перекрытия с найденной толщиной утеплителя

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,03}{0,41} + \frac{0,03}{0,032} + 0,156 \right) + \frac{1}{23} = 1,32 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Проверяем выполнение условия

$$R_0 = 1,32 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} > R_0^{\text{норм}} = 0,46 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Условие тепловой защиты выполнено, следовательно, принятая конструкция пола удовлетворяет требованиям энергосбережения.

3.4 Теплотехнический расчет окон

Градусо-сутки отопительного периода определяем по формуле (3.3).

Коэффициенты а, b определяются по таблице 3 [4]:

– а=0,000075;

– b=0,15.

$$R_0^{\text{тп}} = 0,000075 \cdot 6213 + 0,15 = 0,62 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Окна принимаем по табл. 2 [10] с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием 4М₁-12-4М₁-12-И4 класса А1 (ГОСТ 23166-99) с

сопротивлением теплопередаче $0,8 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$.

							Лист
						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	30
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Выводы по разделу 3:

– принятые в проекте конструктивные решения наружной стены, покрытия и пола первого этажа (перекрытие над подвалом) удовлетворяют условию энергосбережения;

– подобранная толщина утеплителя применена для реализации проектных решений;

– окна в здании приняты с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием.

									Лист
									31
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР			

4 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

4.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки

4.1.1 Геоморфология

В административном отношении исследуемая площадка расположена в г. Златоуст. Рельеф площадки относительно ровный. Высотные отметки изменяются в пределах 452,0-452,5 м. Площадка свободна от застройки.

4.1.2 Климатическая характеристика

Согласно картам климатического районирования и [4] район строительства характеризуется следующими условиями:

– расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, $t_{ext} = -34^{\circ}\text{C}$;

– снеговой район - III по СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия".

– ветровой район - II по СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия".

Климатическая характеристика приводится в таблице 4.1 по данным [7].

Таблица 4.1 – Климатическая характеристика

Климатические параметры холодного периода	
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,98	-39
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,92	-38
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,98	-35
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92	-34
Температура воздуха °С, обеспеченностью 0,94	-21
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	-48
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	9,4

Продолжение таблицы 4.1

Климатические параметры холодного периода	
Продолжительность и средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха	<0°C 162 сут -10,1°C
	< 8°C 218 -6,5°C
	< 10°C 233 -5,5°C
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 час наиболее холодного месяца, %	78
Количество осадков за ноябрь - март, мм	78
Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль	ЮЗ
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	4,5
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха < 8°C	3
Климатические параметры теплого периода	
Температура воздуха , °С, обеспеченностью 0,95	21,7
Температура воздуха , °С, обеспеченностью 0,98	25,9
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	24,1
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	40
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	10,7
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	69
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 час наиболее теплого месяца, %	54
Количество осадков за апрель - октябрь, мм	435
Суточный максимум осадков, мм	88

Окончание таблицы 4.1

Климатические параметры холодного периода												
Преобладающее направление ветра за июнь - август												СЗ
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с												3,2
Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С												
І	ІІ	ІІІ	ІV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-15,8	-14,3	-7,4	3,9	11,9	16,8	18,4	16,2	10,7	2,4	-6,2	-12,9	2,0
Зона влажности - нормальная												2
Климатический район для строительства												1В

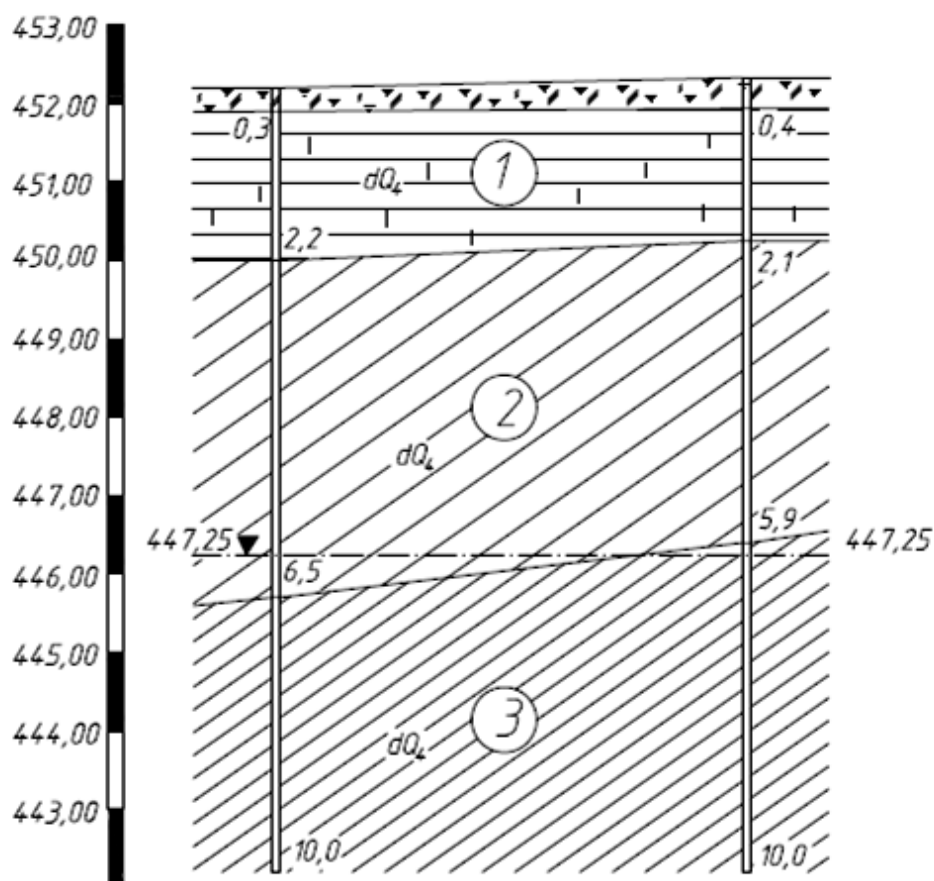
4.1.3 Техногенные условия

Естественный рельеф площадки частично изменен в процессе строительного освоения территории. Территория не подрабатываемая. Техногенные процессы не выявлены.

4.1.4 Геологическое строение

В геологическом строении рассматриваемой площадки в пределах активной зоны участвуют делювиальные отложения. С поверхности развиты насыпные грунты и почвенно-растительный слой.

Последовательность напластования грунтов приведена на рисунке 4.1, и в таблице 4.2.

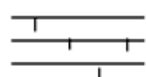


Номер скважины	1	2
Абсолютная отметка устья скважины, м	452,20	452,31
Расстояние, м	24,0	

Условные обозначения



– почвенно-растительный слой суглинистый, черный



– глина полутвердая, светло-коричневая с пятнами и желваками известковитости



– суглинок тугопластичный коричневый, с черными пятнами гидрооксидов железа



– суглинок мягкопластичный светло-коричневый, с маломощными до 2 см прослойками песка пылеватого, желтого

447,25



– установившийся уровень грунтовых вод

Рисунок 4.1 – Инженерно-геологический разрез строительной площадки

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР

Лист

35

Таблица 4.2 – Описание инженерно-геологического строения рассматриваемой площадки

Стратиграфический индекс	Геолого-генетический индекс	Номер ИГЭ	Описание грунта. Распространение грунта	Мощность, м
Кайнозойская группа КЗ. Четвертичная система Q	dQ ₄	-	Почвенно-растительный слой суглинистый, черный	0,3-0,4
		1	Глина полутвердая светло-коричневая, с пятнами и желваками известковистости до 3 см. Встречена повсеместно	1,8-1,9
		2	Суглинок тугопластичный коричневый, с черными пятнами гидрооксидов железа. Встречен повсеместно	3,8-4,3
		3	Суглинок мягкопластичный светло-коричневый, с маломощными до 2 см прослойками песка пылеватого, желтого. Встречен повсеместно	3,4-4,5

4.1.5 Гидрогеологические условия

Подземные воды встречены всеми скважинами. По характеру распространения, питанию, режиму они классифицируются как грунтовые поровые ненапорные. Установившийся уровень грунтовых вод по состоянию на 26 марта - 07 апреля 2019 г. зафиксирован на глубине 5,5 - 6,0 м. Питание грунтовых вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Повышение уровня грунтовых вод возможно в благоприятный период на 1,0 м от показанного на разрезах.

Вода гидрокарбонатно-натриево-кальциевая, с величиной сухого остатка до 1 мг/дм³. С учетом содержания хлоридов в условиях периодического смачивания подземные воды проявляют слабую степень агрессивного

воздействия на арматуру железобетонных изделий. Понятие периодического смачивания охватывает зону сезонного колебания уровня и капиллярную кайму. Величины коэффициентов фильтрации (м/сут) изменяются в небольших пределах от 0,096 до 0,129 м/су.

4.1.6 Свойства грунтов

Физико-механические свойства грунтов характеризуются по лабораторным данным. Наименование грунтов приводится согласно [13].

Расчетные значения показателей установлены при односторонней доверительной вероятности 0,85 и 0,95.

Ниже приводим характеристику грунтов.

– почвенно-растительный слой. Плотность 1,46 г/см³.

ИГЭ № 1. Глина полутвердая dQ характеризуется значениями показателей физико- механических свойств, приведенными в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Показатели свойств грунта ИГЭ № 1

Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
Плотность ρ_n ρ_l ρ_{II}	г/см ³	1,89
		1,83
		1,85
Плотность частиц грунта	г/см ³	2,70
Плотность сухого грунта	г/см ³	1,55
Число пластичности	%	18
Показатель текучести		0,06
Влажность природная		0,238
Влажность на границе текучести		0,407
Влажность на границе раскатывания		0,230
Коэффициент пористости		0,796
Коэффициент водонасыщения		0,833
Компрессионный модуль деформации	МПа	4,4

Удельное электрическое сопротивление	Ом·м	10
--------------------------------------	------	----

По данным лабораторных исследований грунт классифицируется как глина полутвердая, непросадочная, ненабухающая, слабопучинистая (R_f 0,0026), в основном быстро размокаемая.

Для расчетов рекомендуем следующие значения показателей физико-механических свойств ИГЭ № 1:

- удельный вес γ_I 17,9 кН/м³, γ_{II} 18,1 кН/м³;
- удельное сцепление C_I 33 кПа, C_{II} 35 кПа;
- угол внутреннего трения φ_I 15°, φ_{II} 16°;
- модуль общей деформации 15 МПа.

ИГЭ № 2. Суглинок тугопластичный dQ характеризуется значениями показателей физико-механических свойств, приведенными в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Показатели свойств грунта ИГЭ № 2

Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
Плотность ρ_n		1,92
ρ_I	г/см ³	1,88
ρ_{II}		1,90
Плотность частиц грунта	г/см ³	2,73
Плотность сухого грунта	г/см ³	1,51
Число пластичности	%	15,7
Показатель текучести		0,30
Влажность природная		0,275
Влажность на границе текучести		0,387
Влажность на границе раскатывания		0,218
Коэффициент пористости		0,825
Коэффициент водонасыщения		0,925
Компрессионный модуль деформации	МПа	2,9
Удельное электрическое сопротивление	Ом·м	9

По данным лабораторных исследований грунт классифицируется как суглинок тугопластичный, непросадочный, ненабухающий, сильнопучинистый, с высокой коррозионной активностью по отношению к стали, неравномерно размокаемый (от быстро- до очень медленно размокаемого).

Для расчетов рекомендуем следующие значения показателей физико-механических свойств ИГЭ № 2:

- удельный вес γ_I 18,4 кН/м³, γ_{II} 18,6 кН/м³;
- удельное сцепление C_I 15 кПа, C_{II} 17 кПа;
- угол внутреннего трения φ_I 16°, φ_{II} 17°;
- модуль общей деформации 11 МПа.

ИГЭ № 3. Суглинок мягкопластичный dQ характеризуется значениями показателей физико-механических свойств, приведенными в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Показатели свойств грунта ИГЭ № 3

Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
Плотность ρ_n		1,97
ρ_I	г/см ³	1,95
ρ_{II}		1,96
Плотность частиц грунта	г/см ³	2,69
Плотность сухого грунта	г/см ³	1,55
Число пластичности	%	13,5
Показатель текучести		0,563
Влажность природная		0,278
Влажность на границе текучести		0,338
Влажность на границе раскатывания		0,203
Коэффициент пористости		0,771
Коэффициент водонасыщения		0,962
Компрессионный модуль деформации	МПа	3,1
Удельное электрическое сопротивление	Ом·м	12

По данным лабораторных исследований грунт классифицируется как суглинок тугопластичный, непросадочный, ненабухающий, сильнопучинистый, с высокой коррозионной активностью по отношению к стали, медленно размокаемый.

Для расчетов рекомендуем следующие значения показателей физико-механических свойств ИГЭ № 3:

- удельный вес γ_I 19,1 кН/м³, γ_{II} 19,2 кН/м³;
- удельное сцепление C_I 10 кПа, C_{II} 11 кПа;
- угол внутреннего трения φ_I 17°, φ_{II} 18°;
- модуль общей деформации 8 МПа.

4.1.7 Специфические грунты

На исследуемой территории к специфическим грунтам относится почвенно-растительный слой. Для почвенно-растительного слоя характерна высокая сжимаемость, значительные осадки под действием нагрузки от сооружений, наличие органических веществ, высокая коррозионная активность по отношению к конструкциям из металла. В качестве основания фундаментов почвенно-растительный слой не рекомендуются.

4.1.8 Геологические и техногенные процессы, осложняющие строительство и эксплуатацию зданий и сооружений

Эндогенные процессы в виде сейсмических явлений. Расчетная сейсмичная интенсивность приводится в баллах шкалы MSK-64, определена по картам общего сейсмического районирования территории Российской Федерации и равна: по карте ОСР-97-С 1% 6 баллам, по картам ОСР- 97-А5% и ОСР-97-В 10% 5 баллам. Карты отражают 10%-, 5%- и 1 %-ую вероятность возможного превышения в течение 50 лет вышеуказанной интенсивности сейсмических воздействий.

На исследуемой площадке активно проявляют себя экзогенный геологический процесс - деятельность подземных вод.

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
							40
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Техногенное воздействие заключается в образовании свалки отходов строительного производства и грунтов, что приводит только к изменению природного рельефа.

Во избежание снижения несущей способности грунтов рекомендуем предохранять их от замачивания, промораживания, длительного пребывания в открытых котлованах и траншеях, механических воздействий (взрыв, вибрации и т.п.).

4.2 Расчет стропильной балки скатной кровли

4.2.1 Расчетная схема

Конструкции кровли заданы стержневыми элементами КЭ10.

Характеристики материала приняты в соответствии с таблицей 4.6.

Таблица 4.6 – Жесткости элементов

Тип жесткости	Имя	Параметры
1	Брус 5×20 см	$R0=4,7; E=1,26e007; GF=0$
		$B=50, H=200$
2	Брус 10×10 см	$R0=4,7; E=1,26e007; GF=0$
		$B=100, H=100$

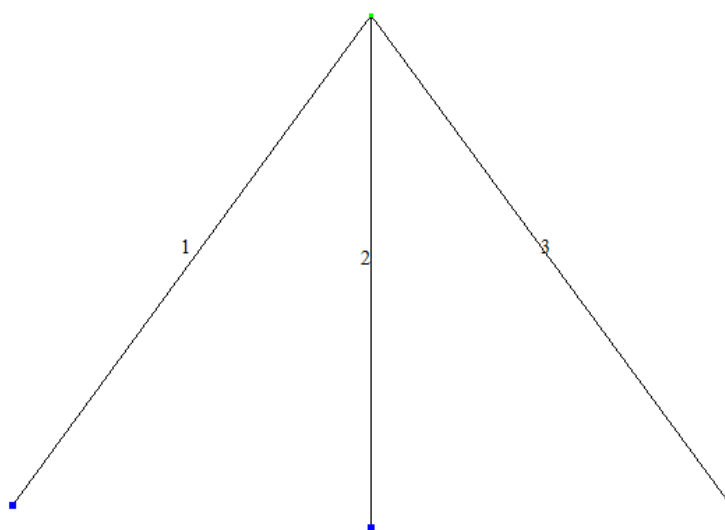


Рисунок 4.2 – Общий вид расчетной схемы и типы жесткостей

4.2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представлен в таблице 4.7 по [6].

На рисунках 4.3 – 4.5 представлены схемы приложения нагрузок.

Таблица 4.7 – Сбор нагрузок

№	Наименование нагрузки	Ед. изм.	Нормативная нагрузка	γ_f	Расчетная нагрузка
	Постоянные нагрузки				
1	Состав кровли				
	Металлочерепица фирмы ИНСИ	кг/м ²	4,5	1,2	5,4
	Контробрешетка	кг/м ²	3	1,1	3,3
	Обрешетка 50х75 шаг 350	кг/м ²	3	1,1	3,3
	Итого нагрузка от веса кровли	кг/м ²	10,5	-	12
	Временные нагрузки				
2	Снеговая нагрузка (III снеговой район)	кг/м ²	150	1,4	210

Нагрузка на 1 м.п. стропильной ноги, при шаге 0,5м:

– нагрузка от кровли $12 \text{ кг/м}^2 \times 0,5 \text{ м} = 6 \text{ кг/м.} = 0,06 \text{ кН/м}$;

– снеговая нагрузка $210 \text{ кг/м}^2 \times 0,5 \text{ м} = 105 \text{ кг/м.} = 1,05 \text{ кН/м}$

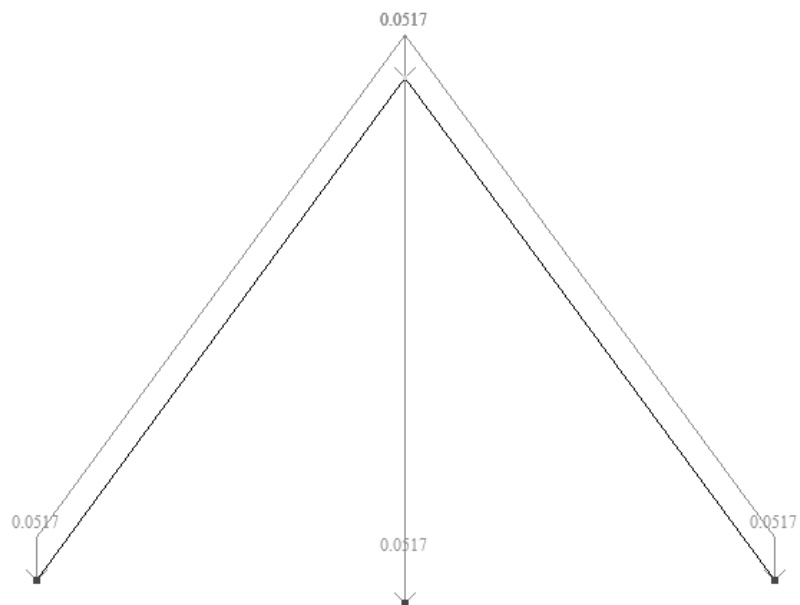


Рисунок 4.3 – Собственный вес конструкций

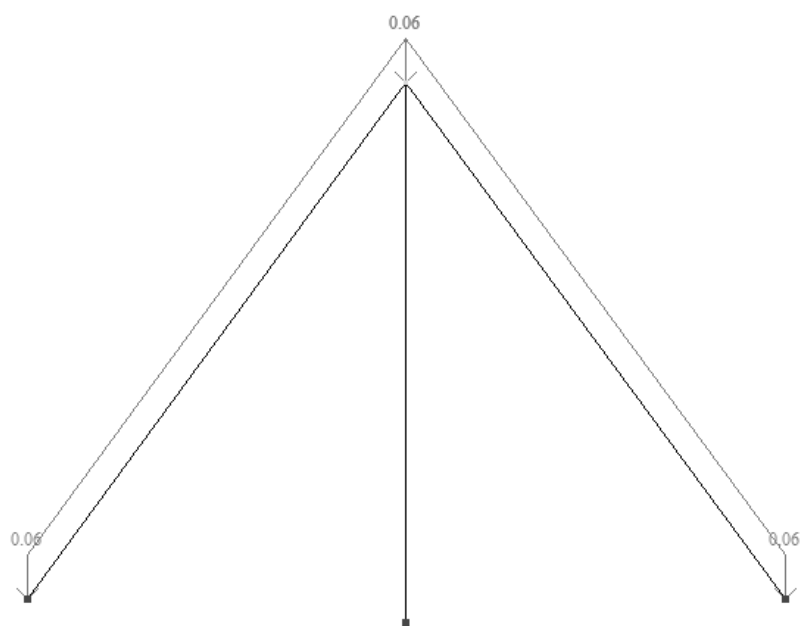


Рисунок 4.4 – Нагрузка от конструкций кровли

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР

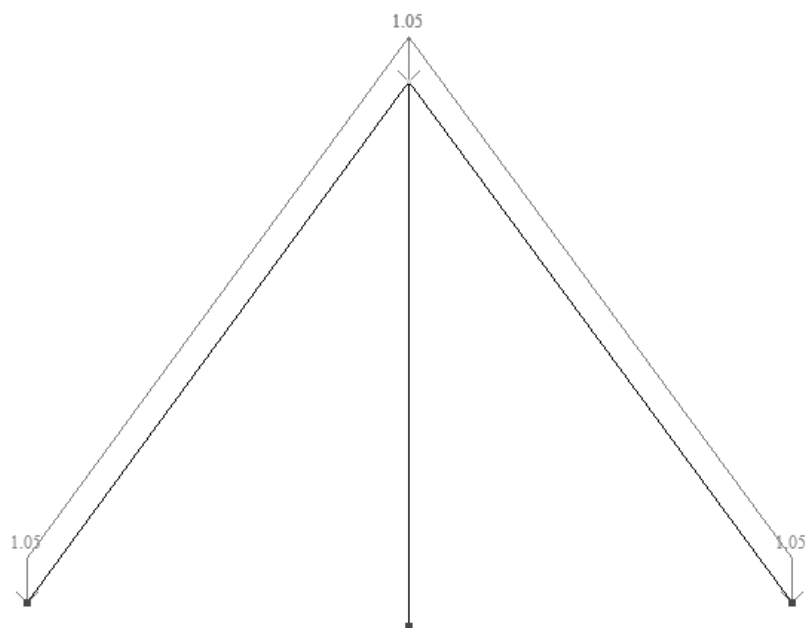


Рисунок 4.5 – Снеговая нагрузка

4.2.3 Анализ результатов расчета

На основании расчетов были составлены эпюры продольных усилий, поперечных усилий и эпюры моментов (рисунки 4.6 –4.14).

