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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Г. В. Игнатьев
подпись инициалы, фамилия

« 19 » 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

«Индивидуальный жилой дом в коттеджном комплексе «Сосны» г.Красноярска»
тема

Руководитель _____ профессор каф. СМиТС Г.В.Игнатьев
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник 19.06.17 К.В.Сиротская
подпись, дата инициалы, фамилия

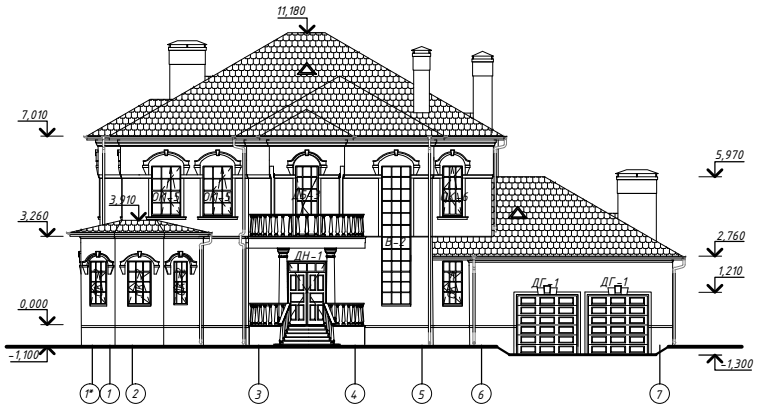
Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме «Индивидуальный жилой дом в коттеджном комплексе «Сосны» г.Красноярска»

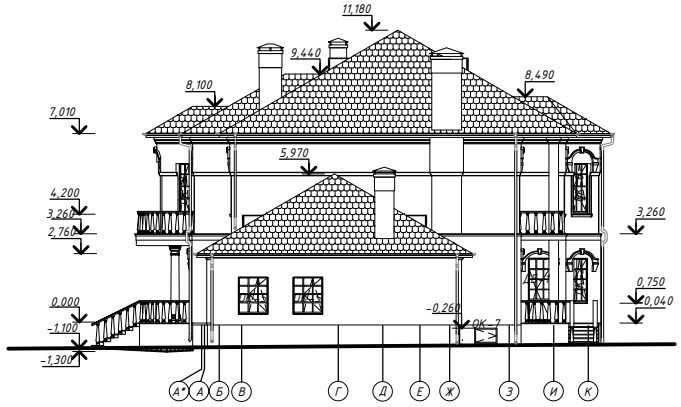
Консультанты по разделам:

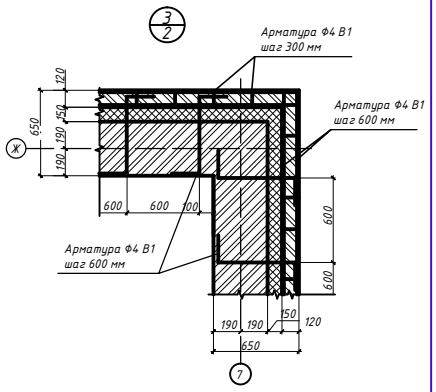
архитектурно-строительный наименование раздела	подпись, дата	О. Ю. Антоненко инициалы, фамилия
расчетно-конструктивный	подпись, дата	С.В. Григорьев инициалы, фамилия
фундаменты	13.06.17 подпись, дата	В.В. Серватинский инициалы, фамилия
технология строит. производства	подпись, дата	Г.В.Игнатьев инициалы, фамилия
организация строит. производства	подпись, дата	Г.В.Игнатьев инициалы, фамилия
экономика	10.06.2017 подпись, дата	В.В. Пухова инициалы, фамилия
Нормоконтролер	подпись, дата	инициалы, фамилия

Фасад в осях 1*–7

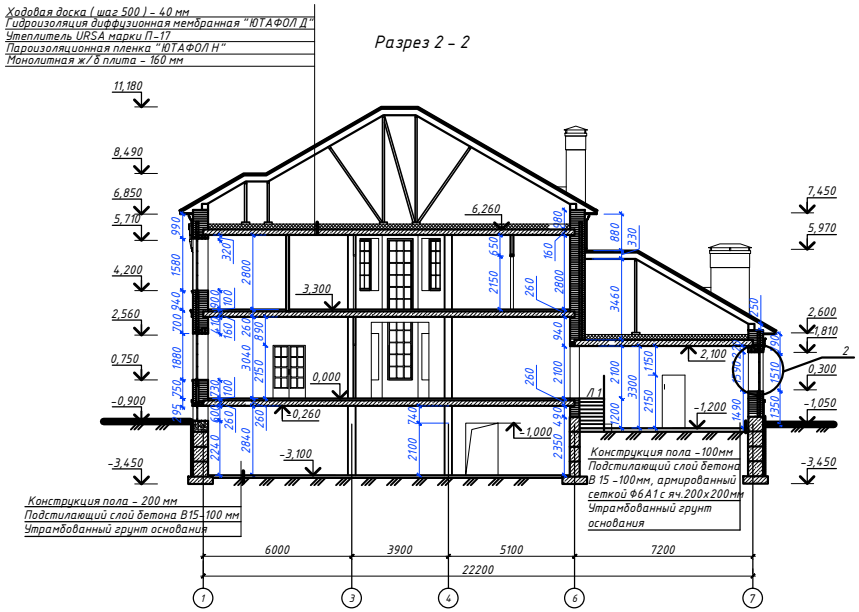


Фасад в осях А*–К

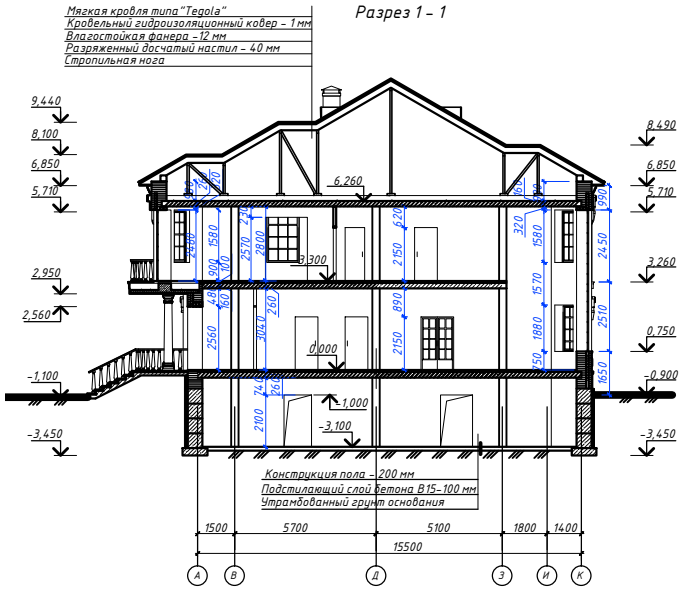


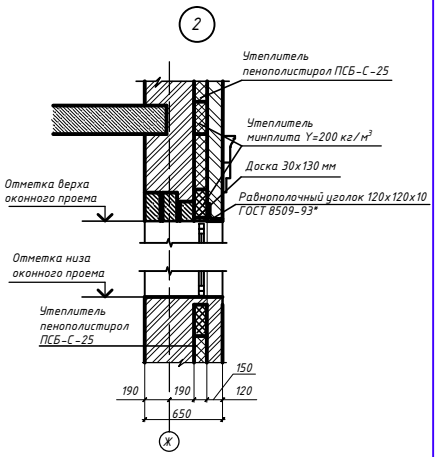


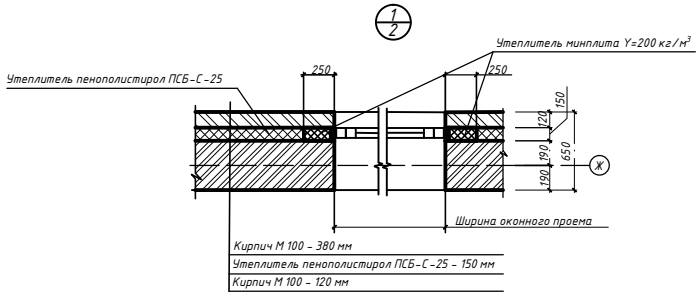
Разрез 2 – 2



Разрез 1 – 1





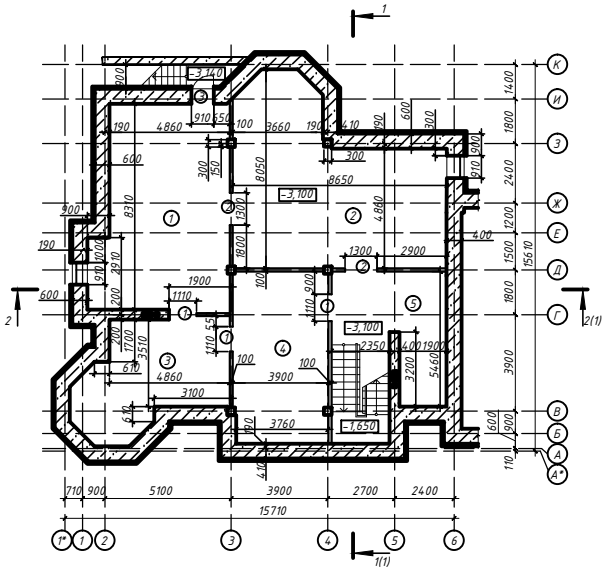


Примечания

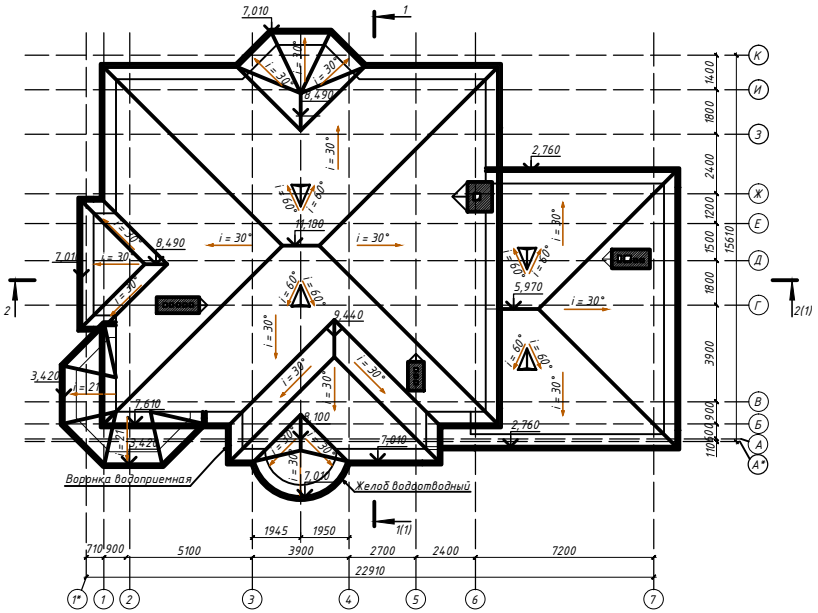
1. При устройстве утеплительного слоя наружных стен предусмотреть противопожарные рассечки шириной 250 мм из жестких минераловатных плит по периметру оконных и дверных проемов и в уровне перекрытия 1-го этажа.
2. Возведение кирпичных стен вести в соответствии с СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".
3. Отверстия в стенах и перекрытиях для проведения инженерных коммуникаций в проекте не обозначены и выполняются по месту.
4. Организованный водосток обеспечивается горизонтальными подвесными желобами и вертикальными ливневыми трубами, передающими воду непосредственно в ливневые лотки.
5. Лист 1 читать совместно с листом 2.

						БР 08.03.01 АР		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт		
Разработал		Коротская К.В.				Индивидуальный жилой дом в коттеджном комплексе "Сосны"	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Шпоненко О.В.					Р	1	2
Руководитель		Ананьев Г.В.				Фасады в осях 1*–7, А*–К, разрезы 1–1, 2–2, узлы.	Кафедра СМиТС		

План цокольного этажа



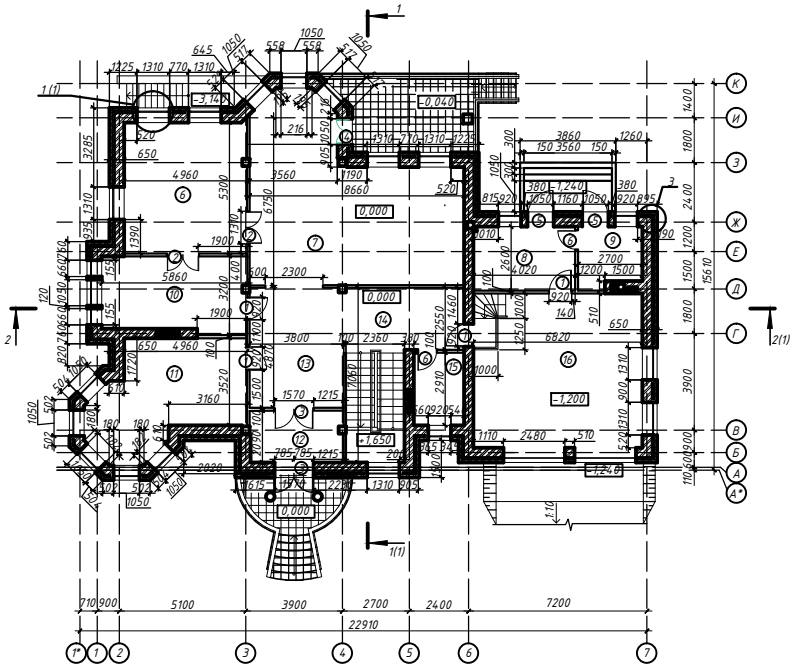
План кровли



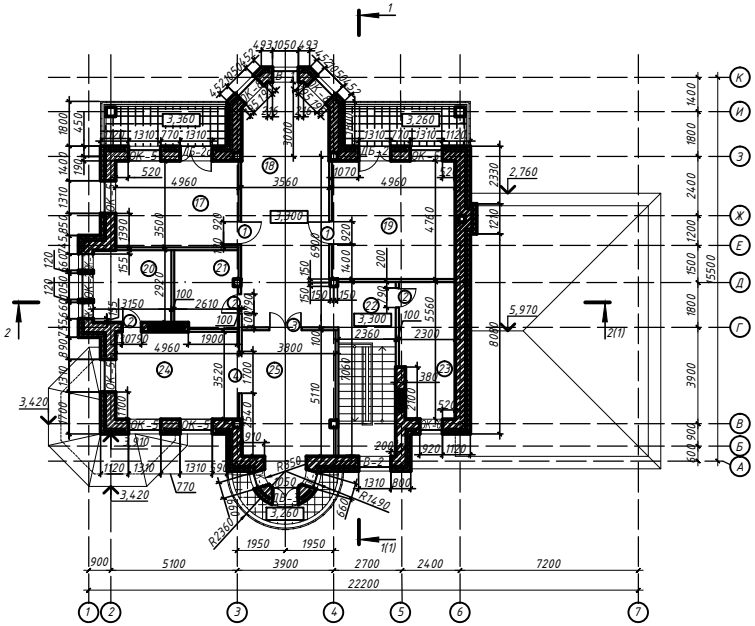
Экспликация помещений

№п/п	Наименование	Площадь, м²
1	СПА зона	42,95
2	Спортивный зал	53,60
3	Прачечная	25,00
4	Вещевая кладовая	27,10
5	Коридор	20,00
6	Столовая	26,20
7	Гостиная	52,40
8	Кладовая	10,50
9	Бойлерная	6,40
10	Кухня	18,70
11	Кабинет	25,00
12	Тамбур	7,90
13	Холл	18,50
14	Прихожая	12,40
15	Сан. узел	5,90
16	Гараж	42,42
17	Спальня	17,40
18	Холл	24,60
19	Спальня	23,60
20	Сан. узел	9,20
21	Сан. узел	8,20
22	Прихожая	5,80
23	Гардеробная	12,20
24	Будуар	17,50
25	Спальня	21,30

План 1-го этажа



План 2-го этажа



Примечания

1. Спецификация заполнения дверных и оконных проемов приведена в приложении А ПЗ.
2. Спецификация перемычек приведена в ПЗ.
3. Лист 2 читать совместно с листом 1.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	БР 08.03.01 АР
Разработал		Горотская К.В.				ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт
Консультант		Антоненко О.Ю.				Индивидуальный жилой дом в коттеджном комплексе "Сосны"
Руководитель		Ионатьев Г.В.				
						Планы на отметках -3,100;0,000; 3,300; план кровли; экспликация помещений.

