

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Коянкин А.А.
подпись *инициалы, фамилия*

« _____ » _____ 20 __ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта _____
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Индивидуальный жилой дом по ул. Карла Маркса, 16 в г. Ачинске
тема

Руководитель _____ ст. преп. каф СМиТС Якшина А.А.
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник _____ Насыров Ю.И.
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Содержание

Введение.....	5
1. Архитектурно-строительный раздел.....	6
1.1 Исходные данные для проектирования.....	6
1.2 Архитектурные решения	7
1.3 Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	10
1.4 Пожарная безопасность.....	10
1.5 Мероприятия по защите строительных конструкций от разрушения.....	11
1.6 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений.....	11
1.7 Снижение шума и вибраций.....	11
1.8 Сведения о санитарно-техническом и инженерном оборудовании.	11
1.9 Сведения о компьютерных программах, которые использовались при проектировании.	12
1.10 Теплотехнический расчет	12
2. Расчетно-конструктивный раздел.....	15
2.1 Расчет кровельной системы. Расчет стропильной системы здания.....	15
2.1.1 Расчет обрешетка.....	15
2.1.2 Расчет стропильной ноги.....	18
2.1.3 Расчет стойки.....	20
3. Расчет фундамента.....	22
3.1 Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки.....	22
3.2 Сбор нагрузок, действующих на фундамент и основание.....	25
3.3 Выбор типа фундамента.....	26
3.4 Проектирование ленточного-сборного фундамента.....	26
3.5 Проектирование ленточно-монолитного фундамента.....	28
3.6 Подсчет объемов и стоимости работ.....	30
3.7 Сравнение вариантов устройства фундаментов.....	31
4. Технология строительного производства	
4.1 Технологическая карта на возведение кирпичной кладки стен.....	32
4.1.1 Область применения.....	32
4.1.2 Организация и технология выполнения работ.....	32
4.1.3 Подбор крана для возведения стен здания.....	33
4.1.4 Требования к качеству и приемке работ.....	36
4.1.5 Технологическая безопасность и охрана труда.....	37
4.1.6 Техничко-экономические показатели.....	38

5. Организация строительного производства.....	39
5.1 Общие данные.....	39
5.2 Выбор грузоподъемного механизма.....	40
5.3 Привязка автомобильного крана СМК-10 к зданию.....	40
5.4 Определение зон влияния автомобильного крана.....	40
5.5 Проектирование временных зданий, бытовых помещений.....	41
5.6 Определение потребности в электроэнергии, топливе, воде, кислороде, сжатом воздухе.....	42
5.7 Проектирование складов.....	45
5.8 Календарный срок строительства.....	46
5.9 Обоснование принятой продолжительности строительства.....	46
5.10 Мероприятия по обеспечению сохранности материалов.....	47
5.11 Мероприятия по технике безопасности.....	48
5.12 Охрана объекта на период строительства.....	49
5.13 Охрана окружающей среды на период строительства.....	50
5.14 Техничко-экономические показатели.....	50
6. Экономика.....	51
6.1 Расчет прогнозной стоимости строительного объекта.....	51
6.2 Составление локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки.....	56
6.3 Техничко-экономические показатели проекта.....	59
Литература.....	61

Введение

Объект индивидуальный жилой дом расположен по адресу ул. Карла Маркса 16 в г. Ачинске, и представляет собой прямоугольной формы в плане здание, с габаритными размерами в осях 11x12,75 м.

Индивидуальный жилой дом состоит из двух этажей. На первом этаже располагаются: тамбур, прихожая, гостевая, кухня-столовая, кабинет, сан. узел и кладовая. На втором этаже расположены: холл, спальная, сан. узел, гардероб, две спальных комнат, детская и балкон.

Высота этажей и помещений этажа 3 и 2,75 м, соответственно.

Конструктивные решения здания приняты в соответствии с техническим заданием на проектирование, объемно-планировочными и техническими решениями, инженерно-геологическими условиями площадки строительства, общестроительной унификацией.

Здание запроектировано с несущими кирпичными стенами и перекрытиями из сборных железобетонных плит.

Выпускная бакалаврская работа в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования. Данная работа представляется собой комплекс проектных работ, при выполнении которых мною было проявлено умение самостоятельно решать конкретные архитектурные, технические, экономические, организационные, научно-исследовательские задачи в области строительства, а так с аналитические способности и знание нормативной документации.

В современном мире все большую популярность набирает загородная недвижимость, особенно после пандемии. Выбирая между квартирой в огромном мегаполисе и собственным домом на окраине города, многие люди делают выбор в пользу второго варианта. Это объясняется тем, что у загородного дома большое количество достоинств.

Самая важная положительная черта — это чистый воздух, отсутствие городской суеты, шума и возможность работать дистанционно. Еще одним плюсом является уединенность от соседей и отсутствие пробок. Также дом построить по индивидуальному проекту, чтобы он идеально подходил семье владельца.

Парадокс в том, что страдают не столько жители первых этажей многоэтажного здания, сколько жители последних этажей. Из-за выхлопных газов и грязного воздуха. Поэтому проживание в своем собственном доме, ближе к земле, более безопасно и удобно.

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1.1 Исходные данные для проектирования

Проект жилого многоквартирного дома в г. Ачинске выполнен на основании технического задания и в соответствии с требованиями нормативных документов:

- постановления Правительства РФ от 16.02.2008 №87 (ред. от 12.11.2016, с изм. от 28.01.2017) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- СП 55.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные»;
- СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях»;
- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология», а так же иных нормативных документов, инструкций, рекомендаций, регламентирующих или отражающих требования экологической, санитарно-гигиенической и противопожарной безопасности, на основании задания на проектирование в рамках дипломного проекта.

Климатические условия площадки строительства приняты в соответствии с СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» характеризуются следующими параметрами:

Таблица 1.1 Природно-климатические условия района строительства

Наименование характеристики	Характеристика	Источник
Место строительства (город)	г. Ачинск	Исходные данные
Климатический район строительства	1В	СП 131.13330.2020
Зона влажности района	сухая	СП 131.13330.2020
Средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	-36	СП 131.13330.2020
Нормативная глубина промерзания грунта, м	2,75	СП 131.13330.2020
Нормативное ветровое давление, кПа	0,38	СП 20.13330.2011
Вес снегового покрова, кПа	1,8	СП 20.13330.2011
Сейсмичность района, баллы	6	СП 14.13330.2014

Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства.

Многоквартирный жилой дом предназначен для дальнейшего проживания.

Дом имеет следующий состав помещений:

А) на первом этаже:

- тамбур;

- прихожая;
- гостевая;
- кухня-столовая;
- кабинет;
- сан. узел;
- кладовая.

Б) на втором этаже:

- холл;
- спальная комната;
- сан. узел;
- гардероб;
- две спальных комнат;
- детская комната;
- балкон.

Схема планировочной организации земельного участка.

Участок, отведенный для строительства индивидуального жилого дома, располагается в Красноярском крае, г. Ачинск, ул. Карла-Маркса 16. Вокруг участка также располагаются коттеджи.

1.2 Архитектурные решения

Описание внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной и функциональной организации.

Дом рассчитан на заселение одной семьей. Проектируемое здание двухэтажное с чердачной скатной кровлей. Высота первого и второго этажа - 3,0 м. Размеры здания в осях составляют 12,75 X 11 метров.

Вертикальная связь в здании осуществляется с помощью лестницы. Все помещения с постоянным пребыванием людей запроектированы с естественным освещением.

Конструктивное решение здания и отделки.

Конструктивные решения здания приняты в соответствии с техническим заданием на проектирование, объемно-планировочными и технологическими решениями, инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями площадки строительства, общестроительной унификацией.

Здание запроектировано с несущими кирпичными стенами и перекрытиями их сборных железобетонных плит. Высота этажа принята 3,0 м.

Жесткость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается несущей способностью основания, фундаментов, совместной работой наружных и внутренних поперечных и продольных кирпичных стен, и горизонтальных дисковых перекрытий.

Проектируемые конструкции состоят из следующих элементов:

- стены наружные из глиняного кирпича толщиной 640 мм, утепляются минеральным утеплителем «ТеплоKNAUF» толщиной 130 мм, штукатурка 20 мм;

- внутренние стены и перегородки из керамического полнотелого кирпича;
 - многпустотные плиты перекрытий, перемычки сборные железобетонные, элементы лестниц из сборных леревянных ступени по металлическим косоурам.
 - Кровля – скатная. Покрытие кровли – металлочерепица «Takotta».
- Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
		<u>Двери</u>			
1	ГОСТ 24698-81	ДН 21-15	1		
2	ГОСТ 24698-81	ДН 21-15 Б	2		
3	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10	9		
4	ГОСТ 16289-86	БРС 22-9	1		
		<u>Окна</u>			
ОК-1	ГОСТ 16289-86	ОРС 15-15	15		
ОК-2	ГОСТ 16289-86	ОРС 15-21	4		
ОК-3	ГОСТ 16289-86	ОРС 15-13,5	2		
ОК-4	ГОСТ 16289-86	ОРС 15-8	4		
ОК-5	ГОСТ 16289-86	ОРС 15-12	2		

Таблица 1.3 – Экспликация полов

Номер помещ ения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола, мм	Пло- щадь, м
1	2	3	4	5
4,5,6,9, 10,11,12	1		<ul style="list-style-type: none"> - Пробковое покрытие 5 мм; - Наливной пол 5 мм; - Цементно-песчаная стяжка 20 мм; - Пустотная плита перекрытия 220 мм. 	103

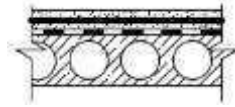
Продолжение таблицы 1.3				
3,8 ,13,14	2		<ul style="list-style-type: none"> - Подсыпка керамзит 50 мм; - Утеплитель минплита 100 мм; - Плита перекрытия 220 мм. 	103
1,2,15, 7	3		<ul style="list-style-type: none"> - Пробковое покрытие 5 мм; - Наливной пол 5 мм; - Армированная цементно-песчаная стяжка ВР100х100 20 мм; - Гидро-пароизоляционный слой; - Утеплитель 100 мм; - Гидроизоляция-геомембрана h-1мм; - Плита перекрытия 220 мм. 	103
2,4,5,8, 9,12,15	4		<p>Стяжка- цементно-песчаный раствор М100 армируется сеткой 5Вр-1 с ячейкой 150х150 мм -50мм</p> <p>Гидроизоляция-геомембрана h-1мм, Монолитна плита перекрытия</p>	36,6

Таблица 1.5 – ведомость перемычек

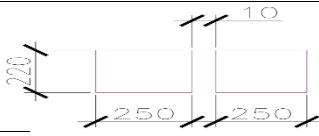

Марка, поз.	Схема сечения
1	2
ПМ1, ПМ2	
ПМ3, ПМ4	

Таблица 1.6 – Спецификация перемычек

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество на отм.			Масса ед., кг	Примечание
			0,000	+3,000	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	5 ПБ 27-37 Ат 800	2	2	4	375	
2	ГОСТ 948-2016	П5 ПБ 27-37 Ат 800	8	7	15	285	
3	ГОСТ 948-2016	3 ПБ 21-8	1	1	2	137	
4	ГОСТ 948-2016	3 ПБ 16-37	1	1	2	102	

1.3 Конструктивные и объемно-планировочные решения

Конструктивная система и схема, строительная система здания.

Конструктивная система здания – с несущими стенами; конструктивная схема – с продольными и поперечными несущими стенами (совмещенная), строительная система – с несущими стенами и столбами из кирпича, а также сборных и монолитных железобетонных элементов.

Конструктивная характеристика элементов здания.

Фундамент – ленточный сборный, служащий для основанием для несущих стен.

- кладка стены толщиной 640 мм из кирпича полнотелого керамического КР-Р-ПО (250x120x65) 1НФ 150/2,0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе марки М100.
- утеплитель минераловатный «ТеплоKNAUF» толщиной 130 мм.
- декоративная штукатурка толщиной 20 мм с окрашиванием.
- внутренние несущие стены - толщиной 380 мм из керамического полнотелого кирпича марки КР-Р-ПО (250x120x65) 1НФ 100/2,0/50 ГОСТ 530-2012 на известково-цементном растворе М100.
- перегородки - кирпич Кр-р-пу 250x120x65/1НФ/100/2.0/25 ГОСТ 530-2012 на растворе марки М50 толщиной 120 мм.
- перемычки сборные железобетонные, ГОСТ 948-84.
- сборные железобетонные многопустотные панели перекрытий толщиной 220 мм, ГОСТ 9561-91.
- Внутренняя лестница – деревянные ступени по металлическим косоурам. Стальные косоуры из прокатных швеллеров по ГОСТ 8240-97.
- Крыша – скатная со стропильной деревянной системой с наружным организованным водостоком, с холодным чердаком. Кровельное покрытие – металлочерепица типа «Такотта».
- Отмостка – из асфальтобетона шириной 1 метр толщиной 100 мм.

1.4 Пожарная безопасность.

Характеристики здания по пожарной безопасности:

- уровень ответственности здания– КС-2 (нормальный, $\gamma_n = 1,0$);
- класс функциональной пожарной опасности здания– Ф1.4;
- класс пожарной опасности строительных конструкций КО

соответствуют принятому классу конструктивной пожарной опасности СО здания; степень огнестойкости здания– П.

Пожарная безопасность здания обеспечивается в соответствии с требованиями Федерального закона от 22.07.2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Принятые объёмно-планировочные и конструктивные решения обеспечивают своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей, спасение людей в случае возникновения пожара, защиту людей на путях эвакуации от воздействия пожара.

1.5 Мероприятия по защите строительных конструкций от разрушения.

Строительные конструкции запроектированы в соответствии с требованиями ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований».

Защита строительных конструкций от разрушения обеспечивается соблюдением требованием строительных норм и правил:

- СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений»;
- СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции»;
- СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции»;
- СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры»;
- СП 64.13330.2011 «Деревянные конструкции»;
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- СП 17.13330.2011 «Кровли».

Для защиты фундамента от замачивания и разрушения по всему периметру здания выполнена отмостка.

Для железобетонных конструкций, подвергающихся воздействию отрицательных температур, принят бетон не ниже марки F75 по морозостойкости.

1.6 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений.

Помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение. В наружных стенах предусматриваются окна из деревянного профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие нормируемый уровень КЕО в расчетной точке помещений. Окна имеют открывающиеся створки. Местоположение, размеры и количество окон и их «разрезка» приняты в соответствии с санитарно-гигиеническими, технологическими, противопожарными и архитектурными требованиями.

Освещенность всех комнат жилого дома осуществляется в соответствии с требованиями СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение».

1.7 Снижение шума и вибраций.

Основным источником внешнего шума будет двигающийся по прилегающим улицам автотранспорт. Наружные ограждающие конструкции -утепленные кирпичные стены, утепленные чердачные перекрытия, стальная входная дверь со звукоизоляцией, окна из деревянных рам с двухкамерным стеклопакетом обеспечивают шумоизоляцию от внешних шумов.

1.8 Сведения о санитарно-техническом и инженерном оборудовании.

Данный жилой дом имеет централизованное водоснабжение, канализацию и отопление. Вентиляция – естественная.

1.9 Сведения о компьютерных программах, которые использовались при проектировании.

При проектировании данного объекта использовалось следующее программное обеспечение:

- программа AutoCAD с приложением СПДС для выполнения архитектурно-строительных чертежей;

1.10 Теплотехнический расчет

В таблице 1.6 приведены основные природно-климатические характеристики района строительства.

Таблица 1.6 - Природно-климатические условия района строительства

Наименование характеристики	Характеристика	Источник
Место строительства (город)	г. Ачинск	Исходные данные
Климатический район строительства	1В	СП 131.13330.2012
Зона влажности района	сухая	СП 131.13330.2012
Средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	-36	СП 131.13330.2012
Нормативная глубина промерзания грунта, м	2,75	СП 131.13330.2012
Нормативное ветровое давление, кПа	0,38	СП 20.13330.2011
Вес снегового покрова, кПа	1,8	СП 20.13330.2011
Сейсмичность района, баллы	6	СП 14.13330.2014
Средняя температура наружного воздуха по месяцам, °С:		СП 131.13330.2012
- январь	-16,1	
- февраль	-14,0	
- март	-6,1	
- апрель	1,3	
- май	9,6	
- июнь	15,9	
- июль	18,8	
- август	15,5	
- сентябрь	9,1	
- октябрь	1,3	
- ноябрь	-7,8	
- декабрь	-13,7	
Среднегодовая температура, °С:	1,1	
Продолжительность периода со среднесуточными температурами воздуха ниже 0 °С, сут	-7 (232)	СП 131.13330.2012
Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 8 °С, сут	250	СП 131.13330.2012

Средняя температура периода со среднесуточной температурой воздуха ниже или равной 8 ⁰ С.	-5,8	СП 131.13330.2012
Наличие вечномёрзлого грунта	нет	

Градусо-сутки отопительного периода определяем по формуле:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от}, \quad (1.1)$$

где $t_{в}$ - расчетная температура внутреннего воздуха здания;
 $t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха отопительного периода;
 $z_{от}$ - продолжительность отопительного периода.