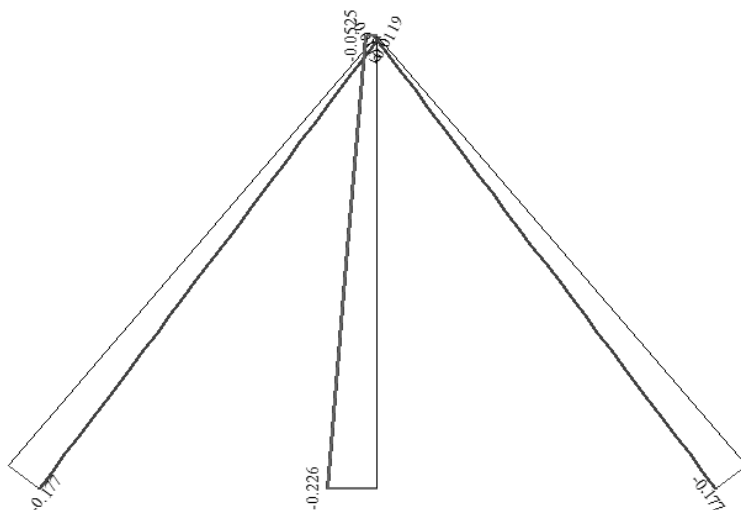


Рисунок 4.6 – Эпюры N от загрузки №1 (собственный вес конструкций)

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

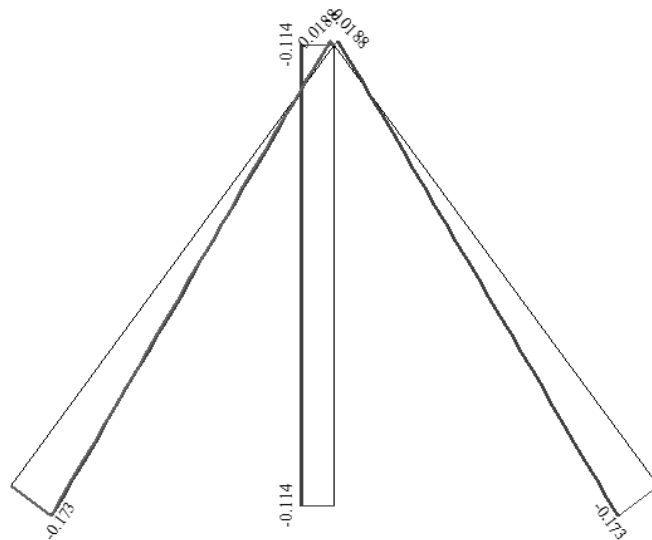


Рисунок 4.7 – Эпюры N от загрузки №2 (нагрузка от конструкций кровли)

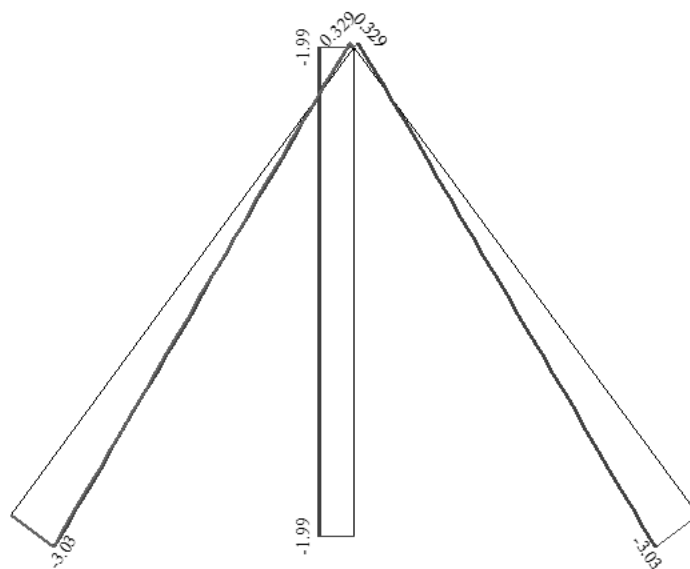
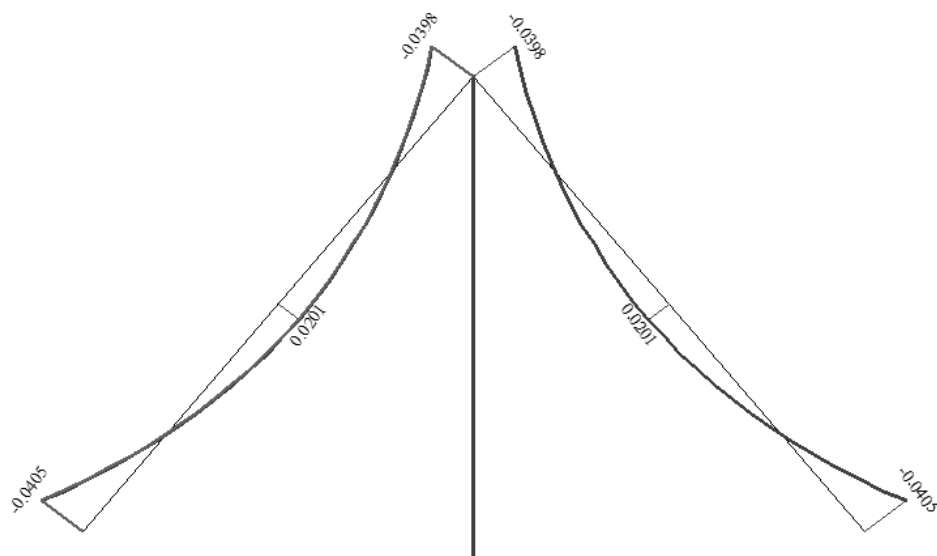


Рисунок 4.8 – Эпюры N от загрузки №3 (снеговая нагрузка)



Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Рисунок 4.9 – Эпюры M_u от загрузки №1 (собственный вес конструкций)

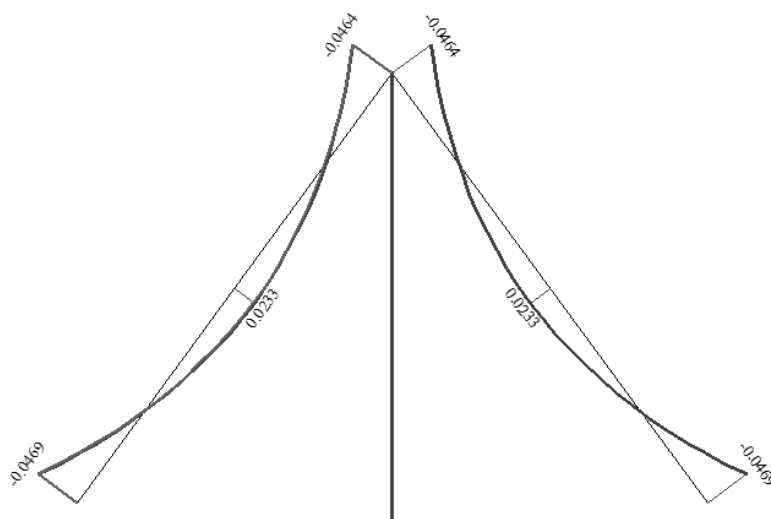


Рисунок 4.10 – Эпюры M_u от загрузки №2(нагрузка от конструкций кровли)

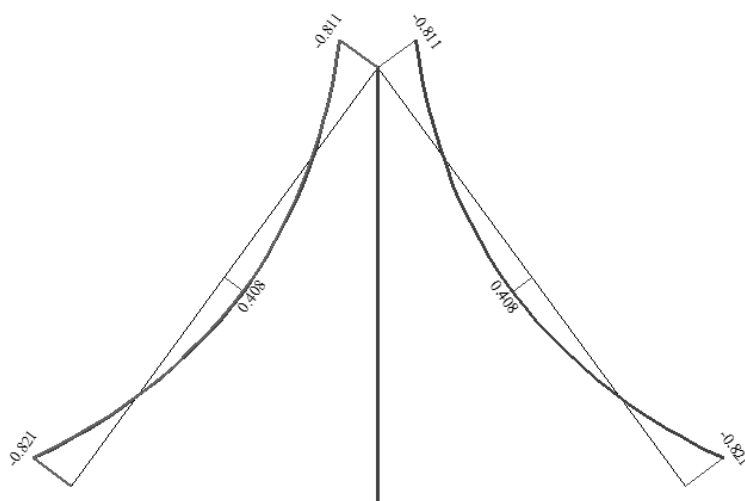


Рисунок 4.11 – Эпюры M_u от загрузки №3 (снеговая нагрузка)

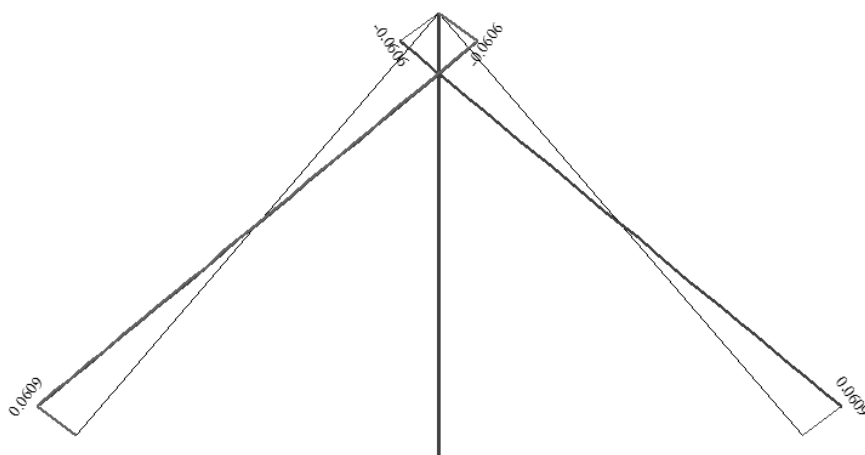


Рисунок 4.12 – Эпюры Q от загрузки №1 (собственный вес конструкций)

						Лист
						46
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР

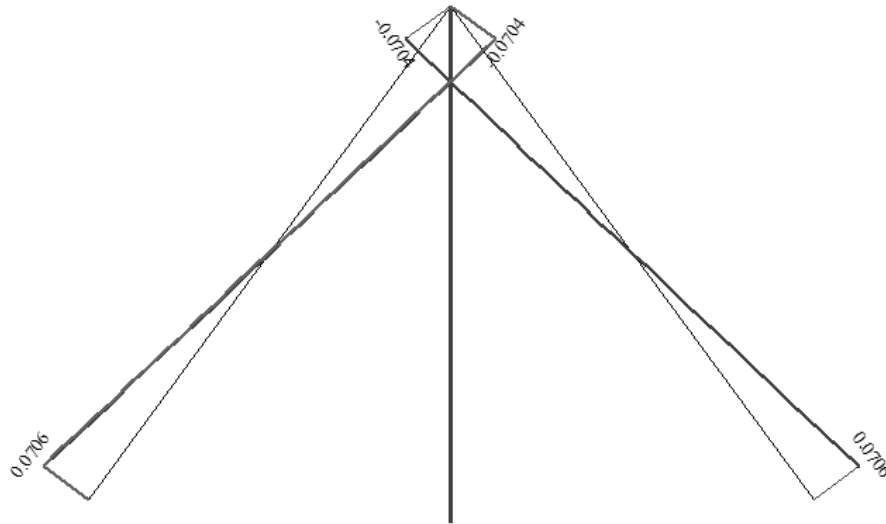


Рисунок 4.13 – Эпюры Q от загрузки №2 (нагрузка от конструкций кровли)

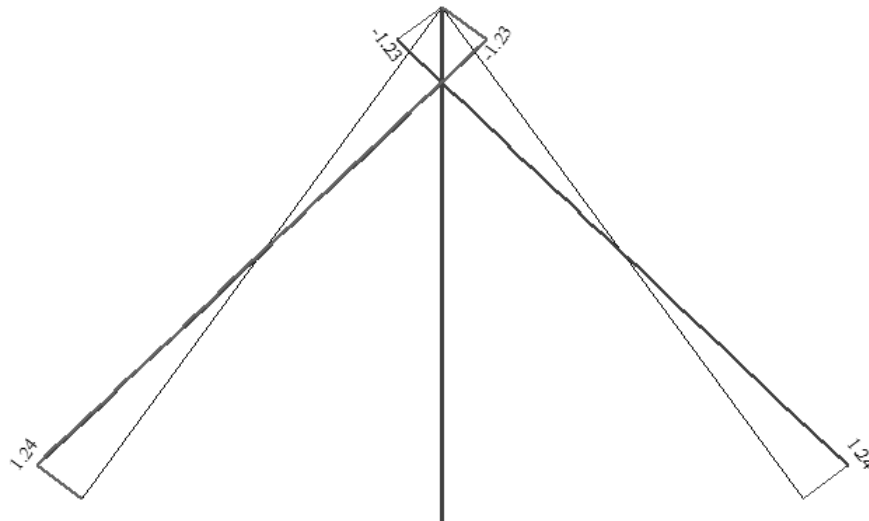


Рисунок 4.14 – Эпюры Q от загрузки №3 (снеговая нагрузка)

Таблица 4.8 – РСУ в элементе стропильной ноги

№ элемента	№ сечения	Усилия			№№ загрузки
		N (кН)	M _y (кН×м)	Q _z (кН)	
1	1	-3,382	-0,909	1,368	1 2 3
1	2	0,355	-0,898	-1,362	1 2 3
1	2	0,007	-0,086	-0,131	1 2
1	2	0,007	-0,086	-0,131	1 2

3	1	-3.382	-0,909	1,368	1 2 3
3	2	0,355	-0,898	-1,362	1 2 3
3	2	0,007	-0,086	-0,131	1 2
3	2	0,007	-0,086	-0,131	1 2

4.2.4 Расчет прочности сечения стропильной ноги

Сечение элемента:

– высота сечения $h = 20 \text{ см} = 20 / 100 = 0,2 \text{ м}$;

– ширина сечения $b = 5 \text{ см} = 5 / 100 = 0,05 \text{ м}$.

Усилия:

– изгибающий момент $M = 0,909 \text{ кН}\cdot\text{м}$;

– поперечная сила $Q = 1,368 \text{ кН}$.

Результаты расчета:

1) Расчет изгибаемого элемента на прочность.

Элемент - изгибаемый.

2) Расчетное сопротивление древесины.

Срок службы сооружения - до 50 лет.

Коэффициент надежности по сроку службы: $g_n(cc) = 1$.

3) Продолжение расчета по п. 6.1[11]

Материал элемента - древесина.

Порода древесины - сосна.

Переходной коэффициент прочности основных пород древесины (сосны, ели) по табл.5 принимается $m_n = 1$.

Сечение - прямоугольное.

Сорт древесины - 1.

Расчетное сопротивление изгибу принимается по табл. 3 [11]– $R_{и} = 16 \text{ МПа}$.

Расчетное сопротивление сжатию: $R_c = R_{и} = 16 \text{ МПа}$.

Расчетное сопротивление смятию: $R_{см} = R_{и} = 16 \text{ МПа}$.

Расчетное сопротивление изгибу определяется по формуле

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		48

4) Учет условий работы древесины на значения расчетных сопротивлений

Нагрузка - не включает ветровую, монтажную или гололедную.

5) Определение условий эксплуатации конструкций

Конструкция эксплуатируется - внутри неотапливаемых помещений.

Зона влажности - нормальная.

Температурно-влажностные условия эксплуатации конструкции -2.

6) Продолжение расчета по п. 6.2[11]

Напряжения от кратковременных нагрузок - более 20% суммарного напряжения от всех нагрузок.

Сейсмичность площадки строительства - не более 6 баллов.

Расчетное сопротивление изгибу определяется по формуле

$$R_{и} = m_{кр} \cdot m_{в} \cdot m_{т} \cdot m_{д} \cdot m_{н} \cdot m_{а} \cdot m_{о} \cdot m_{б} \cdot m_{сл} \cdot m_{гн} \cdot R_{и} \quad (4.1)$$

где $m_{кр}$ – коэффициент условия работы, принимаем $m_{кр} = 1$;

$m_{в}$ – коэффициент, принимаемый в зависимости от температурно-влажностных условий эксплуатации равным 0,9;

$m_{т}$ – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации при повышенной температуре, принимаем $m_{т} = 1$;

$m_{д}$ – коэффициент, учитывающий длительность действия нагрузки, принимаем $m_{д} = 1$;

$m_{н}$ – коэффициент, учитывающий кратковременность действия нагрузки принимаем $m_{н} = 1$;

$m_{а}$ – коэффициент, учитывающий пропитку антипиренами, принимаем $m_{а} = 0,9$, т.к. глубокая пропитка антипиренами имеется;

$m_{о}$ – коэффициент, учитывающий ослабления сечения, принимаем $m_{о} = 1$, т.к. элемент цельный;

$m_{б}$ – коэффициент для сечений высотой более 50 см, принимаем $m_{б} = 1$;

$m_{сл}$ – коэффициент, учитывающий толщину слоев в клееных элементах, принимаем $m_{сл} = 1$;

$m_{гн}$ – коэффициент для гнутых элементов, принимаем $m_{гн} = 1$, т.к. элемент прямой.

							Лист
						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	49
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$$R_{и} = 1 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16 = 12,96 \text{ МПа}$$

Расчетное сопротивление сжатию определяется по формуле

$$R_c = m_{кр} \cdot m_b \cdot m_T \cdot m_d \cdot m_H \cdot m_a \cdot m_б \cdot m_{сл} \cdot m_{ГН} \cdot R_c \quad (4.2)$$

$$R_c = 1 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16 = 12,96 \text{ МПа}$$

Расчетное сопротивление смятию определется по формуле

$$R_{см} = m_{кр} \cdot m_b \cdot m_T \cdot m_d \cdot m_H \cdot m_a \cdot R_{см} \quad (4.3)$$

$$R_{см} = 1 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 16 = 12,96 \text{ МПа}$$

Момент сопротивления сечения брутто определяется по формуле

$$W_{бр} = \frac{b \cdot h^2}{6}, \quad (4.4)$$

где b и h – размеры поперечного сечения бруса, м.

$$W_{бр} = \frac{0,05 \cdot 0,2^2}{6} = 0,00033 \text{ м}^3$$

Ослабления сечения - отсутствуют.

Момент сопротивления сечения нетто определяется по формуле

$$W_{нт} = W_{бр} \quad (4.5)$$

$$W_{нт} = 0,00033 \text{ м}^3$$

Расчетный момент сопротивления сечения определяется по формуле

$$W_{расч} = W_{нт} \quad (4.6)$$

$$W_{расч} = 0,00033 \text{ м}^3$$

Проверяем выполнение условия

$$\frac{M}{W_{расч}} \leq R_{и} \quad (4.7)$$

$$2,75 \text{ МПа} < 12,96 \text{ МПа}$$

Условие выполняется.