Стадия	Лист	Листов
Р	2	

Кафедра СМиТС

Монолитная плита на отметке -0,100 (В осях 1*-6,А*-К). Опалубка

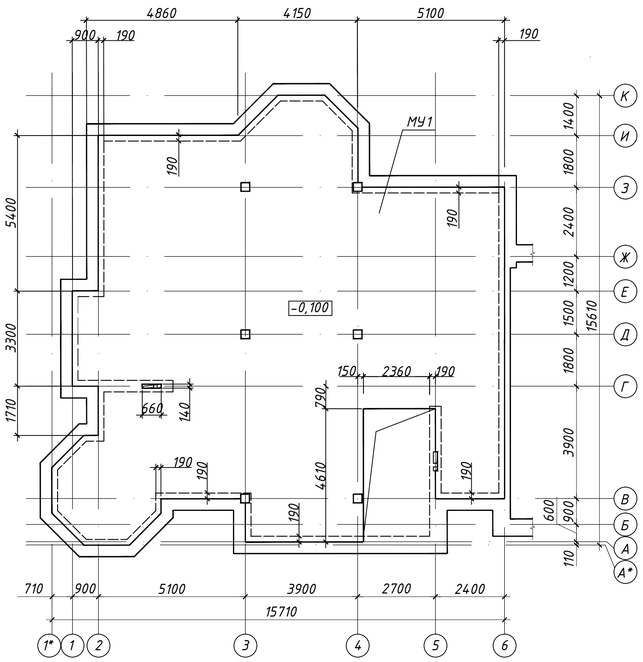


Схема расположения верхней арматуры в плите на отметке -0,100 (В осях 1*-6,А*-К)

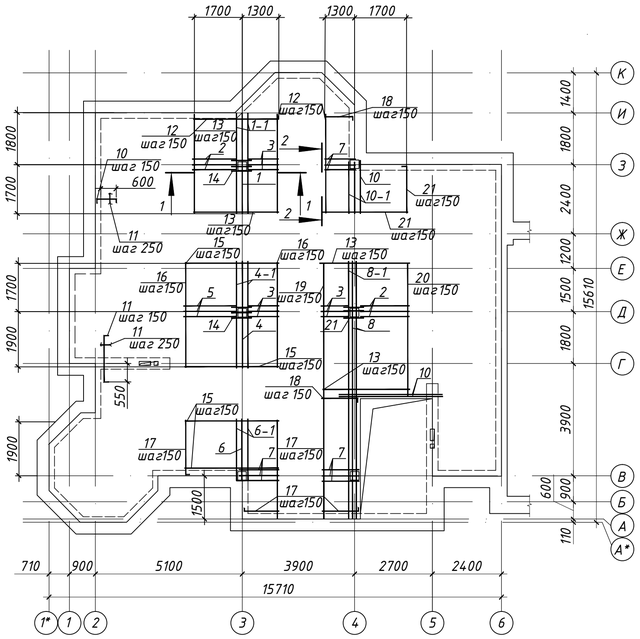
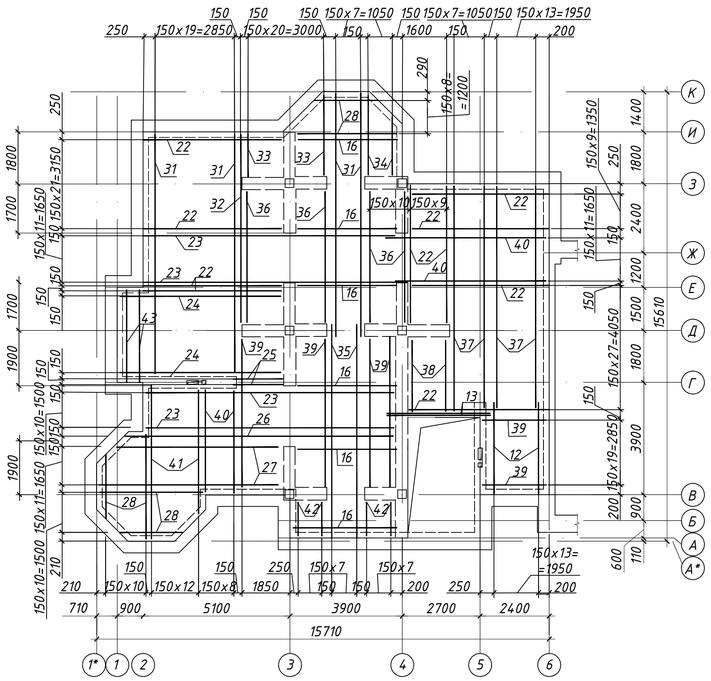
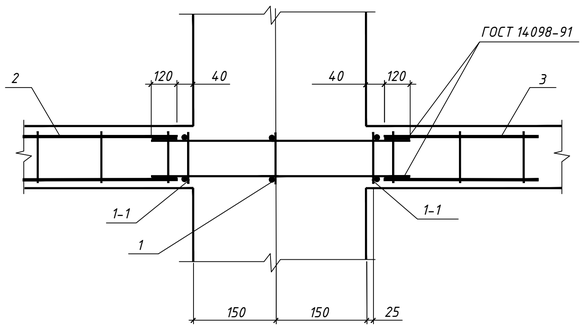


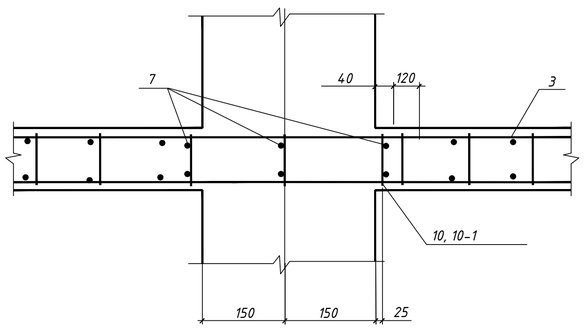
Схема расположения нижней арматуры в плите на отметке -0,100 (В осях 1*-6,А*-К)



Разрез 1-1



Разрез 2-2



Спецификация монолитной конструкции

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на МУ1	Масса ед.,кг	Приме-чание
		Сборочные единицы			
		Каркасы плоские			
1		КР1	1	6,7	
1-1		КР1-1	2	6,7	
2		КР2	6	2,8	
3		КР3	9	2,2	
4		КР4	1	6,9	
4-1		КР4-1	2	6,9	
5		КР5	3	3,5	
6		КР6	1	4,0	
6-1		КР6-1	2	4,1	
7		КР7	9	2,8	
8		КР8	2	17,1	
8-1		КР8-1	1	17,1	
9		КР9	1	3,6	
9-1		КР9-1	2	3,7	
10		КР10	2	6,0	
11		∅ 12 А400 L=1060	330	1,0	
12		∅ 6 А240	147	п.м	
13		∅ 12 А400 L=1700	16	1,5	
14		∅ 12 А400 L=3500	44	3,1	
15		∅ 12 А400 L=3000	65	2,7	
16		∅ 12 А400 L=620	18	0,5	
17		∅ 12 А400 L=3300	38	2,9	
18		∅ 12 А400 L=3600	91	3,2	
19		∅ 12 А400 L=2040	12	1,8	
20		∅ 12 А400 L=3400	9	3,0	
21		∅ 12 А400 L=1440	39	1,3	
22		∅ 12 А400 L=8900	9	7,9	
23		∅ 12 А400 L=4290	12	3,8	
24		∅ 12 А400 L=1840	12	1,6	
25		∅ 12 А400 L=4950	72	4,4	
26		∅ 12 А400 L=8850	23	7,9	
27		∅ 12 А400 L=5850	20	5,2	
28		∅ 12 А400 L=1800	2	1,6	
29		∅ 12 А400 L=9750	1	8,7	
30		∅ 12 А400 Lср=6280	12	5,6	от 6000 до 6560
31		∅ 12 А400 Lср=2500	31	2,2	от 1290 до 3200
32		∅ 12 А400 L=2350	20	2,1	
33		∅ 12 А400 L=5550	12	4,9	
34		∅ 12 А400 L=8550	28	7,6	
35		∅ 12 А400 L=6850	1	6,0	
36		∅ 12 А400 Lср=2400	21	2,1	от 1650 до 3140
37		∅ 12 А400 срL=2470	8	2,2	от 1800 до 3140
38		∅ 12 А400 L=7350	8	6,5	
39		∅ 12 А400 L=4800	31	4,3	
40		∅ 12 А400 L=7650	22	6,8	
41		∅ 12 А400 L=2450	12	2,2	
42		○ 12 А400 L=5400	30	4,8	
43		∅ 12 А400 L=3750	8	3,3	
44		∅ 12 А400 Lср=5050	13	4,5	от 4700 до 5350
45		∅ 12 А400 L=1350	16	1,2	
46		∅ 12 А400 L=3250	6	2,9	
		Материалы			
		Бетон кл. В20	29		$м^3$

Примечания

1. В местах отверстий нижнюю арматуру вырезать по месту.
2. Минимальный защитный слой для арматуры плит -15 мм.
3. В местах персечения стержней арматуру устанавливать в раздежку по высоте с учетом минимального защитного слоя
4. Нахлестку армутуры выполнять не менее 400 мм.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	БР 08.03.01 КЖ
Разработал		Сиротская К.В.				ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт
Консультант		Григорьев С.В.				Индивидуальный жилой дом в коттеджном комплексе "Сосны" — Стадия: Р; Лист: 3; Листов:
Руководитель		Игнатьев Г.В.				Монолитная плита на отм. -0,100 (В осях 1*-6,А*-К) Опалубка; Схемы расположения нижней и верхней арматуры в плите; Разрезы 1-1, 2-2; Спецификация. — Кафедра СМиТС

План фундамента на отм. -2,550

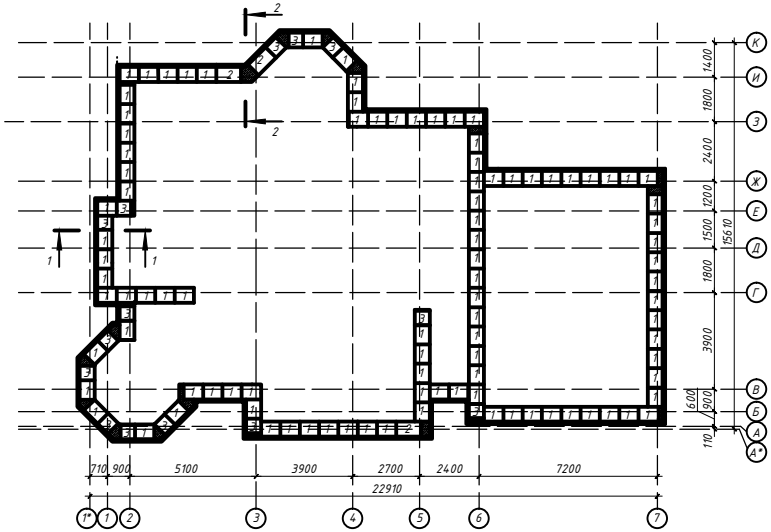
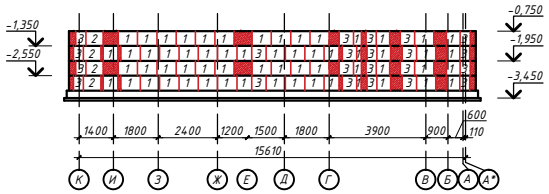


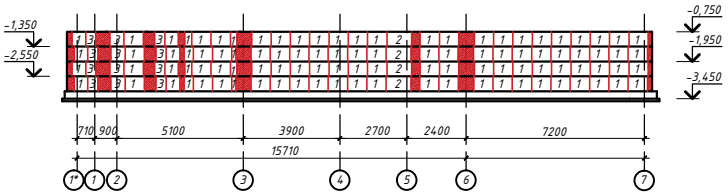
Схема раскладки блоков по осям 1*,1,2



Спецификация элементов фундамента

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Приме-чание
		Фундаментные блоки сборные			
1	ГОСТ 13579-78	ФБС 8.6.6	388	677,5	
2	ГОСТ 13579-78	ФБС 10.6.6	12	850	
3	ГОСТ 13579-78	ФБС 6.6.6	52	485	
		Сборочные единицы			
С1	ГОСТ 23279-2012	Сетка С1	83	3,70	
4	ГОСТ 5781-82	Ф10Вр1 l=800	5	0,246	
5	ГОСТ 5781-82	Ф10А 400 l=800	5	0,494	
		Материалы			
		Бетон В20	$м^3$	24,87	
		Бетон В15	$м^3$	79,82	