Принимаем $t_{в} = 23$ °С; $t_{от} = -5,8$ °С; $z_{от} = 250$ сут/год, подставляем значения в формулу (1.1)

$$ГСОП = (23 + 5,8) \cdot 250 = 7200^{\circ}\text{С} \cdot \text{сут/год}.$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} \cdot m_p, \quad (1.2)$$

где $R_0^{\text{тп}}$ - базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, региона строительства и определять по таблице 1,6;

m_p - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства, принимается равным 1.

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции принимаем в зависимости от ГСОП по формуле

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

где $ГСОП$ - градусо-сутки отопительного периода, определяемый по формуле (1.1);

a, b – коэффициенты.

Принимаем $ГСОП = 5425^{\circ}\text{С} \cdot \text{сут/год}$; $a = 0,0003$; $b = 1,2$, подставляем значения в формулу (1.3):

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0003 \cdot 7200 + 1,2 = 3,36 (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{С})/\text{Вт}.$$

По формуле (1.2) определяем нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_0^{\text{норм}} = 3,36 \cdot 1 = 3,36 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

Сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции стен определяем, по формуле

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}}, \quad (1.4)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода;

δ - толщина ограждающей конструкции;

λ - коэффициент теплопроводности.

Стеновое ограждение из мелких керамзитобетонных блоков, с утеплителем из пенополистирола.

Теплофизические характеристики материалов стены представлены в таблице 1.7.

Таблица 1.7 - Теплофизические характеристики материалов

№ слоя	Наименование материала	Толщина δ , мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² °C)
1	Кладка из керамического полнотелого кирпича	640	1800	0,7
2	Утеплитель минплита, «ТеплоKNAUF»	x	40	0,044
3	Штукатурка	20	1600	0,7

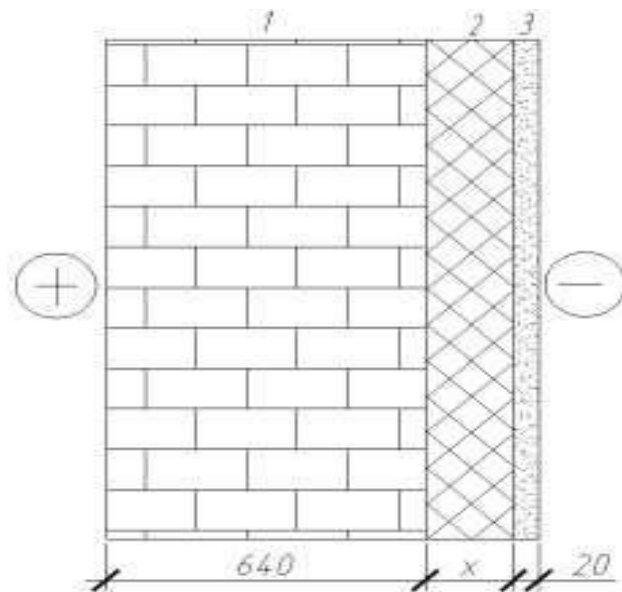


Рисунок - 1.1 Конструкция наружной стены

Принимаем $R_0 = 3,36$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт; $\alpha_{\text{в}} = 8,7$ Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$);
 $\alpha_{\text{ext}} = 23$ Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$); $\lambda = 0,038$ Вт/м \cdot °C.

Исходя из формулы (1.4) толщина стены равна:

$$\delta = (3,36 - 1/8,7 - 1/23) \cdot 0,038 = 0,1228 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя 130 мм.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет кровельной конструкции. Расчет стропильной системы здания

2.1.1 Расчет обрешётки.

Расчет обрешётки под кровлю из металлочерепицы. Скат кровли находится под углом градусов 30°С.

Первый вариант нагрузки на кровли учитывает собственный вес конструкции и снег.

Второй вариант нагрузки учитывает собственный вес кровли и вес человека. Нагрузки действующие на обрешетку представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на обрешетку

Элементы и нагрузки	Нормативная нагрузка, $q_n \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$	Коэффициент перегрузки	Расчетная нагрузка, $q \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$
Кровля из металлочерепицы, $5 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$	5	1,1	5,5
Обрешётка 50х60	$q_n = \frac{0,05 \cdot 0,06}{0,25} \cdot 500 = 6$	1,1	6,6
Итого	11		12,1
Снеговая	$q_s = 150 \cdot 1 \cdot \cos 30^\circ = 129,9$	1,4	181,86
Всего q_n	140,9		193,96
Человек (монтажная)	100		

Коэффициент снегозадержания равен $(60-30)/30=1$, при угле равном 30 градусов.

Угол наклона кровли 30 градусов. Расстояние между осями досок обрешётки 250 мм, а длинна $L=1,2$ м.

Нагрузка $q, \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$, по первому варианту определяется по формуле

$$q = q_n \cdot l, \quad (2.1)$$

где q_n – нормативная нагрузка или расчетная нагрузка;

l – расстояние между осями досок обрешётки.

Принимаем: $q_n = 193,96 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$; $l=0,25$ м.

Подставляем в формулу (2.1) получаем

$$q = 193,96 \cdot 0,25 = 48,49 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2};$$

$$q_n = 140,9 \cdot 0,25 = 35,225 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}.$$

Нагрузка q' , $\frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$, по второму сочетанию определяется по формуле

$$q' = q \cdot l, \quad (2.2)$$

где q – расчетная нагрузка.

Принимаем: $q = 12,1 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$; $p = 100$ кгс (человек).

Подставляем в формулу (2.2) получаем

$$q' = 12,1 \cdot 0,25 = 3,025 \frac{\text{кгс}}{\text{м}};$$

Определяем наибольший изгибающий момент:

а) для первого сочетания M , $\text{кгс} \cdot \text{м}$, определяется по формуле

$$M = 0,125 \cdot q \cdot l^2. \quad (2.3)$$

где q – нагрузка;

l – длина.

Принимаем: $q = 48,49 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$; $l = 1,2$ м.

Подставляем в формулу (2.3) получаем

$$M = 0,125 \cdot 48,49 \cdot 1,2^2 = 8,728 \text{кгс} \cdot \text{м}.$$

б) для второго сочетания M' , $\text{кгс} \cdot \text{м}$, определяется по формуле

$$M' = 0,07 \cdot q' \cdot l^2 + 0,207 \cdot P \cdot l = 0,07 \cdot 3,025 \cdot 1,2^2 + 0,207 \cdot 100 \cdot 1,2 = 25,145 \text{кгс} \cdot \text{м}$$

Более невыгодный для расчета прочности второй случай нагружения.

Плоскость действия нагрузки не совпадает с главными плоскостями сечения бруска, поэтому брусок рассчитываем на косоу изгиб.

Составляющие изгибающего момента определяется по формуле

$$M'_x = M' \cdot \cos \alpha = 25,145 \cdot \cos 30^\circ = 21,776 \text{ кгс} \cdot \text{м}; \quad (2.4)$$

$$M'_y = M' \cdot \sin \alpha = 25,145 \cdot \sin 30^\circ = 12,573 \text{ кгс} \cdot \text{м} \quad (2.5)$$

Моменты сопротивления сечения определяется по формуле

$$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6} \cdot 100^3 = 25 \text{ см}^3, \quad (2.6)$$

$$W_y = \frac{h \cdot b^2}{6} \cdot 100^3 = 30 \text{ см}^3. \quad (2.7)$$

Моменты инерции сечения определяется по формуле

$$I_x = W_x \cdot \frac{h \cdot 100}{2} \cdot 100^3 = 62,5 \text{ см}^4, \quad (2.8)$$

$$I_y = W_y \cdot \frac{b \cdot 100}{2} \cdot 100^3 = 90 \text{ см}^4. \quad (2.9)$$

Наибольшее напряжение определяется по формуле

$$\sigma = \frac{M'_x}{W_x} + \frac{M'_y}{W_y} \leq R, \quad (2.10)$$

где M – изгибающий момент;

W – моменты сопротивления сечения.

$$\sigma = \frac{2178}{25} + \frac{1257}{30} = 129,02 < 130 \cdot 1,15 \cdot 1,2 = 180 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$$

где 1,15 - коэффициент условий работ;

1,2 - коэффициент надежности по материалу.

При расчете по второму случаю нагружения проверка прогиба бруска не требуется, поэтому прогиб определяем только при первом сочетании нагрузок:

Прогиб в плоскости перпендикулярной скату определяется по формуле

$$f_y = \frac{2,13 \cdot q_n \cdot \cos 30^\circ \cdot (l \cdot 100)^4}{384 \cdot E \cdot I_x} = \frac{2,13 \cdot 1,409 \cdot \cos 30^\circ \cdot (1,2 \cdot 100)^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 62,5} = 0,22 \text{ см}. \quad (2.11)$$

Прогиб в плоскости параллельной скату определяется по формуле

$$f_x = \frac{2,13 \cdot q_n \cdot \sin 30^\circ \cdot (l \cdot 100)_4}{384 \cdot E \cdot I_y} = \frac{2,13 \cdot 1,409 \cdot \sin 30^\circ \cdot (1,2 \cdot 100)^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 90} = 0,09 \text{ см} \quad (2.12)$$

Полный прогиб определяется по формуле

$$f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0,09^2 + 0,22^2} = 0,237 \text{ см} \quad (2.13)$$

Относительный прогиб определяется по формуле

$$\frac{f}{l} = \frac{0,237}{1,2 \cdot 100} = 0,0019 < \frac{1}{150} = 0,0066 \quad (2.14)$$

2.1.2 Расчет стропильной ноги.

Рассчитываем стропилу номер 4 размером 2x50x175; L=5260.

Нагрузки действующие на стропильную ногу представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Сбор нагрузок на стропила

Элементы и нагрузки	Нормативная нагрузка $q_n \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$	Коэффициент перегрузки	Расчетная нагрузка $q \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$
Кровля из металло- черепицы + обрешетка	11	1,1	12,1
Собственный вес стропил	$q_n = \frac{0,175 \cdot 0,1}{\cos 30^\circ} \cdot 500 = 10,1 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$	1,1	11,11
Итого	21,1		23,21
Снеговая	$q_s = 150 \cdot 1 = 150 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$	1,4	210
Всего q_n	171,1		233,21

Нагрузка на 1 погонный метр горизонтальной проекции стропильной ноги q^H , м, определяется по формуле:

$$q^H = q_n \cdot l \quad (2.15)$$

где q_n - нормативная нагрузка;

l - шаг стропил.

Принимаем: $q_n = 171,1 \text{ кгс/м}^2$; $l = 1,05 \text{ м}$.

Подставляем в формулу (2.15), получаем

$$q^H = 171,1 \cdot 1,05 = 179,65 \frac{\text{кгс}}{\text{м}}$$

Нагрузка на 1 погонный метр горизонтальной проекции стропильной ноги q , м, определяется по формуле:

$$q = q \cdot l, \quad (2.16)$$

где q - расчетная нагрузка.

$$q = 233,21 \cdot 1,05 = 244,87 \frac{\text{кгс}}{\text{м}}.$$

Максимально изгибающий момент равен M , кгсм, определяется по формуле

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8}. \quad (2.17)$$

Подставляем в формулу (2.17) известные данные

$$M = \frac{244,87 \cdot (5,26 \cdot \cos 30^\circ)^2}{8} = 635,11 \text{ кгс} \cdot \text{м}.$$

Момент сопротивления сечения W , см^3 , определяется по формуле:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6}. \quad (2.18)$$

Подставляем в формулу (2.18) известные данные

$$W = \frac{10 \cdot 17,5^2}{6} = 510,416 \text{ см}^3.$$

Наибольшее напряжение, σ , $\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$, определяется по формуле:

$$\sigma = \frac{M}{W}. \quad (2.19)$$

Подставляем в формулу (2.19) все известные данные

$$\sigma = \frac{63511}{510,416} = 104,42 \leq R_u = 130 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}.$$

Момент инерции сечения, I_x , см^4 , определяется по формуле

$$I_x = W_x \cdot \frac{h}{2}. \quad (2.20)$$

Подставляем в формулу (2.20) все известные данные получим

$$I_x = \frac{510,416 \cdot 17,5}{2} = 4466,14 \text{ см}^4.$$

Относительный прогиб стропильной ноги, определяется по формуле

$$\frac{f}{l'} = \frac{5 \cdot q^H \cdot l^3}{384 \cdot E \cdot I \cdot \cos \alpha} - \frac{M \cdot l}{16 \cdot E \cdot I \cdot \cos \alpha} = \frac{5 \cdot q^H \cdot l^3 - 24 \cdot M \cdot l}{384 \cdot E \cdot I \cdot \cos \alpha}. \quad (2.21)$$

Подставляем в формулу (2.21) известные данные получим

$$\frac{f}{l'} = \frac{5 \cdot 179,65 \cdot 526 - 24 \cdot 63511 \cdot 526}{384 \cdot 10^5 \cdot 4466,14 \cdot \cos 30^\circ} = 0,0046 < \frac{1}{200} = 0,005.$$

2.1.3 Расчет стойки.

Рассчитываем стойку размером 100x100; L=2630.

Рассчитываем N , кгс, по формуле:

$$N = \frac{q \cdot l}{2}, \quad (2.22)$$

где q - расчетная нагрузка;

Принимаем: $q = 193,96$ кгс/м.

Подставляем в формулу (2.22), получаем:

$$N = \frac{193,96 \cdot 5,26}{2} = 510,11 \text{ кгс}.$$

Определяем наибольшее напряжение, σ , кгс/см²:

$$\sigma = \frac{N}{\phi \cdot F_{сеч}} \leq R_c, \quad (2.23)$$

где ϕ - коэффициент устойчивости;

λ - коэффициент гибкости.

Принимаем: $\phi = 0,5$; $\lambda = 80$; $R_c = 130 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$.

Подставляем в формулу (2.23), получаем:

$$\sigma = \frac{510,11}{0,5 \cdot 100} = 10,202 \leq R_c = 130 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}.$$

Сечение стойки 100x100 выполнять из бруса или из двух досок (2x50)x100.

3 Расчет фундамента

3.1 Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки

Район строительства – г. Ачинск.

Индивидуальный жилой дом с размерами в осях 11x12,75 м.

Высота этажа – 3,0м.

Глубина сезонного промерзания суглинка в г. Ачинске равна $d_{fn} = 2,4$ м.

Анализ инженерно – геологических условий начинаем с построения колонки, изображенной на рисунке.

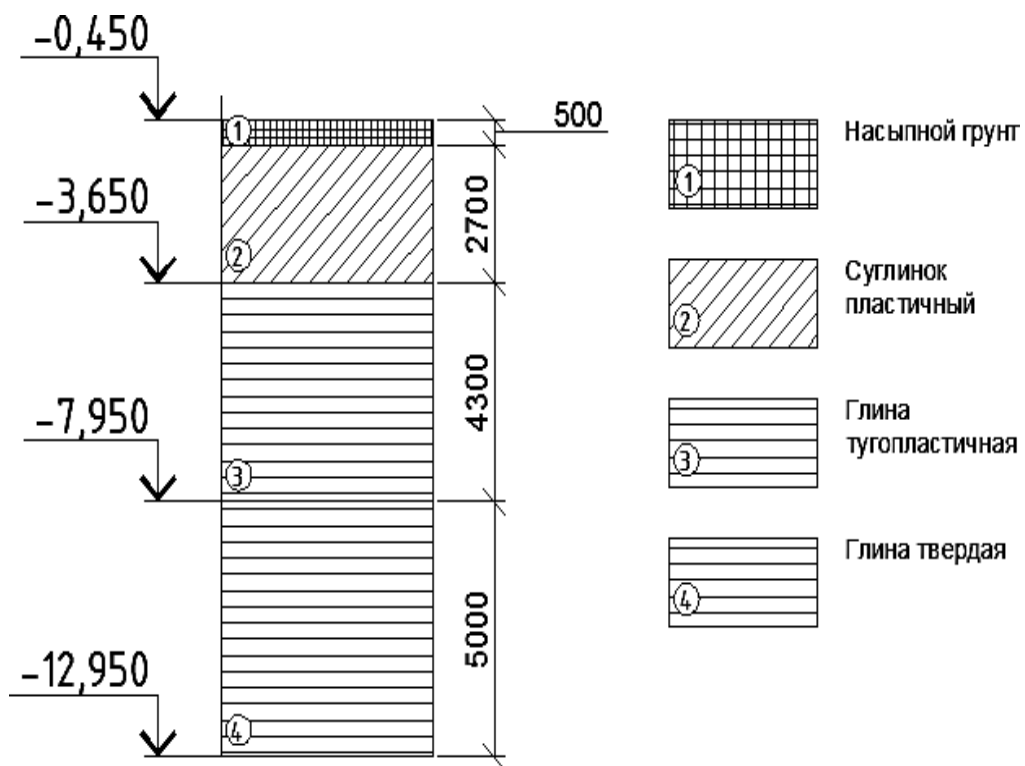


Рисунок 2.11 – Инженерно – геологическая колонка

Находим недостающие физические характеристики грунтов: плотность сухого грунта ρ_d , коэффициент пористости e , степень водонасыщения S_r , удельный вес γ .

Плотность сухого грунта ρ_d , т/м³, определяется по формуле

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W} \quad (3.1)$$

где ρ – плотность грунта, т/м³;

W – влажность, %.