7) Расчет изгибаемых элементов на прочность по скалыванию

Расчетная ширина сечения $b_{рас} = b = 0,05 \text{ м}$.

Статический момент брутто сдвигаемой части сечения определяется по формуле

$$S_{бр} = (b \cdot h/2) \cdot (h/4) \quad (4.8)$$

							Лист
						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	50
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$$S_{бр} = (0,05 \cdot 0,2/2) \cdot (0,2/4) = 0,00025 \text{ м}^3$$

Момент инерции сечения брутто определяется по формуле

$$I_{бр} = b \cdot h^3 / 12 \quad (4.9)$$

$$I_{бр} = 0,05 \cdot 0,2^3 / 12 = 0,000033 \text{ м}^4 .$$

8) Расчетное сопротивление древесины скалыванию

Переходной коэффициент прочности основных пород древесины при расчете на скалывание принимается по табл. 5 [11] $m_n = 1$.

Расчетное сопротивление скалыванию принимается по табл. 3 [11] $R_{ск} = 1,8$ МПа.

Расчетное сопротивление скалыванию определяется по формуле

$$R_{ск} = R_{ск} / g_n(cc) \quad (4.10)$$

$$R_{ск} = 1,8 / 1 = 1,8 \text{ МПа}$$

9) Учет влияния работы древесины на значение расчетного сопротивления скалыванию

Коэффициент, учитывающий толщину слоев в клееных элементах: $m_{сл} = 1$.

Расчетное сопротивление скалыванию определяется по формуле

$$R_{ск} = m_{кр} \cdot m_{в} \cdot m_{г} \cdot m_{д} \cdot m_{н} \cdot m_{а} \cdot m_{сл} \cdot R_{ск} \quad (4.11)$$

$$R_{ск} = 1 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1,8 = 1,458 \text{ МПа}$$

Расчет изгибаемых элементов на прочность по скалыванию следует выполнять по формуле

$$\frac{Q \cdot S_{бр}}{I_{бр} \cdot b_{рас}} < R_{ск} , \quad (4.12)$$

где Q – расчетная скалывающая сила.

Расчетная скалывающая сила определяется по формуле

$$Q = \frac{R_{ск} \cdot I_{бр} \cdot b_{рас}}{S_{бр}} \quad (4.13)$$

$$Q = \frac{1,458 \cdot 0,000033 \cdot 0,05}{0,00025} = 0,0096 \text{ МН}$$

Проверяем выполнение условия (4.12)

											Лист
											51
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР					

$$\frac{0,0096 \cdot 0,00025}{0,000033 \cdot 0,05} = 1,42 \text{ МПа} < 1,458 \text{ МПа}$$

Условие выполняется.

10) Расчет на устойчивость изгибаемых элементов прямоугольного сечения

Расстояние между точками закрепления из плоскости изгиба: $l_p = l_y = 0,5 \text{ м}$.

Закрепления растянутой зоны из плоскости деформирования - отсутствуют: $k_{пм} = 1$, $k_{ф} = 1,13$.

Условие устойчивости

$$\frac{M}{\varphi_m \cdot W_{бр}} < R_{и}, \quad (4.14)$$

где φ_m – коэффициент для изгибаемых элементов прямоугольного постоянного поперечного сечения, шарнирно закрепленных от смещения из плоскости изгиба и закрепленных от поворота вокруг продольной оси в опорных сечениях, определяемый по формуле

$$\varphi_m = 140 \cdot b^2 \cdot k_{ф} \cdot k_{пм} / (l_p \cdot h) \quad (4.15)$$

$$\varphi_m = 140 \cdot 0,05^2 \cdot 1,13 \cdot 1 / (0,5 \cdot 0,2) = 3,95$$

Проверяем выполнение условия (4.14)

$$\frac{0,000909}{3,95 \cdot 0,000033} = 6,97 \text{ МПа} < 12,96 \text{ МПа}$$

Условие выполняется. Принятое первоначально сечение стропильной ноги 50×200 (h) мм удовлетворяет всем условиям.

4.3 Расчет ширины подошвы ленточного фундамента

Определим размер подошвы ленточного фундамента под стену проектируемого здания.

Сбор нагрузок представлен в таблице 4.9 по [6].

Таблица 4.9 – Сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная	Коэффициент	Расчетная
--------------	-------------	-------------	-----------

	нагрузка, кН/м ²	надежно сти, γ_f	нагрузка , кН/м ²
1. Постоянная			
а) металлочерепица	0,045	1,2	0,054
б) обрешетка 30x50 шаг 300 мм	0,03	1,1	0,033
в) контробрешетка 30x50 шаг 300 мм	0,03	1,1	0,033
г) стропила 200x50 шаг 500	0,1	1,1	0,11
2. Постоянная			
а) стяжка из ЦПР – $\delta=30$ мм	18	1,3	23,4
б) утеплитель минплита $\delta=200$ мм	1,2	1,2	1,44
в) гидроизоляция – 1 слой	0,003	1,2	0,0036
д) железобетонная плита перекрытия $\delta=220$ мм	22,5	1,1	24,75
3. Постоянная (пол 2 этажа)			
а) пол – линолеум $\delta=3$ мм	6,2	1,2	7,44
б) прослойка $\delta=10$ мм,	2,4	1,2	2,9
в) бетон $\delta=80$ мм	19,2	1,2	23,1
г) плита перекрытия $\delta=220$ мм	22,5	1,1	24,75
д) плита балкона $\delta=200$ мм	20,5	1,1	22,55

Окончание таблицы 4.9

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежно сти, γ_f	Расчетная нагрузка , кН/м ²
4. Постоянная (пол 1 этажа)			
а) пол – линолеум $\delta=3$ мм	6,2	1,2	7,44
б) прослойка $\delta=10$ мм,	2,4	1,2	2,9
в) бетон $\delta=80$ мм	19,2	1,2	23,1
г) утеплитель	0,3	1,2	0,36

д) плита перекрытия $\delta=220\text{мм}$	22,5	1,1	24,75
5. Постоянна			
а) кирпичная кладка	76,5	1,2	91,8
б) штукатурка	2,25	1,3	2,93
в) фундаментные блоки	48	1,1	52,8
Итого постоянная	290,06	-	336,65
4. Временная			
а) временная снеговая	1,50	1,4	2,1
б) длительно действующая	1,5×2	1,3	3,9
Итого	4,5	-	6
Итого полная	294,56	-	345,65

Глубина заложения фундаментов определяется в соответствии с учетом глубины сезонного промерзания грунта, положения УГВ, теплового режима, конструктивных особенностей сооружения и т.д.

Нормативная глубина промерзания грунтов для г. Златоуста $d_{\text{fn}} = 1,8$ м.

Расчетная глубина промерзания грунта, d_f , определяется по формуле

$$d_f = k_n \cdot d_{\text{fn}}, \quad (4.16)$$

где k_n – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения. Принимается по т. 5.2 [12].

$$d_f = 0,5 \cdot 1,8 = 0,9\text{м}$$

Глубина подвала больше расчетной глубины промерзания грунта. Принимаем низ подошвы фундамента на отметке – 3,700.

В качестве грунта основания принимаем суглинок тугопластичный со следующими показателями:

- удельный вес $\gamma_{\text{II}} = 19,4$ кН/м³;
- удельное сцепление $C_{\text{II}} = 20$ кПа;
- угол внутреннего трения $\varphi_{\text{II}} = 18^\circ$;
- модуль общей деформации 11 МПа.

						Лист
						54
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Здание с подвалом. Глубина заложения грунта принята из конструктивных соображений

Определим площадь подошвы фундамента, A , m^2 , по формуле

$$A = \frac{N^p}{R - \gamma_m \cdot d}, \quad (4.17)$$

где N^p – расчётная нагрузка.

γ_m – среднее значение удельного веса фундамента и грунта на его уступах;
 $\gamma_m = 20 \text{ кН/м}^3$;

d – глубина заложения фундамента (принимается 2,950 от уровня планировки), м.

$$A = \frac{345,65}{300 - 20 \cdot 2,95} = 1,4 \text{ м}$$

Принимаем ширину подошвы фундамента 1,4 м.

Уточняем расчетное сопротивление грунта по формуле

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \left[M_\gamma \cdot K_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II} \right], \quad (4.18)$$

где γ_{c1} , γ_{c2} – коэффициенты условий работы, $\gamma_{c1} = 1,2$, $\gamma_{c2} = 1,1$;

k – коэффициент надежности, $k = 1$;

M_γ , M_q , M_c – коэффициенты, принимаемые в зависимости от расчетного значения угла внутреннего трения грунта основания, для $\varphi_{II} = 26^\circ$ $M_\gamma = 0,84$; $M_q = 4,37$; $M_c = 6,90$;

K_z – коэффициент, принимаемый равным при $b < 10$ м равным 1;

γ_{II} – осредненное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента в пределах $0,5b$, $\gamma_{II} = 20,1 \text{ кН/м}^3$

γ'_{II} – то же, залегающих выше подошвы фундамента, $\gamma'_{II} = 20,1 \text{ Н/м}^3$;

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего ниже подошвы фундамента, $c_{II} = 28 \text{ кПа}$;

d_1 – глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки или приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала, м; [12]

							Лист
						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	55
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

d_b – глубина подвала, расстояние от уровня планировки до пола подвала (для сооружений с глубиной подвала больше 2 м d_b принимается равным 2 м);

b – ширина подошвы фундамента, $b = 1,4$ м.

Приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундамента от пола подвала определяется по формуле

$$d_1 = h_s + h_{cf} \cdot \frac{\gamma_{cf}}{\gamma_{II}}, \quad (4.19)$$

где h_s – толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, м;

h_{cf} – толщина конструкции пола подвала, м;

γ_{cf} – расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала, кН/м³. [12]

$$d_1 = 0,3 + 0,2 \cdot \frac{25}{18,4} = 0,57 \text{ м}$$

$$R = \frac{1,2 \cdot 1,1}{1,1} [0,84 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 20,1 + 4,37 \cdot 0,57 \cdot 20,1 + 6,90 \cdot 28] = 325,2 \text{ кПа}$$

Определим среднее реактивное давление по подошве фундамента, по формуле

$$P = \frac{N_{оп} + N_{гII} + N_{фI}}{A}, \quad (4.20)$$

где $N_{оп}$ – расчетная нагрузка от конструкций на фундамента;

$N_{фI}$ – вес конструкции фундамента;

$N_{гII}$ – вес грунта на обрезах фундамента

A – площадь подошвы фундамента. [12]

$$P = \frac{345,65 + 10,5 + 17,4}{1,4} = 266,8 \text{ кН}$$

Проверяем выполнения условия

$$P \leq R \quad (4.21)$$

$$266,8 < 325,2$$

Вывод: среднее давление под подошвой фундамента меньше расчётного сопротивления грунта. Принятая ширина фундаментной подушки $d = 1,4$ м достаточна.

							Лист
						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	56
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Выводы по разделу 4:

- инженерно-геологические условия площадки благоприятные для строительства. Расчетная сейсмичность равна 5 баллам.
- расчет стропильной балки показал, что ее принятое сечение достаточно для восприятия нагрузок от конструкций кровли и снега;
- по результатам расчета фундамента подобрана ширина подошвы;
- проверка показала, что среднее давление под подошвой фундамента меньше расчётного сопротивления грунта.

5 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1 Стройгенплан

5.1.1 Выбор монтажного крана

Выбор крана производится по следующим техническим параметрам:

- максимальная грузоподъемность крана, Q_k ;
- максимальная высота подъема крюка крана, H_k ;
- наибольший вылет стрелы (крюка) крана, L_k .

Выбор крана так же осуществляется в соответствии с методом и способом монтажа, формой организации труда, массой монтируемых конструкций и их расположения в плане и по высоте здания. [16]

Максимальная грузоподъемность крана, Q_k , определяется по формуле

$$Q_k = Q_s + Q_{гп} \quad (5.1)$$

								Лист
								57
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР		

где Q_3 – масса элемента (конструкции), т;

$Q_{гп}$ – масса грузозахватного приспособления, т.

Масса грузозахватного приспособления, $Q_{гп}$, определяется по формуле

$$Q_{гп} = 0,02 \cdot Q_3 \quad (5.2)$$

Максимальная высота подъема крюка крана, H_k , определяется по формуле

$$H_k = h_o + h_3 + h_э + h_{ст} \quad (5.3)$$

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

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (принимается равным 0,5...1,0 м), м;

$h_э$ – высота или толщина монтируемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки, м.

Вылет стрелы крана - это расстояние от оси вращения крана до центра тяжести монтируемой конструкции. Является переменной величиной.

Наиболее тяжелой монтируемой конструкцией является плита перекрытия массой 3,53 т.

$$Q_{гп} = 0,02 \cdot 3,53 = 0,071 \text{ т}$$

$$Q_k = 3,53 + 0,071 = 3,601 \text{ т}$$

$$H_k = 10,5 + 1 + 0,3 + 4 = 15,8 \text{ м}$$

Вылет стрелы крана – это расстояние от оси вращения крана до центра тяжести монтируемой конструкции. Является переменной величиной.

Выбор крана так же осуществляется в соответствии с методом и способом монтажа, формой организации труда, массой монтируемых конструкций и их расположения в плане и по высоте здания.

По справочной литературе подбираем подходящий кран для производства работ строительного-монтажных работ.

Для выполнения работ на строительной площадке принимаем кран КС-45717 «Ивановец» со следующими характеристиками:

- максимальная грузоподъемность - 25 т;
- минимальный вылет стрелы – 2 м;

										Лист
										58
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР				

- максимальный вылет стрелы – 19 м;
- максимальная высота подъема груза – 21,3 м.

5.1.2 Расчет опасных зон работы крана

Основные строительно-монтажные работы ведутся с использованием монтажного крана КС-45717.

Опасная зона крана определяется максимальным вылетом стрелы крана плюс 5 м (для зданий высотой до 5 этажей). В нашем случае максимальный вылет стрелы крана равен 19 м. Опасная зона работы крана равна 24 м.

5.1.3 Описание технологических процессов

5.1.3.1 Подготовительный период

В подготовительный период производятся следующие работы:

- обследование дорог для выяснения возможности перебазирования строительных машин и механизмов и при необходимости их ремонт;
- перебазировка строительной техники и механизмов на место производства работ;
- выполнить временное ограждение строительной площадки; [16]
- устройство временных зданий и сооружений;
- для мойки колес и ходовой части транспортных средств на выездах со стройплощадки оборудовать пункты очистки или мойки колес транспортных средств;
- прокладка временных сетей водо-, электроснабжения и водоотведения;
- устройство временных открытых площадок складирования материалов и конструкций;
- создание системы диспетчерской связи;
- расстановка предупредительных знаков об опасных;
- отвод поверхностных и подземных вод;
- пересадка зеленых насаждений, расчистка территории;

							ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
								59
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

– сдача заказчиком геодезической основы производителю работ с оформлением акта передачи с участием представителей заинтересованных организаций.

5.1.3.2 Земляные работы

Основой проектирования земляных работ является технический отчет об инженерно-геологических изысканиях.

Перед началом земляных работ Подрядчик должен установить наличие и расположение подземных коммуникаций.

Земляные работы следует начинать с подготовительных работ. Площадку очистить от мусора, растений, камней и т.п.

Все котлованы и канавы выкопать с такими размерами, уклонами и глубиной, которые продиктованы условиями конструкций и коммуникаций и возможно близко к постоянным конструкциям.

При выполнении земляных работ безопасность производства работ обеспечивается выполнением укрепления откосов, сооружением подпоров и шпунтовых стен, которые необходимы для содержания котлованов и канав в исправности в течение всего периода выполнения строительных работ.

Разработка грунта производится экскаваторами ЭО-3322А с погрузкой в автосамосвалы и вывозом грунта со стройплощадки в места постоянных отвалов.

Выкопанный грунт, годный для обратной засыпки и вертикальной планировки разместить таким образом, чтобы не препятствовать строительству и подходу к объекту и не допускать скольжения и попадания выкопанного грунта в котлован. Акт освидетельствования открытого котлована оформляется с участием представителя изыскательской организации. Одновременно с обратной засыпкой проложить все подпольные коммуникации и подключения. Верхний слой обратной засыпки под полом подвала выполняется из щебня слоем толщиной 200 мм.

Для обратной засыпки применять природный минеральный песчаный грунт, который следует уплотнять слоями по 20 см до 95% их природной плотности.

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
							60
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Обратная засыпка выполняется только после оформления исполнительной документации, актов на скрытые работы и актов приемки-передачи подземных конструкций. При выполнении обратной засыпки необходимо обеспечить устойчивость и сохранность засыпаемых конструкций и гидроизоляционных покрытий.

После окончания работ по устройству нулевого цикла следует выполнить вокруг здания планировку с обеспечением стока атмосферных вод от здания и устройством отметок.

5.1.3.3 Монтаж фундаментов

Под плиты ленточных фундаментов необходимо укладывать щебеночную подготовку, на которую укладываются блок-подушки, а на них устанавливают стеновые блоки, из которых возводятся стены фундамента или подвала.

Монтаж начинают с установки двух маячных блоков - подушек, устанавливаемые в соответствии с проектируемыми осями здания. Маячные блоки ставят на расстоянии не более 20 метров друг от друга (угловые блоки и блоки пересечения стен всегда маячные). Блоки подушек укладывают впритык один к другому. Для пропусков трубопроводов и кабельных вводов при сплошной укладке оставляют отверстия. После монтажа всех блоков по верхнему обрезу устраивается выравнивающий слой из цементного раствора, поверхность которого выводят на предусмотренную проектом отметку.

Для монтажа используется кран КС-45717, стоящий на уровне планировки.

5.1.3.4 Монтаж надземной части здания

Монтаж надземной части здания начинают по окончании монтажа фундамента, обратной засыпки пазух котлована. Работы вести краном КС-45717.

Сборные конструкции монтируют с соблюдением следующих требований:

– последовательность монтажа, которая обеспечивает устойчивость и геометрическую неизменяемость смонтированной части здания на всех стадиях монтажа и прочность монтажных соединений;

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
							61
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- комплектность установки конструкций каждого участка, которые позволяют выполнить последующие работы на смонтированном участке;
- безопасность монтажа общестроительных и специальных работ на объекте с учетом их выполнения по совмещенному графику.

5.1.3.5 Каменные работы

Устройство стен и перегородок из блоков из кирпича производится с инвентарных подмостей и лесов ярусами до 1,2 м.

Кирпич на площадку поступает в контейнерах или поддонах и складироваться в зоне действия монтажного крана.

Подача кирпичей, раствора к рабочему месту ведётся краном КС-45717.

Процесс кладки стен должен быть организационно связан с монтажом железобетонных конструкций.

Комплексный процесс возведения каменных конструкций состоит из следующих простых процессов: кладка из кирпича, подача материалов и устройство подмостей.

Для поточного выполнения работ здание расчленяют на захватки.

5.1.3.6 Кровельные работы

Для выполнения работ поточным методом площадь кровли разбивается на отдельные захватки, на которых последовательно выполняются работы по устройству кровли из отдельных элементов (стропила, мауэрлат, обрешетка), пароизоляции, устройству покрытия из металлочерепицы.

Подъем материалов на кровлю осуществлять краном КС-45717.

5.1.3.7 Отделочные работы

К началу отделочных работ здание необходимо выполнить следующие работы:

- вставить оконные блоки;
- закрыть временные проемы.

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		62

Отделочные работы совмещают с санитарно-техническими, электромонтажными и общестроительными работами при строгом соблюдении условий охраны труда.

Подъем материалов и инструментов на этажи осуществляется при помощи подъемников. Отделка помещений ведется сверху вниз.

Приготовление и подготовку материалов для малярных работ выполнять в центральной колерной мастерской и доставлять на стройплощадку в готовом виде.

5.1.3.8 Электромонтажные работы

Выполняются в два этапа:

- до начала штукатурных и малярных работ производится прокладка магистральных и групповых линий, установка вводно-распределительного устройства, щитков, затягивание проводов в каналы перекрытий и стен;
- после выполнения малярных работ производится монтаж осветительной арматуры и электроустановочных изделий.

5.1.3.9 Благоустройство

После завершения основных строительных работ территория благоустраивается. Благоустройство включает устройство газонов, асфальтобетонных тротуаров, проездов. Разработка грунта в корытах под дорожные одежды производится бульдозером ДЗ-29.

5.1.4 Обоснование потребности в рабочих кадрах

Общая численность работающих на строительной площадке, P , чел, определяется по формуле

$$P = (P_{сл} + P_{мах} + P_{итр} + P_{моп}) \cdot 1,05, \quad (5.4)$$

где $P_{сл}$ – численность служащих;

$P_{мах}$ – максимальная численность работающих, определяется по графику движения рабочих кадров в календарном плане;

$P_{итр}$ – численность инженерно-технического персонала;

									Лист
									63
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР			

$P_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала;

1,05 – коэффициент невыхода на работу.