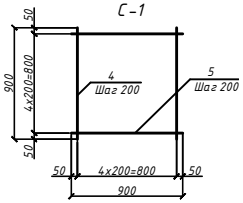
Схема раскладки блоков по осям А*,А,Б,В



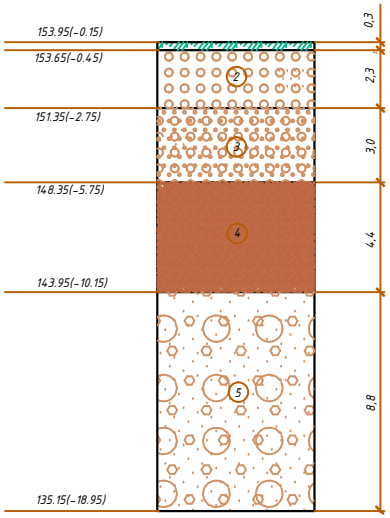
Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные				
	Арматура класса				Всего, кг
	Вр1		А400		
	Ф10	Всего	Ф10	Всего	
С-1	102,1	102,1	205,0	205,0	307,1

С-1



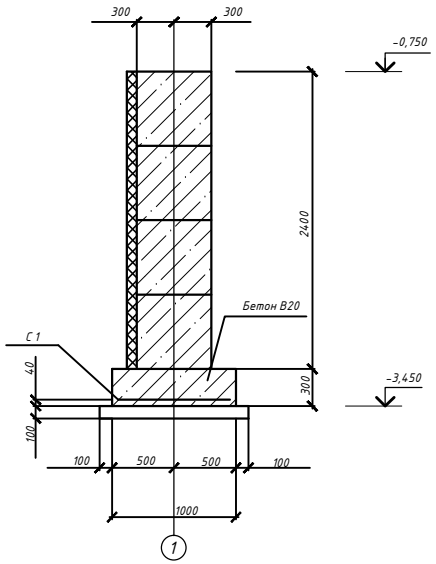
Инженерно-геологическая колонка



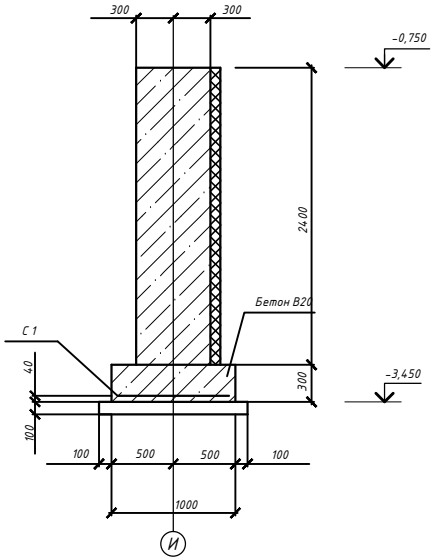
Условные обозначения:

1. Песчано-растительный слой
2. Песок гравелистый
3. Гравийно-галечниковый грунт с песчанистым заполнителем
4. Гравийно-галечниковый грунт с супесчатым заполнителем
5. Галечниковый грунт с песчаным заполнителем

Разрез 1-1



Разрез 2-2



Примечания

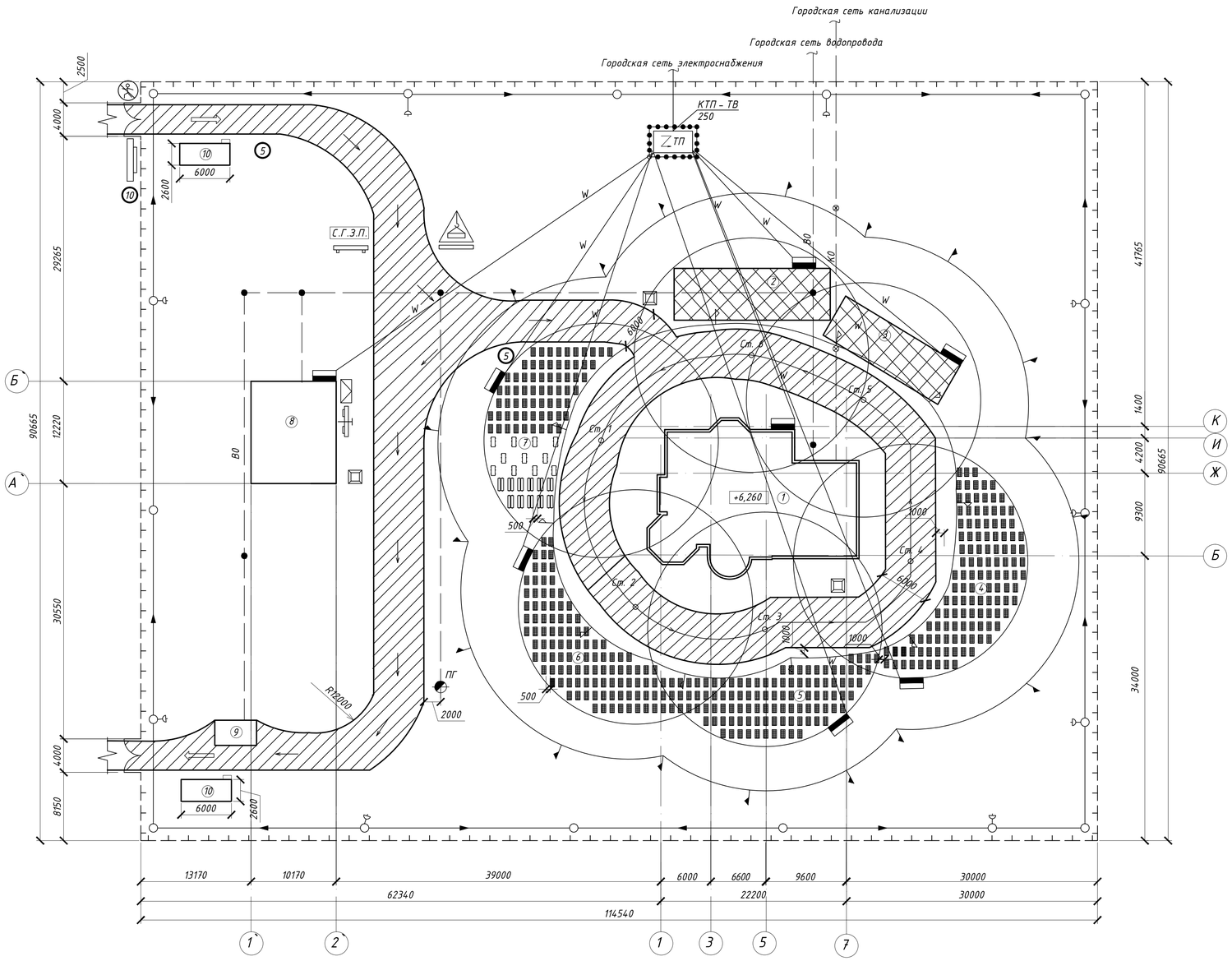
1. Блоки стен подвала укладывать по слою цементно-песчаного раствора М100, толщ.20мм, с перевязкой швов. Величина перевязки - не менее 1/2 высоты блока; фундаментные блоки следует укладывать в виде непрерывной ленты. Пустоты между блоками тщательно заполнять бетоном В20,F50,W6.

2. До обратной засыпки котлована выполнить обмазочную гидроизоляцию всех поверхностей конструкций, соприкасающихся с грунтом (горячим битумом за два раза), и утепление наружных стен подвала плитами пенополистирол ПСБ-С-25, толщиной 50мм.

3. Отверстия в стенах подвала,шириной до 600мм включительно, выполнить по месту путем раздвижки блоков соответствующего ряда, с устройством рядовой перемычки из стержней диам.12 AIII (шаг 100мм по ширине стены), в слое цементно-песчаного раствора М100. Длина стержней на 600мм больше ширины отверстия (по 300мм в обе стороны).

						БР 08.03.01 КЖ			
	Лист	№ док.	Подп.	Дата		ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт			
Разработал	Воронская К.В.					Индивидуальный жилой дом в коттеджном комплексе "Сосны"	Стадия	Лист	Листов
Консультант	Семенов М.Ю.						Р	4	
Руководитель	Ананьев Г.В.					План фундамента на отм. -2,550,инженерно-геологическая колонка, схемы раскладки блоков, разрез 1-1,2-2, сетка С1,спецификация	Кафедра СМиТС		

Общеплощадочный строительный генеральный план на основной период строительства индивидуального жилого дома



Условные обозначения

- Временное ограждение строительной площадки
- Линия границы зоны обслуживания крана
- Линия границы опасной зоны
- Линия границы монтажной зоны
- Ограждение трансформаторной подстанции
- С.Г.З.П. — Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
- 5 — Знак ограничения скорости движения транспорта
- Знак, запрещающий проходы и входы
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Распределительный шкаф
- Стенд с противопожарным инвентарём
- ПГ — Пожарный гидрант
- W — Шкаф электропитания
- Зона складирования материалов и конструкций
- Мусороприёмный бункер
- ТП — Трансформаторная подстанция
- ВО — Водопровод проектируемый общего назначения
- КО — Канализация проектируемая общего назначения
- W — Временная подземная ЛЭП
- Прожектор на опоре
- Наружное освещение на опоре
- Въезд на строительную площадку и выезд
- Направление движения транспорта
- Место для первичных средств пожаротушения

Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем: Ед. изм.	Объем: Кол-во	Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
1	Жилой дом №1	$м^2$	1	332,51	Сложной конфигурации в плане
2	Приобъектный склад	шт.	1	18650 x 6190	Склад закрытого типа
3	Приобъектный склад	шт.	1	16000 x 6400	Склад закрытого типа
4	Приобъектный склад	$м^2$	1	212	Сложной конфигурации в плане, открытый тип
5	Приобъектный склад	$м^2$	1	147	Сложной конфигурации в плане, открытый тип
6	Приобъектный склад	$м^2$	1	147	Сложной конфигурации в плане, открытый тип
7	Приобъектный склад	$м^2$	1	208	Сложной конфигурации в плане, открытый тип
8	Бытовой городок	шт.	1	12220 x 10170	
9	Мойка колес	шт.	1	5000 x 3000	
10	КПП	шт.	2	6000 x 2600	

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	$м^2$	10384,77
Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений	$м^2$	332,51
Площадь временных зданий и сооружений	$м^2$	124,28
Площадь открытых складов	$м^2$	714
Площадь закрытых складов	$м^2$	201,9
Протяженность временных автодорог	м	293,21
Протяженность временных инженерных коммуникаций	м	625,65
Протяженность ограждения строительной площадки	м	410,41

	Лист	№док	Подп.	Дата
Разработал	Сиротская К.В.			
Консультант	Игнатьев Г.В.			
Руководитель	Игнатьев Г.В.			

БР 08.03.01 ОС

ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет
Инженерно-строительный институт

Индивидуальный жилой дом в коттеджном комплексе "Сосны"

Стадия	Лист	Листов
Р	5	

Строительный генеральный план на основной период строительства

Кафедра СМиТС

Формат А1

Схема расстановки лесов и подмостей

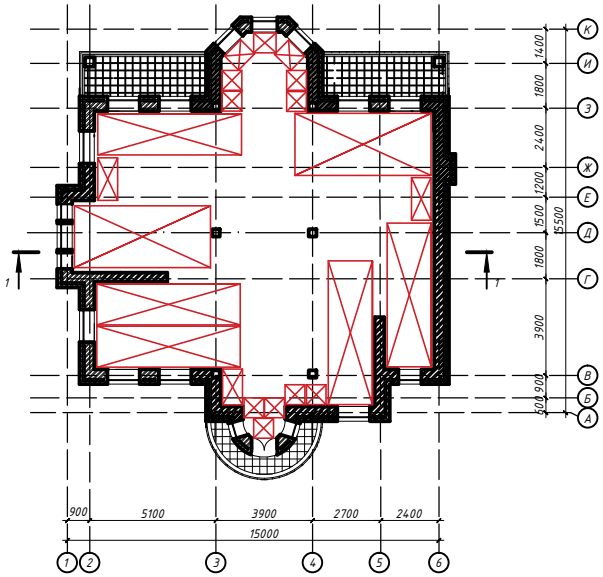


График производства работ

	№ п/п	Наименование работ	Затраты труда, чел.-см.	Требуемые машины: Наимен.	Требуемые машины: Кол-во	Продол. раб., дн.	Число смен	Числ-ть рабочих в см.	Состав бригады
1 делянка	1	Разгрузка и подача материалов. Устройство подмостей	12,00	КС 5363	1	3	1	5	машинист 6р-1, Такелажник 2р-4
1 делянка	2	Кирпичная кладка стен				9	1	8	каменщик 5р-2, 4р-2,3р-4
2 делянка	3	Разгрузка и подача материалов. Устройство подмостей	12.00	КС 5363	1	3	1	5	машинист 6р-1, Такелажник 2р-4
2 делянка	4	Кирпичная кладка стен	87,64			9	1	8	каменщик 3р-1, 2р-4
	5	Устройство монолитных перекрытий	120.00	Камаз 58153А	1	2	1	10	бетонщик 3р-1, 2р-3, плотник 2р-1

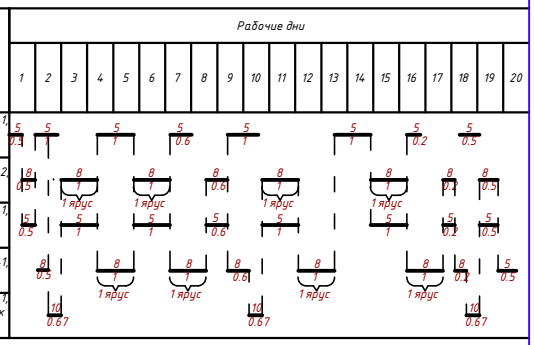
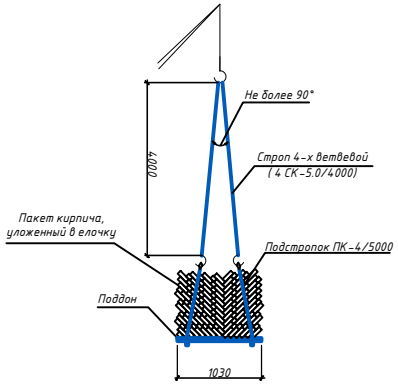
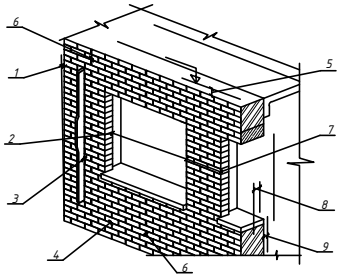