Коэффициент пористости e , определяется по формуле

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} \quad (3.2)$$

где ρ_s – плотность твердых частиц грунта, т/м³;
 ρ_d – то же, что и в формуле (3.1);

Степень водонасыщения S_r , определяется по формуле

$$S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} \quad (3.3)$$

где ρ_s – плотность твердых частиц грунта, т/м³;
 ρ_w – плотность воды, принимаемая 1 т/м³.
 W – то же, что и в формуле (3.1);
 e – то же, что и в формуле (3.2).

Удельный вес γ , кН, определяется по формуле

$$\gamma = g \cdot \rho \quad (3.4)$$

где g – ускорение свободного падения, ;
 ρ – то же, что и в формуле (3.1).

Для насыпных грунтов дополнительно определяется только удельный вес.
Для глинистых грунтов дополнительно определяется показатель текучести.

Показатель текучести I_L , определяется по формуле

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} \quad (3.5)$$

где W – то же, что и в формуле (2.103);
 W_L – влажность на границе текучести, %;

W_p – влажность на границе пластичности, %.

Все характеристики грунта, включая механические: удельное сопротивление c , угол внутреннего трения φ , модуль деформации E , расчетное сопротивление R_0 заносим в таблицу 2.5.

Таблица 3.1 – Физико – механические характеристики грунта

№ слоя	Полное наименование грунта	h, м	Плотность, т/м ³			Уд.вес, кН/м ³		Влажность			e	S_r	I_L	Механические характеристики			
								W	W_p	W_L				E, МПа	φ , град	c, кПа	R_0 , кПа
1	Насыпной грунт	0,5	1,5	–	–	15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2	Суглинок пластичный	2,7	2,7	3,5	2,25	27	–	0,2	–	–	0,65	1,1	0,6	17	19	25	275
3	Глина тугопластичная	4,3	2,72	4,5	2,2	27,2	–	0,25	0	0,62 5	0,85	1,3	0,4	15	16	43	248
4	Глина твердая	5	2,76	4,03	2,3	27,6	–	0,2	0,2	0	0,75	1,07	0	21	19	54	400

где W - влажность; ρ - плотность грунта; ρ_s - плотность твердых частиц грунта; ρ_d - плотность сухого грунта; e – коэффициент пористости грунта; S_r - степень водонасыщения; γ - удельный вес грунта; γ_{sb} - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод; W_p - влажность на границе раскатывания; W_L - влажность на границе текучести; I_L - показатель текучести; I_p – число пластичности; c – удельное сцепление грунта; φ - угол внутреннего трения; E – модуль деформации; R_0 – расчетное сопротивление грунта

3.2 Сбор нагрузок, действующих на фундамент и основание.

Ленточный фундамент воспринимает нагрузки: от собственного веса; от покрытия (вес элементов кровли, временная снеговая нагрузка); от перекрытия этажей (собственный вес пола, плит перекрытий, временная нагрузка на перекрытие в помещениях). Расчет ведем по наиболее нагруженной стене (ось Г). Нагрузки сведены в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 - Нормативная и расчетная нагрузка на фундамент.

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности нагрузки γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Нагрузка от кровли			
Металлочерепица	0,0003	1,1	0,0033
Обрешетка	0,18	1,1	0,198
стропила	0,947	1,1	1,04
Временная: Снеговая нагрузка (согласно СП 20.13330)	0,86	1,4	1,2113
Итого:	1,99		2,44
Нагрузка от чердачного перекрытия			
Утеплитель ROCKWOOL "РуфБАТТС"	1,6	1,2	1,92
Подсыпка кермазит	0,75	1,1	0,83
Железобетонная плитаперекрытия	4,4	1,1	4,84
Итого:	6,75		7,06
Нагрузка от перекрытия 2-го этажа			
Пробковое покрытие	0,03	1,2	0,036
Наливной пол	0,1	1,2	0,12
Стяжка из ЦПР	0,36	1,3	0,468
Железобетонная плитаперекрытия	4,4	1,1	4,84
Итого:	4,89		5,46
Нагрузка от перекрытия 1-го этажа			
Пробковое покрытие	0,03	1,2	0,036
Наливной пол	0,1	1,2	0,12

Стяжка из ЦПП	0,36	1,3	0,468
Продолжение таблицы 3.2			
гидроизоляция	0,0009	1,2	0,001
Утеплитель ROCKWOOL "РуфБАТТС"	1,6	1,2	1,92
Железобетонная плитаперекрытия	4,4	1,1	4,84
Итого:	6,76		7,35
Стены	269,9	1,1	296,9
Итого:			336,41

3.3 Выбор типа фундамента

По заданию на дипломное проектирование сравним два варианта фундаментов неглубокого заложения под здание:

- сборный вариант;
- монолитный вариант.

3.4 Проектирование ленточного сборного фундамента

Выбор глубины заложения фундамента

Глубина сезонного промерзания грунта d_f м, производим по формуле:

$$d_f = K_n \cdot d_{f,n} = 0,7 \cdot 2,4 = 1,68 \text{ м.} \quad (3.6)$$

где, K_n – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения.

$d_{f,n}$ - глубина сезонного промерзания грунтов.

В пучинистых грунтах глубину заложения фундамента принимают не менее расчетной глубины промерзания. Принимаем глубину заложения фундамента $d = 1,8$ м (кратно 0,3 м).

Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

Предварительно площадь подошвы ленточного фундамента определяем по формуле:

$$A = \frac{\Sigma N}{R_0 - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{336,41}{275 - 20 \cdot 1,8} = 1,39 \text{ м}^2 \quad (3.7)$$

$\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$ – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах;

$d = 1,8 \text{ м}$ – глубина заложения фундамента;

$R_0 = 500 \text{ кПа}$ – условно принятое расчетное сопротивление в первом

приближении.

В первом приближении принимаем ширину подошвы фундамента $b=1,2$ м. Тогда расчетное сопротивление грунтов основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} [M_{\gamma} K_z b \gamma_{II} + M_g d \gamma'_{II} + M_c c_{II}] = 270,96 \text{ кПа},$$

Где d -глубина заложения фундамента 1,8 м;

$\gamma_{c1}=1,1$ и $\gamma_{c2}=1,2$ – коэффициенты условия работы;

$K=1,1$ – коэффициент, учитывающий надежность;

$M_{\gamma} = 0,47$; $M_g = 2,89$; $M_c = 5,48$ – коэффициенты, зависящие от ϕ , принятые по табл.4. [1];

$K_z = 1,0$ – коэффициент, принимаемый при ширине фундамента $b < 10$ м;

$C_{II} = 25$ кПа – расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента;

$\gamma_{II}=27$ кН/м³, $\gamma'_{II}=15$ кН/м³– удельный вес грунта выше подошвы фундамента и под подошвой фундамента соответственно.

Так как $R=249,96$ кПа отличается от предыдущего R_0 не более чем на 55%, то принятые размеры подошвы фундамента оставляем для дальнейшего проектирования.

Приводим нагрузку к подошве фундамента

$$P_{II} = \frac{N_{II} * N_{\phi}}{b} = \frac{336,41 * 21,6}{1,2} = 298,34$$

где $N_{\phi} = b * l * h * \gamma_{cp} = 1,2 * 0,3 * 3 * 20 = 21,6$

Проверяем условие $p_{cp} < R$

Для ленточных фундаментам $p_{cp} = N_{II} / b$;

Где p_{cp} - среднее давление под подошвой фундамента,

N_{II} -погонная нагрузка, приведенная к подошве,

γ_{cp} - усредненный удельный вес грунта

$$P_{cp} = \frac{P_{II}}{b} = \frac{298,34}{1,2} = 248,61$$

Итак, условие выполняется. Ленточные фундаментам конструируются из блоков ФБС и монолитного ростверка. Ширина блоков ФБС подбирается в зависимости от толщины стены. В нашем проекте толщина стен составляет 640 мм. Принимаем ширину блоков 600 мм. Типы блоков выбираем: 3 блока ФБС 24-6-6 Т. Марка плиты ФЛ 12-30-2.

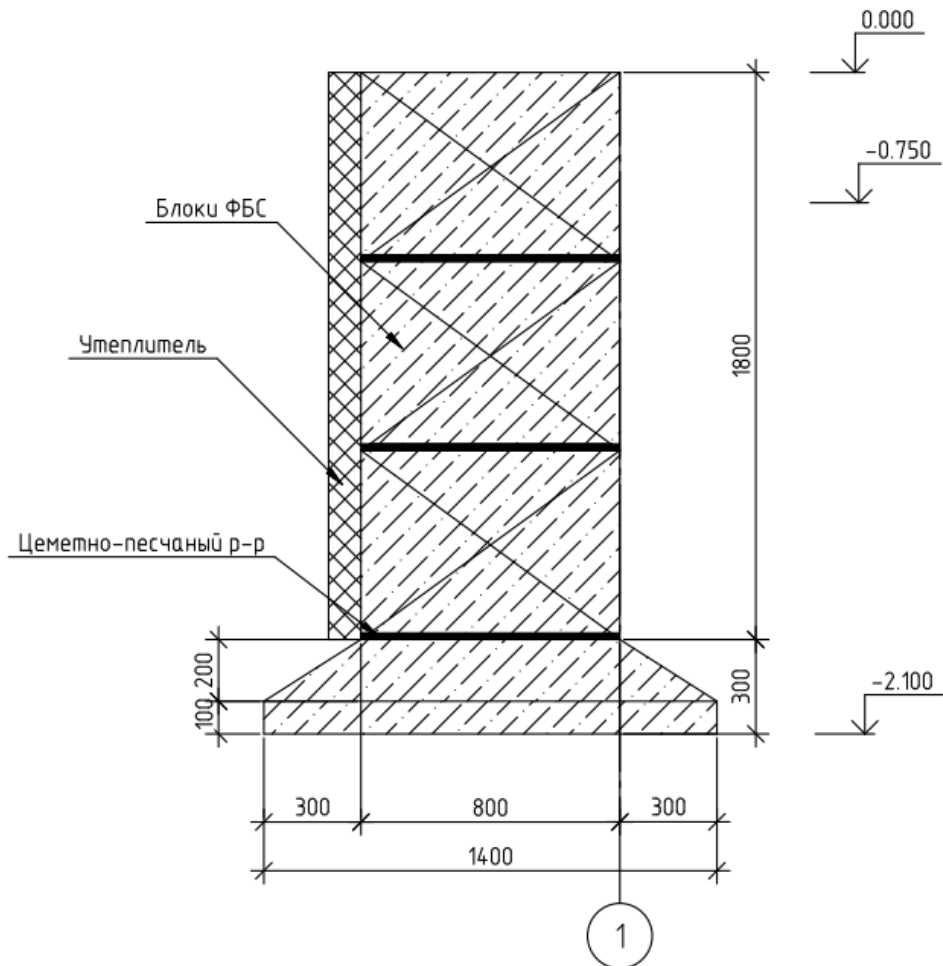


Рис. 3.2. Конструкция ленточного сборного фундамента

3.5 Проектирование Ленточно- монолитного фундамента

Основные размеры монолитного фундамента представлены на рис. Сечение арматуры в монолитной подошве фундамента определяем из условия минимального процента армирования для железобетонных конструкций, равную 0,1% от площади поперечного сечения элемента (п. 10.3.6 СП 63.13330)

$$A_s = 0,001 \cdot b \cdot h = 0,001 \cdot 1200 \cdot 300 = 300 \text{ мм}^2 = 3,6 \text{ см}^2$$

Принимаем рабочую арматуру 4φ 10АIII(А400) ($A_{s1} = 3,6 \text{ см}^2$)

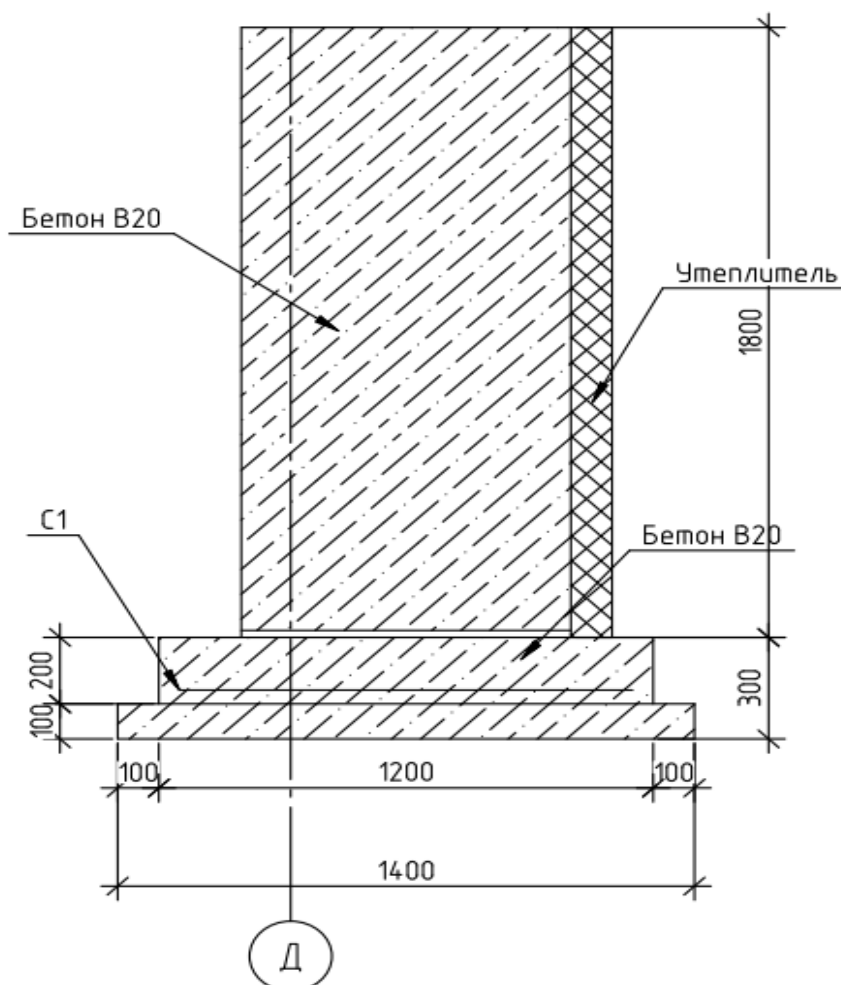
Армирование выполняем сетками:

$$C1:4C = \frac{10АIII - 200}{10ВрI - 200} 80 \times 80$$

- плоская легкая сетка типа 4 с продольными стержнями из арматурной стали класса АIII диаметром 10 мм и поперечными стержнями из арматурной стали ВрI диаметром 10 мм, с шагом продольных поперечных стержней 200 мм, шириной 800 мм и длиной 800 мм, свыпусками продольных и поперечных стержней 50 мм.

$$C2: 4Cp = \frac{10BpI - 150}{10BpI - 150} 20 \times 220$$

- рулонная сетка типа 4 с продольными и поперечными стержнями из арматурной стали класса ВрI диаметром 10 мм, с шагом продольных и поперечных стержней 150 мм, шириной 200 мм и длиной 2200 мм, с выпусками продольных и поперечных стержней 50 мм.



3.6 Подсчет объемов и стоимости работ

Таблица 3.3 Подсчет объемов и стоимости работ монолитного фундамента

номер расценки	наименование работ	Единица измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость чел.ч.	
				Единица измерения	Всего	Единица измерения	Всего
1-168	Разработка грунта экскаватором 1гр.	1000	0,08	91,2	7,296	8,33	0,67
1-935	Ручная разработка грунта	м3	0,7	0,69	0,48	1,25	0,87
6-1	Устройство подготовки из бетона В3.5, объемом до 3 м3	м3	0,7	29,37	20,56	1,37	0,96
	Стоимость стержней арматуры	т	0,3	240	72		
7-2	Укладка плит ленточного фундамента до 1.5 т	шт	1	1,52	1,52	0,65	0,65
	Стоимость плит	м3	0,65	50,8	33,02		
11-29	Установка блоков стен подвала до 0.4 м3	м3	0,66	7,16	4,70	0,38	0,25
	Стоимость блоков	м3	0,66	48,4	31,80		
1-255	Обратная засыпка бульдозером	1000 м3	0,09	14,9	1,341		
Итого:					172,72		3,40

Таблица 3.4 Подсчет объемов и стоимости работ сборного фундамента

номер расценок	наименование работ	Единица измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость чел.ч.	
				Единица измерения	Всего	Единица измерения	Всего
1-168	Разработка грунта экскаватором 1гр.	1000	0,08	91,2	7,30	8,33	0,66
1-935	Ручная разработка грунта	м3	0,7	0,69	0,483	1,25	0,875
7-2	Укладка плит ленточного фундамента до 1.5 т	шт	1	1,52	1,52	0,65	0,65
	Стоимость плит	м3	0,65	50,8	33,02		
11-29	Установка блоков стен подвала до 0.4 м3	м3	0,66	7,16	4,70	0,385	0,25
	Стоимость блоков	м3	0,66	48,4	31,79		
1-255	Обратная засыпка бульдозером	1000 м3	0,09	14,9	1,34		
Итого:					80,16		2,44

3.7 Сравнение вариантов устройства фундаментов.

Вывод: Сравнение вариантов фундаментов производим по стоимости и трудоемкости выполнения работ. Окончательным вариантом принимаем сборный ленточный фундамент из блоков ФБС и подошву из ФЛ.

4 Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на возведение кирпичной кладки стен

4.1.1 Область применения.

Данная технологическая карта разработана на возведение кирпичных двух этажного жилого дома. Технологическая карта предназначена для вновь возводимого объекта.