Принимаем:

- рабочие 85% или 8 чел;
- инженерно-технический персонал и служащие 10% или 1 чел;
- младший обслуживающий персонал и охрана 5% или 1 чел.

$$P = (8+1+1) \cdot 1,05 = 11 \text{ чел}$$

Структура рабочих:

- женщины (30 %) = 4 чел.
- мужчины (70 %) = 7 чел.

5.1.5 Расчет количества временных зданий и сооружений

Расчет площадей санитарно-бытовых помещений производится по этапам строительства с учетом динамики движения рабочей силы. Комплекс помещений должен быть рассчитан на всех рабочих, занятых в строительстве.

Расчет необходимых площадей административных и санитарно-бытовых помещений на период возведения здания приведен в таблице 5.1.

Подбор инвентарных временных зданий выполнен по [14].

Таблица 5.1 – Расчет необходимых площадей административных и санитарно-бытовых помещений

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь бытовки, м ²	Полезная площадь инвентарного здания, м ²	Число инвентарных зданий
Здания административного	4·2=8	2,7×6,2=16,74	1129-ПК-2 «Универсал»

$$F_{\text{общ}} = \frac{F_{\text{скл}}}{K_{\text{исп}}}, \quad (5.7)$$

где $k_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади складов, принимается равным 0,6...0,7 для закрытых складов; 0,5...0,6 для навесов; 0,4 для открытых складов лесоматериалов; 0,4...0,6 при штабельном хранении материалов; 0,5...0,6 для металла; 0,6...0,7 для прочих стройматериалов

Расчет сведен в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 – Расчет временных складов

Площадь склада, м ²	$K_{\text{исп}}$	Общая площадь склада м ²
22,5	0,6	37,5
15,2	0,6	25,3
2,3	0,7	3,2

Конструкция, материалы, изделия	Ед. изм.	Общая потребность	Процентность укладки	Суточный расход	Число дней запаса	K ₁	K ₂	Запас на складе	Норма хранения, м ³ , на 1 м ²
Плиты Перекрытия и покрытия	шт	30	3	10	3	1,1	1,3	30	0,75
Кирпич	тыс. шт	96,3	19	5,06	3	1,1	1,3	21,7	0,7
Утеплитель	м ³	17,8	17	1,05	3	1,1	1,3	4,5	0,5

5.1.7 Расчет временного электро- и водоснабжения строительной площадки

5.1.7.1 Расчет потребности в электроэнергии

Потребность в электроэнергии, кВт·А, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ по формуле

$$P = \alpha \left(\frac{K_1 \cdot P_M}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \varphi_2} + K_3 \cdot P_{o,в} + K_4 \cdot P_{o,н} + K_5 \cdot P_{св} \right), \quad (5.8)$$

где $\alpha = 1,05$ - коэффициент потери мощности в сети;

P_M – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов;

P_T – сумма потребляемых мощностей технологических процессов;

$P_{o.в}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{o.н}$ – то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{св}$ – то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos \varphi_1$ – коэффициент мощности для группы силовых потребителей электромоторов;

$\cos \varphi_2$ – коэффициент мощности для технологических потребителей;

K_1 – коэффициент одновременности работы электромоторов;

K_2 – коэффициент для технологических потребителей;

K_3 – коэффициент для внутреннего освещения;

K_4 – коэффициент для наружного освещения;

K_5 – коэффициент для сварочных трансформаторов.

$$P = 1,01 \left(\frac{0,6 \cdot 28,5}{0,7} + \frac{0,4 \cdot 30,2}{0,8} + 0,8 \cdot 26,5 + 0,9 \cdot 12,2 + 0,8 \cdot 49,6 \right) = 111,6 \text{ кВт}$$

Выбираем трансформатор типа $ТМ \frac{250}{6(10)}$, с типом подстанции КТПН – 72М – 250, с мощностью 250 кВт, массой 1,65 тонны.

Количество прожекторов для наружного освещения определяем по формуле

$$n = \frac{\rho \cdot E \cdot S}{P_a}, \quad (5.9)$$

где ρ – норма освещенности;

E – ЗЛК;

S – площадь строительной площадки, m^2 ;

P_a – мощность лампы, Вт.

$$n = \frac{0,35 \cdot 3 \cdot 1646,7}{1000} = 1,73 \text{ шт}$$

									Лист
									68
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР			

Принимаем 2 прожектора. [16]

5.1.7.2 Расчет потребности в воде

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые, противопожарные нужды.

Общая потребность в воде на строительные-монтажные операции, $Q_{\text{общ}}$, л, определяется по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{п}} + Q_{\text{х}} + Q_{\text{пож}}, \quad (5.10)$$

где $Q_{\text{п}}$, $Q_{\text{х}}$, $Q_{\text{пож}}$ – расход воды на строительной площадке на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды, соответственно, л.

Расход воды на производственные нужды, $Q_{\text{п}}$, л, определяется по формуле

$$Q_{\text{п}} = \frac{\sum (q \cdot A \cdot K_{\text{н}})}{3600 \cdot 8}, \quad (5.11)$$

где q – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

A – объем работ;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности потребления воды [16]

Объем работ, выполненный в смену, определяется по формуле

$$A = \frac{R_{\text{общ}}}{T}, \quad (5.12)$$

где $R_{\text{общ}}$ – количество материала или объем работ;

T – продолжительность работ, дни.

Определяем расход воды на стройплощадке по группам производственных процессов исходя из норм потребления воды на эти операции. Расход воды на производственные нужды приведен в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Расход воды на производственные нужды

Наименование работ	Удельный расход воды на единицу объема, л	Коэффициент часовой неравномерности	Объем работ, выполненный в смену	Водопотребление, $Q_{\text{п}}$, л/с

		потребления, R _н		
Каменные работы	150	1,5	13,8 м ³	0,11
Штукатурные работы	8	1,5	506,2 м ²	0,21
Малярные работы	2	1,5	506,2 м ²	0,06
Мойка автомашин	400	1,5	6 шт	0,125
Итого				0,505

Потребность в воде на хозяйственные нужды, Q_х, л, определяется по формуле

$$Q_x = \frac{N \cdot q_{\text{хоз}} \cdot K_n}{3600 \cdot 8}, \quad (5.13)$$

где q_{хоз} – расход воды на одного работающего, л;

K_н – коэффициент неравномерности потребления воды;

N – число работающих в наиболее многочисленную смену

$$Q_x = \frac{20 \cdot 9 \cdot 2,7}{3600 \cdot 8} = 0,02 \text{ л/с}$$

Согласно [15] (таблица 2) для зданий функциональной пожарной опасности Ф1.3 расход воды на наружное пожаротушение при объеме здания от 1 до 5 тыс. м³ и этажности не более 2 составляет 10 л/с. Это значение соответствует одновременному действию 2-х струй гидрантов по 5 л/с.

$$Q_{\text{общ}} = 0,505 + 0,02 + 10 = 10,525 \text{ л/с}$$

Диаметр водопровода, D, мм, рассчитываем по формуле

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{v \cdot \pi}}, \quad (5.14)$$

где v - скорость движения воды по трубам, отличающаяся при большом (1,5...2 м/с) и при малом (0,7...1,2 м/с) расходе воды

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,525 \cdot 1000}{1,5 \cdot 3,14}} = 92 \text{ мм}$$

Принимаем трубы водопроводные диаметром 100 мм.

										Лист
										70
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР				

5.2 Технологическая карта на кирпичную кладку стен

5.2.1 Область применения

Технологическая карта разработана на кладку наружных, внутренних стен и перегородок из керамического кирпича.

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

- кирпичная кладка наружных и внутренних стен;
- кирпичная кладка перегородок;
- установка и перестановка подмостей;
- установка перемычек;
- транспортные и такелажные работы.

Все работы по устройству кирпичной кладки стен выполняют в летний период и ведут в одну смену. [21], [22]

Подача материалов к рабочим местам осуществляется краном КС-45717.

5.2.2 Организация строительного процесса.

До начала кирпичной кладки необходимо:

- закончить работы по организации строительной площадки;
- закончить работы по возведению нулевого цикла;
- закончить геодезическую разбивку осей здания;
- доставить и разместить в зоне складирования поддоны с кирпичом.
- места производства работ должны быть освобождены от неиспользуемого инвентаря, приспособлений, строительного материала;
- произвести проверку, подготовку и подачу к месту производства работ необходимого инструмента, приспособлений, инвентаря.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют автомобилями-самосвалами или растворовозами и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора (раздаточным бункером). В процессе кладки запас материалов пополняется. [21], [22]

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах или железобетонной плите.

							Лист
						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	71
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Разгрузку кирпича с автомашин и подачу на склад, и рабочее место осуществляют пакетами с помощью захвата Б-8. При этом обязательно днища пакетов защищают брезентовыми фартуками от выпадения кирпича. Раствор подают на рабочее место инвентарным раздаточным бункером вместимостью 1 м³ в металлические ящики вместимостью 0,25 м³.

При производстве кирпичной кладки стен используют инвентарные шарнирно-пакетные подмости.

Общую ширину рабочих мест принимают равной 2,5 - 2,6 м, в том числе рабочую зону 60 - 70 см.

5.2.3 Технология производства работ

Работы по производству кирпичной кладки наружных стен выполняют в следующей последовательности:

- подготовка рабочих мест каменщиков;
- кирпичная кладка стен.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке:

- устанавливают подмости;
- расставляют на подмостях кирпич в количестве, необходимом для двухчасовой работы;
- расставляют ящики для раствора;
- устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д. [21], [22]

Процесс кирпичной кладки стен состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;
- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);
- установка и перестановка подмостей (при выполнении кирпичной кладки выше 1,2 м);
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстилание и разравнивание раствора на стене;
- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутовку);

										Лист
										72
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР				

– проверка правильности выложенной кладки.

Процесс кирпичной кладки перегородок состоит из следующих операций:

- разметка основания под перегородки;
- натяжка (перестановка) причального шнура;
- устройство растворной постели;
- укладка кирпича;
- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);
- установка и перестановка подмостей (при выполнении кирпичной кладки выше 1,2 м); [21], [22]

– крепление перегородок закладными деталями к стенам и перекрытиям.

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;
- рубка и теска кирпича;
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстилание и разравнивание раствора на стене;
- проверка правильности выложенной кладки.

Подготовительные работы

До начала производства работ, рабочие разделяются на звенья по 2 человека. Далее этаж делят на участки (захватки). Количество участков должно соответствовать количеству звеньев. За каждым участком (захваткой) закреплено звено из двух рабочих-каменщиков. Звено должно быть закреплено за выделенным ему участком на весь период каменной кладки.

Затем, на каждом из участков рабочие подготавливают и размещают в зоне работ необходимую оснастку и инструмент, устанавливают в зоне работ подмости.

Согласно рабочих чертежей, рабочие производят разметку под наружные и внутренние стены, устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проёмов, натягивают причальные шнуры.

									Лист
									73
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР			

Рабочий на приобъектном складе осматривает кирпичи на отсутствие деформаций, сколов и трещин. Затем, принимает поданные краном цепные стропа и заводит их под поддон с кирпичом. Чтобы убедиться в надёжности строповки, рабочий 1 подаёт сигнал машинисту крана на предварительную натяжку. Машинист крана плавно приподнимает поддон с кирпичом на высоту 15-20 см. Убедившись в правильности и надёжности строповки, рабочий отходит на безопасное расстояние и подаёт сигнал машинисту крана на подъём кирпича к месту производства работ. [21], [22]

Машинист крана доставляет поддон с кирпичом к каждому участку (захватке) в количестве 0,5 сменной выработки (0,5-1,0м³). Рабочие принимают поддон с кирпичём на перекрытии, производят его расстроповку и расставляют кирпич на подмостях в количестве, необходимом для двухчасовой работы.

УВР устанавливается на подготовленную заранее площадку для въезда и выгрузки растворной смеси из автосамосвалов.

При поступлении растворной смеси на объект, Рабочий К11 контролирует въезд автомашины на площадку с УВР и производит выгрузку растворной смеси.

После отъезда автосамосвала с площадки, рабочий включает УВР и, в течении 1-2 минут, перемешивает растворную смесь, затем, отключает установку и производит выгрузку смеси в мульды для раствора.

Далее рабочий принимает поданный краном 4-х ветевой строп и производит строповку мульды с раствором.

Машинист крана доставляет мульду с раствором к каждому участку (захватке). Рабочие принимают мульду на перекрытии и расстроповывают стропа.

Кирпичная кладка стен

Ряды кирпича начинают и заканчивают выкладывать с наружной версты. Кладку любых конструкций и их элементов, а также укладку кирпича под опорными частями конструкций независимо от системы перевязки следует начинать и заканчивать тычковым рядом. [21], [22]

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		74

В процессе кладки работа в звене (на каждом участке по 2 человека) распределяется следующим образом:

Рабочий К1 устанавливает рейку порядовку и натягивает причальный шнур для обеспечения прямолинейности кладки. Порядовку выполняют по отвесу или нивелиру. Засечки для каждого ряда на всех порядовках должны быть в одной горизонтальной плоскости. Порядовки устанавливаются на углах, в местах пересечения и примыкания стен, а на прямых участках стен - на расстоянии 10 - 15 м одна от другой. При укладке наружных стен причальный шнур устанавливают для каждого ряда, натягивая его на уровне верха укладываемых кирпичей с отступом от вертикальной плоскости кладки на 1 - 2 мм.

При кладке наружной версты тычкового ряда каменщик К2 берет из пакета по два лицевых кирпича и, отступив от края участка (захватки) на 50 - 60 см, раскладывает их на внутренней половине стены тычковыми гранями параллельно стене, по два кирпича с интервалом в 12 - 13 см между стопками.

Затем, берет из мурды лопатой раствор и, расстилая его на наружной половине стены в виде грядки шириной 23 - 24 см, толщиной 2 - 2,5 см с отступом от края простенков при кладке в пустошовку, и 1,5 - 2 см при кладке в подрезку.

Каменщик К1 ведет кладку «вприжим». Кельмой он разравнивает раствор на участке длиной 50 - 60 см, затем левой рукой подносит кирпич к месту укладки, а кельмой в правой руке загребает часть раствора в стороне от постели, подготовленной под укладываемые кирпичи, и наносит его на ложковую грань, после чего прижимает кирпич к ранее уложенному, прижимая его к полотну кельмы и одновременно правой рукой вытягивает кельму. Нажатием укладываемого кирпича каменщик образует из раствора вертикальный поперечный шов. Уложенный кирпич каменщик осаживает до уровня ранее уложенных нажатием левой руки и легким постукиванием ручкой или полотном кельмы. Выжатый на поверхность стены раствор каменщик подрезает кельмой и забрасывает в растворную постель.

При кладке внутренней версты ложкового ряда каменщик К2 раскладывает обычный кирпич на наружной версте в том же порядке, как и для кладки

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
							75
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

наружной версты ложкового ряда. Затем расстилат раствор на внутренней половине стены для кладки внутренней версты и забутки. [21], [22]

Кладку внутренней версты ложкового ряда каменщик К1 ведет «вприсык», загребая раствор тычковой гранью кирпича в том же порядке, как и для наружной версты.

При кладке наружной версты ложкового ряда каменщик К2 берет из пакета по два лицевых кирпича и, отступив на 50 - 60 см от края делянки, раскладывает их на внутренней половине стены ложковыми гранями параллельно оси стены, стопками по два кирпича с интервалом в один кирпич между стопками. Затем расстилат раствор на наружной версте в виде грядки шириной 10 - 11 см, толщиной 2 - 2,5 см.

Каменщик К1 ведет кладку наружной версты «вприжим», ограничивая ее на конце делянки убежной штрабой.

При кладке внутренней версты тычкового ряда каменщик К2 раскладывает обычный кирпич на наружной версте, не отступая от края делянки, и расстилат раствор на внутренней половине стены в том же порядке, что и для наружной версты. [21], [22]

Каменщик К1 ведет кладку «вприсык». Разравнивая раствор кельмой и держа кирпич в левой руке в наклонном положении, он ложковой гранью загребает часть раствора из постели на расстоянии 5 - 6 см от ранее уложенного кирпича. Постепенно выправляя положение кирпича до горизонтального, каменщик продвигает его с раствором к ранее уложенному кирпичу, образуя вертикальный шов, и обсаживает кирпич на растворной постели до уровня ранее уложенных нажатием руки и постукиванием ручкой или полотном кельмы. Выжатый на поверхность стены раствор он подрезает кельмой и забрасывает в растворную постель.

При кладке забутки каменщик К2, следуя за каменщиком К1, выкладывающим внутреннюю версту ряда, берет из пакета по кирпичу в каждую руку и укладывает их в забутку способом «вполуприсык». Для этого, держа кирпичи почти плашмя, загребает их ложковыми гранями раствор для частичного

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
							76
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

заполнения вертикального шва и плотно прижимает к растворной постели так, чтобы верхняя плоскость уложенных в забутку кирпичей была на одном уровне с верстовыми. Полностью вертикальные швы заполняются при расстилании раствора для следующего по высоте ряда кладки. Каменщик К1, закончив внутреннюю версту, переходит на укладку кирпичей в забутку, а каменщик К2 подает ему кирпичи. [21], [22]

Расшивка швов осуществляется каменщиком К2 одновременно с кладкой стены, причем сначала расшиваются вертикальные швы, а затем горизонтальные. Операция расшивки швов выполняется в два приема: сначала широкой частью расшивки, а затем более узкой после затирки поверхности шва ветошью.

По окончании кладки каждого ряда каменщик К1 угольником проверяет правильность и горизонтальность рядов кладки. Толщину стен, длину простенков и ширину оконных проёмов измеряют метром. Отклонение по вертикали проверяется уровнем или отвесом. В случае отклонений каменщик К1 исправляет кладку правилом и молотком-кирочкой.

Кладку в местах взаимных пересечений или примыканий стен следует производить, как правило, одновременно.

Кладка выполняется поярусно (три яруса на этаже). Высота яруса – 1,2м. Выполнив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус. Для этого необходимо установить шарнирно-пакетные подмости в первое положение. [21], [22]

Кирпичная кладка перегородок [21], [22]

При устройстве перегородок каменщик К1 закрепляет и натягивает причальный шнур.

Каменщик К2 раскладывает кирпичи сначала на перекрытии, (затем на выложенной перегородке), вплотную один к другому, на расстоянии трех кирпичей от начала кладки, оставляя место для расстилки раствора. Так укладывает 6 кирпичей, после чего расстиляет раствор. Перед подачей раствора на перегородку каменщик К2 перелопачивает его в мульде до получения однородной массы. Затем, лопатой подает раствор на перегородку и, поставив

							Лист
						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	77
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

лопату наклонно на боковую грань, расстиляет его грядкой шириной около 10 см, толщиной 2 - 2,5 см и длиной 75 см.

После того как каменщик К1 уложит 3 кирпича, каменщик К2 укладывает раствор еще под 3 кирпича.

Каменщик К4 ведет кладку вприсык. Сначала кельмой разравнивает раствор под 3 кирпича; затем, держа кирпич левой рукой в наклонном положении, тычковой гранью загребает часть разостланного раствора и двигает его к ранее уложенному кирпичу, создавая полный вертикальный шов. После этого выравнивает кирпич заподлицо с поверхностью перегородки, легкими ударами ручки кельмы осаживая кирпич до уровня причального шнура с тем, чтобы зазор между шнуром и кирпичом не превышал 1 - 2 мм. Выжатый на лицевую поверхность стены раствор подрезает кельмой и забрасывает в вертикальный шов кладки. Затем укладывает еще 3 кирпича на этом же участке.

Перегородки толщиной в 1/4 кирпича, для устойчивости, армируются в горизонтальных швах полосовым железом толщиной 1 мм или прутками стальной арматуры диаметром не более 6 мм не реже чем через 5 - 6 рядов. Толщина швов, в которых располагается арматура, должна превышать диаметр арматуры не менее чем на 4 мм. Перегородки толщиной в 1/2 кирпича выкладывают ложками.

В местах сопряжения перегородок с капитальными стенами устраивают закладные детали.

Раствор, применяемый для кладки перегородок должен соответствовать проекту. Кладка перегородок так же как и стен выполняется поярусно (три яруса на этаже). Высота яруса – 1,2м. [21], [22]

Выполнив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус. Работы на втором и третьем ярусах производятся с подмостей и аналогичны работам на первом ярусе.

При кладке перегородок особое внимание уделяется качеству заполнения швов раствором, правильности положения каждого кирпича, вертикальности кладки в целом.