Схема строповки поддона кирпича



Допустимые отклонения при кирпичной кладке



1. Отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали:
   - на 1 этаж - 10мм, на все здание - 30мм
2. Отклонение ширины проемов ±15мм
3. Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаружение при накладывании рейки длиной 2м - 10мм
4. Отклонение рядов кладки от горизонтали на 10м длины стены - 15мм
5. Отклонение отметок опорных поверхностей - 10мм
6. Толщина горизонтальных и вертикальных швов - 10-15мм
7. Отклонение ширины простенка - 15мм
8. Смещение осей конструкции - 10мм
9. Отклонение толщины кладки в плане - 15мм

Разрез 1 - 1

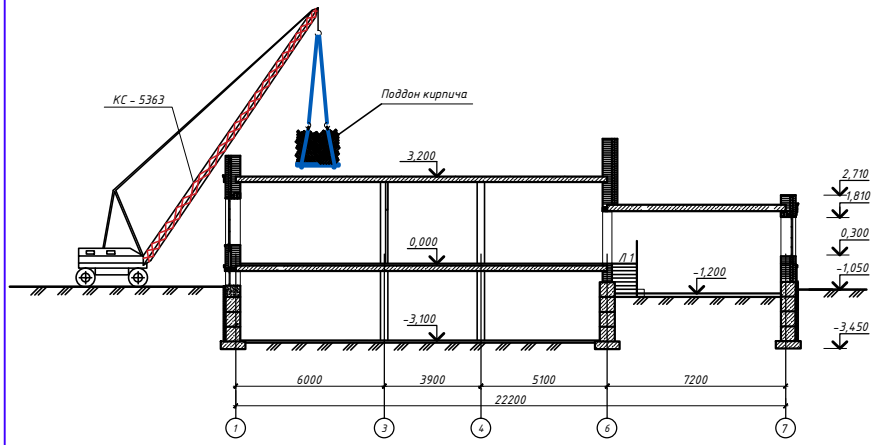


Схема строповки ящика с раствором

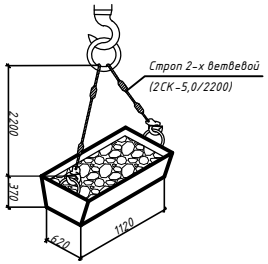
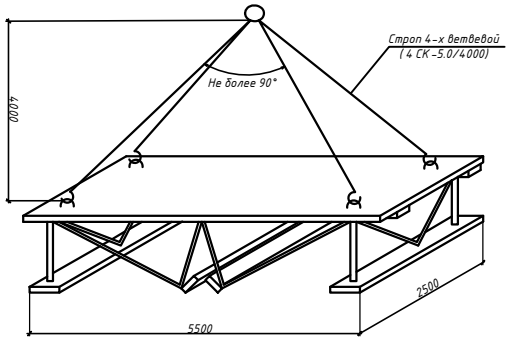


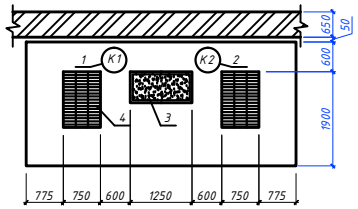
Схема строповки шарнирно-пакетных подмостей



Техника безопасности

1. При выполнении кирпичной кладки с облицовкой следует руководствоваться требованиями СНиП 12-03-2001 "Техника безопасности в строительстве".
2. Уровень кладки после перемещения средств подмащивания должен быть не менее чем на 0,7 м выше уровня рабочего настила или перекрытия.
3. Во всех остальных случаях при возможном возникновении опасности падения необходимо применять предохранительные пояса, закрепляясь за специальное страховочное устройство.
4. Не допускается кладка стен последующего этажа без установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия.
5. Перерывы в кладке, ведущейся одновременно с наружной облицовкой, допускается после выкладки стен до уровня верхней кромки облицовки.
6. Входы в здание должны быть защищены временным козырьком-навесом 2х2 м в плане.
7. До установки столярных изделий оконные и дверные проемы выкладываемых стен следует оградить.
8. Запрещается находиться посторонним в зоне работы крана.
9. Запрещается сброс строительного мусора с высоты, для этого использовать закрытый короб.
10. Опасная зона крана должна быть ограждена и вывешены предупредительные знаки.
11. Не допускается выполнять строительно-монтажные работы в гололедицу, туман, снегопад, грозу, при температуре воздуха не ниже и при скорости ветра выше пределов, предусмотренных в паспорте крана.
12. Подъем грузов осуществлять в соответствии с грузовой характеристикой крана.

Рабочее место и расположение материалов звена каменщиков



Условные обозначения:

1 - рабочая зона каменщика К1;
2 - рабочая зона каменщика К2;
3 - ящик с раствором;
4 - пакет кирпича.

	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Гаропская К.В.			
Консультант	Игнатьев Г.В.			
Руководитель	Игнатьев Г.В.			

БР 08.03.01 ТК

ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет
Инженерно-строительный институт

Индивидуальный жилой дом в коттеджном комплексе "Сосны"

Стадия	Лист	Листов
Р	4	

Технологическая карта на кирпичную кладку

Кафедра СМиТС

РЕФЕРАТ

Выполненная квалификационная работа на тему: "Индивидуальный жилой дом в коттеджном комплексе «Сосны» г.Красноярска" содержит 89 страниц текстового документа, 3 приложения, 21 использованный источник, 6 листов графического материала.

ЖИЛОЙ ДОМ, СОСНЫ, КРАСНОЯРСК, КИРПИЧНЫЕ СТЕНЫ, МОНОЛИТНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ, МОНОЛИТНЫЕ КОЛОННЫ.

Объект дипломного проекта – индивидуальный жилой дом в коттеджном комплексе «Сосны» г.Красноярска.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проекта строительства индивидуального жилого дома в коттеджном комплексе «Сосны» г.Красноярска.

Актуальность строительства объекта обусловлена извечным стремлением граждан к переселению из многоквартирного некачественного жилья в собственные дома, отстроенные в соответствии с индивидуальными потребностями и предпочтениями.

По результатам выполнения выпускной квалификационной работы по теме: «Индивидуальный жилой дом в коттеджном комплексе «Сосны» г.Красноярска» можно сделать следующие выводы:

- исследовано социально-экономическое обоснование и обозначена необходимость строительства объекта, рентабельность его возведения;

- выполнена разработка объемно-планировочных и конструктивных решений здания в соответствии с ведомственными общестроительными требованиями СП 55.13330.2016 «Дома жилые одноквартирные»;

- расчеты конструкций здания и составление сметной документации согласно задания на выпускную квалификационную работу выполнены в программных комплексах SCAD v.11.5 и «ГРАНД-Смета» соответствующим современным требованиям автоматизированного проектирования, что ведет к ускорению создания и выпуска проектно-сметной документации.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 9
1 Архитектурно-строительный раздел 11
1.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта 11
1.2 Характеристика объекта строительства 11
1.3 Объемно – планировочное решение 12
1.4 Конструктивное решение 13
1.5 Благоустройство территории объекта строительства 15
1.6 Основные показатели объекта строительства 15
1.7 Теплотехнический расчет наружной стены 16
1.8 Ведомость отделки помещений 20
1.9 Экспликация полов 21
1.10 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения 23
1.11 Перечень архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и прочих воздействий 23
1.12 Перечень решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность здания 24
1.13 Обеспечение объекта инженерными коммуникациями 25
2 Расчетно-конструктивный раздел 27
2.1 Проектирование плиты перекрытия на отм. -0,100 27
2.1.1 Исходные данные 27
2.1.2 Сбор нагрузок 27
2.1.3 Расчёт перекрытия 29
3 Проектирование фундаментов 35
3.1 Исходные данные для проектирования 35
3.1.1. Инженерно-геологическая колонка 35
3.2 Определение нагрузок, действующих на основание 37

3.3 Выбор типа фундамента ... 40
3.4 Проектирование фундамента неглубокого заложения ... 41
3.4.1 Выбор глубины заложения фундамента ... 41
3.4.2 Проверка по давлениям ... 43
3.5 Конструирование фундамента ... 44
3.5.1 Сборный ленточный фундамент ... 44
3.5.2 Монолитный ленточный фундамент ... 45
3.6 Сравнение вариантов фундаментов ... 47
4 Организация строительства ... 50
4.1 Проектирование объектного СГП на основной период строительства ... 50
4.1.1 Выбор крана по техническим параметрам ... 50
4.1.2 Размещение монтажного крана ... 52
4.1.3 Определение зон действия крана ... 52
4.1.4 Внутрипостроечные дороги ... 53
4.1.5 Проектирование складов ... 54
4.1.6 Временные здания ... 55
4.1.7 Электроснабжение строительной площадки ... 57
4.1.8 Временное водоснабжение ... 59
4.1.9 Теплоснабжение ... 62
5 Технология строительного производства ... 64
5.1 Технологическая карта на кирпичную кладку ... 64
5.1.1 Область применения ... 64
5.1.2 Организация и технология выполнения работ ... 65
5.1.2.1 Подготовительный этап ... 65
5.1.2.2 Основной этап ... 66
5.1.2.3 Заключительный этап ... 70
5.1.3 Требования к качеству работ ... 70
5.1.3.1 Входной контроль ... 70
5.1.3.2 Операционный контроль ... 72
5.1.3.3 Приемочный контроль качества стен ... 73
6 Экономика в строительстве ... 78

6.1 Составление сметной документации и ее анализ 78
6.1.1 Общие положения 78
6.1.2 Локальный сметный расчет на армированную кирпичную кладку стен индивидуального жилого дома в коттеджном комплексе «Сосны» г.Красноярска 80
6.1.3 Определение стоимости строительства индивидуального жилого дома в коттеджном комплексе «Сосны» по укрупненным нормативам 82
6.1.4 Основные технико-экономические показатели проекта 84
Заключение 85
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 88
ПРИЛОЖЕНИЕ А 90
ПРИЛОЖЕНИЕ Б 94
ПРИЛОЖЕНИЕ В 99

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день кирпичное домостроение является наиболее благоприятным решением для индивидуального домостроения. Несмотря на появление огромного множества различных строительных материалов, кирпич был и будет всегда одним из самых передовых материалов для строительства зданий и сооружений.

Главное достоинство кирпичных (каменных) домов заключается в их долговечности и прочности. В кирпичной кладке не образуются процесс гниения, ее не портят различные вредители, а дожди и солнечные лучи не оказывают отрицательного воздействия на поверхности кладки. Такое жилье заслуженно ценится за высокие показатели теплосбережения и эксплуатационных качеств. Каменные строения потенциально обладают большими архитектурными возможностями, несмотря на то, что кирпич не нуждается в дополнительной внешней обработке и облицовке.

Актуальность кирпичного домостроения связана с потребностью в экологичном, долговечном и качественном жилье.

В качестве объекта дипломного проектирования был принят индивидуальный жилой дом в коттеджном комплексе «Сосны» г.Красноярска.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проекта строительства индивидуального жилого дома в коттеджном комплексе «Сосны» г.Красноярска.

Для достижения поставленной цели в дипломном проекте были выполнены следующие разделы:

- архитектурно-строительный;
- расчетно-конструктивный;
- проектирование фундаментов;
- технология строительного производства;
- организация строительного производства;

- экономика строительства.

При выполнении дипломного проекта были использованы основные нормативные документы по проектированию – СП, ГОСТ, РД, ЕНиР, ГЭСН, МДС, справочники. Разработка графической части выполнялась в программе AutoCAD. Для составления сметной документации использовался специализированный программный комплекс ГрандСмета.

Дипломный проект включает пояснительную записку – 89 страниц текстового документа, 3 приложения, 21 использованный источник, 6 листов графического материала.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта

Площадка под строительство проектируемого здания расположена в Октябрьском районе г. Красноярска по ул. Лесная. На момент проведения изысканий строительная площадка свободна от застроек. Участок строительства ограничен со всех сторон землями и находится вне водоохраной зоны. Рельеф участка характеризуется спокойными сглаженными формами.

Климат в Октябрьском районе города сухой и резко-континентальный со значительными изменениями температуры дня и ночи, зимы и лета.

Природные условия площадки строительства:

Строительная климатическая зона по СП 131.13330.2012 - IВ;

Расчетное значение веса снегового покрова - 180 кгс/м^2;

Нормативное значение ветрового давления - 38 кгс/м^2;

Расчетная зимняя температура наружного воздуха - -40° С;

Нормативная глубина промерзания - 2,5 м;

Влажность наружного воздуха - 68%;

Сейсмичность района - 6 баллов.

1.2 Характеристика объекта строительства

Объект строительства – индивидуальный жилой дом в коттеджном комплексе «Сосны».

Вид строительства – новое строительство.

Конструктивная система здания – каркасно-стеновая (несущие кирпичные стены представлены слоистой кирпичной кладкой, каркас составляют железобетонные монолитные колонны).

Степень долговечности здания - II.

Степень огнестойкости здания и класс конструктивной пожарной опасности не нормируются (СП 55.13330.2016).

Класс по функциональной пожарной опасности (СНиП 21-01-97*): жилых помещений – Ф 1.4; помещений гаража - Ф5.2.

За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует на местности абсолютной отметке 154.100.

1.3 Объемно – планировочное решение

Проектируемое трехэтажное здание с функционируемым цокольным этажом имеет сложную форму в плане.

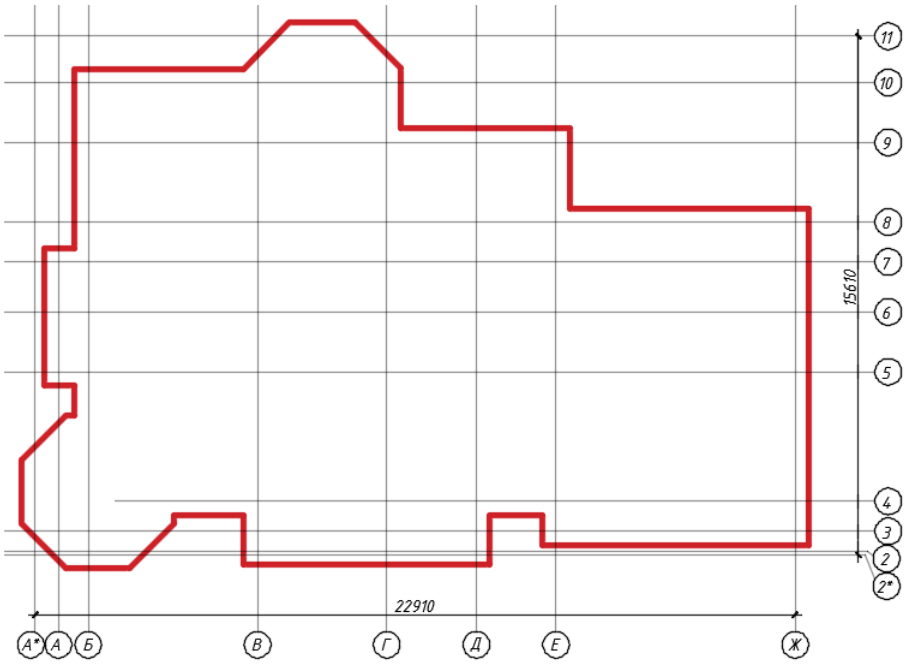


Рисунок 1.3.1 – Форма строящегося здания в плане

Высота 1го этажа составляет 3,04 м; высота цокольного и 2го этажей –

2,80 м и 2,84 м соответственно. Общая высота здания в коньке составляет 11,180 м.