Общие положения.

Выполняя работы необходимо соблюдать требования СП 12-135-2003 и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труба в строительстве».

Наружные стены – кирпич Кр-р-по 250x120x65/1НФ/150/2.0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе марки М100 толщиной 640 мм, с минераловатным утеплителем «ТеплоKNAUF» толщиной 130 мм, с окрашиванием декоративной штукатуркой толщиной 20 мм.

Внутренние стены – кирпич Кр-р-по 250x120x65/1НФ/150/2.0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе марки М100 толщиной 380 мм.

Перегородки - кирпич Кр-р-пу 250x120x65/1НФ/150/2.0/25 ГОСТ 530-2012 на растворе марки М50 толщиной 120 мм.

В данной технологической карте предусмотрены следующие работы:

- разгрузка кирпича и железобетонных конструкций;
- монтаж и демонтаж подмостей;
- подача кирпича на место производства работ;
- кладка кирпичных стен;

Технологическая карта разработана на основании следующих документов:

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- СП 48.13330.2011 «Организация строительного производства»;
- СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты».

4.1.2 Организация и технология выполнения работ

До начала производства кирпичной кладки должны быть выполнены следующие работы:

- устроены подъезды, временные автодороги и складские площадки;
- завезены и уложены на при объектный склад строительные материалы с учетом трехдневного запаса;
- подготовлены и поданы на рабочие места средства механизации, инвентарь и приспособления в соответствии со схемой организации работ;

- закончены работы нулевого цикла;
- нанесены разбивочные оси на фундамент;
- вынесены отметки первого ряда кирпичной кладки;
- поданы на рабочие места раствор и кирпич в соответствии со схемой организации рабочих мест.

4.1.3 Подбор крана для возведения стен здания

Расчет крана производим для плиты перекрытия являющейся самой тяжелой среди железобетонных конструкций каркаса – масса 2,12т.

Определяем монтажные характеристики свай (монтажная масса M_M , монтажная высота крюка H_K , монтажный вылет крюка L_K и минимально необходимая длина стрелы L_C).

Определение монтажных характеристик крана. Монтажная масса определяется по формуле:

$$M_M = M_3 + M_T,$$

3.1)

где M_3 – масса наиболее тяжелого элемента группы, - 2,12т.

M_T – масса грузозахватного приспособлений (4СКЗ,2), - 27,3 кг. Монтажная масса по формуле (3.1):

$$M_M = M_3 + M_T = 2,12 + 0,27 = 2,39 \text{ т.}$$

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_5 + h_T,$$

3.2)

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, 9,66 м,

h_3 – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки его в проектное, положение, принимается по правилам техники безопасности равным 0,5 м.

h_T – высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана), 4,0 м.

h_5 – 0,22 м высота плиты в положении подъема; Подставляем принятые значения в формулу (3.2):

$$H_K = 9,66 + 0,5 + 4,0 + 0,22 = 14,38 \text{ м.}$$

Монтажный вылет крюка определяем по формуле:

$$l_k = \frac{(b + b_1 + b_2)(H_c - h_{ш})}{h_r + h_{п}} + b_3 \quad (3.2)$$

где b - минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, равный 0,5 м;

b_1 - расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле (половина ширины или длины элемента в положении подъема), 2,25 м;

b_2 - половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, равная 0,7 м;

b_3 - расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, равное 1,2

м;

$h_{ш}$ - расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы, равное 2,47 м.

$$H_c = H_k + h_{п} = 14,38 + 4 = 18,4 \text{ м.}$$

Подставляем принятые значения в формулу (3.3):

$$l_k = \frac{(0,5 + 0,12 + 0,7) \cdot (18,4 - 2,47)}{4 + 2} + 1,2 = 4,97 \text{ м.}$$

По полученным характеристикам по каталогу кранов подбираем строительный кран СМК- 10. ($M_m = 10$ т, $H_k = 12$ м, $l_{kmax} = 14$ м, $L_c = 16$ м).

При производстве работ по кирпичной кладке здание разбивается на захватки и по высоте на ярусы высотой 1,1 м.

Первый ярус выполняется непосредственно с настила перекрытия. Последующий ярус выкладывается с шарнирно-панельных подмостей и струнных подвесных лесов. При кладке стен и перегородок на высоту 0,7 м от рабочего настила и расстоянии от его уровня за возводимой стеной до поверхности земли (перекрытия) более 1,3 м рабочие обязаны применять предохранительные пояса.

Организация рабочего места и деление кладки на ярусы показано на листе графической части.

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.

Разгрузку кирпича с автомашин и подачу на склад, и рабочее место осуществляют пакетами с помощью стропов 4СК-10-4 и СКП1-1.6. 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.

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на

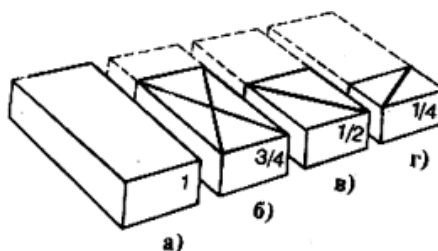
поддонах или железобетонной плите.

При приемке строительных материалов, применяемых для возведения несущих стен и перегородок, проверяется наличие документов о качестве (паспортов, сертификатов, заключений и т.п.) и производится сравнение данных, представленных в них с результатами осмотра, замеров, а случаях сомнений их достоверности, с данными лабораторных испытаний.

В сопроводительном документе о качестве доставленных материалов должны проверяться сведения:

- наименовании и адресе предприятия - изготовителя;
- номере и дате выдачи документа качества;
- наименовании и марке доставленной строительной продукции;
- числе продукции в упаковке (партии);
- дате изготовления доставленных строительных материалов;
- прочностных характеристиках материалов;
- об обозначениях в соответствии с ГОСТ или ТУ.

Кирпич и строительный керамический камень, применяемые для каменной кладки, должны соответствовать ГОСТам на данные строительные материалы.



Рисунок– Кирпичи (линиями сверху по казаны условные обозначения, принятые в чертежах)

Сборные брусковые и плитные железобетонные перемычки оконных и дверных проемов не должны иметь сколов, трещин, выступов металлической арматуры на поверхность. На боковой поверхности перемычек несмываемой краской должна быть нанесена их маркировка.

Раствор, применяемый для каменной кладки, должен иметь подвижность не менее 7 см. В зимних условиях производства работ в состав кладочного раствора должны вводиться добавки извести и пластифицирующие - воздухововлекающей химической добавки подмыленного щелока (ПМЩ) в количестве не превышающем 0,8 г на 1 кг цемента. В зимних условиях производства каменных работ температура строительного раствора на момент его отгрузки должна быть не ниже + 25 °С, а на момент укладки в стену - + 10 °С. При температуре наружного воздуха ниже -15 °С должен применяться раствор на одну марку выше проектной.

Запрещается применять кирпич, камни керамические, сборные брусковые перемычки и товарный раствор, на которые поставщиком не представлены документы качества.

Пакеты с кирпичом и керамическими камнями складироваться на поддонах в зоне действия самоходного крана рядами с зазором между

поддонами 100...120 мм. Через 3...4 ряда поддонов должен быть оставлен проход шириной 0,7...1.0 м. Допускается хранение пакетов с кирпичом и камнями штабелями на прокладках, высотой штабеля не более 2-х ярусов.

Сборные железобетонные перемычки складировются в штабели на деревянных инвентарных подкладках и прокладках толщиной не менее 50 мм. Размещение подкладок и прокладок должно быть не более 200мм от торцов складироваемых изделий. Высота штабеля не должна превышать более трех рядов по высоте.

При производстве кирпичной кладки перегородок используются инвентарные подмости.

При выполнении кладки второго яруса решетчатые металлические опоры располагают горизонтально, при кладке третьего яруса - вертикально.

Панельные (блочные) подмости представляют собой сварной металлический блок высотой 1 м, по верху которого уложен деревянный настил. С нижней частью блока шарнирно соединены откидные фермы высотой 1 м. Они служат опорами подмостей после их подъема для кладки 3-го яруса.

Переносные площадки-подмости состоят из металлической опорной тумбы и настила. Их используют в стесненных условиях - при кладке наружных стен лоджий, лестничных клеток, при работе в небольших помещениях и т.п.

Установку и перестановку всех видов подмостей выполняют кранами. Для контроля за качеством кладки между рабочим настилом подмостей и возводимой конструкцией оставляют зазор до 5 см.

Работы по кладке кирпичных стен выполняет бригада из 9 человек:

4.1.4 Требования к качеству и приемке работ

Соответствие каменной кладки проекту и требованиям СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» контролируют в процессе поступления материалов на строительную площадку - входной контроль, в процессе возведения конструкций - операционный контроль и во время приемки - приемочный контроль.

При связи перегородки с поперечными стенами или перегородками, а также с другими жесткими конструкциями допускаемые их высоты увеличивать на 15% при расстоянии между жесткими конструкциями менее 3,5СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87, на 25% - при расстоянии не более 2,5СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 и на 40% - не более 1,5СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.

Контроль за качеством кладки осуществляется производителем работ, строительным мастером. Строгая прямолинейность и горизонтальность рядов в период кладки обеспечивается натяжением причалок, выкладкой маяков и поверкой уровнем; отклонение в толщине шва допускается до ± 2 мм.

Вертикальность стен и столбов проверяется провешиванием отвесом. Отклонение от вертикальности не должно быть более 5 мм при кладке под расшивку и не более 7 мм при кладке под штукатурку. Горизонтальность и вертикальность поверхностной кладки периодически проверяется геодезическими инструментами.

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

4.1.5 Техническая безопасности и охрана труда

Данный раздел разработан на основании СП 12-135-2003 и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве».

Запрещается оставлять на стенах не уложенные стеновые материалы, инструмент, строительный мусор.

При кладке стен с внутренних подмостей обязательна установка защитных козырьков по всему периметру здания рабочие при установке и снятии козырьков должны работать с предохранительными поясами.

Над входом в лестничные клетки необходимо установить навесы размером 2,0 x 2,0 м.

Запрещается пребывание людей на этажах ниже того, на котором производятся строительно-монтажные работы (на одной захватке), а также в зоне перемещения груза краном.

Зоны, опасные для движения людей во время кирпичной кладки должны быть ограждены и обозначены хорошо видимыми предупредительными знаками.

Рабочие места оборудовать необходимыми ограждениями и предохранительными устройствами. Все отверстия в перекрытиях, к которым возможен доступ людей, должны быть закрыты сплошным прочным настилом или иметь ограждения по всему периметру высотой 1,2 м. Открытые проёмы в стенах ограждаются сплошным защитным ограждением. Отверстия лифтовых шахт должны быть перекрыты щитами из досок $b = 50$ мм. Шахта междулестничными маршами должна быть перекрыта щитами, а марши ограждены.

При кладке простенков использовать инвентарные временные ограждения работать в закреплённых предохранительных поясах.

Подъём на подмости и спуск с них производится по инвентарным лестницам.

Промежутки более 0,1 м между подмостями и настилами лесов закрывать щитами, конструкция которых исключает возможность их

сдвижки.

При производстве работ по кирпичной кладке в тёмное время сутокробочее место каменщика должно быть освещено согласно нормам.

Поднимать кирпич на подмости краном следует пакетами на поддонах при помощи четырехстеночных или трёхстеночных футляров, исключающих возможность выпадения кирпича.

Без устройства защитных козырьков допускается вести кладку стен высотой до 7 м с обозначением опасной зоны по периметру здания.

Запрещается выкладывать стену стоя на ней.

Запрещается сбрасывать поддоны, футляры и другое с подмостей и транспортных средств.

Не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. Отчистку от наледи и грязи ведут до начала подъема.

1) Каменщики, допущенные к выполнению работ на высоте должны быть обеспечены спец. одеждой, защитными касками и предохранительными поясами, которые должны иметь паспорта и бирки, быть испытаны с записью в журнале о сроке последнего периодического испытания.

2) Запрещается переход каменщиков по незакреплённым в проектное положение конструкциям, а также по элементам не имеющим ограждения или страховочного каната.

3) В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ, за исправным состоянием лестниц, подмостей, ограждений проёмов в стенах и перекрытиях, а также за чистотой и достаточной освещённостью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок.

4) Каждый каменщик должен быть проинструктирован и обучен приёмам правильного закрепления предохранительного пояса с удлинителем и без него.

5) Начало кладки каждого яруса разрешается только после закрепления каменщиками своих предохранительных поясов.

4.1.6 Техничко-экономические показатели.

Продолжительность выполнения работ составляет 11 дней при общем объеме работ 223,61 м³. Трудозатраты 63,32, чел.см., выработка на одного человека в смену 3,53 м³, максимальное количество работающих 9 человек. График производства работ отображен на листе 4.

5 Организация строительного производства

5.1 Общие данные

В соответствии с заданием на проектирование проектом предусмотрено строительство индивидуального жилого дома по ул. Карла Маркса, 16 в г. Ачинске.

Здание - отдельно стоящее, двухэтажное с скатной кровлей. Габариты дома в осях – 11,00х12,75 м.

За относительную отметку 0,000 принята отметка пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 206 м.

Объект предназначен для проживания одной семьи.

Здание запроектировано с несущими кирпичными стенами и перекрытиями из сборных железобетонных плит. Высота этажа принята 3,0 м.

Проектируемое здание:

- II-ой степени огнестойкости согласно СП 2.13130.2012;
- класса функциональной пожарной опасности Ф1.4 - многоквартирные жилые дома в том числе блокированные;
- класса пожарной опасности строительных конструкций КО соответствуют принятому классу конструктивной пожарной опасности СО здания по таблице 22 приложения К [13] и таблице 5 [3];

Пределы огнестойкости строительных конструкций соответствуют принятой степени огнестойкости по таблице 21 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ.

Уровень ответственности пониженный согласно ГОСТ Р 54257-2010.

Фундамент – ленточный сборный, служащий для основанием для несущих стен.

- кладка стены толщиной 640 мм из кирпича полнотелого керамического КР-Р-ПО (250х120х65) 1НФ 150/2,0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе марки М100.

- утеплитель минераловатный «ТеплоKNAUF» толщиной 130 мм.

- декоративная штукатурка толщиной 20 мм с окрашиванием.

- внутренние несущие стены - толщиной 380 мм из керамического полнотелого кирпича марки КР-Р-ПО (250х120х65) 1НФ 100/2,0/50 ГОСТ 530-2012 на известково-цементном растворе М100.

- перегородки - кирпич Кр-р-пу 250х120х65/1НФ/100/2.0/25 ГОСТ 530-2012 на растворе марки М50 толщиной 120 мм.

- перемычки сборные железобетонные, ГОСТ 948-84.

- сборные железобетонные многопустотные панели перекрытий толщиной 220 мм, ГОСТ 9561-91.

- Внутренняя лестница – деревянные ступени по металлическим косоурам. Стальные косоуры из прокатных швеллеров по ГОСТ 8240-97.
- Крыша – скатная со стропильной деревянной системой с наружным организованным водостоком, с холодным чердаком. Кровельное покрытие – металлочерепица типа «Takotta».
- Отмостка – из асфальтобетона шириной 1 метр толщиной 100 мм.

5.2 Выбор грузоподъемного механизма

Подбор монтажных кранов произведен исходя из параметров проектируемого здания (высоты подъема крюка, вылета стрелы и грузоподъемности).

Максимальный вес монтируемой конструкции, плита перекрытия 1ПК48-18 - 2,12 т.

На строительстве жилого дома предусматривается применение автомобильного крана СМК-10 с основными характеристиками ($M_m=10$ т, $H_k=12$ м, $l_{kmax}=14$ м, $L_c=16$ м).

5.3 Привязка автомобильного крана СМК-10 к зданию

Установку самоходных кранов у здания и сооружения производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Поперечную привязку крана можно выполнить по формуле:

$$B = R_{пов} + l_{без} = 3,8 + 0,7 = 4,5 \text{ м} \quad (4,1)$$

$R_{пов}$ – радиус поворотной части крана, 3,8 м.

5.4 Определение зон влияния автомобильного крана

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают различные зоны.

Монтажная зона – это пространство, где возможно падение груза (сэндвич-панели покрытия) при установке и закреплении элементов. Она равна контуру здания, длине элемента 4,8 м плюс 4 м (минимальное расстояние отлета груза, падающего со здания высотой до 20 м по РД 11.06-2007).

Зона обслуживания крана – это пространство, находящееся в пределах линии описываемой крюком крана.

Опасная зона работы крана – это пространство, где возможно падения груза при его перемещении с учетом его вероятного рассеивания при падении.

Опасная зона определяется с учетом возможного падения груза при перемещении на рабочем выделе (плита перекрытия 1ПК48-18).

Границы опасной зоны определяются:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{раб}} + 0,5 \cdot b + l + l_{\text{без}} = 14 + 0,5 \cdot 1,2 + 4,8 + 4,0 = 23,4 \text{ м} \quad (4,2)$$

где $R_{\text{раб}}$ – максимальный рабочий вылет стрелы, 14 м.

b – ширина монтируемого элемента, 1,2 м.

l – длина монтируемого элемента, 4,8 м.

$l_{\text{без}}$ – расстояние отлета равно 4 м для зданий высотой 10 м (СП 12-135-2003, приложение Г).