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
							78
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

По ходу кладки устанавливается арматура и перемычки над проемами. Вертикальность и горизонтальность рядов кладки периодически проверяется при помощи отвеса, правила и уровня. Выравнивается кладка легким постукиванием молотком-кирочкой по правилу, приложенному с внешней стороны перегородок.

Этаж перекрывается только после устройства перегородок.

В местах сопряжения перегородок с перекрытием устраивают закладные детали. Закладные детали крепятся с двух сторон перегородки в шахматном порядке. Шаг установки закладных деталей не должен превышать 1,5м с каждой стороны.

Материально-технические ресурсы для производства работ приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Материально-технические ресурсы

Наименование	Нормативный документ, марка	Количество
Строп четырехветвевой	4СК-5,0 4000	1
Установка для перемешивания и выдачи раствора	УБ-342.00.00.000	1
Мульда для раствора	Вместимость V=0,3м ³	4
Шарнирно-пакетные подмости	-	5
Кельма каменщика	ГОСТ 9533-81	6
Молоток-кирочка	ГОСТ 11042-83	6
Отвес строительный	ГОСТ 7948-80	4
Уровень строительный	ГОСТ 9416-83	4

Окончание таблицы 5.4

Наименование	Нормативный документ, марка	Количество
Рейка-порядовка	-	4
Правило	-	4

Рулетка	-	4
Расшивки для выпуклых швов	ГОСТ 12803-76	4
Расшивки для вогнутых швов	ГОСТ 12803-76	4
Кувалда прямоугольная	ГОСТ 11401-75	2
Топоры плотничные	ГОСТ 18578-73	2
Бункер для строительного мусора, емкость 1 м ³	-	1
Контейнер для инвентаря и инструмента	-	1
Лопата растворная	ГОСТ 3620-76	4
Линейка измерительная	ГОСТ 427-75	4
Лом монтажный	ГОСТ 1405-83	4
Шнур причальный	ГОСТ 18408-73*	100 м.п.
Угольник для каменных работ	-	4
Ножовка по дереву	ГОСТ 26215-84	4
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	12
Пояс монтажный	ГОСТ 12.4.089-80	10

5.2.4 Подсчет трудоемкости работ

Подсчет трудоемкости работ приведен в таблице 5.5

Таблица 5.5– Ведомость подсчета трудоемкости работ

Обоснование	Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Трудоемкость		Состав бригады
				на единицу	на весь объем	

Е 1-6	Подача кирпича к рабочему месту	к шт.	тыс.	93	<u>0,14</u> 0,28	<u>13,02</u> 26,04	Машинист бр-1 Такелажник 2р-2
Е 1-6	Подача раствора к рабочему месту	к м ³	м ³	43,1	<u>0,14</u> 0,29	<u>6,03</u> 12,5	Машинист бр-1 Такелажник 2р-2
Е 3-3	Кладка наружных стен	к м ³	м ³	147,4	2,5	368,5	Каменщик 5р-1, 3р-1
Е 11-41	Утепление наружных стен	к 100 м ²	м ²	14,7	4,4	64,8	Каменщик 5р-1, 3р-1
Е 3-3	Кладка внутренних стен	к м ³	м ³	27,7	2,2	60,9	Каменщик 4р-1, 2р-1
Е 3-12	Кладка кирпичных перегородок	к м ³	м ³	13	1,1	14,3	Каменщик 3р-2
Е 3-14	Монтаж перемычек	к 1 проем	шт.	52	0,57	29,6	Каменщик 4р-1, 3р-1
Е 3-20	Установка и перестановка подмостей	к 10 м ³ кладки	шт.	18,77	1,14	21,4	Каменщик 4р-1, 3р-1

5.2.5 Требования к качеству и приемке работ

Кладка наружных стен [21]

Допускаемые отклонения:

- глубины не заполненных раствором швов при кладке впустошовку с лицевой стороны - 15 мм;
- толщины конструкции - ±15 мм;
- ширины простенков - -15 мм;
- отметок опорных поверхностей - -10 мм;
- ширины проемов - +15 мм;
- смещения вертикальных осей оконных проемов от вертикали - 20 мм;

											Лист
											81
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР					

- смещения осей конструкции от разбивочных осей - 10 мм;
- поверхностей и углов кладки от вертикали:
 - на один этаж - 10 мм;
 - на здание высотой более двух этажей - 30 мм;
- рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены - 15 мм;
- неровности на вертикальной поверхности кладки при наложении 2-метровой рейки - 10 мм;
- размеров сечений вентиляционных каналов - ± 5 мм.

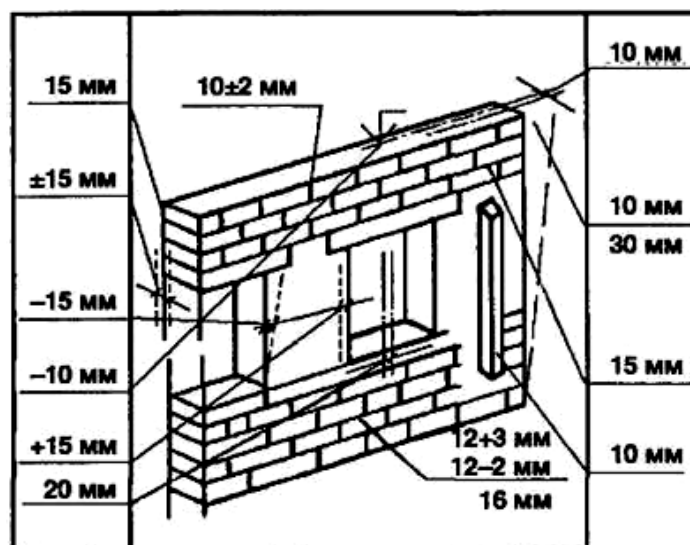


Рисунок 5.1 – Допускаемые отклонения при кладке наружных стен

Толщина швов кладки:

- горизонтальных- 12 мм, предельное отклонение - -2; +3 мм;
- вертикальных - 10 мм, предельное отклонение - ± 2 мм;

Толщина швов армированной кладки - не более 16 мм.

Не допускается:

- ослабление каменных конструкций бороздами, отверстиями, нишами, не предусмотренными проектом;
- применение силикатного кирпича для кладки цоколей зданий.

Возведение каменных конструкций последующего этажа допускается только после укладки несущих конструкций перекрытий возведенного этажа, анкеровки стен и замоноличивания швов между плитами перекрытий.

Тычковые ряды в кладке необходимо укладывать из целых кирпичей и камней всех видов. Независимо от принятой системы перевязки швов укладка тычковых рядов в нижнем (первом) и верхнем (последнем) рядах возводимых конструкций, на уровне обреза стен, в выступающих рядах кладки (карнизах, поясах и т.д.), под опорные части балок, прогонов, плит, перекрытий, балконов, под мауэрлаты и другие сборные конструкции является обязательной. При однорядной (цепной) перевязке швов допускается опирание сборных конструкций на ложковые ряды кладки.

Кирпичные простенки шириной в два с половиной кирпича и менее, рядовые кирпичные перемычки и карнизы следует возводить из отборного целого кирпича.

Применение кирпича-половняка допускается только в кладке забутовочных рядов и малонагруженных участков стен под окнами в количестве не более 10 %.

При вынужденных разрывах кладку необходимо выполнять в виде наклонной или вертикальной штрабы. При выполнении разрыва кладки вертикальной штрабой кладку следует армировать с расстоянием до 1,5 м по высоте кладки, а также на уровне каждого перекрытия.

Разность высот возводимой кладки на смежных захватках не должна превышать высоту этажа.

При поперечном армировании простенков сетки следует изготавливать и укладывать так, чтобы было не менее двух арматурных стержней, выступающих на 2-3 мм на внутреннюю поверхность простенка.

После окончания кладки каждого этажа следует производить инструментальную проверку горизонтальности и отметок верха кладки независимо от промежуточных проверок горизонтальности ее рядов.

Приемку выполненных каменных конструкций следует производить до оштукатуривания поверхностей.

При возведении каменных стен следует освидетельствовать скрытые работы с составлением актов на:

										Лист
										83
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР				

– ослабление конструкций бороздами, отверстиями, нишами, не предусмотренными проектом.

Кладка столбов [21]

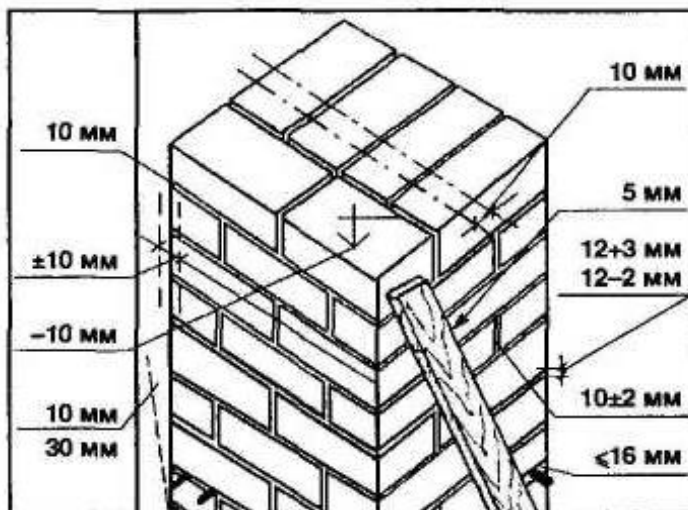


Рисунок 5.3– Допускаемые отклонения при кладке столбов

Допускаемые отклонения:

– глубины не заполненных раствором вертикальных швов при впусхошовку - 10 мм;

– толщины конструкций - ± 10 мм;

– отметок опорных поверхностей - -10 мм;

– поверхностей и углов кладки от вертикали:

– на один этаж - 10 мм;

– на здание высотой более двух этажей - 30 мм;

– смещения осей конструкции от разбивочных осей - 10 мм;

– неровностей на вертикальной поверхности кладки, обнаруженных при наложении 2-метровой рейки, - 5 мм.

Толщина швов кладки:

– горизонтальных - 12 мм; предельное отклонение - -2; +3 мм;

– вертикальных - 10 мм; предельное отклонение - ± 2 мм.

Толщина швов армированной кладки - не более 16 мм.

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Не допускается:

- ослабление каменных конструкций бороздами, отверстиями, нишами, не предусмотренными проектом;
- применение битого кирпича для кладки.

5.3 Календарный план

5.3.1 Исходные данные для составления календарного плана

Исходными данными для проектирования календарных планов являются:

- чертежи архитектурно-строительной части;
- чертежи расчетно-конструктивной части;
- объемы СМР;
- строительный объем здания;
- принятые методы производства работ;
- трудоемкость работ;
- конфигурация и размеры здания;
- возможность разделения здания на захватки;
- нормативная продолжительность строительства. [16]

5.3.2 Назначение календарного плана

Календарный план предназначен для определения методов технологий и организаций строительства, определяет последовательность сроков выполнения работ. На основе календарного плана рассчитывают потребность трудовых ресурсов материальных и технических, а так же ведут контроль за ходом и выполнением работ.

									Лист
									86
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР			

Продолжение таблицы 5.6

Цикл	Строительный поток	Наименование работ
Надземный цикл	Кровельные работы	Устройство крыши из отдельных элементов (стропила, мауэрла, обрешетка)
		Устройство покрытия из металлочерепицы
		Пароизоляция пола чердака
		Утепление пола чердака
Отделочные работы	Штукатурные работы	Затирка потолков гипсовыми смесями
		Улучшенная штукатурка внутренних стен
		Оштукатуривание фасадов декоративной штукатуркой
	Малярные работы	Окрашивание потолков
		Окрашивание внутренних стен
	Плиточные работы	Облицовка стен керамической плиткой
		Облицовка фасада декоративным камнем
	Облицовочные работы	Подвесной потолок
	Устройство полов	Полы из линолеума
		Полы из керамической плитки
		Полы из паркета
		Полы мозаично-бетонные

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Окончание таблицы 5.6

Цикл	Строительный поток	Наименование работ
Специальные работы	Сантехнические работы	Устройство вводов сетей тепло-, водоснабжения, водоотведения
		Устройство внутренних сетей тепло-, водоснабжения, водоотведения
	Электромонтажные работы	Монтаж электрощитового оборудования
		Монтаж внутренних электросетей
		Монтаж электроприборов
	Благоустройство	Благоустройство
Озеленение		
Установка малых архитектурных форм		

Таблица 5.7 – Ведомость подсчета объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.
Срезка растительного слоя	м ²	3321
Вертикальная планировка	м ²	3321
Разработка котлована	м ³	789
Объем грунта на транспорт	м ³	501
Объем грунта в отвал	м ³	288
Ручная доработка грунта	м ³	43,8
Устройство подготовки под фундамент	м ³	12,3
Монтаж фундаментных плит	шт	109

Продолжение таблицы 5.7

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.
Монтаж фундаментных блоков	шт	405
Гидроизоляция фундаментов вертикальная	м ²	308
Гидроизоляция фундаментов горизонтальная	м ²	51,3
Кладка наружных стен из кирпича с утеплителем	м ³	221,1
Кладка внутренних стен из кирпича	м ³	27,7
Монтаж плит перекрытия и покрытия	шт	95
Монтаж перемычек	1 проем	52
Монтаж лестничных маршей	шт	3
Монтаж лестничных площадок	шт	2
Устройство перегородок из кирпича	м ³	13
Монтаж окон	м ²	48,2
Монтаж дверей и ворот	м ²	63,9
Устройство крыши из отдельных элементов (стропила, мауэрлат, обрешетка)	100 м ² ската	2,8
Пароизоляция кровли	м ²	107
Утепление чердачного перекрытия	м ²	107
Устройство покрытия из металлочерепицы	м ²	280
Полы из керамической плитки	м ²	54,05
Полы из паркета	м ²	223,8
Полы бетонные	м ²	24,2
Стяжка легкобетонная под полы	м ²	278,05
Гидроизоляция пола	м ²	44,85
Утепление пола 1 этажа	м ²	156,2
Затирка потолков гипсовыми смесями	м ²	69,05
Окрашивание потолков акриловыми красками	м ²	69,05
Подвесной потолок	м ²	278,05

Окончание таблицы 5.7

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.
Улучшенная штукатурка внутренних стен	м ²	374
Окрашивание стен акриловыми красками	м ²	374
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	197
Декоративное цветное оштукатуривание	м ²	188
Облицовка фасада декоративным камнем	м ²	83,4
Устройство отмостки	м ²	72
Отопление, вентиляция	%	3
Водопровод, канализация	%	3
Электротехнические работы	%	3
Благоустройство	%	3

Таблица 5.8 – Калькуляция трудозатрат по объекту

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч- час	м- час	ч- час	м- час	
Подготовительный период								
Подготовительные работы	%	2	-	-	-	40	-	Рабочий 3р-1
Срезка растительного слоя бульдозером ДЗ-29	1000 м ²	3,321	2-1-5	0,69		2,29		Машинист 6р-1 Помощник 5р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч- час	м- час	ч- час	м- час	
Вертикальная планировка бульдозером ДЗ-29	1000 м ²	3,321	2-1-35	0,36		1,19		Машинист 6р-1 Помощник 5р-1
Разработка грунта на транспорт экскаватором ЭО-3322А	1000 м ³	0,501	2-1-8	4,2		2,1		Машинист 6р-1 Помощник машинист а 5р-1
Разработка грунта в отвал экскаватором ЭО-3322А	1000 м ³	0,288	2-1-8	3,4		0,98		Машинист 6р-1 Помощник машинист а5р-1
Ручная зачистка дна котлована	м ³	43,8	2-1-50	1,1	-	44,9	-	Землекоп 2р-1
Устройство подготовки под фундаменты	м ³	12,3	4-3-1	0,32	-	3,94	-	Рабочий 4р-1, 3р-1, 2р-1
Монтаж фундаментных плит	шт	109	4-1-1	0,49	0,21	53,6	17,9	Монтажни к 4р-1, 3р- 1, 2р-1. Машинист 6р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч- час	м- час	ч- час	м- час	
Монтаж фундаментных блоков	шт	405	4-1-3	0,28	0,15	114,7	38,2	Монтажники 4р-1, 3р-1, 2р-1. Машинист 6р-1
Гидроизоляция фундаментов	100 м ²	3,59	11-40	10,5	-	37,7	-	Изолировщик 3р-1, 2р-1
Монтаж перекрытий	шт	30	4-1-7	0,72	0,18	21,6	5,4	Монтажники 4р-1, 3р-1, 2р-1. Маш. 6р-1
Обратная засыпка бульдозером ДЗ-29	100 м ³	2,88	2-1-34	0,38		1,1		Машинист 6р-1
Надземный цикл								
Кладка наружных стен	м ³	147,4	3-3	2,5	-	368,5	-	Каменщик 5р-1, 3р-1
Утепление наружных стен	100 м ²	14,7	11-41	4,4	-	64,8	-	Каменщик 5р-1, 3р-1
Кладка внутренних стен	м ³	27,7	3-3	2,2	-	60,9	-	Каменщик 4р-1, 2р-1
Кладка перегородок	м ³	13	3-12	1,1	-	14,3	-	Каменщик 3р-2

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Монтаж перемычек	1 проем	52	3-14	0,57	-	29,6	-	Каменщик 4р-1, 3р-1
Монтаж лестничных маршей	шт	3	4-1-10	1,7	0,4 2	5,1	1,26	Монтажники к 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. бр-1
Монтаж лестничных площадок	шт	2	4-1-10	1,1	0,2 8	2,2	0,56	Монтажники к 4р-1, 3р-1, 2р-1 Маш. бр-1
Монтаж плит перекрытия и покрытия	шт	65	4-1-7	0,72	0,1 8	46,8	11,7	Монтажники к 4р-1, 3р-1, 2р-1 Машинист крана бр-1
Установка окон	100 м ²	0,482	6-13	32	-	15,4	-	Плотник 4р-1, 2р-2
Установка дверей	100 м ²	0,639	6-13	34	-	21,7	-	Плотник 4р-1, 2р-2
Кровля								
Установка стропил	100 м ²	2,8	6-9	32,5	15, 6	91	43,6	Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-2, маш. бр-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Устройство обрешетки и контробрешетки	100 м ²	2,8	6-9	13,5	-	37,8	-	Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-2
Устройство мауэрлата	100 м ²	2,8	6-9	1,4	-	3,92	-	Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-2
Устройство покрытия кровли	м ²	280	7-5	0,24	-	67,2	-	Кровельщик 4р-1, 3р-1
Пароизоляция чердачного перекрытия	100м ²	1,07	7-13	6,7	-	7,2	-	Изолировщик 3р-1, 2р-1
Утепление чердачного перекрытия	100м ²	1,07	7-14	7,2	-	7,7	-	Изолировщик 3р-1, 2р-1
Полы								
Полы из керамической плитки	м ²	54,05	19-19	0,45	-	24,3	-	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Полы из паркета	м ²	223,8	19-7	0,51	-	114,1	-	Паркетчик 4р-1, 3р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Полы бетонные	100 м ²	0,24	19-31	9,6	-	2,3	-	Бетонщик 4р-2, 2р-1
Стяжка легкобетонная под полы	100 м ²	2,78	19-38	4,5	-	12,5	-	Бетонщик 3р-1, 2р-1
Гидроизоляция пола	100 м ²	0,5	11-40	7,5	-	3,75	-	Изолировщик 4р-1, 3р-1
Утепление пола 1 этажа	100 м ²	1,56	7-14	5,2	-	8,11	-	Изолировщик 3р-1, 2р-1
Отделочные работы								
Затирка потолков гипсовыми смесями	100 м ²	0,69	8-1-2	13	-	8,97	-	Штукатур 3р-1
Окрашивание потолков акриловыми красками	100 м ²	0,69	8-1-15	6	-	4,14	-	Маляр 5р-1
Подвесной потолок	м ²	278,05	8-3-10	0,36	-	100,1	-	Облицовщик 4р, 3р
Улучшенная штукатурка стен	100 м ²	3,74	8-1-2	35	-	103,9	-	Штукатур 3р-1
Окрашивание стен вододисперсионными красками	100 м ²	3,74	8-1-15	5	-	18,7	-	Маляр 5р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	197	8-1-30	0,6	-	118,2	-	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Отделка фасада								
Оштукатуривание фасадов	100 м ²	1,88	8-1-2	35	-	65,8	-	Штукатур 3р-1
Облицовка фасада декоративным камнем	м ²	83,4	8-1-30	0,6	-	50,1	-	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство отмостки	100 м ²	0,72	19-30	7,5	-	6,15	-	Бетонщик 3р-1, 2р-1
Смежные работы								
Отопление, вентиляция	%	3	-	-	-	60	-	Монтажник инж. оборудования 3 р-1
Водопровод, водоотведение	%	3	-	-	-	60	-	Монтажник инж. оборудования 3 р-1

Окончание таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Электротехнические работы	%	3	-	-	-	60	-	Электрик 3р-1
Благоустройство	%	3	-	-	-	60	-	Рабочий 2р-1

5.2.4 Технико-экономические показатели календарного плана

Общая трудоемкость 311,9 чел-дн.