В цокольном этаже размещены СПА зона и спортивный зал, вещевая кладовая, прачечная, кладовая.

На 1 этаже размещены помещения входной группы, такие как тамбур, прихожая, холл; кроме того предусмотрена обеденная группа, которая представлена ближайшим расположением относительно друг друга гостиной, столовой и кухни. Неподалеку располагается кабинет.

Вход в дом предусмотрен посредством широкого ступенчатого крыльца, всецело обеспечивающего беспрепятственное передвижение по нему людей.

2-й этаж включает в себя спальную зону, раздельные сан. узлы, гардеробную, будуар, а также просторный холл. Словом, все помещения, способствующие комфортабельному размещению своих жителей.

Большинство помещений 1-го и 2-го этажей запроектированы с естественным освещением.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная система здания – комбинированная (каркасно-стеновая).

Строительная система здания –

для несущих стен – ручная кладка,

для колонн – скользящая опалубка,

для перекрытий – крупнощитовая блочная опалубка.

Конструктивная схема - с неполным каркасом (колонны и несущие стены).

Фундаменты – фундаменты мелкого заложения из ФБС 24-6-6.

Перекрытия - монолитные железобетонные δ = 160 мм, В25.

Колонны каркаса – монолитные железобетонные, сечением 300×300

мм.

Лестничные марши – изготовлены по индивидуальному проекту в компании «Фабрика лестниц».

Конструкций несущих стен –

-внутренний слой - кирпич М 100, δ = 380 мм;

-средний слой – пенополистирол ПСБ – С-25 δ = 150 мм;

- наружный слой - кирпич М 100, δ = 120 мм.

Наружные стены армируемые.

Перегородки – из ГКЛ по металлокаркасу, δ = 100 мм.

Кровельный пирог слагается из системы стропил, обрешетки, влагостойкой фанеры, гидроизоляции и мягкой кровли типа «Tegola».

Перемычки над проемами – железобетонные по ГОСТ 948-84.

Окна – ПВХ переплеты, двухкамерный стеклопакет (ГОСТ 30674-99) .

Предусмотрено устройство витражных 2-камерных стеклопакетов профиля «Кве».

Двери наружные – утепленные металлические.

Двери внутренние – деревянные дверные блоки по ГОСТ 6629-88.

Утепление чердака – пароизоляция из пленки полиэтиленовой, теплоизоляция из минераловатных плит, гидроизоляция оклеечная на резино-битумной мастике.

Водосток организованный наружный – с устройством подвесных желобов и вертикальных ливневых труб, непосредственно передаваемых влагу на водоотводные лотки.

Отделка потолка во всех помещениях – натяжной потолок «Аватар».

Отделка стен и перегородок – улучшенное оштукатуривание, оклейка обоями/установка декоративного камня/устройство керамической плитки.

Напольное покрытие – в соответствии с типом пола помещения.

Крыльцо входа – монолитное железобетонное из бетона В 25, F 75, W6.

1.5 Благоустройство территории объекта строительства

Благоустройством территории, выполненный совместно для жилых домой, находящихся на территории коттеджного комплекса «Сосны» предусмотрено:

- Выкладка брусчаткой всех тротуаров и пешеходных зон;
- Производство ландшафтных работ в прогулочных зонах и возле общественных зданий;
- Оборудование территории комплекса системой декоративного освещения, уровень которого автоматически изменяется в зависимости от времени суток;
- Установка малых архитектурных форм (урны, скамьи);
- Посадка районированных деревьев и кустарников, а также тщательный уход за реликтовый сосновым лесом, произрастающим на территории поселка.

1.6 Основные показатели объекта строительства

Общая площадь дома - 544,2 м^2;

Общая жилая площадь дома – 183,4 м^2;

Общая площадь цокольного этажа – 168,87 м^2;

Общая площадь 1-го этажа – 226,32 м^2;

Жилая площадь 1-го этажа – 103,6 м^2;

Общая площадь 2-го этажа – 149,0 м^2;

Жилая площадь 2-го этажа – 79,8 м^2.

Цокольный этаж включает в себя следующие помещения:

- спортивный зал – 53,6 м^2;

- СПА зона, включающая в себя хамам и джакузи – 42,95 м^2;

- прачечная – 25,0 м^2;

- вещевая кладовая – 27,1 м^2;

- коридор – 20,0 м^2.

1 этаж включает в себя следующие помещения:

- столовая – 26,2 м^2;
- гостиная – 52,4 м^2;
- кладовая – 10,5 м^2;
- бойлерная – 6,4 м^2;
- кухня – 18,7 м^2;
- кабинет – 25,0 м^2;
- тамбур – 7,9 м^2;
- прихожая-холл – 18,5 м^2;
- прихожая – 12,4 м^2;
- сан. узел. – 5,9 м^2;
- гараж – 42,42 м^2.

2 этаж включает в себя следующие помещения:

- спальня – 17,4 м^2;
- холл – 24,6 м^2;
- спальня – 23,6 м^2;
- сан. узел. – 9,2 м^2;
- сан. узел. – 8,2 м^2;
- прихожая – 5,8 м^2;
- гардеробная – 12,2 м^2;
- будуар – 17,5 м^2;
- спальня – 21,3 м^2.

1.7 Теплотехнический расчет наружной стены

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

Исходные данные:

Район строительства: Красноярск

Относительная влажность воздуха: $\varphi_в$=55%

Тип здания или помещения: Жилые

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_в$=+22°С

Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания t_{int}=22°С и относительной влажности воздуха φ_{int}=55% влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $Ro^{тр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле (1.1)

$$Ro^{тр}=a\cdot ГСОП+b \qquad (1.1)$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания -жилые a=0.00035;b=1.4

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, ^{0}С·сут по формуле (1.2)

$$ГСОП=(t_в-t_{от})z_{от} \qquad (1.2)$$

где $t_в$-расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,°С

$t_в$=22°С

$t_{от}$-средняя температура наружного воздуха,°С принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более8 °С для типа здания - жилые

$t_{ов}$=-6.7 °С

$z_{от}$-продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - жилые

$z_{от}$=233 сут.

Тогда ГСОП=(22-(-6.7))233=6687.1 °С·сут

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $Ro^{тр}$ ($м^2$·°С/Вт).

$$Ro^{норм}=0.00035\cdot 6687.1+1.4=3.74 м^2 °С/Вт \quad (1.3)$$

Поскольку населенный пункт Красноярск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема ограждающей конструкции наружной стены показана на рисунке 1.7.1.

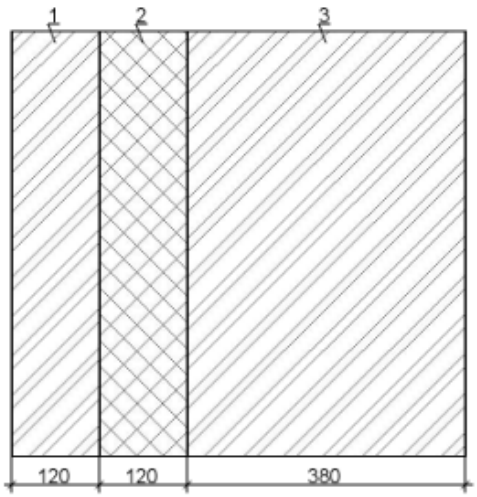


Рисунок 1.7.1 – Схема ограждающей конструкции наружной стены

1.Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе, толщина δ_1=0.12м, коэффициент теплопроводности λ_{A1}=0.7Вт/(м°С)

2.Утеплитель пенополистирол ПСБ-С-25, толщина δ_2=0.12м, коэффициент теплопроводности λ_{A2}=0.0368Вт/(м°С)

3.Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе, толщина δ_3=0.38м, коэффициент теплопроводности λ_{A3}=0.7Вт/(м°С)

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, (м^2°С/Вт) определим по формуле (1.4):

$$R_0^{усл}=1/\alpha_{int}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{ext} \quad (1.4)$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м^2°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

α_{int}=8.7 Вт/(м^2°С)

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

α_{ext}=23 Вт/(м^2°С) - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$R_0^{усл}$=1/8.7+0.12/0.7+0.12/0.0368+0.38/0.7+1/23

$R_0^{усл}$=4.13м^2°С/Вт

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, (м^2°С/Вт) определим по формуле (1.5):

$$R_0^{пр}=R_0^{усл}\cdot r \quad (1.6)$$

r-коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

r=0.92

Тогда $R_0^{пр}$=4.13·0.92=3.8м^2·°С/Вт

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$(3.8>3.74), следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче. Таким образом, для нашей несущей конструкции применяем утеплитель пенополистирол ПСБ-С-25 δ = 150 мм.

1.8 Ведомость отделки помещений

Таблица 1.8.1 – Ведомость отделки помещений

Тип отделки	Состав отделочного покрытия	Этаж	Наименование помещений, используемых данный тип отделки
1	1. Обработка улучшенной штукатуркой на цементно-известковом растворе поверхности стен и перегородок, 2. Оклейка поверхности обоями (тисненые и плотные или же средней плотности – в зависимости от конкретного помещения)	Цокольный	Спортивный зал; прачечная; вещевая кладовая; коридор; помещение для хранения уборочного инвентаря и вспомогательных средств
		1 этаж	столовая; гостиная; кладовая; бойлерная; кухня; кабинет; холл / прихожая
		2 этаж	спальни; холл / прихожая; гардеробная; будуар

Продолжение таблицы 1.8.1

2	1. Нанесение штукатурки на цементно-известковом растворе, 2. Укладка керамической плитки	Цокольный	СПА зона; прачечная
		1 и 2 этажи	сан. узлы
3	1. Грунтовка поверхности стен и перегородок составом « Betokontakt Knauf» 2. Установка гипсовых декоративных камней «Неаполь»	1 этаж	тамбур

В качестве отделки потолков во всех помещениях жилого дома мною был выбран натяжной потолок «Аватар».

1.9 Экспликация полов

Напольное покрытие на данном объекте строительства различается в зависимости от типа.

Таблица 1.9.1 – Экспликация полов

Тип пола	Состав напольного покрытия	Этаж	Наименование помещений, используемых данный вид покрытия
1	1. Устройство цементно-песчаной стяжки, 2. Нанесение грунтовки на стяжку, 3. Прокладка гидроизоляции из полиэтиленовой пленки на бутилкаучуковом клее, 4. Укладка влагостойкой фанеры 5. Устройство паркета	1 этаж	столовая; гостиная; кладовая; кабинет
		2 этаж	спальни; будуар; холл / прихожая; гардеробная
2	1. Устройство цементно-песчаной стяжки, 2. Прокладка гидроизоляции из полиэтиленовой пленки на бутилкаучуковом клее 3. Укладка напольной керамической плитки	Цокольный	СПА зона; спортивный зал; прачечная; вещевая кладовая; коридор; помещение для хранения уборочного инвентаря и вспомогательных средств
		1 этаж	бойлерная; кухня; тамбур; холл; прихожая; сан. узел
		2 этаж	сан. узлы
3	1. Заливка бетонного пола по песчано-гравийной подготовке 2. Нанесение топпинга на корундовом заполнителе «Альфапол»		гараж

1.10 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Защита строительных конструкций

Разрушение кирпичных стен, как правило, происходит от воздействия на материал кладки воды. В данном случае проектом предусмотрена конструктивная защита кирпичных стен, а именно посредством декоративной штукатурки фасада с применения грунтующего средства «Betonokotakt Knauf».

Стальные детали армирования в каменной кладке должны быть защищены от коррозии в соответствии с требованиями раздела 5.5 СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Защита фундаментов от разрушения

Для защиты фундамента от поверхностных вод проектом предусмотрено возведение бетонной отмостки.

Антикоррозионная защита строительных конструкций фундаментов от агрессивного воздействия окружающих сред предусматривает обмазку боковых поверхностей фундаментов гидроизоляционной битумной мастикой «Технониколь Aquamast».

Во избежание выпучивания фундаментов при сезонном промерзании грунта предусматривается устройство теплоизоляции из пенополистирола ПСБ-С-25, толщиной 100мм.

1.11 Перечень архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и прочих воздействий

Снижение уровня шума в помещении достигается, прежде всего, за счет уменьшения его непосредственно в источнике, путем установки оборудования на амортизаторы нужных характеристик, устройства

специальных опор под оборудование, изоляции источников шума заделкой разного рода неплотностей в ограждениях и т. п. в соответствии со СНиП 23-03-2003 «Защита от шума».

Межкомнатные перегородки должны быть также звукоизолированы. Звукоизоляцию дверей предусмотрено значительно повысить путем применения в притворах упругих уплотняющих прокладок из профилированной резины, губчатой резины или фетра и устройства уплотняющего нижний притвор двери порога или фартука-волокуши из резины или фетра.

На входных наружных дверях в дом проектом предусмотрено устанавливать дверные закрыватели с амортизаторами, обеспечивающими полное и бесшумное закрывание дверей (гидравлические, с пригрузом и др.).

1.12 Перечень решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность здания

Перечень мероприятий для обеспечения пожарной безопасности проектируемого здания нормируется НПБ 106-95 «Индивидуальные жилые дома. Противопожарные требования».

Деревянные стропила и обрешетки покрытий должны иметь огнезащиту (краски, лаки, составы и т.п.).

Жилые помещения должны отделяться от помещений иного назначения, в том числе встроенных и пристроенных индивидуальных гаражей-стоянок, противопожарными перегородками 1-го типа и противопожарными перекрытиями 3-го типа.

Подвальные помещения должны быть обеспечены выходами непосредственно наружу.

Встроенные сауны следует отделять от других помещений жилого дома противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа.

Электрооборудование и молниезащиту жилых домов следует проектировать в соответствии с требованиями ПУЭ и РД 34.21.122-87.

Рекомендуется оборудовать жилые комнаты, кладовые, гаражи и иные помещения в жилых домах автономными автоматическими пожарными извещателями.