5.5 Проектирование временных зданий, бытовых помещений

Потребность во временных инвентарных зданиях определяется путем прямого счета.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения площадь определяется по формуле:

$$S_{\text{тр}} = N * S_{\text{п}} \quad (4,3)$$

Где $S_{\text{тр}}$ - требуемая площадь, м²;

N – общая численность рабочих или численность рабочих в наиболее многочисленную смену, чел.;

$S_{\text{п}}$ – нормативный показатель площади, м²/чел.

Таблица 4.1– ведомость административно-бытовых зданий

Наименование помещений	Норма нормативный показатель площади, м ²	Расчетная площадь, м ²	Полезная площадь, м ²	Шифр
Гардеробная	0,9	12,6	6x2,5(13)	ООО «Финик ус»
Душевая	0,54	6,02	6x2(12)	
Умывальная	0,05	0,7		
Сушилка	0,2	2,8	7x2(14)	
Помещение для обогрева И отдыха рабочих	0,1	14		
столовая	0,6	8,4	5x2(10)	
Здание административного назначения	4	12	6x2	
КПП	3	3	3	

5.6 Определение потребности в электроэнергии, топливе, воде, кислороде, сжатом воздухе

Временное водоснабжение строительной площадки

Суммарный расход воды определим по формуле

$$Q_{\text{общ.}} = Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{хоз.быт.}} + Q_{\text{пож}} \quad (4.4)$$

где $Q_{\text{пр}}$ - расхода воды на производственные нужды;

$Q_{\text{хоз}}$ - расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{\text{п.г.}}$ - расхода воды для пожаротушения.

Расход воды на производственные потребности, л/с, определяют по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \frac{q_{\text{п}} \Pi_{\text{п}} K_{\text{ч}}}{3600t}, \quad (4.5)$$

где $q_{\text{п}} = 500$ л - расход воды на производственного потребителя (поливка бетона, заправка и мытье машин и т.д.);

$\Pi_{\text{п}}$ – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}} = 1,5$ - коэффициент часовой неравномерности водопотребления

$t = 8$ ч - число часов в смене;

$K_{\text{н}} = 1,2$ - коэффициент на неучтенный расход воды.

Производственные потребители:

- приготовление растворов (известковых, сложных и цементных);
- промывка кирпича;
- промывка гравия и щебня;
- поливка бетона;
- оштукатуривание обычное и при готовом растворе;

автомашины грузовые 5шт

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \frac{500 * 12 * 1,5}{3600 * 8} = 0,375 \text{ л/с}$$

Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с, определяют по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{q_{\text{х}} \Pi_{\text{х}} K_{\text{ч}}}{3600t} + \frac{q_{\text{д}} \Pi_{\text{д}}}{60t_1}, \quad (4.6)$$

где $q_{\text{х}} = 15$ л - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности

работающего;

P_p - численность работающих в наиболее загруженную смену 12 чел;
 $K_{ч} = 2$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;
 $q_d = 30$ л - расход воды на прием душа одним работающим;
 P_d - численность пользующихся душем (до 80 % P_p);
 $t_1 = 45$ мин - продолжительность использования душевой установки;
 $t = 8$ ч - число часов в смене.

$$Q_{пр} = \frac{15 \cdot 12 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 9,6}{60 \cdot 45} = 0,120 \text{ л/с.} \quad (4.7)$$

Расход воды на противопожарные нужды:

$$Q_{пож} = 10 \text{ л/с.}$$

Расчетный расход:

$$Q_{общ.} = 0,375 + 0,120 + 10 = 10,495 \text{ л/с}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{расч}}{pv}} = 63,25 \sqrt{\frac{10,495}{3,14 \cdot 0,7}} = 138,21 \quad (4.8)$$

По ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент», принимаем трубы с наружным диаметром 152 мм.

Временное электроснабжение строительной площадки.

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производим по формуле:

$$P = \alpha \left(\sum \frac{K_1 P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 P_T}{\cos \varphi} + \sum K_3 P_{ов} + \sum K_4 P_{он} \right) \quad (4.9)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05 – 1,1) / 14/;

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадений по времени их работы;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность, требуемая для технологических нужд;

$P_{ов}$ – мощность, требуемая для наружного освещения;

Силовые потребители

Мощность силовых потребителей определим по формуле:

$$P = \sum K_1 * P_{ci} | \cos \varphi$$

Таблица 4.3 - Временное электроснабжение строительной площадки

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Установленная мощность.	K1	cos φ	Нагрузка силового потребителя, кВт
Машина для затирки цементных стяжек	шт.ю	1	0,6	0,5	0,7	0,43
Растворобетоно-смеситель	шт.	1	2,2	0,5	0,7	1,07
Машина штукатурно-затирочная	шт.	1	0,2	0,14	0,6	0,14
Трамбовка ручная электрическая	шт.	1	0,6	0,5	0,7	0,43

ИТОГО:2,07

Внутреннее освещение

Расчет нагрузки для внутреннего освещения временных зданий и выполнения работ внутри возводимого здания выполняем по формуле:

$$P_{ов} = K_3 * K_{овi} \quad (4.10)$$

Таблица 4.4 - Внутреннее освещение

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм., кВт/м ²	K3	Нагрузка, кВт
Отделочные работы	м ²	366,42	0,015	0,8	4,39
Канторские и бытовые помещения	м ²	57	0,015	0,8	0,68
Туалет	м ²	1	0,003	0,8	0,03
Открытые склады и навесы	м ²	264,37	0,003	0,8	0,634

ИТОГО: 5,73

Наружное освещение.

Таблица 4.5 - Расчет наружного освещения

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм., кВт	Нагрузка, кВт
Земляные работы	м ²	170	0,001	0,17
Кирпичная кладка	м ²	157	0,003	0,471
Продолжение таблицы 4.5				
Территория строительства	м ²	4123	0,0002	0,8246
Основные проходы и проезды	км	0,35	5	1,75
Второстепенные проходы и проезды	км	0,07	2,5	0,175
Бетонные работы	м ²	170	0,001	0,17
Монтажные работы	м ²	160,8	0,003	0,4824

ИТОГО: 4,04

Определяем суммарную мощность:

$$P = 1,1 \cdot (2,07 + 5,73 + 5,11) = 13,02 \text{ кВт.}$$

Выбираем трансформаторную подстанцию типа КТП -100-10 (1,55x140),
полуоткрытая конструкция.

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} \quad (4.11)$$

Для освещения используем ПЗС-45 мощностью $P=0,3\text{Вт/м}^2$.

Мощность лампы прожектора $P_{\text{л}} = 500\text{Вт}$.

Освещенность $E = 2 \text{ лк}$.

Площадь, подлежащая освещению $S = 5291,52 \text{ м}^2$.

$$n = 0,3 \cdot 2 \cdot 5291,52 / 500 = 8,1.$$

Принимаем для освещения строительной площадки 8 прожекторов.

Схема электрической сети смешанного типа.

Определение потребности в сжатом воздухе.

Потребность в сжатом воздухе, м³/мин, определяют по формуле:

$$Q = 1,4 \sum q * K_0, \quad (4.12)$$

где $\sum q$ - общая потребность в воздухе пневмоинструмента;

K_0 - коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента - 0,9.

Принимаем краскораспылитель пневматический – потребность в сжатом воздухе составляет 0,1 л/мин.

$$Q = 1,4 \cdot 0,1 \cdot 0,9 = 0,13 \text{ м}^3/\text{мин}$$

5.7 Проектирование складов

1. Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} * T_H * K_1 * K_2, \quad (4.13)$$

где $P_{\text{общ}}$ – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

T - продолжительность расчетного периода, дн;

T_H - норма запаса материала, дн;

K_1 - коэффициент неравномерности поступления материала на склад (от 1,1-до 1,5);

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода (обычно 1,3).

2. Полезная площадь склада:

3.

$$F = P_{\text{скл}}/q, \quad (4.14)$$

где q – количество материала, укладываемого на 1 м^2 площади склада.

4. Общая площадь склада:

$$S_{\text{общ}} = F/\beta, \quad (4.15)$$

где β – коэффициент использования склада.

Таблица 4.7 - Расчет площадей складов

Наименование изделий, материалов и конструкций	Продолжительность периода T , дн.	Потребность		Коэфф.		Запас материал. дн.		Количество материалов на складе P	Площадь склада		Фактическая площадь склада S , м^2
		Общая на расчетный период	Суточная $P_{\text{общ}}/T$	K_1	K_2	Нормативный T_n	Расчетный $T_n \cdot K_1 \cdot K_2$		Нормативная V , м^2	Расчетная F , м^2	
Кирпич	6	32,08	5,35	1,1	1,3	5	7,15	38,23	0,75	50,97	72,82
Сборный железобетон	2	33,79	16,9	1,1	1,3	5	7,15	120,8	1,2	100,7	143,8
Металлочерепица	3	300,96	100,32	1,1	1,3	8	11,44	1147,7	2	6,89	13,77
Лесоматериалы	5	15	3	1,1	1,3	5	7,15	22	1,5	16,49	32,98

Итого площадь открытых складов – $217,62 \text{ м}^2$.

Итого площадь навесов – $46,75 \text{ м}^2$

5.8 Календарный срок строительства

Общий срок строительства здания и благоустройства территории принят в соответствии с нормами продолжительности строительства (СНиП 1.04.03-85*) и организационно-технологической схемой возведения объекта – 4,8 мес, в том числе подготовительный период 0,5 мес.

5.9 Обоснование принятой продолжительности строительства

Нормативную продолжительность строительства определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», части 3 «Непроизводственное строительство»; «Жилые здания».

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь здания. По нормам продолжительность строительства двухэтажного здания, взятого за налог (Общей площадью, 500 м² кирпичное и из мелких блоков) составляет 6,5 мес.

Мощность проектируемого здания – 590 м².

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

Увеличение мощности:

$$(590 - 500)/500 \cdot 100\% = 18\%.$$

Прирост к норме продолжительности строительства составит:

$$18 \cdot 0,3 = 5,4\%.$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = [(100 + 5,4) / 100] \cdot 6,5 \cdot 0,7 \cdot 1 = 4,8 \text{ мес.}$$

Общая продолжительность строительства принимаем 3,3 месяца.

Поправочный коэффициент к нормативной продолжительности строительства для г. Красноярск – 1,0 согласно приложения № 4 к методическим рекомендациям, утвержденным приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 04 октября 2011 № 481.

Нормы продолжительности строительства зданий до четырех этажей включительно определены для строительства в сельских населенных пунктах. При строительстве этих зданий в городах и поселках городского типа к нормам применяется коэффициент 0,7. Следовательно общая продолжительность строительства составит 4,8 месяца, в том числе подготовительный период 0,5 месяца.

5.10 Мероприятия по обеспечению сохранности материалов

Для сохранности дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе материалов (цемента, извести, гипса, фанеры, гвоздей и др.) устраивают закрытые склады.

Материалы складировать с соблюдением определенных правил. При укладке изделий в штабель прокладки между ними располагают строго друг под другом. Сечение прокладок и подкладок обычно квадратное со стороной 6...8 см. Размеры подбирают с таким расчетом, чтобы вышестоящие сборные элементы не опирались на монтажные петли или выступающие части нижестоящих.

При монтаже железобетонных элементов должны быть правильно подобраны стропы, иначе конструкции могут сломаться.

На въезде и выезде со строительной площадки установлены ворота, работает сторожевая охрана, размещающаяся во временных зданиях, расположенных на выезде и въездах.

На площадке предусматривается система сигнализации.

В темное время суток строительная площадка со всех сторон освещается прожекторами.

5.11 Мероприятия по технике безопасности

При производстве строительно-монтажных работ следует соблюдать требования:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования»;

- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;

- «Правила противопожарного режима в РФ», Постановление Правительства РФ №390 от 25.04.2012г.

До начала производства основных строительных работ должны быть закончены подготовительные мероприятия.

Расположение постоянных и временных транспортных путей, сетей электроснабжения, строительного оборудования, складских площадок и других устройств должно соответствовать указанному в проекте. Санитарно-бытовые помещения и площадки для отдыха работающих должны быть размещены согласно стройгенплана, за пределами опасных зон работы кранов.

На строительной площадке должны быть организованы пожарные посты, оборудованные средствами пожаротушения, согласно «Правил противопожарного режима в РФ».

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с «Инструкцией по проектированию электрического освещения» строительных площадок и решениями проекта производства работ.

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается, а доступ к ним людей должен быть закрыт.

У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог и проездов - хорошо видимые дорожные знаки.

Скорость движения автотранспорта вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час на прямых участках и 5 км/час на поворотах.

На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и проходов. Опасные для движения зоны следует ограждать, либо выставлять на их границах предупредительные знаки и сигналы, видимые в дневное и ночное время.

При возникновении на строительной площадке опасных условий, работы должны быть прекращены, люди должны быть немедленно выведены, а опасные места ограждены.

Погрузочно- разгрузочные работы, складирование и монтаж конструкций должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов.

Запрещается пребывание людей и проезд автотранспорта в зоне перемещения материалов и изделий краном.

При работе все сигналы машинисту крана должны подаваться только одним лицом. Сигнал «Стоп» подается любым работником, заметившим явную опасность.

Организация рабочих мест при выполнении монтажных и других работ на здании должна обеспечивать безопасность выполнения работ. Рабочие места должны быть свободными от посторонних предметов и мусора, а в случае необходимости должны иметь ограждения, защитные и предохранительные устройства и приспособления.

Подача материалов, изделий на рабочие места должна осуществляться в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ. Склаживать материалы и изделия на рабочих местах следует так, чтобы они не создавали опасности при выполнении работ и не загромождали проходы.

Строительный мусор со строящихся зданий следует опускать по закрытым желобам или в закрытых ящиках или контейнерах при помощи кранов.

Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, которая должна быть ноской, мягкой, легкой, воздухопроницаемой, и не вызывать раздражения кожи.

5.12 Охрана объекта на период строительства

На период строительства установить контрольно-пропускной пункт.

В период организации строительной площадки охрана обеспечивает сохранность ограждений, систем освещения строительной площадки, бытовых и специализированных времянок, вагончиков. С приходом на объект строительной техники забота о сохранности строительных машин и механизмов, запасных частей к ним, горюче-смазочных материалов, электрооборудования и электрокабелей.

В последующем появляются строительные материалы, изделия, разного рода оборудование. На этих этапах строительства главное внимание со стороны охраны должно уделяться контролю за организацией ввоза и вывоза оборудования, материалов, правильному их складированию, размещению их в оборудованных складах, в защищенных местах. В этот период сотрудники охраны тесно взаимодействуют с ответственными за эти товарно-материальные ценности лицами.

В период отделки здания, установки систем оборудования значительно увеличивается количество людей, занятых в строительстве, доступ к товарно-материальным ценностям становится свободнее, количество мест для их

хранения возрастает. От охраны требуется усиление бдительности, четкая организация приема и сдачи объекта и ценностей под охрану, обеспечение недоступности мест их хранения, спрос с руководителей стройки за выполнение пропускного и внутриобъектового режимов.

Период сдачи объекта возрастает возможность совершения краж товарно-материальных ценностей. Охране крайне важно действовать строго в соответствии с инструкциями и договором.

На этапе ввода объекта в эксплуатацию увеличивается количество посещающих его людей, завозится мебель, начинаются работы по переделке и т.д. На этом этапе для охраны главным будет сохранение в целостности и исправности зданий, сооружений, отдельных помещений, находящихся в них оборудования, приспособлений, недопущение проникновения на объект посторонних лиц.

5.13 Охрана окружающей среды на период строительства

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются. Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта. Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана. Туалет размещен таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м. Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены. Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

5.14 Техничко-экономические показатели

Таблица 4.8 - Техничко- экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
Площадь территории строительной площадки	м ²	5291,52
Продолжительность строительства	мес.	4,8
Максимальная численность рабочих	чел.	14

6. Экономика

6.1 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта

Для определения стоимости строительства индивидуального жилого дома по адресу: Карла Маркса, 16 в городе Ачинске, Красноярского края (без учета стоимости наружных инженерных сетей) используем форму приложения 10 Методики разработки и применения УНЦС, утвержденной приказом Минстроя России №318/пр от 29.03.2022 г. [15]

Укрупненные нормативы цены строительства предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), иных целей, установленных законодательством Российской Федерации. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2022 для базового района (Московская область).

Для расчета был использован НЦС 81-02-01-2022 «Жилые здания» [16], НЦС 81-02-16-2022 «Малые архитектурные формы» [17] НЦС 81-02-17-2022 «Озеленение» [18]. Укрупненные нормативы рассчитаны и представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения зданий, рассчитанный на установленную единицу измерения.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле (1):

$$C_{\text{ПР}} = [(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{пер/зон}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_{\text{зон}}) + Z_p] \cdot \text{И}_{\text{ПР}} + \text{НДС} \quad (5.1)$$

где НЦС_i – Показатель, принятый по сборнику Показателей с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен сборника Показателей, определенный при необходимости с учетом корректирующих коэффициентов, приведенных в технической части принятого сборника Показателей;

N – общее количество используемых Показателей;

M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству, например, площадь, количество мест, протяженность;

$K_{\text{пер}}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации (далее – центр ценовой зоны, 1 ценовая зона), сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей.

$K_{\text{пер/зон}}$ – определяется по виду объекта капитального строительства как от-

ношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством.