Находим трудоемкость на 1м³ здания, Тр, чел-дн, по формуле

$$T_{рм^3} = \frac{T_p}{V}, \quad (5.15)$$

где Т_р – общая трудоемкость, чел-дн;

V – объем здания, м³ [16]

$$T_{рм^3} = \frac{311,9}{1142,3} = 0,29 \text{ чел – дн.}$$

Находим коэффициент продолжительности строительства, Кпр, по формуле

$$K_{пр} = \frac{П_{ф}}{П_{н}}, \quad (5.16)$$

где П_ф – фактическая продолжительность строительства, мес.;

П_н – нормативная продолжительность строительства, мес. [16]

$$K_{пр} = \frac{3,6}{5} = 0,72.$$

Находим коэффициент неравномерности движения рабочей силы, $K_{\text{нпр}}$, по формуле

$$K_{\text{нпр}} = \frac{N_{\text{max}}}{N_{\text{ср}}}, \quad (5.17)$$

где N_{max} – максимальное количество рабочих в графике движения рабочей силы, чел;

$N_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих, чел. [16]

$$K_{\text{нпр}} = \frac{9}{6} = 1,5.$$

Выводы по разделу 5:

– при разработке стройгенплана выполнен расчет временных зданий и сооружений санитарно-бытового назначения, расчет зданий складского назначения, а также расстановка этих зданий на стройплощадке;

– технологическая карта на устройство кирпичных стен отражают методы, последовательность и безопасное выполнение данных видов работ;

– продолжительность выполнения работ по календарному графику меньше нормативной за счет совмещения отдельных видов работ и привлечения большего числа исполнителей.

									Лист
									99
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР			

6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1 Вредные и опасные производственные факторы при эксплуатации газового отопительного и нагревательного оборудования

В процессе эксплуатации газового отопительного и нагревательного оборудования могут воздействовать следующие опасные и вредные производственные факторы:

- загазованность помещения, рабочей зоны;
- пожар;
- взрыв, и как следствие падение предметов с высоты.

Источники возникновения опасных факторов:

- неисправное газовое оборудование или неправильная его эксплуатация;
- утечка газа. [18]

Действие факторов:

- попадание сжиженного газа на открытые участки тела вызывает обморожение;
- наличие газа в воздухе уменьшает содержание в нем кислорода, что приводит к обморочному состоянию;
- применение неисправного инструмента, приспособлений для ремонта газового оборудования могут привести к травмированию человека;
- нарушение правил пожарной безопасности может привести к пожарам и взрывам. [18]

6.2 Расчет нормативных показателей для помещения с газовым отопительным оборудованием

							Лист
							100
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	

Систему индивидуального теплоснабжения допускается предусматривать в жилых, общественных и производственных зданиях высотой до трех этажей включительно.

Для индивидуального теплоснабжения зданий следует применять теплогенераторы (автоматизированные котлы оборудованные автоматикой безопасности) полной заводской готовности на газообразном, жидком и твердом топливе общей теплопроизводительностью до 360 кВт, с параметрами теплоносителя (температура, давление) не более 95°C и 0,6 МПа соответственно.

Теплогенераторы на газообразном, жидком и твердом топливе общей теплопроизводительностью до 360 кВт следует размещать в отдельном помещении (теплогенераторной) на любом надземном этаже, а также в цокольном и подвальном этажах отапливаемого здания.

В помещении теплогенераторной следует предусматривать:

- легкобрасываемые ограждающие конструкции (в том числе остекленные оконные проемы) и (или) специальные каналы;
- подачу наружного воздуха, необходимого для горения топлива;
- общеобменную вентиляцию;
- сигнализаторы загазованности по метану и оксиду углерода.

Дымоотводы, соединительные трубы и дымовые каналы (трубы) необходимо выполнять из негорючих материалов (нержавеющей стали или керамических материалов). [17]

В помещении, где устанавливается отопительное газоиспользующее оборудование, в качестве легкобрасываемых ограждающих конструкций допускается использование оконных проемов, остекление которых должно выполняться из условия: площадь отдельного стекла должна быть не менее 0,8 м² при толщине стекла 3 мм, 1,0 м² при - 4 мм и 1,5 м² при - 5 мм.

Рекомендуется для помещений, предназначенных для установки отопительного газоиспользующего оборудования, соблюдать следующие условия:

- высота не менее 2,5 м (2 м - при мощности оборудования менее 60 кВт);

										Лист
										101
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР				

– естественная вентиляция из расчета: вытяжка - в объеме 3-кратного воздухообмена в час; приток - в объеме вытяжки и дополнительного количества воздуха на горение газа. Для оборудования мощностью св. 60 кВт размеры вытяжных и приточных устройств определяются расчетом;

– оконные проемы с площадью остекления из расчета 0,03 м² на 1 м³ объема помещения и ограждающие от смежных помещений конструкции с пределом огнестойкости не менее REI 45 - при установке оборудования мощностью св. 60 кВт или размещении оборудования в подвальном этаже здания независимо от его мощности;

– выход непосредственно наружу - для помещений цокольных и подвальных этажей многоквартирных и блокированных жилых зданий при установке оборудования мощностью свыше 150 кВт [18]

6.3 Расчет класса пожарной опасности и огнестойкости

6.3.1 Расчет класса пожарной опасности здания

Здание коттеджа двухэтажное, высотой 10,44 м, площадь этажа без учета террас 165,88 м².

Пределы огнестойкости строительных конструкций составляют:

– несущие стены кирпичные с заполнением синтетическим утеплителем – RE 90 (класс пожарной опасности строительных конструкций – K0);

– междуэтажные перекрытия – железобетонные с пределом огнестойкости REI 45 (класс пожарной опасности строительных конструкций – K0);

– внутренние стены лестничных клеток кирпичные и имеют предел огнестойкости R 60(класс пожарной опасности строительных конструкций – K0);

– марши лестничных клеток – железобетонные с пределом огнестойкости R 60 (класс пожарной опасности строительных конструкций – K0).

Согласно [19] здание II степени огнестойкости должно иметь следующие пределы огнестойкости строительных конструкций;

– несущие стены – R90;

– наружные ненесущие стены – E15;

									Лист
									102
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР			

– междуэтажные перекрытия – REI 45;

– марши и площадки лестниц – R 60.

По приложению 22 к ФЗ-123, определяем, что здание 0 класса конструктивной пожарной опасности должно иметь следующие классы пожарной опасности строительных конструкций:

– несущие стены – К0;

– наружные ненесущие стены – К0;

– междуэтажные перекрытия – К0;

– стены лестничных клеток и противопожарные преграды – К0;

– марши и площадки в лестничных клетках – К0.

Сравниваем фактические значения с требуемыми и делаем вывод о соответствии. Заносим полученные результаты в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 – Сравнение требуемых и фактических показателей

Строительные конструкции	Требуется		Фактически	
	Предел огнестойкости строительных конструкций	Класс пожарной опасности строительных конструкций	Предел огнестойкости строительных конструкций	Класс пожарной опасности строительных конструкций
Несущие стены	R90	К0	R90	К0
Наружные ненесущие стены	E15	К0	E15	К0
Междуэтажные перекрытия	REI 45	К0	REI 45	К0
Марши и площадки лестниц	R 60	К0	R 60	К0

Заполнив таблицу, видно, что здание имеет степень огнестойкости II и класс конструктивной пожарной опасности C0 и требованиям нормативных документов по пожарной безопасности соответствует.

6.3.2 Расчет огнестойкости плиты перекрытия

Требуется определить расчетом обеспечения многопустотной плитой первого этажа перекрытия (пролет плиты 4,5 м) предела огнестойкости REI 45. Расчет ведем по [23] и [24].

Для определения температуры нагрева оси растянутой арматуры были использованы расчеты температур, выполненные А.И. Яковлевым для многопустотных плит из бетона на карбонатном заполнителе. При длительности стандартного пожара 45 мин и расстоянии оси арматуры от нагреваемой грани $a = 20 + 6 = 26$ мм температура нагрева оси арматуры составит 370 °С. Находим коэффициент условия работы арматуры γ_{st} равный 0,89.

Для расчета прочности многопустотной плиты сечение плиты приводим к тавровому высотой $h = 220$ мм, шириной полки $b'_f = 1190$ мм, шириной ребра 195 мм и толщиной сжатой полки $h'_f = 30$ мм. Площадь растянутой арматуры $A_s = 792$ мм², площадь сжатой арматуры $A'_s = 87,9$ мм².

Определяем границу сжатой зоны

$$R_{sn} \cdot \gamma_{st} \cdot A_s = 500 \cdot 0,8 \cdot 792 = 352 \text{ кН} < R_{bn} \cdot b'_f \cdot h'_f + R_{sc} \cdot A'_s = 15 \cdot 1190 \cdot 30 + 360 \cdot 87,9 = 577 \text{ кН}$$

Для дальнейшего расчета прочности плиты принимаем $b = b'_f$ и $h_0 = h - a = 220 - 26 = 194$ мм.

Находим высоту сжатой зоны бетона

$$x = \frac{R_{sn} \cdot A_s - R_{sc} \cdot A'_s}{R_{bn} \cdot b} = \frac{500 \cdot 0,89 \cdot 792 - 360 \cdot 87,9}{15 \cdot 1190} = 18 \text{ мм}$$

Пролетное сечение многопустотной плиты при пожаре длительностью 45 мин выдерживает момент

$$M = R_{bn} \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x) = 15 \cdot 1190 \cdot 18 (194 - 0,5 \cdot 18) = 59,7 \text{ кН}$$

Расчетный пролет плиты при глубине опирания 120 мм

									Лист
									104
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР			

$$l_0 = 4,2 - 4/3 \cdot 0/12 = 4,04 \text{ м}$$

Нормативная нагрузка на 1 м длины плиты $q = 7500 \cdot 1,2 = 9000 \text{ Па} = 9000 \text{ Н/м} = 9 \text{ кН/м}$.

Изгибающий момент от нормативной нагрузки

$$M_n = \frac{9 \cdot 4,04^2}{8} = 18,4 \text{ кН} < 59,7 \text{ кН}$$

Предел огнестойкости по потере несущей способности R45 обеспечен.

Выполняем проверку многопустотной плиты в опасном наклонном сечении.

Для арматуры класса В500 $\eta_1 = 2,0$ и $\alpha = 1,0$, так как нет дополнительных анкерующих устройств.

Расстояние от конца анкерующего стержня до рассматриваемого поперечного сечения плиты, принимаемого за длину анкеровки $l_s = 15d_s = 15 \cdot 12 = 180 \text{ мм}$. Длина проекции наклонной трещины $c = h_0 = 194 \text{ мм}$.

Периметр поперечного сечения анкерующего стержня $u_s = \pi d_s = 3,14 \cdot 12 = 38 \text{ мм}$. Расстояние между хомутами $sw = 100 \text{ мм}$.

Температура арматуры в зоне анкеровки при опирании на кирпичную стену $t_s = 0,8 \cdot 370 = 300 \text{ °С}$. При этой температуре для арматуры класса В500 $\gamma_{st} = 0,9$.

Прочность бетона на растяжение в зоне анкеровки

$$R_{bnt} = 1,35 \cdot 0,47 = 0,63 \text{ МПа}$$

Усилие в анкерующем стержне $N = 2,0 \cdot 0,63 \cdot 180 \cdot 38 / 1,0 = 10773 \text{ Н} < 500 \cdot 0,9 \cdot 113,1 = 50900 \text{ Н}$.

Момент, воспринимаемый продольной арматурой, пересекающей растянутую зону наклонного сечения равен

$$M = 0,9 \cdot 10773 \cdot 194 + 0,5 \cdot 300 \cdot 0,9 \cdot 12,6 \cdot 1942 / 100 = 2,48 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$y = 0,5l_s + c = 0,5 \cdot 180 + 194 = 284 \text{ мм}$$

Продольная сила в сечений

$$Q = \frac{q \cdot l_0}{2} = \frac{9 \cdot 4,04}{2} = 18,2 \text{ кН}$$

							Лист
						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	105
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Момент, воспринимаемый продольной арматурой, пересекающей наклонное сечение от нормативной нагрузки

$$M = Q \cdot y - \frac{q \cdot y^2}{2} = 18,2 \cdot 0,284 - \frac{9 \cdot 0,284^2}{2} = 6,74 \text{ кН} \cdot \text{м} < 2,48 \cdot 7 = 17,4 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Расчетом установлено, что при стандартном пожаре длительностью 45 мин многопустотная плита в середине пролета выдерживает момент 59,7 кН·м и в зоне анкеровки 17,4 кН·м, которые больше моментов от нормативной нагрузки. Это значит, что многопустотная плита обеспечивает предел огнестойкости по потере несущей способности R45.

6.4 Меры предотвращения чрезвычайных ситуаций вызванных эксплуатацией газового отопительного оборудования

В целях предотвращения чрезвычайных ситуаций связанных с взрывом бытового газа в жилых помещениях и обеспечения безопасности при эксплуатации в многоквартирных домах внутридомового и внутриквартирного газового оборудования пользователь обязан обеспечивать надлежащее техническое состояние и безопасность эксплуатируемых внутренних устройств газоснабжения. А также немедленно сообщать энергоснабжающей организации об авариях, о пожарах, неисправностях приборов учета газа и об иных нарушениях, возникающих при пользовании газом в быту.

Монтаж и демонтаж газопроводов, установка газовых приборов, аппаратов и другого газоиспользующего оборудования, присоединение их к газопроводам, системам поквартирного водоснабжения и теплоснабжения производится специализированными организациями. Самовольная перекладка газопроводов, установка дополнительного и перестановка имеющегося газоиспользующего оборудования не допускаются. Работы по установке дополнительного оборудования выполняет специализированная организация по согласованию с газоснабжающей организацией. [18]

									Лист
									106
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР			

Мероприятия по предотвращению взрывов газа в быту:

– газовые баллоны приобретать только в специализированных газоснабжающих организациях по заявкам (телефону) с выдачей гарантийного талона (с указанием наименования предприятия, телефона, № баллона, даты). Для того, чтобы было обеспечено аварийное и техническое обслуживание газового оборудования;

– один раз в 2 года выполнять профилактическое обслуживание газового оборудования, при котором проводится осмотр, прочистка, смазка, опрессовка, регулировка газового оборудования. Проводить инструктаж абонентов с росписью в карточках технического обслуживания;

– размещать в газифицированном помещении не более одного баллона вместимостью 50 литров или 2 баллонов вместимостью 27 литров каждый. Баллоны должны находиться в том же помещении, где и газовые приборы. Запрещается хранить в подвалах порожние и заполненные сжиженным газом баллоны.

Для предотвращения взрывов газа категорически запрещается:

– оставлять без присмотра работающие газовые приборы;

– самовольно перемещать газовое оборудование, вносить изменения в конструкцию газовых приборов.

– привязывать к газопроводам веревки и нагружать газопроводы;

– допускать к пользованию газовыми приборами и газобаллонными установками детей дошкольного возраста, а также лиц, не контролирующих действия и не знающих правила обращения с газом;

– производить самовольную газификацию дома (квартир, садового домика), переустановку, замену и ремонт газового оборудования;

– производить перепланировку помещений, где установлены газовые приборы;

– пользоваться газом при неисправности газовых приборов, автоматики, арматуры и газовых баллонов;

										Лист
										107
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР				

- пользоваться газовыми приборами при закрытых форточках, решетках вентканалов;
- пользоваться помещениями, где установлены газовые приборы, для сна и отдыха;
- использовать газ и газовые приборы не по назначению. Пользоваться газовыми плитами для отопления помещений;
- применять огонь для обнаружения утечек газа.

При появлении в помещении запаха газа следует немедленно прекратить пользование газовыми приборами, открыть окна для проветривания помещения, не зажигать огня, не курить, не включать и выключать электроосвещение и отключить электроприборы, не пользоваться электрозвонками. Проверить, закрыты ли все краны у газовых приборов, вызвать аварийную службу по тел. «104». [18]

При эксплуатации газовых приборов необходимо знать, что:

- пламя газа должно быть спокойным голубовато-зеленого цвета, не должно выходить за края посуды, слегка касаясь ее дна;
- проверку плотности соединений газопроводов, а также отыскание мест утечек газа следует проводить с помощью мыльной эмульсии.
- газовые приборы должны содержаться в чистоте;
- в случае прекращения подачи газа, краны перед горелками газовых плит должны немедленно закрываться;
- при пользовании импортными приборами дополнительно изучить инструкцию, прилагаемую к прибору.

Выводы по разделу 6:

- при эксплуатации газового отопительного и нагревательного оборудования могут возникать вредные и опасные факторы;
- при расположении газового оборудования в жилом доме нужно строго следовать указаниям нормативных документов, обеспечивая требуемую вентиляцию, площади световых проемов и прочее;

						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	Лист
							108
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

– расчет класса пожарной опасности показал, что здание имеет степень огнестойкости II и класс конструктивной пожарной опасности С0 и требованиям нормативных документов по пожарной безопасности соответствует;

– в целях предотвращения чрезвычайных ситуаций связанных с взрывом бытового газа в жилых помещениях и обеспечения безопасности при эксплуатации в многоквартирных домах внутридомового и внутриквартирного газового оборудования пользователь обязан обеспечивать надлежащее техническое состояние и безопасность эксплуатируемых внутренних устройств газоснабжения.

7 ЭКОЛОГИЯ

7.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ при работе автотранспорта
 Расчет выбросов производим всего комплекса работ при строительстве.

В период строительно-монтажных работ используется бульдозеры, экскаваторы, кран автомобильный и автосамосвалы.

Таблица 7.1 – Строительная техника, задействованная для строительства

Наименование машин	Кол. комплектов	Кол. часов работы
Бульдозер ДЗ-49	1	8
Экскаватор ЭО-3322А	1	4
Автосамосвал КАМАЗ-5511	3	3×4
Кран КС-5363А «Ивановец»	1	288

Масса сгоревшего топлива для каждого вида машин определяется по формуле

$$T_i = r_i \cdot t_i, \quad (7.1)$$

где r_i – коэффициент расхода топлива на единицу работы техники;

t_i – время работы технического средства, час. [20]

Для бульдозера:

$$T_b = 5,94 \cdot 8 = 47,6 \text{ кг}$$

Для экскаватора:

$$T_э = 6,42 \cdot 4 = 25,7 \text{ кг}$$

Для автосамосвалов:

$$T_a = 1,06 \cdot 12 = 12,8 \text{ кг}$$

Для крана:

$$T_k = 7,6 \cdot 288 = 2189 \text{ кг}$$

Масса отдельных вредных компонентов с учетом коэффициентов эмиссии определяется по формуле

$$M_i = K_i \cdot T_i, \quad (7.2)$$

где K_i – коэффициент эмиссии двигателя;

T_i – масса сгоревшего топлива, кг.

Для бульдозера:

$$M_{CO} = 0,1 \cdot 47,6 = 4,7 \text{ кг}$$

$$M_{CnHn} = 0,03 \cdot 47,6 = 1,4 \text{ кг}$$

$$M_{NO_2} = 0,04 \cdot 47,6 = 1,9 \text{ кг}$$

$$M_{SO_2} = 0,02 \cdot 47,6 = 0,92 \text{ кг}$$

$$M_C = 0,0155 \cdot 47,6 = 0,73 \text{ кг}$$

$$M_{\text{бензопилен}} = 0,32 \cdot 10^{-3} \cdot 47,6 = 0,015 \text{ кг}$$

Для экскаватора:

$$M_{CO} = 0,1 \cdot 25,7 = 2,6 \text{ кг}$$

$$M_{CnHn} = 0,03 \cdot 25,7 = 0,77 \text{ кг}$$

$$M_{NO_2} = 0,04 \cdot 25,7 = 1,1 \text{ кг}$$

$$M_{SO_2} = 0,02 \cdot 25,7 = 0,51 \text{ кг}$$

							Лист
						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	110
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$$M_C = 0,0155 \cdot 25,7 = 0,4 \text{ кг}$$

$$M_{\text{бензопилен}} = 0,32 \cdot 10^{-3} \cdot 25,7 = 0,008 \text{ кг}$$

Для автосамосвалов:

$$M_{\text{CO}} = 0,1 \cdot 12,8 = 1,3 \text{ кг}$$

$$M_{\text{CnHn}} = 0,03 \cdot 12,8 = 0,38 \text{ кг}$$

$$M_{\text{NO}_2} = 0,04 \cdot 12,8 = 0,51 \text{ кг}$$

$$M_{\text{SO}_2} = 0,02 \cdot 12,8 = 0,26 \text{ кг}$$

$$M_C = 0,0155 \cdot 12,8 = 0,2 \text{ кг}$$

$$M_{\text{бензопилен}} = 0,32 \cdot 10^{-3} \cdot 12,8 = 0,004 \text{ кг}$$

Для крана:

$$M_{\text{CO}} = 0,1 \cdot 2189 = 218,9 \text{ кг}$$

$$M_{\text{CnHn}} = 0,03 \cdot 2189 = 65,7 \text{ кг}$$

$$M_{\text{NO}_2} = 0,04 \cdot 2189 = 87,6 \text{ кг}$$

$$M_{\text{SO}_2} = 0,02 \cdot 2189 = 47,8 \text{ кг}$$

$$M_C = 0,0155 \cdot 2189 = 33,9 \text{ кг}$$

$$M_{\text{бензопилен}} = 0,32 \cdot 10^{-3} \cdot 2189 = 0,7 \text{ кг}$$

7.2 Расчет ущерба от вредных выбросов при работе технических средств

Расчет относительного ущерба от вредных выбросов Q при работе одного технического средства определяется по формуле

$$Q = \sum M_i \cdot p_i, \quad (7.3)$$

где p_i – коэффициенты опасности;

M_i – масса загрязняющего вещества, рассчитывается по формулам (7.1–7.2), кг.