Линии электроснабжения помещений зданий, сооружений и строений должны иметь устройства защитного отключения (УЗО), предотвращающие возникновение пожара при неисправности электроприемников.

Разводка кабелей и проводов от поэтажных распределительных щитков до помещений должна осуществляться в каналах из негорючих строительных конструкций или погонажной арматуре, соответствующих требованиям пожарной безопасности.

Территории застройки индивидуальными жилыми домами должны быть обеспечены противопожарным водоснабжением. При отсутствии наружных водопроводных сетей противопожарного водоснабжения используются естественные водоисточники или устраиваются пожарные водоемы. Водоемы принимаются по расчету, но не менее двух, при радиусе использования их для пожаротушения 100 — 200 м (в зависимости от наличия мотопомп или автонасосов).

1.13 Обеспечение объекта инженерными коммуникациями

Инженерная инфраструктура выполнена в строгом соответствии с мировыми стандартами. Проектируемый жилой дом обеспечен электроэнергией, подключен к магистральным сетям водоснабжения и канализации.

Предусмотрена естественная вентиляция сан. узлов и кухон, с выведением воздуха через воздухоотводы из оцинкованный стали. Воздухообмен в помещениях жилой группы обеспечен посредством эксфильтрации через наружное остекление.

Современный телекоммуникационный комплекс поселка обеспечивает подключение дома к городской телефонной сети, сети интернет, системам противопожарной и охранной сигнализации.

О бесперебойном функционировании всех систем жизнеобеспечения заботятся квалифицированные специалисты собственной службы эксплуатации УК «Сосны».

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Проектирование плиты перекрытия на отм. -0,100

2.1.1 Исходные данные

Плиты перекрытия – железобетонные монолитные толщиной 160 мм. В качестве материала принимаем бетон класса В20. Плита перекрытия жёстко опирается на слоистую кирпичную кладку, толщиной 650 мм, а также на монолитные железобетонные колонны. Плита имеет сложную конфигурацию в плане. Наружные стены здания – 3-хслойные, толщиной 650 мм, включающие в себя внутренний слой из кирпича (δ=380 мм), средний слой - из эффективного утеплителя пенополистирола ПСБ-С-25 (δ=150 мм), а также наружный слой также из кирпича (δ=120 мм). Схема расположения проектируемой плиты перекрытия представлена на рисунке 2.1.1.1.

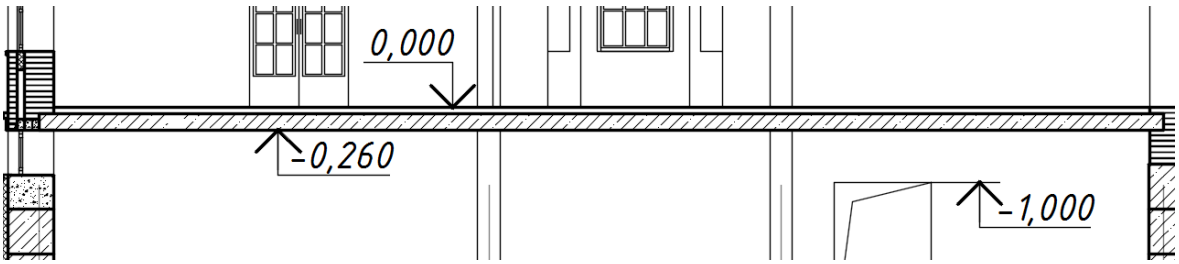


Рисунок 2.1.1.1. –Плита в осях 1-6

2.1.2 Сбор нагрузок

На плиту действуют постоянные (собственный вес железобетонной плиты, вес конструкции пола, вес стенового ограждения) и временная эксплуатационная нагрузка.

Конструкция пола представлена на рисунке 2.1.2.1.

Временную эксплуатационную нагрузку принимаем по таблице 8.3 СП 20.13330.2011 в зависимости от назначения помещения.

Расчётные нагрузки определяем, умножая нормативные на коэффициенты надёжности по нагрузке γ_f. Для постоянных нагрузок γ_f определяется по таблице 7.1 СП 20.13330.2011 в зависимости от материала конструкции. Для эксплуатационной нагрузки γ_f=1,2 (СП 20.13330.2011, п. 8.2.2).

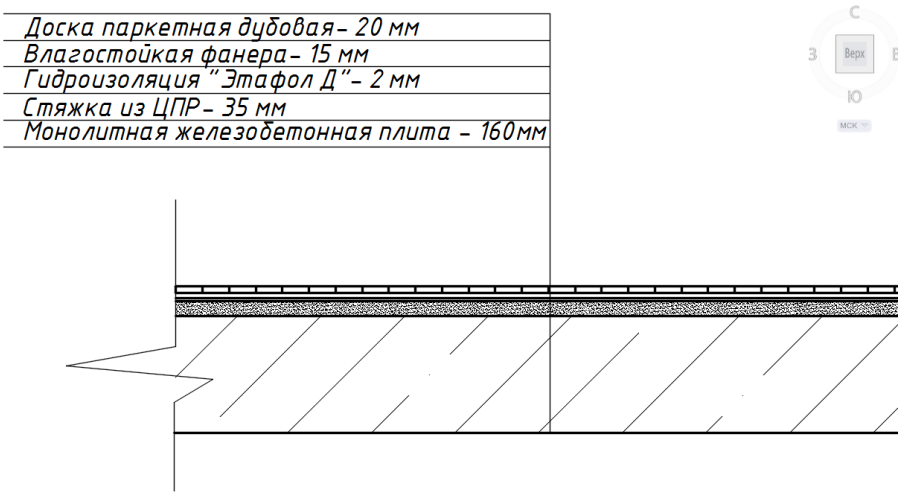


Рисунок 2.1.2.1 – Конструкция пола

Определение нормативных и расчётных нагрузок действующих на плиту приведено в таблице 1.

Таблица 2.1.2.1 - Нормативные и расчетные нагрузки на плиту

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	γ_f	Расчетная нагрузка кН/м^2
1	- Ж.б. монолитная плита перекрытия, δ = 160 мм, γ = 25,00 кН/м^3, (0,16·25,0);	4,000	1,1	4,400
2	- Стяжка из ЦПР, δ = 35 мм, γ = 18,00 кН/м^3, (0,035·18,0);	0,630	1,3	0,819

Продолжение таблицы 2.1.2.1

3	- гидроизоляция «Ютафол Д», δ = 2 мм, γ = 8,00 кН/м^3, (0,002·8,0)	0,016	1,2	0,019
4	-влагостойкая фанера », δ = 15 мм, γ = 6,5кН/м^3, (0,015·6,5)	0,098	1,1	0,108
5	-доска паркетная 2250×190, δ = 20 мм, γ = 7,72 кН/м^3, (7,72*0,02)	0,154	1,1	0,170
Итого от конструкции пола				5,516
6	Эксплуатационная, равномерно распределенная по всему перекрытию	1,5	1,3	1,95
7	Временные перегородки	0,5	1,2	0,6
Итого от временных нагрузок		2,0		2,55

2.1.3 Расчёт перекрытия

Расчёт выполняем с использованием специальной программы численного расчёта пространственных конструкций SCAD v.11.5, реализующей конечно-элементное моделирование. Расчётная схема представлена на рисунке 2.1.3.1.

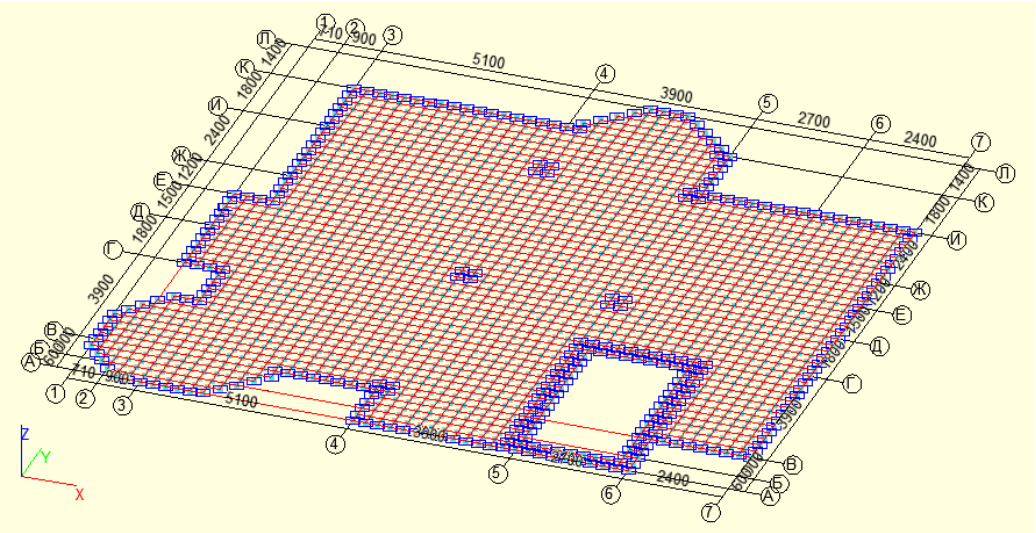


Рисунок 2.1.3.1 – Расчётная схема плиты при расчёте в программном комплексе SCAD

Схемы загружения плиты расчётными нагрузками представлены на рисунках 2.1.3.2 - 2.1.3.4.

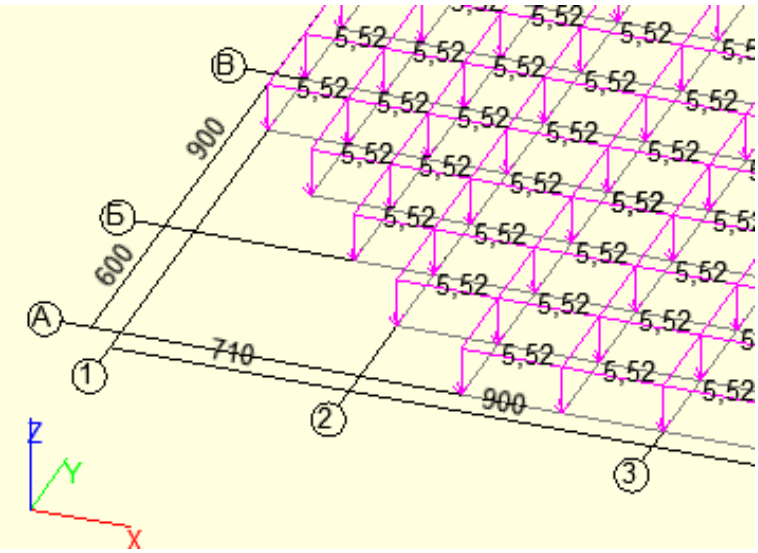


Рисунок 2.1.3.2 – Схема загружения плиты расчётной постоянной нагрузкой (В осях 1-3;А-В)

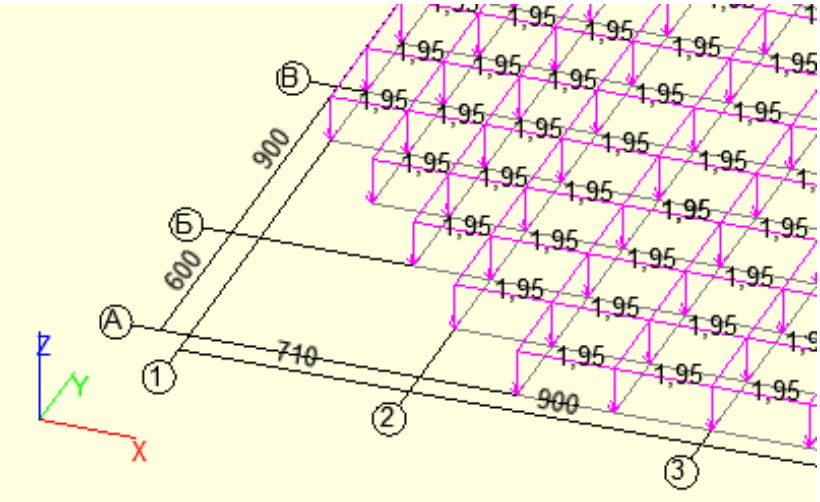


Рисунок 2.1.3.3. – Схема загружения плиты расчётной эксплуатационной нагрузкой (В осях 1-3;А-В)

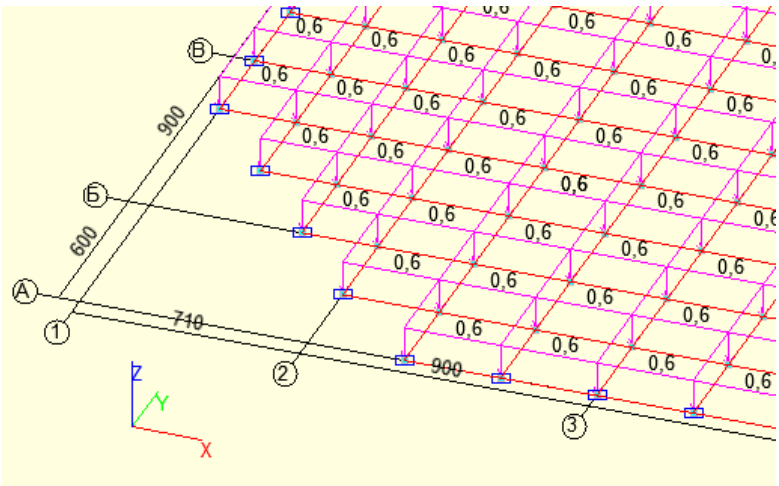


Рисунок 2.1.3.4 – Схема загружения плиты расчётной временной нагрузкой от перегородок (В осях 1-3;А-В)

Расчет выполнен на комбинацию нагрузок, приведённую в таблице 2.1.3.1, при этом коэффициент сочетаний Ψ определяется в соответствии с СП 20.13330.2011, п. 6.

Таблица 2.1.3.1 – Комбинация загружений

Нагрузки	Комбинация №1
Постоянные	1
Эксплуатационные	1
Перегородки	1

Изополя распределения напряжений представлены на рисунках 2.1.3.5, 2.1.3.6.