$K_{\text{рег}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

K_c – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

Z_p – дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельным расчетам;

$I_{\text{пр}}$ – индекс-дефлятор, определенный по отрасли «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», публикуемый Министерством экономического развития Российской Федерации для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации.

НДС – налог на добавленную стоимость.

Так как параметры объекта отличаются от указанного в таблице 01-01-001 НЦС 81-02-01-2021, то показатель рассчитываем согласно п.42 технической части НЦС путем интерполяции по формуле (2):

$$P_B = P_C - (c - b) \times \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (5.2)$$

где P_B – рассчитываемый показатель;

P_c и P_a – пограничные показатели из таблицы 01-01-001 сборника НЦС 81-02-01-2021, равные 60,24 тыс.руб. и 63,08 тыс.руб. соответственно;

a и c – параметры для пограничных показателей из таблицы 01-01-001 сборника НЦС 81-02-01-2021, равные 95 и 170 м² соответственно;

b – параметр для определяемого показателя, 137,78 м².

Подставим значения в формулу (2) и определим требуемый показатель для проектируемого объекта

$$P_B = 60,24 - (170 - 137,78) \times \frac{63,08 - 60,24}{170 - 95} = 59,02 \text{ тыс.руб.}$$

Расчет прогнозной стоимости строительства сведем в таблицу 7.

Таблица 7 – Расчет по НЦС

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Е д и з м	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2022, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб
1	Жилые здания					
1.1	Жилой дом	Показатель НЦС 81-02-01-2022, табл. 01-01-001, расценка 01-01-001-02 (интерполяция)	общая площадь м^2	137,78	59,02	8131,78
	Регионально-климатич. коэф.	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2022, пн.32			1,01	
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2022, пн.31			0,93	
	Коэф. учитывающий стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2022, пн.30			1,06	
	Итого					8096,47
2	Малые архитектурные формы					
2.1	Ограждения пометаллическим столбам изготовленных металлических панелей высотой до 1,7 м	Показатель НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-05-003, расценка 16-05-003 -01	100 п.г..	1,2	430,56	516,67
	Регионально-климатич. коэф.	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.27			1,01	
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.26			0,95	

Продолжение таблицы 7

	Коэф. учитывающий стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.25			1,09	
	Итого					540,36
2.2	Дорожки, шириной от 0,9 м до 2,5 м спокрытием: изасфальтобетонной смеси 2-х слойные	Показатель НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-06-001, расценка 16-06-001 -02	100 м ² покрытия	0,2	460,99	92,20
	Регионально-климатич. коэф.	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.27			1,01	
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.26			0,95	
	Коэф. учитывающий стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.25			1,1	
	Итого					97,31
2.3	Светильники на стальных опорах	Показатель НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-07-004, расценка 16-07-004 -01	100 м ² тер.	9,55	17,81	170,09
	Регионально-климатич. коэф.	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.27			1,01	
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.26			0,95	

	Коэф. учитывающий стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.25			1,03	
Продолжение таблицы 7						
	Итого					168,09
3	Озеленение					
3.1.	Озеленение придомовых территорий площадью газонов 60%	Показатель НЦС 81-02-17-2022, табл. 17-02-001, расценка 17-02-001-02	100 м ² тер.	9,55	168,66	1610,70
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московской область к Красноярскому краю	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.19			0,95	
	Коэф. учитывающий стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.18			1,11	
	Итого					1698,49
	Всего					10600,73
	Перевод прогнозный уровень цен	Индекс-дефлятор Минэкономразвития России			1,048	11109,56
	НДС	Налоговый кодекс РФ	%	20		2221,91
	Всего с НДС					13331,47

Прогнозная стоимость строительства индивидуального дома в г Ачинске, Красноярского края составляет 13331,47 тыс. руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; элементы благоустройства и озеленение.

Стоимость подключения (технологического присоединения). Принимаем в размере 10 % от стоимости комплекса: 1333,32 тыс.руб.

6.2 Составление локального сметного расчета на выполнение отдельных видов строительного-монтажных работ (на устройство кирпичной кладки) и определение структуры локального сметного расчета по составным элементам

В дипломной работе был составлен локальный сметный расчет на технологическую карту на устройство кирпичной кладки.

Методика утверждена Приказом Минстроя России от 04.08.2020 N 421/пр., которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ [19].

Сметная стоимость пересчитывается в текущие цены по состоянию на I квартал 2022 года с использованием индекса изменения к ФЕР для Красноярского края для кирпичных домов (1 зоны), согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации № 14208-ИФ/09 от 05.04.2022 г. [20]:

- оплата труда 26,74;
- материалы, изделия и конструкции 7,28;
- эксплуатация машин и механизмов 8,64.

Накладные расходы определены в соответствии с [21]

Сметная прибыль определена в соответствии с [22].

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для жилых домов – 1,1 % [23, прил.1. пн.48.1]

2) Дополнительные затраты на производство строительного – монтажных работ в зимнее время для жилых домов с кирпичными стенами – 1,82 % [24, прил.1, пн.1.1].

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства производственного назначения – 2% [19, пн. 179а].

Налог на добавленную стоимость составляет 20 %.

Локальный сметный расчет на устройство кирпичной кладки приведен в приложении Б.

Анализ структуры сметной стоимости на устройство кирпичной кладки по разделам локального сметного расчета приведен в таблице 8.

Сметная стоимость на устройство кирпичной кладки составляет 2153547,00 руб, лимитированные затраты составляют 107652,00 руб, на НДС приходится 452239,80 руб.

Приведен анализ структуры сметной стоимости на устройство кирпичной кладки по составным элементам в таблице 9.

Таблица 9 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по составным элементам

Элементы	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Базисный уровень	
Прямые затраты, всего	208 158,54	1 691 687,00	62,34
в том числе			
материалы	192 677,20	1 402 690,00	51,69
машины и механизмы	6 904,63	59 656,00	2,20
основная заработная плата	8 576,71	229 341,00	8,45
Накладные расходы	10 604,71	283 569,00	10,45
Сметная прибыль	6 667,60	178 291,00	6,57
Лимитированные затраты	11 268,88	107 652,00	3,97
НДС	47 339,95	452 239,80	16,67
Всего	284 039,68	2 713 438,80	100,00

На рисунке 5 представлена структура сметной стоимости локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по составным элементам.

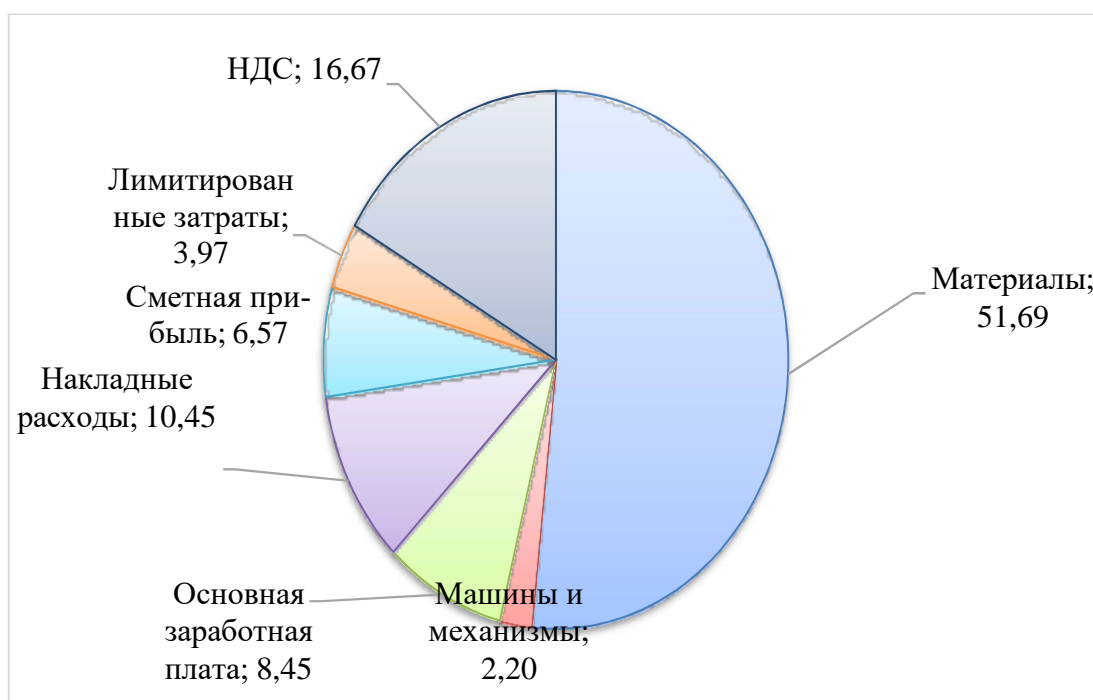


Рисунок 5 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по составным элементам

Таким образом, наибольший удельный вес приходится на материалы – 51,69 %, а наименьший на машины и механизмы – 2,20 %.

На рисунке 6 отображена стоимость составных элементов сметы.

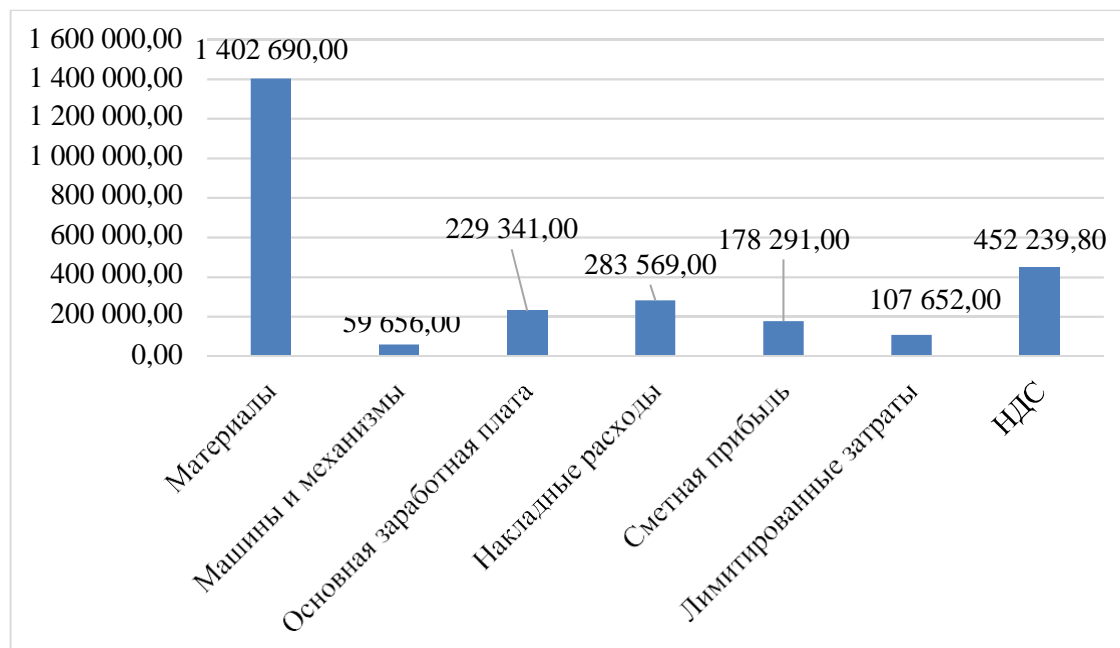


Рисунок 6 – Структура локального сметного расчета по составным элементам в рублях

Наибольшая часть приходится на стоимость материалов и составляет 1 402 690,0 руб.

5.1 Техничко-экономические показатели проекта

Техничко-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах. В таблице 10 представлены технико-экономические показатели проекта строительства индивидуального жилого дома в г. Ачинск.

Таблица 10 – Техничко-экономические показатели проекта строительства

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м ²	955,00
Этажность	эт.	2
Материал стен		кирпич
Высота этажа	м	3,0
Строительный объем, всего, в том числе	м ³	592,45
Общая площадь	м ²	137,78
Жилая площадь	м ²	105,98
Объемный коэффициент		0,77
Планировочный коэффициент		4,3
2. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС)	тыс. руб.	13331,47
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (общей)	тыс. руб.	96,76
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (жилой)	тыс. руб.	125,79
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема	тыс. руб.	18,54
Рентабельность продаж возможная	%	11,43
3. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	5

Планировочный коэффициент определяется по формуле

$$K_{пл} = \frac{S_{жил}}{S_{общ}}, \quad (5.3)$$

где $S_{жил}$ – жилая площадь;
 $S_{общ}$ – общая площадь;

$$K_{пл} = \frac{105,98}{137,78} = 0,77$$

Объемный коэффициент определяется по формуле

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}}, \quad (5.4)$$

где $S_{общ}$ – общая площадь;
 $V_{общ}$ – объем здания;

$$K_{об} = \frac{592,45}{137,78} = 4,3$$

Рентабельность продаж возможная определяется по формуле

$$R_{пр} = \frac{S_{общ} \cdot (Ц - С)}{S_{общ} \cdot Ц} \cdot 100\%, \quad (5.5)$$

где $Ц$ – рыночная стоимость 1 м² площади.

$$R_{пр} = \frac{137,78 \cdot (90000 - 79710)}{137,78 \cdot 90000} \cdot 100\% = 11,43\%$$

Нормативная продолжительность строительства принимается по СНиП 1.04.03-85* [25].

Список используемых источников

- 1 СТО 4.2–07–2012. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности.- Красноярск, 2012. 57 с.
- 2 ГОСТ Р 21.1101–2009 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. В замен ГОСТ 21.101-97; дата введ. 01.03.2010. М.: Стандартинформ., 2010. 50 с.
- 3 СП 131.13330.2012 . Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.: /Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2012.
- 4 СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. /Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. 73 с.
- 5 СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. /Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. 69 с.
- 6 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2012.
- 7 СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 /Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. 46 с.
- 8 СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* /Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. 75 с.
- 9 СП 22.13330.2011 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений»
- 10 СанПиН 2.1.2.2645-10. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях. – М.: АСТ, 2011, 32 с.
- 11 ГОСТ 21.508-93. СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. – М.: Изд-во стандартов, 1994. 32 с.
- 12 ГОСТ 21.204-93. СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта. - М.: Изд-во стандартов, 1994. 40 с.
- 13 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.
- 14 СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. -90с.
- 15 Байков, В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс: учеб. для студентов вузов по спец. «Промышленное и гражданское строительство» / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: ООО БАСТЕТ, 2009. – 768с.
- 16 Щербаков, Л.В. Расчет плиты перекрытия и фундамента под колонну многоэтажного здания: методические указания к курсовому проекту для студентов специальности 290300, 290600 всех форм обучения / Л.В. Щербаков – Красноярск: КрасГАСА, 2004. – 36с.

- 17 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – Взамен СП 24.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 86с.
- 18 СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. - Взамен СП 22.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 162с.
- 19 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. - М: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2013 - 170 с.
- 20 СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87/Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2012. 45 с.
- 21 Козаков, Ю.Н. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: метод. указания к курсовому и дипломному проектированию / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов.— Красноярск: КрасГАСА, 2003. - 54 с.
- 22 Козаков, Ю.Н. Рекомендации по выбору оптимальных параметров буронабивных свай / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов, С.Г.Гринько, С.В.Ковалев, Н.Ф.Буланкин. — Красноярск: КрасГАСА, 1998. -68 с.
- 23 Козаков, Ю.Н. Свайные фундаменты. Учет региональных условий при проектировании: учеб. пособие /Ю.Н.Козаков.- Красноярск: КрасГАСА, 1996. - 62с.
- 24 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. / М.: ЦНИИОМТП, 2007.
- 25 СН 509-78. Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / ЦИТП Госстроя СССР, - М., 1978. – 62 с.
- 26 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.
- 27 Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР – М.: Стройиздат 1984.
- 28 ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР – М.: Стройиздат, 1987.
- 29 Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.
- 30 Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ТОСП, 2002. -58с.
- 31 Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.
- 32 Монтаж металлических и железобетонных конструкций: учебное пособие для сред. специальных учеб. заведений / Г.Е. Гофштейн [и др.] – М.: Стройиздат, 2004. – 584с. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.

33 Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856с.

34 Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник [и др.] – М.: АСВ, 2009. – 312с.

35 Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для студентов строит. вузов / Ю.А. Вильман. – 2-е изд., доп. И перераб.. – М: АСВ, 2008. – 336с.

36 Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева — М.: Техносфера, 2008. - 856с.

37 РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.

38 СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.1. Общие требования. – Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. – М.: Книга-сервис, 2003.

39 СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительные процессы. – М.: ПРИОР, 2004. – 62 стр.

40 СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

41 Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования [Текст] / сост. И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 40 с.

42 СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

43 МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.- М.: ЦНИИОМТП, 2009.

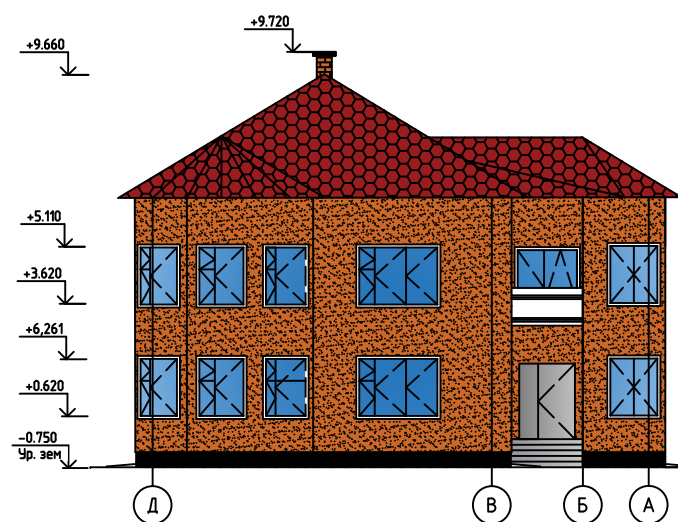
44 Баронин, С.А. Организация, планирование и управление строительством. учебник / С.А. Баронин, П.Г. Грабовый, С.А. Болотин. – М.: Изд-во «Проспект», 2012. – 528с.