Для бульдозера:

$$Q_{\text{CO}} = 4,7 \cdot 0,4 = 1,9$$

$$Q_{\text{CnHn}} = 1,4 \cdot 0,7 = 0,98$$

							Лист
							111
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	

$$Q_{\text{NO}_2} = 1,9 \cdot 16,5 = 31,3$$

$$Q_{\text{SO}_2} = 0,92 \cdot 20 = 18,4$$

$$Q_{\text{C}} = 0,73 \cdot 50 = 36,5$$

$$Q_{\text{бензопилен}} = 0,015 \cdot 12500 = 187,5$$

$$Q = 1,9 + 0,98 + 31,3 + 18,4 + 36,5 + 187,5 = 276,6$$

Для экскаватора:

$$Q_{\text{CO}} = 2,6 \cdot 0,4 = 10,4$$

$$Q_{\text{C}_n\text{H}_n} = 0,77 \cdot 0,7 = 0,54$$

$$Q_{\text{NO}_2} = 1,1 \cdot 16,5 = 18,1$$

$$Q_{\text{SO}_2} = 0,51 \cdot 20 = 10,2$$

$$Q_{\text{C}} = 0,4 \cdot 50 = 20$$

$$Q_{\text{бензопилен}} = 0,008 \cdot 12500 = 100$$

$$Q = 10,4 + 0,54 + 18,1 + 10,2 + 20 + 100 = 159,3$$

Для автосамосвалов:

$$Q_{\text{CO}} = 1,3 \cdot 0,4 = 0,52$$

$$Q_{\text{C}_n\text{H}_n} = 0,38 \cdot 0,7 = 0,27$$

$$Q_{\text{NO}_2} = 0,51 \cdot 16,5 = 8,4$$

$$Q_{\text{SO}_2} = 0,26 \cdot 20 = 5,2$$

$$Q_{\text{C}} = 0,2 \cdot 50 = 10$$

$$Q_{\text{бензопилен}} = 0,004 \cdot 12500 = 50$$

$$Q = 0,52 + 0,27 + 8,4 + 5,2 + 10 + 50 = 79,4$$

Для крана:

$$Q_{\text{CO}} = 218,9 \cdot 0,4 = 87,6$$

$$Q_{\text{C}_n\text{H}_n} = 65,7 \cdot 0,7 = 46$$

$$Q_{\text{NO}_2} = 87,6 \cdot 16,5 = 1445,4$$

$$Q_{\text{SO}_2} = 47,8 \cdot 20 = 956$$

$$Q_{\text{C}} = 33,9 \cdot 50 = 1695$$

							Лист
						ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	112
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$$Q_{\text{бензопилы}} = 0,7 \cdot 12500 = 8750$$

$$Q = 87,6 + 46 + 1445,4 + 956 + 1695 + 8750 = 12980$$

Общий ущерб при работе нескольких технических средств определяется суммой ущерба по всем видам работ технических средств по формуле

$$Q_o = \sum Q_i \quad (7.4)$$

$$Q_o = 276,6 + 159,3 + 79,4 + 12980 = 13495,3$$

Плата за ущерб в денежном выражении определяется по формуле

$$П = 1,324 \cdot Q_o \quad (7.5)$$

$$П = 1,324 \cdot 13495,3 = 17867,8 \text{руб}$$

Вывод по разделу 7:

– в период строительства в атмосферный воздух могут поступать отработанные газы от дизельных двигателей внутреннего сгорания дорожно-строительных машин, обслуживающего грузового транспорта, сварочных и окрасочных работ. Все выбросы неорганизованные, временные и нерегулярные;

– за причинение вреда окружающей среде строительные организации обязаны вносить плату в органы экологического надзора;

– при строительстве коттеджа строительная организация обязана заплатить в органы экологического надзора за нанесение вреда окружающей среде 17867,8 руб.

									Лист
									113
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР			

8 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

8.1 Локальная смета на общестроительные работы

Сметная документация к проекту «Двухэтажный коттедж в г. Златоусте» составлена в соответствии с постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», «Методика по определению стоимости строительной продукции на территории РФ МДС 81-35.2004».

Стоимость работ определена в ценах 01 января 2001г по ТЕР базисно-индексным методом с коэффициентом пересчета 6,03 в цены 1 квартала 2019 года (согласно письма № 1408-ЛС/09 от 22.01.2019).

Сметная стоимость строительно-монтажных работ по объекту составила:

- в базовом уровне цен 1486,96249 тыс. руб;
- в текущем уровне цен 8966,38382 тыс. руб.

Локальная смета на общестроительные работы представлена в приложении А.

Таблица 8.1– Технико-экономические показатели проекта

Наименование	Ед. измерения	Количество
Строительный объем	м ³	1142,3
Общая площадь	м ²	392,99
Сметная стоимость в базовых ценах	тыс. руб	1486,96249
Сметная стоимость в текущих ценах на 1 кв.2019 г.	тыс. руб	8966,38382
Стоимость 1 м ² в базовых ценах	руб	3783,75
Стоимость 1 м ² в текущих ценах	руб	22815,81
Трудоемкость	чел-час	9745,94
Трудоемкость	маш-час	356,37
Фонд оплаты труда в ценах 2001 г.	тыс. руб	99,49576
Продолжительность строительства	мес.	3,6

8.2 Сравнение вариантов конструктивных решений элементов здания

Для сравнения выбраны два варианта кровли:

- 1 вариант – кровля с покрытием из металлочерепицы;
- 2 вариант – кровля с покрытием из гибкой битумной черепицы Shinglas.

Технико-экономическое сравнение вариантов представлено в таблице 8.2

Сметы на сравнение вариантов приведены в приложениях Б и В.

Таблица 8.2 – Технико-экономические показатели для сравниваемых вариантов

Наименование	Вариант 1	Вариант 2
Сметная стоимость на 1 кв. 2019 г. тыс.руб	1022,08615	1266,16519
Трудоемкость чел-час	1172,22	1172,22
Трудоемкость маш-час	10,06	10,06
Стоимость на 1 м ² , руб	3650,31	4522,02

Выводы по разделу 8:

– в экономической части дипломного проекта составлена локальная смета, включающая основные общестроительные работы и отражающая реальную стоимость строительства данного объекта;

– стоимость строительства объекта составила в текущем уровне цен 8966,38382 тыс. руб;

– стоимость 1 м² в текущем уровне цен составила 22815,81 руб;

– произведено сравнение вариантов конструктивных решений кровли;

– в проекте применен вариант №1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа предусматривает проектирование строительства двухэтажного коттеджа в г. Златоусте.

В работе выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций, окон, расчет стропильной балки скатной кровли и фундамента.

Разработаны планы здания, цветовое решение фасадов, благоустройство территории после проведения строительно-монтажных работ.

Разработаны строительный генеральный план, календарный план и технологическая карта на кирпичную кладку стен.

В разделе безопасность жизнедеятельности рассмотрены вредные и опасные производственные факторы при эксплуатации газового отопительного и нагревательного оборудования, а также меры защиты.

В экологическом разделе рассчитаны вредные выбросы при работе строительной техники и определен размер платы в органы экологического надзора за нанесение вреда окружающей среде. Размер платы составил 17867,8 руб.

В экономической части выполнен расчет сметы на общестроительные работы, сметные расчеты на сравнение вариантов кровли.

Сметная стоимость общестроительных работ составила в текущем уровне цен 8966383,82 руб.

На основании технико-экономического сравнения вариантов конструктивных решений был выбран и применен в проекте наиболее целесообразный вариант кровли – с покрытием металлочерепицей.

									Лист
									116
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР			

17 СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003»

18 СП 42-101-2003 «Газоиспользующее оборудование жилых зданий»

19 СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. – Введ. 25.03.2009. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

20 Оценка ущерба от загрязнения воздушной среды при строительстве автомобильных дорог: методические указания / Сост. В.М. Владимиров. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун.-та. 2010. – 18 с.

21 Технологическая карта на устройство кирпичных перегородок 138-08 ТК. – Открытое акционерное общество «Проектно-конструкторский и технологический институт промышленного строительства ОАО ПКТИпромстрой», 2008.

22 Типовая технологическая карта «Кирпичная кладка наружных стен и внутренних перегородок с монтажом перемычек»

23 Пособие по расчету огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций из тяжелого бетона: пособие к СТО 36554501-006-2006. – Москва, 2008.

24 Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003). – М., 2005.

25 Федоров, С.В. Противопожарная защита зданий: конструктивные и планировочные решения / С.В. Федоров, В.И. Колчунов, Е.В. Левицкий. – М.: АСВ, 2013. – 176 с.

26 Технониколь. Электронный каталог продукции. Сайт <https://цсмпроф.рф>

							Лист
							118
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2019.060.ПЗ ВКР	

Двухэтажный коттедж в г. Златоусте
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 1

(локальный сметный расчет)

Общестроительные работы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость	1486.96249	8966.38382	тыс.руб.
Средства на оплату труда	99.49576	99.49576	тыс.руб.
Сметная трудоемкость	9745.94	9745.94	чел.час
Трудозатраты механизаторов	356.37	356.37	чел.час

Составлен в базисных и текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2019 г.

№ п.п.	Код норматива, Наименование, Единица измерения	Объем	Базисная стоимость за единицу			Базисная стоимость всего			Индекс / Цена		Текущая стоимость всего			Затр. Труда
			Всего	Осн. 3/п	Эксп.	Всего	Осн. 3/п	Эксп.	Осн. 3/п	Эксп.	Всего	Осн. 3/п	Эксп.	Рабочих ч.-час
				Материал	В т.ч. 3/п		Материал	В т.ч. 3/п				Материал	В т.ч. 3/п	Материал
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ														
1	ТЕР01-01-036-03 Планировка площадей бульдозерами мощностью: 132 кВт (180 л.с.) 1000 м2 спланированной поверхности за 1 проход бульдозера НР 95% от ФОТ СП 50% от ФОТ	3.321	25,23 95 50		25,23 2,57	83,79 8,11 4,27		83,79 8,54		95 50	83,79 8,11 4,27		83,79 8,54	0,63
2	ТЕР01-01-013-14 Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов 2 1000 м3 грунта НР 95% от ФОТ СП 50% от ФОТ	0.501	4267,54 95 50	117,62 4,34	4145,58 588,87	2138,04 336,25 176,98	58,93 2,17	2076,94 295,02		95 50	2138,04 336,25 176,98	58,93 2,17	2076,94 295,02	7,56 21,85
3	ТЕР01-01-008-02 Разработка грунта в отвал в котлованах экскаваторами с ковшом вместимостью 0,65 м3, группа грунтов: 2 1000 м3 грунта НР 95% от ФОТ СП 50% от ФОТ	0.288	2788,38 95 50		2788,38 326,57	803,05 89,35 47,03		803,05 94,05		95 50	803,05 89,35 47,03		803,05 94,05	6,97

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
4	ТЕР01-02-057-02 Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2 (доработка грунта) 100 м3 грунта (ТЧ, Приложение 1.12 3.187. Доработка вручную, зачистка дна и стенок с выкидкой грунта в котлованах и траншеях, разработанных механизированным способом ОЗП=1,2; ТЗ=1,2) НР 80% от ФОТ СП 45% от ФОТ	0.438	1441,44 80 45	1441.44		631,35 505,08 284,11	631.35				80 45	631,35 505,08 284,11	631.35		80.94
5	ТЕР01-02-061-03 Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 3 100 м3 грунта НР 80% от ФОТ СП 45% от ФОТ	2.88	907,5 80 45	907.5		2613,6 2090,88 1176,12	2613.6			80 45	2613,6 2090,88 1176,12	2613.6		348.48	
6	ТССЦлг-03-21-01-005 Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 5 км I класс груза 1 т груза НР 0% от ФОТ СП 0% от ФОТ	751.5	6,69 0 0		6.69	5027.54		5027.54		0 0	5027.54		5027.54		
Раздел 2. ФУНДАМЕНТЫ															
7	ТЕР06-01-001-01 Устройство бетонной подготовки 100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле НР 105% от ФОТ СП 65% от ФОТ	0.123	58585,02 105 65	1404 55590,49	1590,53 243	7205,96 212,71 131,68	172.69 6837,63	195,64 29,89		105 65	7205,96 212,71 131,68	172,69 6837,63	195,64 29,89	22,14 2,21	
8	ТЕР08-01-003-07 Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону 100 м2 изолируемой поверхности НР 122% от ФОТ СП 80% от ФОТ	3.59	1176,02 122 80	201,61 898,48	75.93	4221,91 883,01 579,02	723,78 3225,54	272.59		122 80	4221,91 883,01 579,02	723,78 3225,54	272.59	76.11	
9	ТЕР07-01-001-08 Укладка блоков и плит ленточных фундаментов 100 шт. сборных конструкций НР 130% от ФОТ СП 85% от ФОТ	0.85	3588,65 130 85	632,51 530,5	2425,64 312,02	3050,35 1043,71 682,42	537,63 450,93	2061,79 265,22		130 85	3050,35 1043,71 682,42	537,63 450,93	2061,79 265,22	61,51 19,94	
10	ТССЦ-403-1425 Плиты железобетонные ленточных фундаментов шт.	85	185,7 130 85	185,7		15784,5	15784,5			130 85	15784,5	15784,5			
11	ТЕР07-05-001-02 Установка блоков стен подвалов массой: до 1 т 100 шт. сборных конструкций НР 155% от ФОТ СП 100% от ФОТ	2.55	4858,79 155 100	648,07 1283,67	2927,05 328,05	12389,91 3858,12 2489,11	1652,58 3273,35	7463,98 836,53		155 100	12389,91 3858,12 2489,11	1652,58 3273,35	7463,98 836,53	189,08 61,97	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12	ТССЦ-403-8001 Блоки бетонные стен подвалов сплошные (ГОСТ13579-78) ФБС шт.	255	90,52 155 100	90,52		23082,6	23082,6			155 100	23082,6	23082,6		
Раздел 3. ЛЕСТНИЦЫ														
13	ТЕР07-05-014-01 Установка площадок массой: до 1 т 100 шт. сборных конструкций НР 155% от ФОТ СП 100% от ФОТ	0.02	6408,86 155 100	1715,1 499,03	4194,73 633,56	128,18 72,8 46,97	34,3 9,99	83,89 12,67		155 100	128,18 72,8 46,97	34,3 9,99	83,89 12,67	3,74 0,94
14	ТССЦ-403-0293 Лестничная площадка шт.	2	366,35 155 100	366,35		732,7	732,7			155 100	732,7	732,7		
15	ТЕР07-05-014-05 Установка маршей: со сваркой массой до 1 т 100 шт. сборных конструкций НР 155% от ФОТ СП 100% от ФОТ	0.03	10438,9 155 100	2247,44 2050,24	6141,22 757,62	313,17 139,73 90,15	67,42 61,51	184,24 22,73		155 100	313,17 139,73 90,15	67,42 61,51	184,24 22,73	7,26 1,68
16	ТССЦ-403-0228 Лестничные марши шт.	3	1245,06 155 100	1245,06		3735,18	3735,18			155 100	3735,18	3735,18		
Раздел 4. ОТМОСТКА														
17	ТЕР06-01-001-01 Устройство отмостки 100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле НР 105% от ФОТ СП 65% от ФОТ	0.144	58585,02 105 65	1404 55590,49	1590,53 243	8436,24 249,03 154,16	202,18 8005,02	229,04 34,99		105 65	8436,24 249,03 154,16	202,18 8005,02	229,04 34,99	25,92 2,59
Раздел 5. ПЕРЕКРЫТИЯ														
18	ТЕР07-05-011-02 Установка панелей перекрытий 100 шт. сборных конструкций НР 155% от ФОТ СП 100% от ФОТ	0.95	10204,09 155 100	3178,94 2444,92	4580,23 677,16	9693,89 5678,1 3663,29	3019,99 2322,68	4351,22 643,3		155 100	9693,89 5678,1 3663,29	3019,99 2322,68	4351,22 643,3	328,98 47,65
19	ТССЦ-403-0709 Плиты перекрытия шт.	95	1616,25 155 100	1616,25		153543,75	153543,75			155 100	153543,75	153543,75		
Раздел 6. СТЕНЫ														
20	ТЕР08-02-001-01 Кладка стен кирпичных наружных 1 м3 кладки НР 122% от ФОТ СП 80% от ФОТ	147.4	890,84 122 80	44,87 811,41	34,56 5,4	131309,82 9039,96 5927,84	6613,84 119601,84	5094,14 795,96		122 80	131309,82 9039,96 5927,84	6613,84 119601,84	5094,14 795,96	795,96 58,96
21	ТЕР08-02-001-07 Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м 1 м3 кладки НР 122% от ФОТ СП 80% от ФОТ	27.7	893,37 122 80	43,3 815,51	34,56 5,4	24746,35 1645,77 1079,19	1199,41 22589,63	957,31 149,58		122 80	24746,35 1645,77 1079,19	1199,41 22589,63	957,31 149,58	144,32 11,08
22	ТЕР26-01-036-01 Изоляция изделиями из волокнистых и зернистых материалов с креплением на клею и дюбелями холодных поверхностей: наружных стен 100 м2 поверхности НР 100% от ФОТ СП 70% от ФОТ	14.7	247,16 100 70	132,33 105,45	9,38 0,41	3633,25 1951,28 1365,9	1945,25 1550,11	137,89 6,03		100 70	3633,25 1951,28 1365,9	1945,25 1550,11	137,89 6,03	236,08 0,44

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
23	ТСЦЦ-104-0111 Плиты или маты теплоизоляционные м3	147	542,4 100 70	542,4		79732,8	79732,8			100 70	79732,8	79732,8		
24	ТЕР07-01-021-01 Укладка перемычек 100 шт. сборных конструкций НР 130% от ФОТ СП 85% от ФОТ	1.56	4053,94 130 85	845,6 111,76	3096,58 483,84	6324,15 2696,11 1762,84	1319,14 174,35	4830,66 754,79		130 85	6324,15 2696,11 1762,84	1319,14 174,35	4830,66 754,79	150,93 55,91
25	ТСЦЦ-403-0444 Перемычка шт.	156	11,12 130 85	11,12		1734,72	1734,72			130 85	1734,72	1734,72		
Раздел 7. ПРОЕМЫ														
26	ТЕР10-01-034-03 Установка в жилых и общественных зданиях оконных и балконных блоков из ПВХ профилей 100 м2 проемов НР 118% от ФОТ СП 63% от ФОТ	0.482	308152,31 118 63	1888,54 305755,52	508,25 23,76	148529,41 1087,64 580,69	910,28 147374,15	244,98 11,45		118 63	148529,41 1087,64 580,69	910,28 147374,15	244,98 11,45	104,15 0,85
27	ТЕР10-01-039-03 Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в перегородках и деревянных нерубленых стенах, площадь проема до 3 м2 100 м2 проемов НР 118% от ФОТ СП 63% от ФОТ	0.639	25379,25 118 63	1031,55 24007,74	339,96	16217,34 777,81 415,27	659,16 15340,95	217,23		118 63	16217,34 777,81 415,27	659,16 15340,95	217,23	73,49
Раздел 8. ПОЛЫ														
28	ТЕР11-01-011-03 Устройство стяжек: бетонных 100 м2 стяжки НР 123% от ФОТ СП 75% от ФОТ	2.78	1591,66 123 75	317,07 1232,54	42,05 17,15	4424,81 1142,83 696,85	881,45 3426,46	116,9 47,68		123 75	4424,81 1142,83 696,85	881,45 3426,46	116,9 47,68	113,01 3,53
29	ТЕР11-01-004-05 Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой толщиной 2 мм 100 м2 изолируемой поверхности НР 123% от ФОТ СП 75% от ФОТ	0.5	1150,24 123 75	295,05 692,62	162,57 2,43	575,12 182,96 111,56	147,53 346,3	81,29 1,22		123 75	575,12 182,96 111,56	147,53 346,3	81,29 1,22	13,49 0,09
30	ТЕР11-01-015-01 Устройство покрытий: бетонных 100 м2 покрытия НР 123% от ФОТ СП 75% от ФОТ	0.24	2573,26 123 75	321,01 2043,44	208,81 31,44	617,58 104,05 63,44	77,04 490,43	50,11 7,55		123 75	617,58 104,05 63,44	77,04 490,43	50,11 7,55	9,7 0,68
31	ТЕР11-01-027-02 Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных 100 м2 покрытия НР 123% от ФОТ СП 75% от ФОТ	0.5405	8987,43 123 75	1046,88 7811,85	128,7 34,66	4857,71 719,02 438,43	565,84 4222,31	69,56 18,73		123 75	4857,71 719,02 438,43	565,84 4222,31	69,56 18,73	64,74 1,44