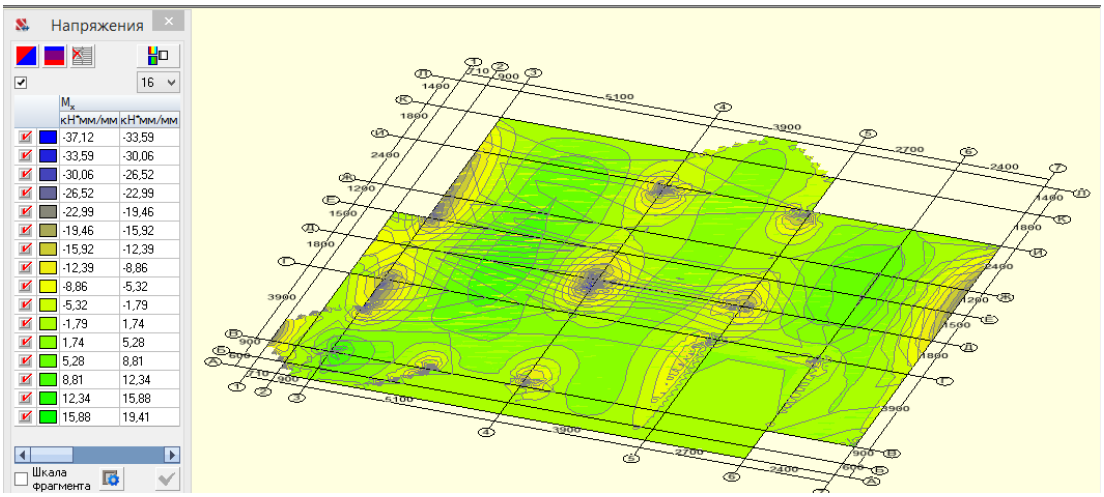


Рисунок 2.1.3.5 – Поля распределения напряжений M_x в плите ((кН·м)/м)

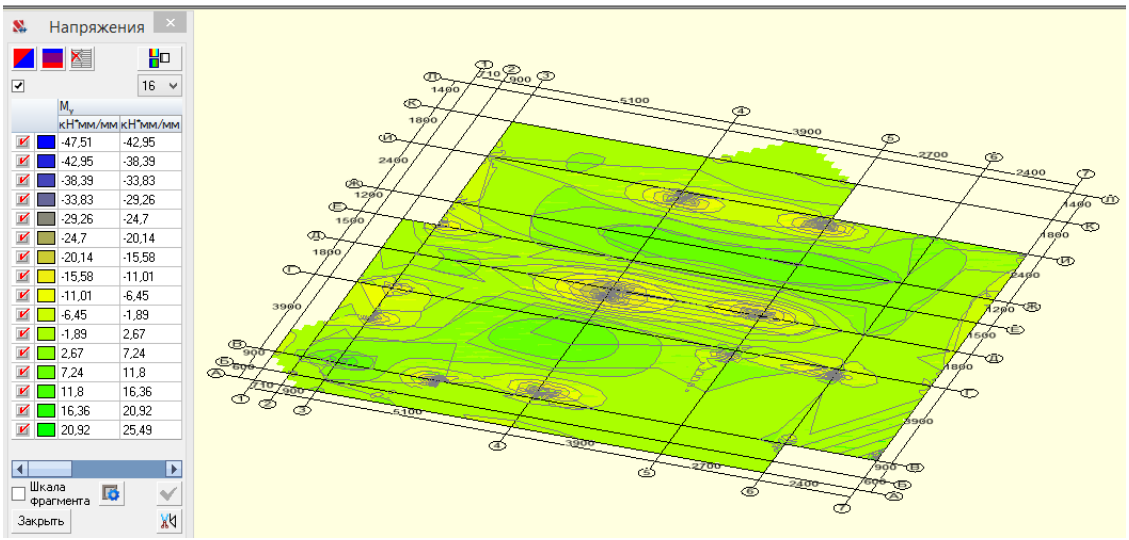


Рисунок 2.1.3.6 – Поля распределения напряжений M_y в плите ((кН·м)/м)

С помощью постпроцессора SCAD определяем требуемое армирование плиты. Изополя распределения требуемой арматуры представлены на рисунках 2.1.3.7 – 2.1.3.10.

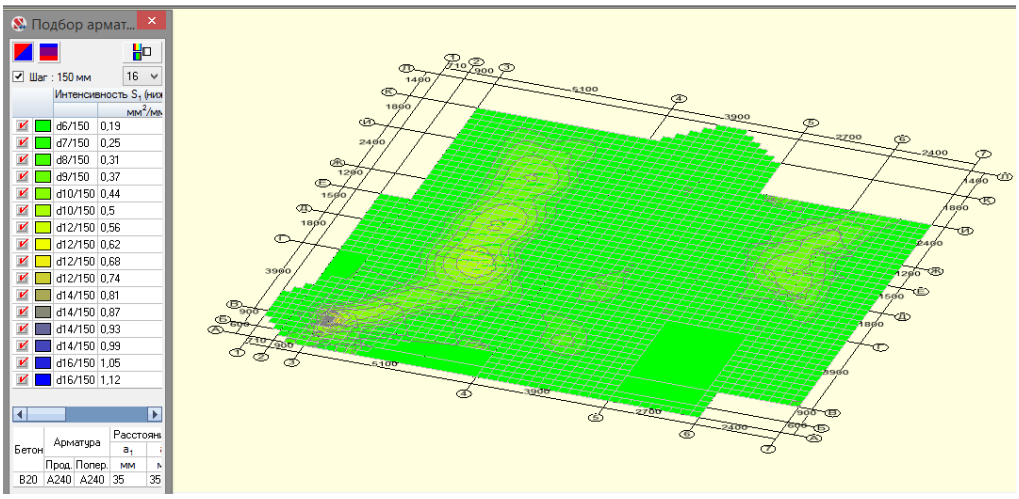


Рисунок 2.1.3.7– Диаметры нижней арматуры по оси x при шаге 150 мм

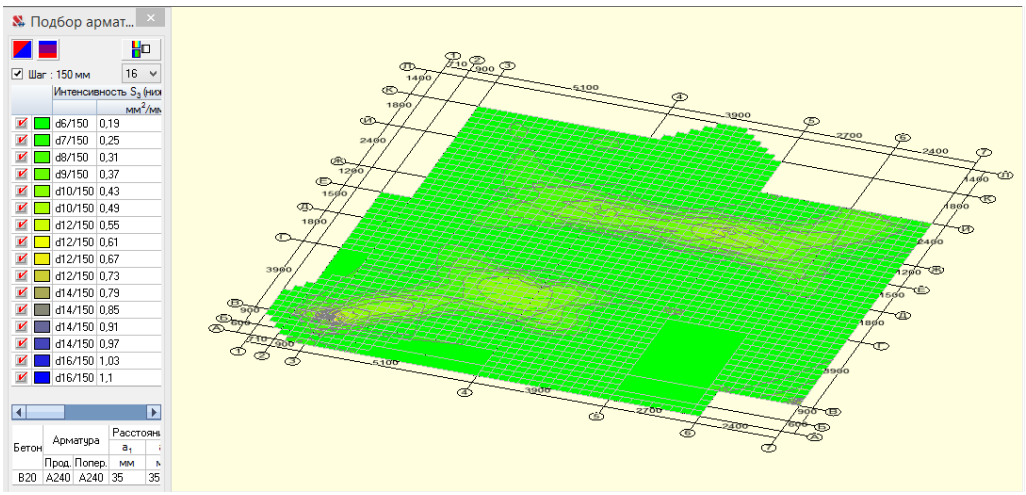


Рисунок 2.1.3.8 – Диаметры нижней арматуры по оси y при шаге 150 мм

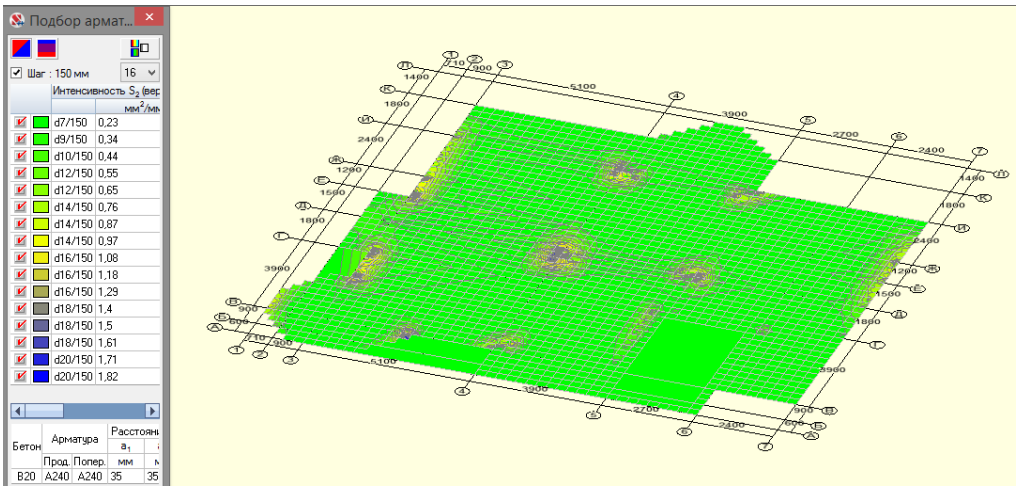


Рисунок 2.1.3.9 – Диаметры верхней арматуры по оси x при шаге 150 мм

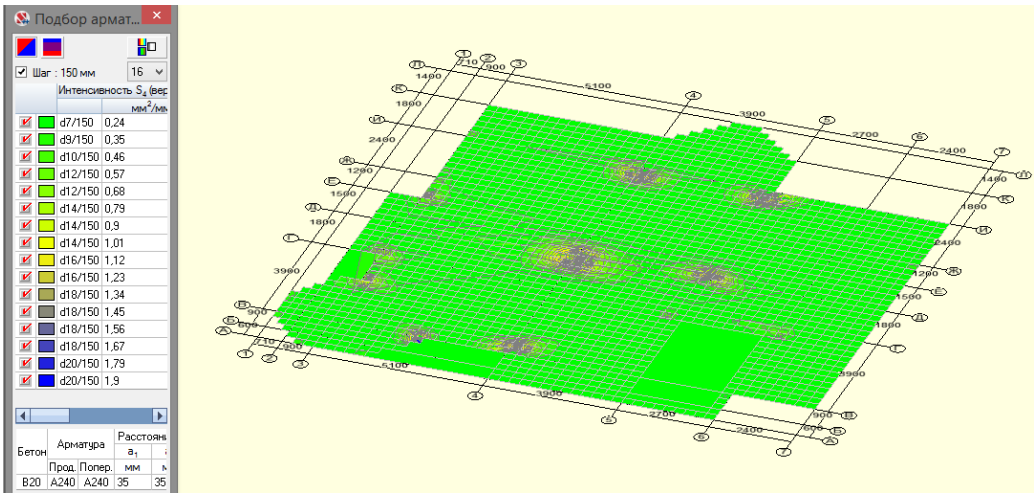


Рисунок 2.1.3.10 – Диаметры верхней арматуры по оси y при шаге 150

мм

Выполним проверку по деформациям. Максимальные прогибы определены с помощью программного комплекса Scad 11.5.1 и представлены на рисунке 2.1.3.11.

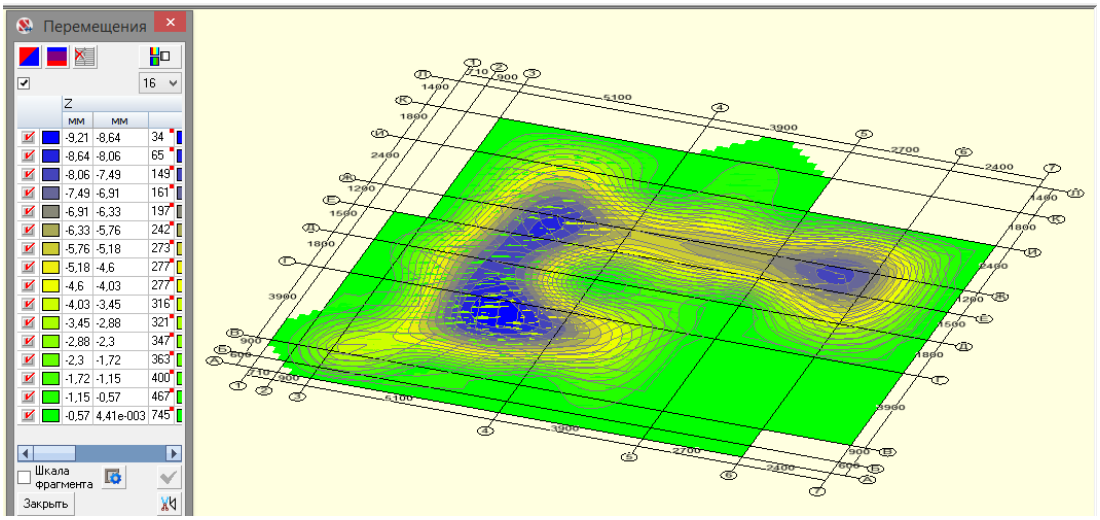


Рисунок 2.1.3.11 – Вертикальные деформации плиты при действии нормативных нагрузок

Максимальный вертикальный прогиб плиты f=9,21мм.

Так как пролёт плиты равен 5,689 м, то предельный прогиб f_u составляет 5689/200=28,45 мм (СП 20.13330.2011, приложение Е.2.)

Таким образом, f=9,21 мм<f_u=28,45 мм, т.е. жёсткость плиты обеспечена.

Конструирование плиты представлено в графической части ВКР.

3 Проектирование фундаментов

3.1 Исходные данные для проектирования

3.1.1. Инженерно-геологическая колонка

Относительной отм. 0.000 соответствует абсолютная отм. на местности 154.100.