45 Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования/ И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.

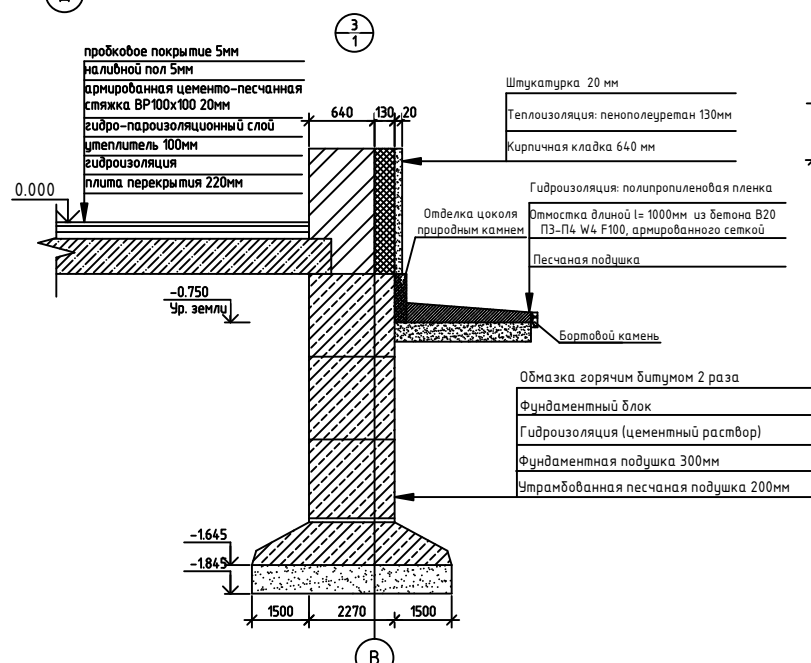
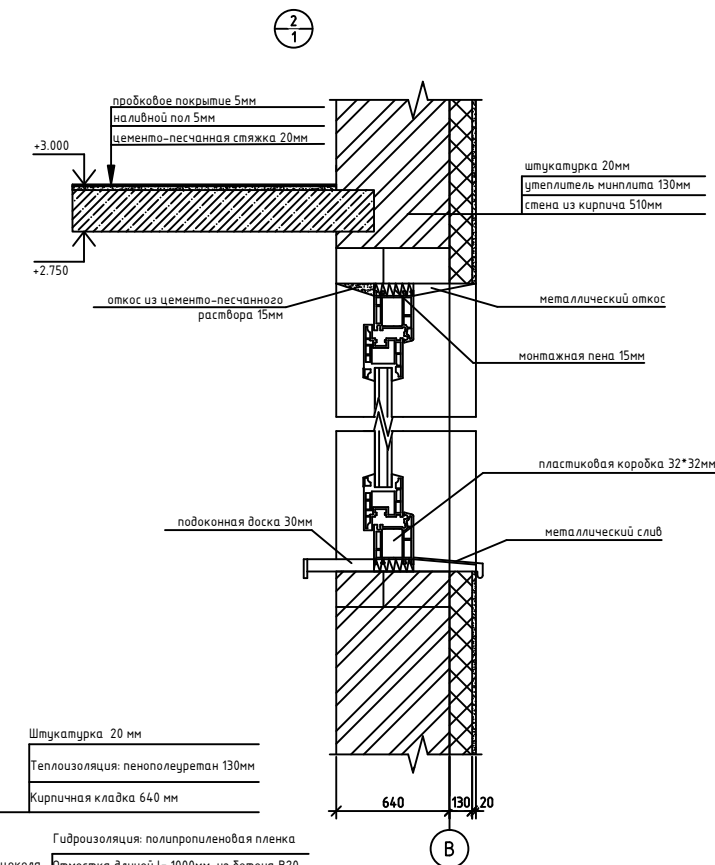
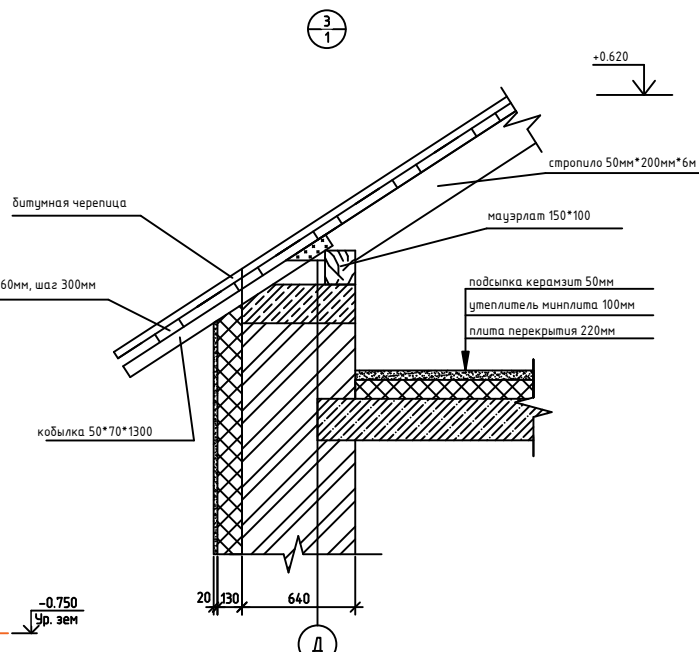
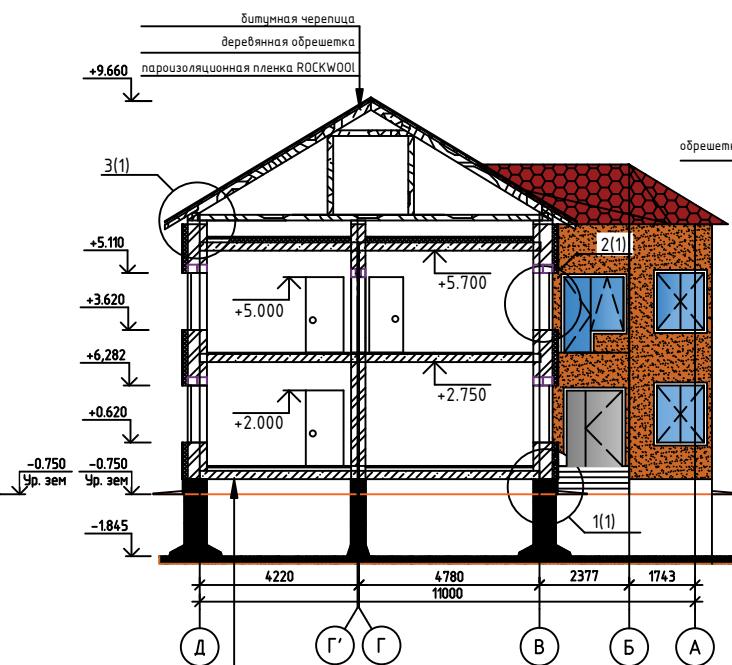
46 Коптев, Д.В. Безопасность труда в строительстве. Инженерные расчёты по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» /Д.В.Коптев, Г.Г.Орлов, В.И.Булыгин. – М.: Изд-во АСВ, 2003. 348 с.

- 47 Пчелинцев, В.А. Охрана труда в строительстве: учебник для строительных ВУЗов и факультетов. /В.А.Пчелинцев, Д.В.Коптев, Г.Г.Орлов. – М.: Стройиздат, 1991. 228 с.
- 48 "О саморегулируемых организациях". Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. № 315-ФЗ.
- 49 Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 190 - ФЗ. - М.: Юрайт- Издат. 2006. - 83 с.
- 50 Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит, вузов / Л.Г.Дикман. - М.: АСВ, 2002. - 512 с.
- 51 МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-03-09. – М.: Госстрой России 2004.
- 52 МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М.: Госстрой России 2004.
- 53 МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-02-28. – М.: Госстрой России 2001.
- 54 Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры. – Утв. Приказом № 481 от 04.10.2011 г. Министерства регионального развития Российской Федерации.
- 55 Письмо Минрегион России от 19.02.2016 №4688-ХМ/05.
56. МДС 81-1.99 Методические указания по определению стоимости продукции на территории РФ. – Введ. 1999-04-26. – М.: Госстрой России 1999
- 57 ГСН 81-05-01.2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – М.: Госстрой России 2001.
- 58 Арdziнов, В.Д. Сметное дело в строительстве: самоучитель./ В.Д. Арdziнов, Н.И. Барановская, А.И. Курочкин. – СПб.: Питер, 2009.
- 59 Либерман, И.А. Проектно-сметное дело и себестоимость строительства./ И.А. Либерман. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д.: Изд. центр «МарТ», 2008.
- 60 Новиков, В.П. Сметные программы в строительстве./ В.П. Новиков. – СПб.: Питер, 2007.
- 61 Экономика отрасли (строительство): конспект лекций[Текст] / сост. Саенко И.А. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2009.
- 62 Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы [Текст] / сост. Саенко И.А., Крелина Е.В., Дмитриева Н.О. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.
- 63 ГСН 81-05-02-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время. - Введ. 2001-06-01. - М.: Госстрой России, 2001.
- 64 Программный комплекс «Гранд-смета».

Фасад В-А



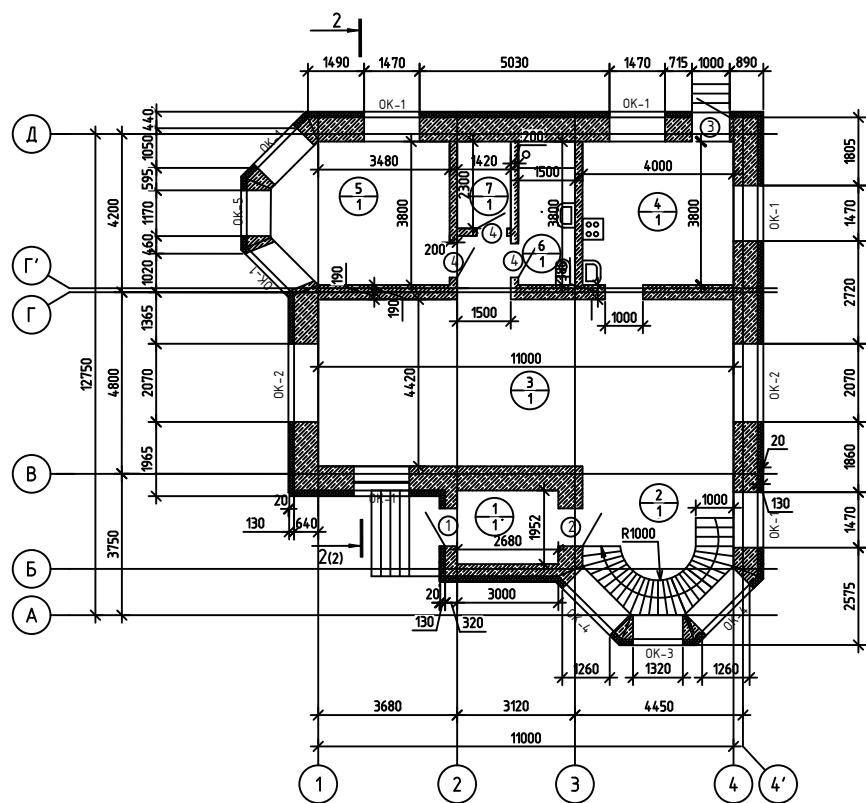
Разрез 2-2



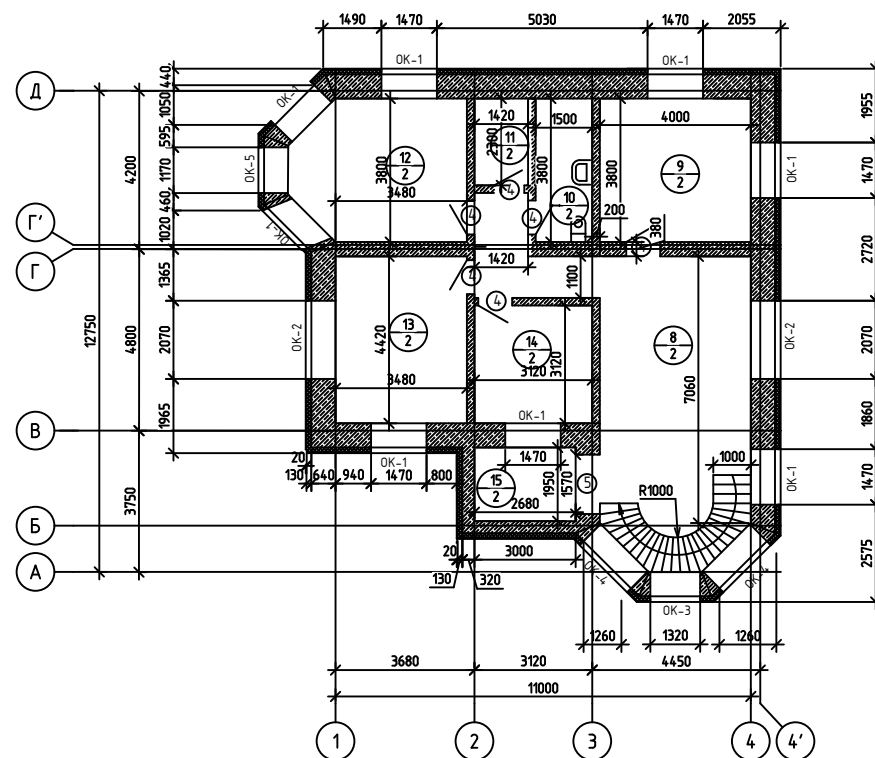
пробковое покрытие 5мм
наливной пол 5мм
армированная цементно-песчаная стяжка ВР100х100 20мм
гидро-пароизоляционный слой
утеплитель 100мм
гидроизоляция
плита перекрытия 220мм

Штукатурка 20 мм
Теплоизоляция: пенополиуретан 130мм
Кирпичная кладка 640 мм
Гидроизоляция: полипропиленовая пленка
Отделка цоколя природным камнем
Атмосфера длиной l=1000мм из бетона В20 ПЗ-П4 W4 F100, армированного сеткой
Песчаная подушка
Бортовой камень
Обмазка горячим битумом 2 раза
Фундаментный блок
Гидроизоляция (цементный раствор)
Фундаментная подушка 300мм
Утрамбованная песчаная подушка 200мм

План на отм. 0,000



План на отм. +3,000



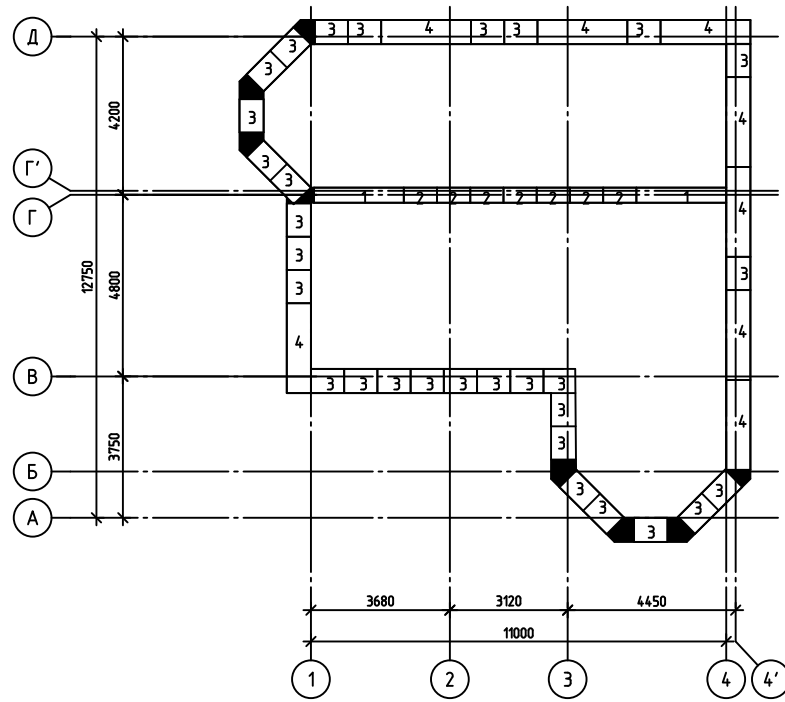
Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
План на отметке 0.000			
1	Тамбур	5,2	
2	Прихожая	10,4	
3	Гостевая	46,2	
4	Кухня-столовая	15,2	
5	Кабинет	18,12	
6	Сан. узел	5,7	
7	Кладовая	3,5	
План на отметке +3.000			
8	Холл	28,24	
9	Спальная комната	15,2	
10	Сан. узел	5,7	
11	Гардероб	3,5	
12	Спальная комната	18,12	
13	Спальная комната	14,96	
14	Детская комната	9,73	
15	Балкон	4,94	

1. Проектная документация разработана в соответствии с действующими строительными, технологическими и санитарными, нормами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие конструктивную надежность, взрывопожарную безопасность объекта, защиту населения и устойчивую работу объекта в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей среды при его эксплуатации и отвечает требованиям "Градостроительного Кодекса Российской Федерации";
2. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа;
3. Район строительства - г. Ачинск, Красноярский край; Сейсмичность площадки строительства - 6 баллов;
4. Здание двухэтажное, длиной 10,34 м (в осях 1-3), шириной 9,500 м (в осях В-А);
5. Конструктивная система - стеновая с несущими стенами из глиняного кирпича. Высота до верхней отметки +9.920 м. Наружные стены здания утепляются минеральным утеплителем «ТеплоKNAUF» толщиной 130 мм. Фундамент - ленточный сборный, служащий основанием для несущих стен. Перекрытия сборные железобетонные плиты с пустотами (ГОСТ 9561-91). Крыша стропильная. Кровля выполнена из металлочерепицы «Такоfта». Перемычки сборные железобетонные (ГОСТ 948-84).