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
32	ТЕР11-01-009-01 Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолоконистых 100 м2 изолируемой поверхности НР 123% от ФОТ СП 75% от ФОТ	1.56	345,62 123 75	254,57	91,05 2,43	539,17 493,13 300,69	397,13	142,04 3,79			123 75	539,17 493,13 300,69	397,13	142,04 3,79	44,27 0,28
33	ТССЦ-104-0312 Плиты теплоизоляционные из экструзионного вспененного полистирола ПЕНОПЛЭКС м3	6.427	1208,43 123 75	1208,43		7766,58		7766,58		123 75	7766,58	7766,58			
34	ТЕР11-01-034-01 Устройство покрытий: из досок паркетных 100 м2 покрытия НР 123% от ФОТ СП 75% от ФОТ	2.238	14422,69 123 75	330,79 14001,95	89,95 6,35	32277,98 928,06 565,89	740,31 31336,36	201,31 14,21		123 75	32277,98 928,06 565,89	740,31 31336,36	201,31 14,21	78,76 1,05	
Раздел 9. КРОВЛЯ															
35	ТЕРр58-12-1 Устройство обрешетки сплошной из досок 100 м2 НР 83% от ФОТ СП 65% от ФОТ	2.8	2492,19 83 65	252,73 2198,68	40,78 5,94	6978,13 601,14 470,78	707,64 6156,31	114,18 16,63		83 65	6978,13 601,14 470,78	707,64 6156,31	114,18 16,63	89,12 1,23	
36	ТЕР10-01-002-01 Установка стропил 1 м3 древесины в конструкции НР 118% от ФОТ СП 63% от ФОТ	21	2300,67 118 63	200,19 2062,26	38,22 2,03	48314,07 5011,01 2675,37	4203,99 43307,46	802,62 42,63		118 63	48314,07 5011,01 2675,37	4203,99 43307,46	802,62 42,63	505,89 3,15	
37	ТЕР26-02-018-01 Огнебиозащитное покрытие деревянных конструкций составом "Пирилакс" любой модификации при помощи аэрозольно- капельного распыления для обеспечения: первой группы огнезащитной эффективности по НПБ251 100 м2 обрабатываемой поверхности НР 100% от ФОТ СП 70% от ФОТ	7	239,35 100 70	122,77 1,84	114,74 1,62	1675,45 870,73 609,51	859,39 12,88	803,18 11,34		100 70	1675,45 870,73 609,51	859,39 12,88	803,18 11,34	90,37 0,98	
38	ТССЦ-113-8071 Антисептик-антипирен «ПИРИЛАКС 3000» для древесины кг	225.4	16,34 100 70	16,34		3683,04		3683,04		100 70	3683,04	3683,04			
39	ТЕР12-01-015-01 Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой 100 м2 изолируемой поверхности НР 120% от ФОТ СП 65% от ФОТ	1.07	1786,05 120 65	164,59 1541,1	80,36 2,43	1911,07 214,45 116,16	176,11 1648,97	85,99 2,6		120 65	1911,07 214,45 116,16	176,11 1648,97	85,99 2,6	18,74 0,19	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
40	ТЕР12-01-013-03 Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой 100 м2 утепляемого покрытия НР 120% от ФОТ СП 65% от ФОТ	1.07	4711,58 120 65	433,09 4146,24	132,25 7,43	5041,39 565,63 306,38	463,41 4436,47	141,51 7,95			120 65	5041,39 565,63 306,38	463,41 4436,47	141,51 7,95	48,73 0,59
41	ТЕР12-01-017-01 Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм 100 м2 стяжки НР 120% от ФОТ СП 65% от ФОТ	1.07	1257,63 120 65	235,18 831,97	190,48 21,86	1345,66 330,04 178,77	251,64 890,21	203,81 23,39			120 65	1345,66 330,04 178,77	251,64 890,21	203,81 23,39	29,13 2,08
42	ТЕР12-01-017-02 Устройство выравнивающих стяжек: на каждый 1 мм изменения толщины добавлять или исключать к расценке 12-01-017-01 100 м2 стяжки (ПЗ=15 (ОЗП=15; ЭМ=15 к расх.; ЗПМ=15; МАТ=15 к расх.; ТЗ=15; ТЗМ=15)) НР 120% от ФОТ СП 65% от ФОТ	1.07	964,8 120 65	129,6 795,3	39,9 5,1	1032,34 172,96 93,68	138,67 850,98	42,69 5,46			120 65	1032,34 172,96 93,68	138,67 850,98	42,69 5,46	16,05 0,48
43	ТЕР12-01-020-01 Устройство кровель различных типов из металлочерепицы 100 м2 кровли НР 120% от ФОТ СП 65% от ФОТ	2.8	22063,35 120 65	1634,38 19778,09	650,88 22,68	61777,38 5567,71 3015,84	4576,26 55378,66	1822,46 63,5			120 65	61777,38 5567,71 3015,84	4576,26 55378,66	1822,46 63,5	486,84 4,7
Раздел 10. НАРУЖНЯЯ ОТДЕЛКА															
44	ТЕР15-01-007-01 Облицовка поверхностей линейными полированными фасонными камнями гранитными при ширине большей стороны камня: до 150 мм 100 м2 поверхности облицовки НР 105% от ФОТ СП 55% от ФОТ	0.834	59681,97 105 55	54512,9 4334,12	834,95 155,25	49774,76 47872,9 25076,28	45463,76 3614,65	696,35 129,48			105 55	49774,76 47872,9 25076,28	45463,76 3614,65	696,35 129,48	4099,53 10,1
45	ТССЦ-412-1641 Плиты облицовочные пиленые из природного камня, плиты декоративные на основе природного камня тип 1110, известняк, доломит, гипсовый камень, травертин, фактурная обработка лицевой поверхности пиленая, толщина 10 мм м2	83.4	78,42 105 55	78,42		6540,23	6540,23				105 55	6540,23	6540,23		
46	ТЕР15-02-001-01 Улучшенная штукатурка фасадов цементно-известковым раствором по камню: стен 100 м2 оштукатуриваемой поверхности НР 105% от ФОТ СП 55% от ФОТ	1.88	1713,33 105 55	681,87 979,69	51,77 24,77	3221,06 1394,91 730,67	1281,92 1841,81	97,33 46,57			105 55	3221,06 1394,91 730,67	1281,92 1841,81	97,33 46,57	133,25 5,23
Раздел 11. ВНУТРЕННЯЯ ОТДЕЛКА															

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
47	ТЕР15-02-019-04 Сплошное выравнивание внутренних поверхностей (однослойное оштукатуривание) из сухих растворных смесей толщиной до 10 мм: потолков 100 м2 оштукатуриваемой поверхности НР 105% от ФОТ СП 55% от ФОТ	0.69	3479,46 105 55	615,86 2829,31	34,29 22,54	2400,83 462,51 242,27	424,94 1952,23	23,66 15,55			105 55	2400,83 462,51 242,27	424,94 1952,23	23,66 15,55	43,54 1,5
48	ТЕР15-02-016-03 Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен 100 м2 оштукатуриваемой поверхности НР 105% от ФОТ СП 55% от ФОТ	3.74	2040,65 105 55	806,9 1130,37	103,38 59,88	7632,03 3403,85 1782,97	3017,81 4227,58	386,64 223,95			105 55	7632,03 3403,85 1782,97	3017,81 4227,58	386,64 223,95	321,04 23,52
49	ТЕР15-04-005-04 Окраска поливинилацетатными водоземлюльсионными составами улучшенная: по штукатурке потолков 100 м2 окрашиваемой поверхности НР 105% от ФОТ СП 55% от ФОТ	0.69	1863,72 105 55	483,48 1365,67	14,57 0,27	1285,97 350,48 183,58	333,6 942,32	10,05 0,19			105 55	1285,97 350,48 183,58	333,6 942,32	10,05 0,19	37,19 0,01
50	ТЕР15-01-053-01 Устройство подвесных звукопоглощающих потолков типа Escophon Focus E: без откоса 100 м2 НР 105% от ФОТ СП 55% от ФОТ	2.7805	43226,91 105 55	789,46 42430,7	6,75 0,54	120192,42 2306,42 1208,12	2195,09 117978,56	18,77 1,5			105 55	120192,42 2306,42 1208,12	2195,09 117978,56	18,77 1,5	236,29 0,11
51	ТЕР15-04-005-03 Окраска поливинилацетатными водоземлюльсионными составами улучшенная: по штукатурке стен 100 м2 окрашиваемой поверхности НР 105% от ФОТ СП 55% от ФОТ	3.74	1654,12 105 55	384,81 1255,61	13,7 0,27	6186,41 1512,21 792,11	1439,19 4695,98	51,24 1,01			105 55	6186,41 1512,21 792,11	1439,19 4695,98	51,24 1,01	160,45 0,07
52	ТЕР15-01-019-01 Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плитусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на цементном растворе: по кирпичу и бетону 100 м2 поверхности облицовки НР 105% от ФОТ СП 55% от ФОТ	1.97	10009,38 105 55	2093,04 7886,52	29,82 11,44	19718,48 4353,12 2280,21	4123,29 15536,44	58,75 22,54			105 55	19718,48 4353,12 2280,21	4123,29 15536,44	58,75 22,54	449,16 1,69
Итого прямые затраты по смете						1065613.22	94827,54 930449,32	40336,36 4668,22				1065613.22	94827,54 930449,32	40336,36 4668,22	9745,94 356,37
В том числе (справочно):															
фонд оплаты труда (ФОТ)						99495.76						99495.76			
материалы						930449.32						930449.32			
эксплуатация машин и механизмов						40336.36						40336.36			
Накладные расходы						110925.58						110925.58			
Сметная прибыль						62596.61						62596.61			
ВСЕГО по смете															
Земляные работы, выполняемые механизированным способом						3686.86						3686.86			7,56 29,45
Земляные работы, выполняемые ручным способом						7301.14						7301.14			429,42

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Перевозка грузов автотранспортом						5027.54					5027.54			
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве						16389.78					16389.78			48,06 4,8
Конструкции из кирпича и блоков						179432.88					179432.88			1016,39 70,04
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве						33078.79					33078.79			212,44 75,85
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве						219657.66					219657.66			529,06 112,24
Теплоизоляционные работы						93521.96					93521.96			326,45 1,42
Деревянные конструкции						223608.61					223608.61			683,53 4
Полы						56805.86					56805.86			323,97 7,07
Крыши, кровли (ремонтно-строительные)						8050.05					8050.05			89,12 1,23
Кровли						81669.47					81669.47			599,49 8,04
Отделочные работы						310904.81					310904.81			5480,45 42,23
Итого						1239135.41					1239135.41			9745,94 356,37
Письмо № 1408-ЛС/09 от 22.01.2019 1 239 135,41 * 6,03											7471986.52			
НДС 20%						247827.08					1494397.3			
ВСЕГО по смете						1486962.49					8966383.82			9745,94 356,37

Составил: Очеретов

Проверил: Кузьминых

Двухэтажный коттедж в г. Златоусте
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 2

(локальный сметный расчет)

Сравнение вариантов кровли, вариант 1

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость	169.50019	1022.08615	тыс.руб.
Средства на оплату труда	10.48138	10.48138	тыс.руб.
Сметная трудоемкость	1172.22	1172.22	чел.час
Трудозатраты механизаторов	10.06	10.06	чел.час

Составлен в базисных и текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2019 г.

№ п.п.	Код норматива, Наименование, Единица измерения	Объем	Базисная стоимость за единицу			Базисная стоимость всего			Индекс / Цена		Текущая стоимость всего			Затр. Труда
			Всего	Осн. 3/п	Эксп.	Всего	Осн. 3/п	Эксп.	Осн. 3/п	Эксп.	Всего	Осн. 3/п	Эксп.	Рабочих ч.-час
				Материал	В т.ч. 3/п		Материал	В т.ч. 3/п				Материал	В т.ч. 3/п	Материал
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел КРОВЛЯ														
1	ТЕРр58-12-1 Устройство обрешетки сплошной из досок 100 м2 НР 83% от ФОТ СП 65% от ФОТ	2.8	2492,19 83 65	252,73 2198,68	40,78 5,94	6978,13 601,14 470,78	707,64 6156,31	114,18 16,63			6978,13 601,14 470,78	707,64 6156,31	114,18 16,63	89,12 1,23
2	ТЕР10-01-002-01 Установка стропил 1 м3 древесины в конструкции НР 118% от ФОТ СП 63% от ФОТ	21	2300,67 118 63	200,19 2062,26	38,22 2,03	48314,07 5011,01 2675,37	4203,99 43307,46	802,62 42,63		118 63	48314,07 5011,01 2675,37	4203,99 43307,46	802,62 42,63	505,89 3,15
3	ТЕР26-02-018-01 Огнебиозащитное покрытие деревянных конструкций составом "Пирилакс" любой модификации при помощи аэрозольно-капельного распыления для обеспечения: первой группы огнезащитной эффективности по НПБ251 100 м2 обрабатываемой поверхности НР 100% от ФОТ СП 70% от ФОТ	7	239,35 100 70	122,77 1,84	114,74 1,62	1675,45 870,73 609,51	859,39 12,88	803,18 11,34		100 70	1675,45 870,73 609,51	859,39 12,88	803,18 11,34	90,37 0,98
4	ТССЦ-113-8071 Антисептик-антипирен «ПИРИЛАКС 3000» для древесины кг	225.4	16,34 100 70	16,34		3683,04	3683,04			100 70	3683,04	3683,04		
5	ТЕР12-01-020-01 Устройство кровель различных типов из металлочерепицы 100 м2 кровли НР 120% от ФОТ СП 65% от ФОТ	2.8	22063,35 120 65	1634,38 19778,09	650,88 22,68	61777,38 5567,71 3015,84	4576,26 55378,66	1822,46 63,5		120 65	61777,38 5567,71 3015,84	4576,26 55378,66	1822,46 63,5	486,84 4,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	ТСЦЦ-101-3411 Металлочерепица ROOF EXPERT, полиэстер м2	352,8	166,11 120 65	166,11		58603.61	58603.61			120 65	58603.61	58603,61		
Итого прямые затраты по смете						122428.07	10347,28 108538,35	3542,44 134,10			122428.07	10347,28 108538,35	3542,44 134,10	1172,22 10,06
В том числе (справочно):														
фонд оплаты труда (ФОТ)						10481.38					10481.38			
материалы						108538.35					108538.35			
эксплуатация машин и механизмов						3542.44					3542.44			
Накладные расходы						12050.59					12050.59			
Сметная прибыль						6771.5					6771.5			
ВСЕГО по смете														
Крыши, кровли (ремонтно-строительные)						8050.05					8050.05			89,12 1,23
Деревянные конструкции						56000.45					56000.45			505,89 3,15
Теплоизоляционные работы						6838.73					6838.73			90,37 0,98
Кровли						70360.93					70360.93			486,84 4,7
Итого						141250.16					141250.16			1172,22 10,06
Письмо № 1408-ЛС/09 от 22.01.2019 141 250,16 * 6,03											851738.46			
НДС 20%						28250.03					170347.69			
ВСЕГО по смете						169500.19					1022086.15			1172,22 10,06

Составил: Очеретов

Проверил: Кузьминых

Двухэтажный коттедж в г. Златоусте
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 3

(локальный сметный расчет)

Сравнение вариантов кровли, вариант 2

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость	209.97764	1266.16519	тыс.руб.
Средства на оплату труда	10.48138	10.48138	тыс.руб.
Сметная трудоемкость	1172.22	1172.22	чел.час
Трудозатраты механизаторов	10.06	10.06	чел.час
Составлен в базисных и текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2019 г.			

№ п.п.	Код норматива, Наименование, Единица измерения	Объем	Базисная стоимость за единицу			Базисная стоимость всего			Индекс / Цена		Текущая стоимость всего			Затр. Труда
			Всего	Осн. 3/п	Эксп.	Всего	Осн. 3/п	Эксп.	Осн. 3/п	Эксп.	Всего	Осн. 3/п	Эксп.	Рабочих ч.-час
				Материал	В т.ч. 3/п		Материал	В т.ч. 3/п				Материал	В т.ч. 3/п	Материал
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел КРОВЛЯ														
1	ТЕРр58-12-1 Устройство обрешетки сплошной из досок 100 м2 НР 83% от ФОТ СП 65% от ФОТ	2.8	2492,19 83 65	252,73 2198,68	40,78 5,94	6978,13 601,14 470,78	707,64 6156,31	114,18 16,63		83 65	6978,13 601,14 470,78	707,64 6156,31	114,18 16,63	89,12 1,23
2	ТЕР10-01-002-01 Установка стропил 1 м3 древесины в конструкции НР 118% от ФОТ СП 63% от ФОТ	21	2300,67 118 63	200,19 2062,26	38,22 2,03	48314,07 5011,01 2675,37	4203,99 43307,46	802,62 42,63		118 63	48314,07 5011,01 2675,37	4203,99 43307,46	802,62 42,63	505,89 3,15
3	ТЕР26-02-018-01 Огнебиозащитное покрытие деревянных конструкций составом "Пирилак" любой модификации при помощи аэрозольно- капельного распыления для обеспечения: первой группы огнезащитной эффективности по НПБ251 100 м2 обрабатываемой поверхности НР 100% от ФОТ СП 70% от ФОТ	7	239,35 100 70	122,77 1,84	114,74 1,62	1675,45 870,73 609,51	859,39 12,88	803,18 11,34		100 70	1675,45 870,73 609,51	859,39 12,88	803,18 11,34	90,37 0,98
4	ТСЦЦ-113-8071 Антисептик-антипирен «ПИРИЛАКС 3000» для древесины кг	225.4	16,34 100 70	16,34		3683,04	3683,04			100 70	3683,04	3683,04		
5	ТЕР12-01-001-06 Устройство кровель различных типов из битумной черепицы по сплошной обрешетке 100 м2 кровли НР 120% от ФОТ СП 65% от ФОТ	2.8	13180,35 120 65	1634,38 10895,09	650,88 22,68	36904,98 5567,71 3015,84	4576,26 30506,26	1822,46 63,5		120 65	36904,98 5567,71 3015,84	4576,26 30506,26	1822,46 63,5	486,84 4,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	ТССЦ-101-3411 Гибкая битумная черепица Shinglas м2	352.8	232.54 120 65	232.54		82040.11	82040.11			120 65	82040.11	82040.11		
Итого прямые затраты по смете						156159.28	10347,28 142269.56	3542,44 134,10			156159.28	10347,28 142269,56	3542,44 134,10	1172,22 10,06
В том числе (справочно):														
фонд оплаты труда (ФОТ)						10481.38					10481.38			
материалы						142269.56					142269.56			
эксплуатация машин и механизмов						3542.44					3542.44			
Накладные расходы						12050.59					12050.59			
Сметная прибыль						6771.5					6771.5			
ВСЕГО по смете														
Крыши, кровли (ремонтно-строительные)						8050.05					8050.05			89,12 1,23
Деревянные конструкции						56000.45					56000.45			505,89 3,15
Теплоизоляционные работы						6838.73					6838.73			90,37 0,98
Кровли						104092.14					104092.14			486,84 4,7
Итого						174981.37					174981.37			1172,22 10,06
Письмо № 1408-ЛС/09 от 22.01.2019 174 981,37 * 6,03											1055137.66			
НДС 20%						34996.27					211027.53			
ВСЕГО по смете						209977.64					1266165.19			1172,22 10,06

Составил: Очеретов

Проверил: Кузьминых