Изм				Лист				№докум				Подпись				Дата							
Разработал				Насуров В. И.				Индивидуальный жилой дом				Стадия				Лист				Листов			
Консультант				Вавилова Н. Н.				дом				У				1							
Руководитель				Яшина А.А.				Фасад В-А; Разрез 2-2; Узлы 1-1, 2-1, 3-1				СБ18-11Б											
Контроль				Яшина А.А.																			
Зав. кафедрой				Кожаня А.А.																			

План фундамента на отм. -1.800



План фундамента на отм. -2.100

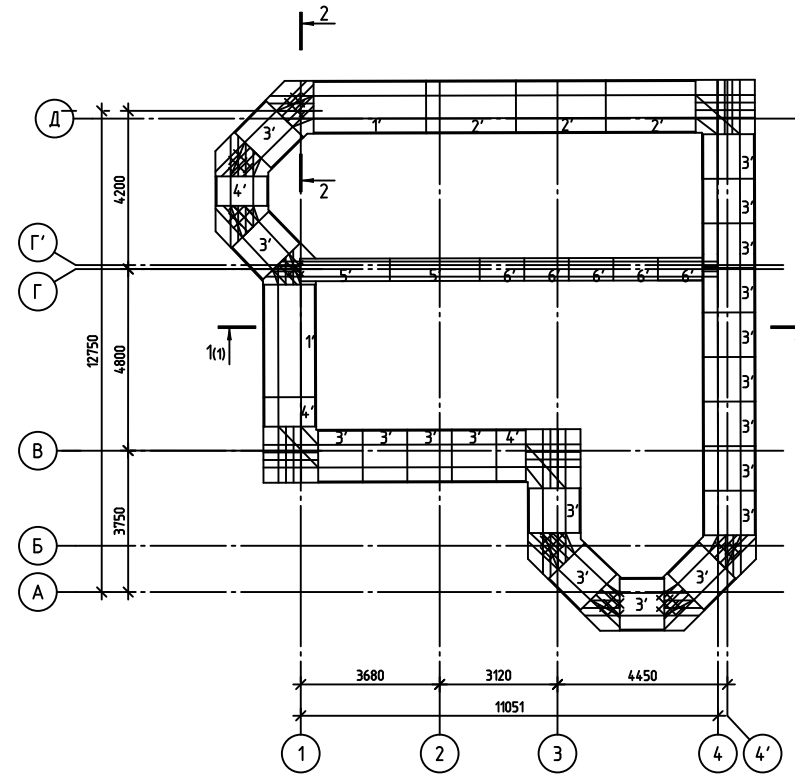
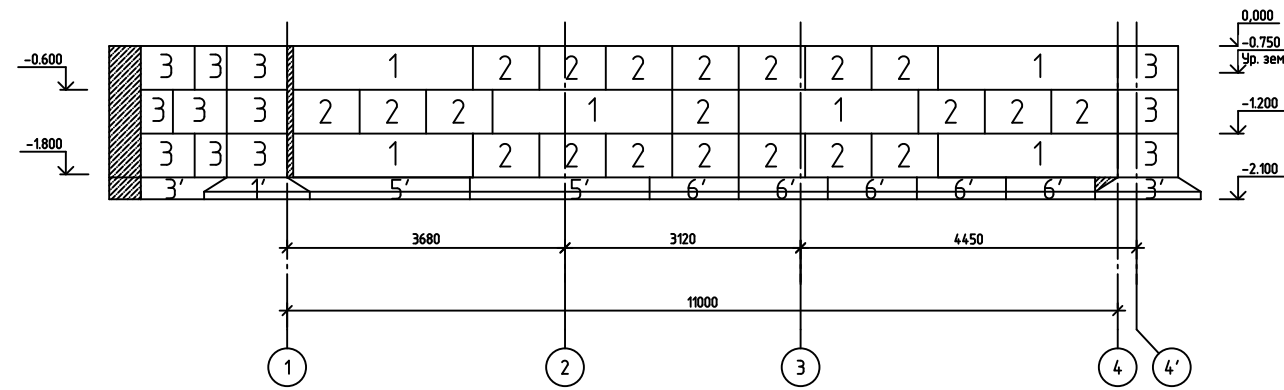
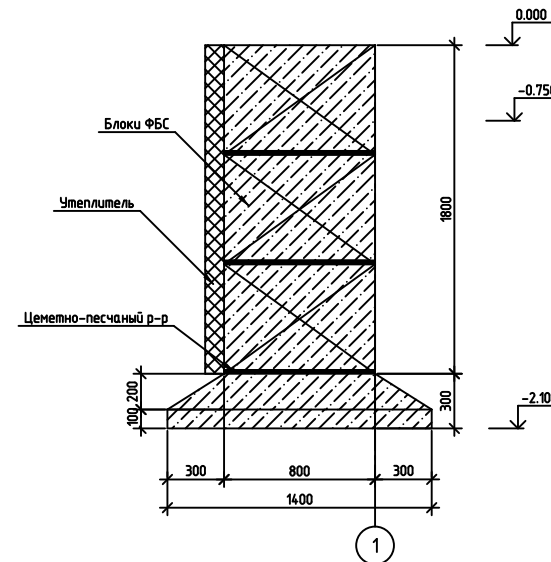


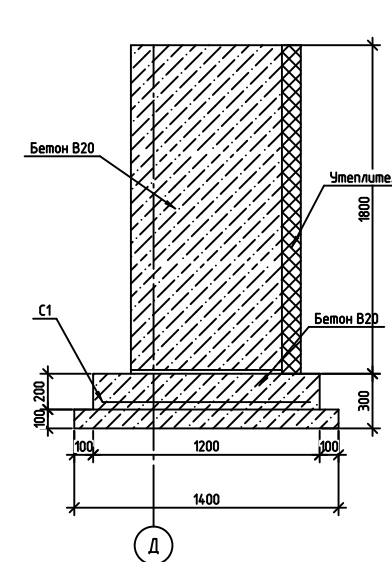
Схема раскладки блоков по осям Г и Г'



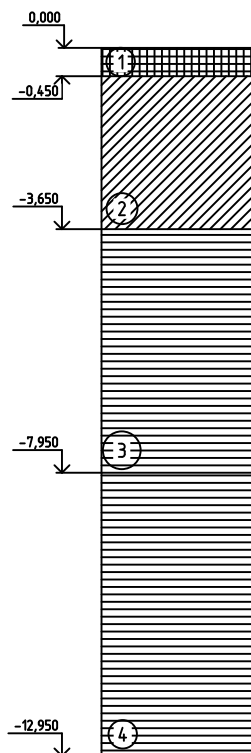
Разрез 1-1



Разрез 2-2



Инженерно-геологическая колонка

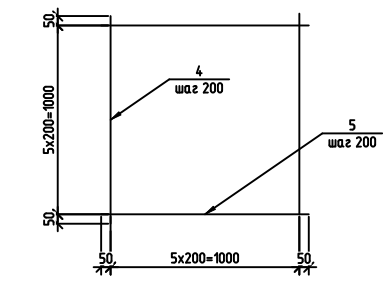


- Насыпной грунт
- Суглинок пластичный
- Глина тугопластичная
- Глина твердая

Спецификация к схеме устройства фундамента

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.м	Примечание	
Фундаментные подушки						
1'	ГОСТ 13580-85	ФЛ 14.30-4	2	2,4		
2'	ГОСТ 13580-85	ФЛ 14.24-4	3	1,90		
3'	ГОСТ 13580-85	ФЛ 14.12-4	19	0,91		
4'	ГОСТ 13580-85	ФЛ 14.8-4	3	0,58		
5'	ГОСТ 13580-85	ФЛ 6.24-4	2	0,93		
6'	ГОСТ 13580-85	ФЛ 6.12-4	5	0,58		
Фундаментные блоки						
1	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.4.6-Т	6	1,30		
2	ГОСТ 13579-2018	ФБС 9.4.6-Т	24	0,47		
3	ГОСТ 13579-2018	ФБС 9.6.6-Т	90	0,70		
4	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.6.6-Т	21	1,96		
Сборочные единицы						
С1	ГОСТ 23279-2012	Сетка С1	41	3,7		
1	ГОСТ 5781-82	Ø10 Вр I l=1000	5	123		
2	ГОСТ 5781-82	Ø10 А 400 l=1000	5	247		
Материалы						
				Бетон В20	24,87	м³
Ведомость расхода стали						
Марка элемента	изделие арматурные				Всего, кг	
	Арматура класса					
	Вр I	А400				
	Ø10	Всего	Ø10	Всего		
С-1	511	511	102.25	102.25	153.35	

С1

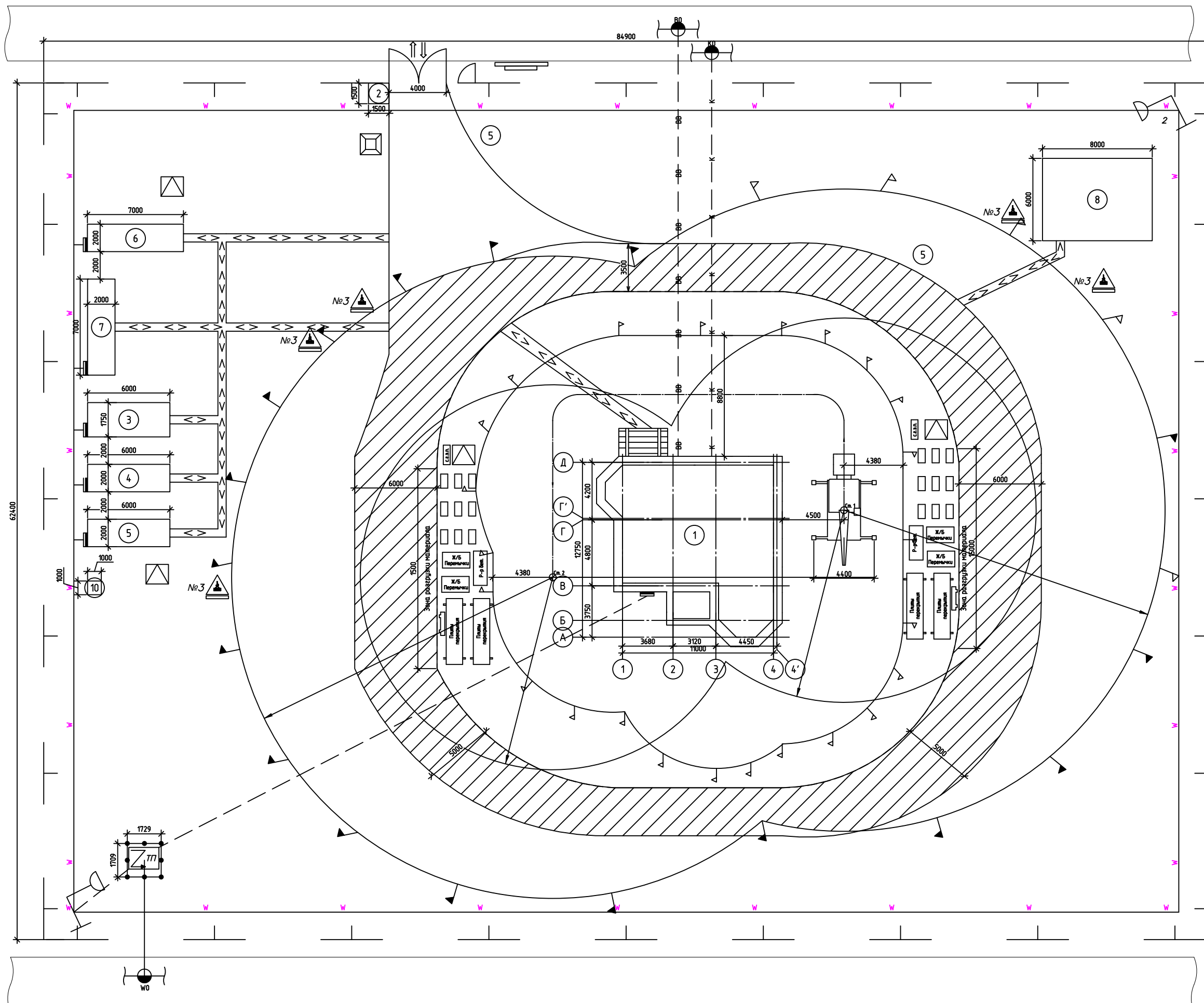


- Блоки ФБС укладывать по слою цементно-песчаного раствора М100, толщ. 20 мм, с перевязкой швов. Величина перевязки не менее 1/2 высоты блока: фундаментные блоки следует укладывать в виде непрерывной ленты. Пустоты между блоками тщательно заполнять бетоном В20.
- До обратной засыпки котлована выполнить обмазочную гидроизоляцию всех поверхностей конструкций, соприкасающихся с грунтом и утепление наружных стен фундамента плитами пенополистирол ПСБ-С-25, толщиной 100 мм.

				КР.08.03.01-411832420-2022		
				СФУ Инженерно-строительный институт		
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Индивидуальный жилой дом по ул. Карла Маркса, 16 в г. Ачинске	Страницы
Разработал		Насыров В. И.				Лист
Консультант		Иванова О.А.				3
Руководитель		Яшина А.А.				
Исполнитель		Яшина А.А.			План фундамента на отм. -1800 и -2.100; Разрезы 1-1, 2-2; Спецификации	
Заб. кафедрой		Кожанки А.А.				СБ18-11Б

Объектный строительный генеральный план

Условные обозначения



- Контур строящегося здания
- Временные сооружения, бытовые помещения
- Въезд на строительную площадку и выезд
- Участок дороги в опасной зоне действия крана. Стенд со схемой строповки и таблицей масс грузов
- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Линия границы зоны обслуживания краном
- Направление движения транспорта и кранов
- Защитные ограждения
- Трансформаторная подстанция
- Место для первичных средств пожаротушения
- Ворота и калитка
- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Канализация проектируемая временная
- Проектируемые кабели
- Существующие кабели
- Мусороприемный бункер
- Навес над входом в здание
- Распределительный щит
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Стоянки автомобильного крана СМК-10
- Знак ограничения скорости
- Временная пешеходная дорожка
- Временное ограждение строят. площадки без козырька
- Проектор на опоре
- Место приема раствора и бетона
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Деревья
- Автомобильная дорога

Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип
		Ед. Изм	Кол.		
1	Проектируемое здание	шт	1	11000x12750	Строящееся здание
2	КПП	шт	1	1500x1500	временное
3	Гардеробная	шт	1	6000x2500	временное
4	Душевая, умывальная	шт	1	6000x2000	временное
5	Администрация	шт	1	6000x2000	временное
6	Помещение для обогрева и отдыха	шт	1	7000x2000	временное
7	Столовая	шт	1	7000x2000	временное
8	Закрытый склад	шт	46,75	8000x6000	инвентарный
9	Открытый склад	шт	217,62		инвентарный
10	Туалет	шт	1	1000x1000	временное

Экспликация зданий и сооружений

Наименование	Ед. Изм	Количество
Площадь территории строительной площадки	м ²	5291,52
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	1500x1500
Площадь под временными сооружениями	м ²	6000x2500
Площадь открытых складов	м ²	217,62
Площадь навеса	м ²	46,75
Протяженность временных автодорог	км	0,79
Протяженность временных электросетей	км	0,328
Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,056
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,295

КР.08.03.01-4-11832420-2022
СФУ Инженерно-строительный институт

Изм	Лист	№ док-м	Подпись	Дата	Индивидуальный жилой дом по ул. Стадия Лист Листов Карла Маркса, 16 в г. Ачинске Ч 5
Разработал	Насредов В. И.				
Консультант	Ясаша А.А.				
Руководитель	Ясаша А.А.				
Исполнитель	Ясаша А.А.				Объектный строительный генеральный план
Заб. кафедрой	Кожанов А.А.				

СБ18-11Б

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


подпись

Коянкин А.А.
инициалы, фамилия

«24» 06 2022г.

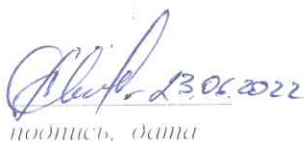
БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Индивидуальный жилой дом по ул. Карла Маркса, 16 в г. Ачинске
тема

Руководитель


подпись, дата

ст. преп. каф СМиТС
должность, ученая степень

Якшина А.А.
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

Насыров Ю.И.
инициалы, фамилия

Красноярск 2022