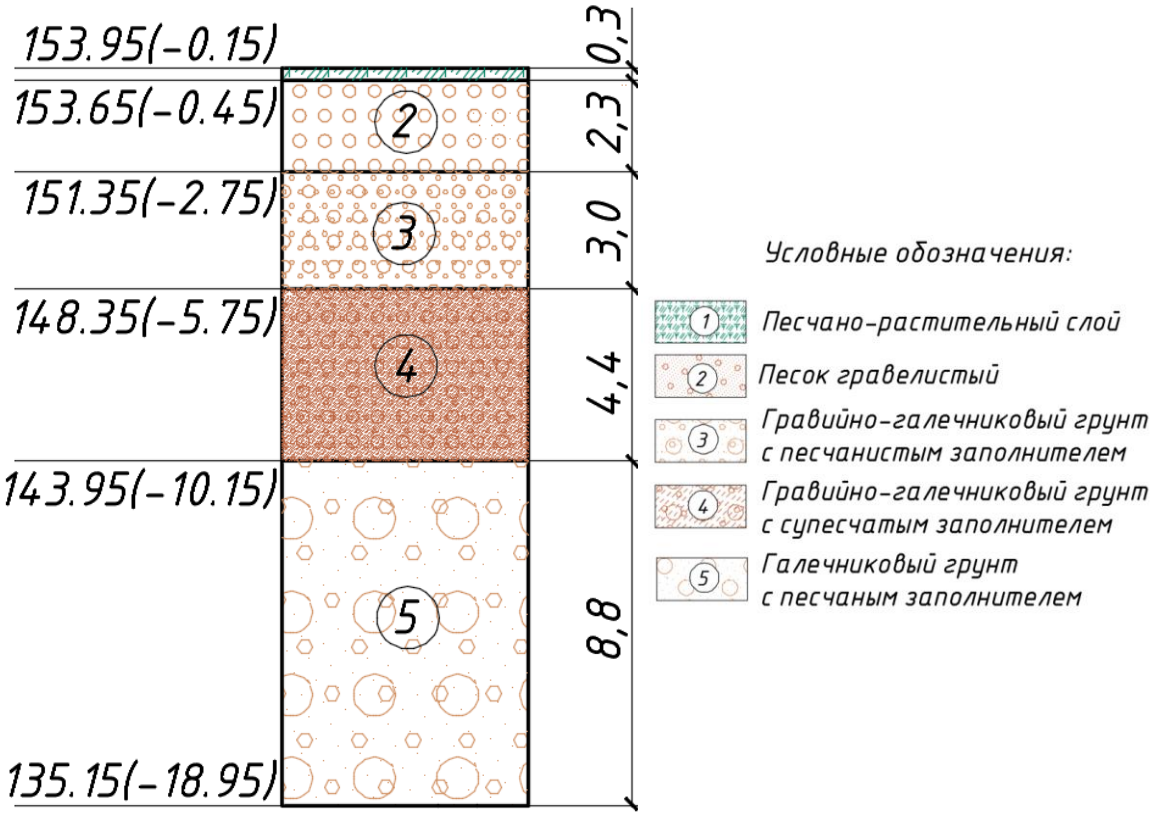


Рисунок 3.1.1 - Инженерно-геологическая колонка

Таблица 3.1.1 –Классификация грунтов

№	Наименование грунта	Мощность слоя, м	W	ρ, т/м^3	ρ_s, т/м^3	ρ_d, т/м^3	e	S_r	γ, кН/м^3	γ_{sb}, кН/м^3	W_p	W_L	I_L	C, кПа	φ	E, МПа	R_o, кПа
1	Песчано-растительный слой	0,3	-	1,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Песок гравелистый	2,3	0,05	1,84	2,66	1,75	0,52	0,27	18,4	-	-	-	-	1,3	40,90	43	500
3	Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем	3,0	0,07	1,97	2,67	1,85	0,45	0,38	19,7	-	-	-	-	1,5	39,40	57	550
4	Гравийно-галечниковый грунт с супесчатым заполнителем	4,4	0,08	1,94	2,70	1,80	0,50	0,41	19,4	-	0,24	0,18	-1,83	12	37	53	420
5	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем	8,8	0,14	1,97	2,67	1,72	0,55	0,69	19,7	-	-	-	-	1,5	38,20	57	600

3.2 Определение нагрузок, действующих на основание

Нагрузка на 1 пог. М фундамента равна:

$$N = N_{\text{кровли}} + N_{\text{черд}} + N_{2\text{эт}} + N_{1\text{эт}}$$

(3.1)

где $N_{кровли}$ – нагрузка от веса кровли и снеговой нагрузки (см. табл. 3.2.1);

$N_{черд}$ – нагрузка от конструкции чердачного перекрытия и эксплуатационной нагрузки (см. табл. 3.2.2);

$N_{2эт}$ – нагрузка от веса стен и перекрытий 2го этажа и эксплуатационной нагрузки;

$N_{1эт}$ – нагрузка от веса стен и пола 1го этажа и эксплуатационной нагрузки;

$N_{ст.подв}$ – нагрузка от веса стены подвала.

Составляющие нагрузки от кровли приведены в табл. 3.2

Таблица 3.2.1 - Нагрузки от кровли, действующие на фундамент

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м2	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м2
Постоянная: – мягкая кровля типа «Tegola»	0,7647	1,2	0,9177
– гидроизоляция кровельная	0,0365	1,2	0,0437
– влагостойкая фанера	0,1881	1,1	0,2069
– обрешетка 40х150мм с шагом 300мм	0,1895	1,1	0,2085
- стропила – 89 досок 60х180 с шагом 1000 мм	0,9477	1,1	1,0425
Итого:	Σ= 2,1265		Σ=2,4193

Временная: Снеговая нагрузка (согласно СП 20.13330)	0,8652	1,4	1,2113

Продолжение таблицы 3.2.1

Итого:	Σ=2,9917	Σ=3,6306

Итого нагрузка на 1 пог. м фундамента от конструкции кровли:

$$N_{\text{кровли}} = (g + v) \cdot b \cdot h = 3{,}6306 \cdot 1{,}0 \cdot 2{,}7 = 9{,}80 \text{ кН} \cdot \text{м} \qquad (3.2)$$

Нагрузка от чердачного монолитного железобетонного перекрытия на отм. +6,260:

Таблица 3.2.2 - Нагрузки от железобетонного чердачного перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м2	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м2
Постоянная: – 86 ходовых досок 40×150, шаг 500 мм	0,3159	1,1	0,3475
– гидроизоляция «Ютафол Д»	0,0004	1,2	0,0005
– утеплитель URSA марки П-17	0,0134	1,2	0,0160
– пароизоляция «Ютафол Н»	0,0004	1,2	0,0005
–монолитная железобетонная плита (δ=160 мм)	9,7200	1,1	10,6920
Итого:	Σ=10,0501		Σ=11,0565
Временная: Эксплуатационная нагрузка (согласно табл. 8.3 СП 20.13330)	0,7000	1,3	0,9100
Итого:	Σ= 10,7501		Σ=11,9665

Итого нагрузка на 1 пог. м фундамента от чердачного перекрытия:

$$N_{\text{черд}} = (g + v) \cdot b \cdot h = 11{,}9665 \cdot 1{,}0 \cdot 2{,}7 = 32{,}31 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Нагрузка от перегородок второго этажа:

Перегородки из ГКЛ по металлокаркасу

$$N_{\text{ст2}} = \sum\left(\rho \cdot \gamma_f \cdot t \cdot h\right)_i = ((1{,}5 \cdot 1{,}2 \cdot 0{,}0125 \cdot 2{,}8) + (2{,}712 \cdot 1{,}05 \cdot 0{,}05 \cdot 2{,}8) =$$

$$= 0{,}46 \text{ кН} \cdot \text{м} \qquad (3.3)$$

Нагрузка от перекрытия на отм. +3,300:

Таблица 3.2.3- Нагрузки от перекрытия 2-го этажа

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
Постоянная: –доска паркетная 2250×190	0,0518	1,1	0,0571
– влагостойкая фанера	0,1881	1,1	0,2069
– гидроизоляция «Ютафол Д»	0,0004	1,2	0,0005
– цементно-песчаная стяжка (δ=35 мм)	1,7010	1,3	2,2113
–монолитная железобетонная плита (δ=160 мм)	9,7200	1,1	10,6920
–монолитная железобетонная колонна 300×300, h=2,8 м	6,1803	1,1	6,7983
Итого:	Σ=17,8416		Σ=19,9661
Временная: Эксплуатационная (табл. 8.3 СП 20.13330)	1,5000	1,3	1,9500
Итого:	Σ=19,3416		Σ=21,9161

Итого нагрузка на 1 пог. м фундамента от второго этажа:

$$N_{2\text{эт}} = N_{\text{ст2}} + (g + v) \cdot b \cdot h = 0{,}46 + 21{,}9161 \cdot 1{,}0 \cdot 2{,}7 = 59{,}63 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Нагрузка от перегородок из ГКЛ по металлокаркасу:

$N_{ст1} = \sum(\rho \cdot \gamma_f \cdot t \cdot h)_i$ = ((1,5 · 1,2 · 0,0125 · 3,04) + (2,712 · 1,05 · 0,05 · 3,04) =
= 0,50 кН · м

Нагрузка от перекрытия на отм. 0,000:

Таблица 3.2.4 - Нагрузки от перекрытия 1-го этажа

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м2	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м2
Постоянная: –доска паркетная 2250×190	0,0518	1,1	0,0571
– влагостойкая фанера	0,1881	1,1	0,2069
– гидроизоляция «Ютафол Д»	0,0004	1,2	0,0005
– цементно-песчаная стяжка (δ=35 мм)	1,7010	1,3	2,2113
–монолитная железобетонная плита (δ=160 мм)	9,7200	1,1	10,6920
–монолитная железобетонная колонна 300×300, h=3,040м	6,7100	1,1	7,3810
Итого:	Σ= 18,3713		Σ=20,5488
Временная: Эксплуатационная (табл. 8.3 СП 20.13330)	1,5000	1,300	1,9500
Итого:	Σ=19,8713		Σ=22,4988

Итого нагрузка на 1 пог. м фундамента от первого этажа:

$$N_{1эт} = N_{ст1} + (g + v) \cdot b \cdot h = 0{,}50 + 22{,}4988 \cdot 1{,}0 \cdot 2{,}7 = 61{,}25 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Итого сжимающая нагрузка на пог. м фундамента по формуле (3.1):

$N = N_{кровли} + N_{черд} + N_{2эт} + N_{1эт}$ = 9,80 + 32,31 + 59,63 + 61,21 = 162,95 кН · м

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 фундамента неглубокого заложения

3.4.1 Выбор глубины заложения фундамента

Глубину заложения фундамента определяем, исходя из следующих положений:

- наличие слабых слоев грунта;
- наличия пучинистых при промерзании грунтов;
- конструктивных особенностей фундамента.

С поверхности залегает песчано-растительный слой грунта, который не может являться основанием для фундамента (ИГЭ 1=0,3 м).

ИГЭ 2 представлен песком гравелистым, который не удерживает в себе влагу и может являться основанием для фундамента. При возведении фундамента на данном грунте глубина промерзания не имеет значения и даже мелкозаглубленный фундамент будет абсолютно устойчивым. Однако, в данном случае, проектируемое здание имеет полноценный функционируемый цокольный этаж, в виду чего, толщи данного грунта (ИГЭ 2 =2,3 м) для возведения фундамента здания будет недостаточно.

Исходя из необходимой высоты подвала (2,84 м), принимаем отметку низа подошвы фундамента -3,450, отметка верха фундамента -0,750, отметка пола подвала -3,100, высота фундамента 2,7 м, глубина заложения фундамента от отметки планировки $d_f = 3{,}45 - 0{,}9 = 2{,}55$ м.

Заглубление фундамента в несущий слой грунта составляет 2,25 м.

Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления грунта:

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{(R_0 - \gamma_{cp} \cdot d)} = \frac{162{,}95}{(500 - 20 \cdot 2{,}55)} = 0{,}36 \text{ м}^2$$

(3.4)

В первом приближении размеры подошвы принимаем: b=0,6 м, l=0,8 м.

γ_{cp} = 20 кН/м3 – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах;

d = 2,55 м – глубина заложения фундамента;

R_0 =500 кПа – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \cdot \left(M_\gamma \cdot K_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}\right) \quad (3.5)$$

где γ_{c1} =1,4 и γ_{c2} = 1,3 – коэффициенты условия работы, по табл. 5.4 СП 22.13330.2011;

Коэффициент γ_{c2} определяем исходя из соотношения L/H=22,2/11,18=1,99

$\gamma_{c2} = 1{,}3$

K = 1,1 – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик по таблицам СП;

M_γ = 2,66; M_g = 11,64; M_c= 12,24 – коэффициенты, зависящие от φ, принятые по табл. 5.5 СП 22.13330;

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

c_{II} = 1,3 – расчетное значения удельного сцепления грунта под подошвой фундамента;

γ_{II} =18,4 кН/м^3, $\gamma_{II}^{/}$ =17,65 кН/м^3– соответственно удельный вес грунта под подошвой фундамента и усредненный вес грунта выше подошвы, определяемый по формуле:

$$\gamma_{II}^{'} = \frac{12 \cdot 0{,}3 + 18{,}4 \cdot 2{,}25}{2{,}55} = 17{,}65 \text{ кН/м3} \quad (3.6)$$

2,55 м – глубина заложения фундамента ниже отметки планировки.

$$R = \frac{1{,}4 \cdot 1{,}3}{1{,}1} \cdot (2{,}66 \cdot 1 \cdot 0{,}6 \cdot 18{,}4 + 11{,}64 \cdot 2{,}55 \cdot 17{,}65 + 12{,}24 \cdot 1{,}3 = \\ = 941{,}71 \text{ кПа}$$

Учитывая, что в процессе строительства возможно ухудшение свойств грунтов основания из-за разрыхления, замачивания, промораживания и др., в практике проектирования значения R ограничивают, принимая его не более 400 кПа – непосредственно для песков гравелистых.

При этом значении R площадь подошвы фундамента требуется:

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{(R_0 - \gamma_{ср} \cdot d)} = \frac{162{,}95}{(400 - 20 \cdot 2{,}55)} = 0{,}47 \text{ м}^2$$

Принимаем b= 0,6 м, l=0,8м, A=0,48 м^2

Проверяем фактическое среднее давление под подошвой фундамента по формуле (3.7):

$$p_{II} = \frac{N_{II} + N_ф}{b} = \frac{162{,}95 + 5{,}76}{0{,}6} = 281{,}18 \text{ кПа} \quad (3.7)$$

Где $N_ф = b \cdot l \cdot h \cdot \gamma_{ср} = 0{,}6 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}6 \cdot 20 = 5{,}76$ кН

3.4.2 Проверка по давлениям

Проверка фундамента по давлениям выполняется по условиям (3.8), (3.9):

$$P_{ср} \leq R \quad (3.8)$$

$$P_{ср} = \frac{N'}{b} \quad (3.9)$$

$$P_{ср} = \frac{162{,}95+5{,}76}{0{,}6} = 281{,}18 \text{ кПа} < R = 400 \text{ кПа}$$

Условие $P_{ср}$=281,18 кПа < R=400 кПа, следовательно, принимаем окончательно ширину фундамента 600мм.

3.5 Конструирование фундамента

3.5.1 Сборный ленточный фундамент

В качестве основания под фундамент неглубокого заложения принимаем монолитную подушку - для увеличения площади опирания фундамента, а также для увеличения устойчивости конструкции в целом.

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)

$$A_s = 0{,}001 \cdot b \cdot h = 0{,}001 \cdot 1000 \cdot 300 = 300 \text{ мм}^2 = 3{,}0 \text{ см}^2 \quad (3.10)$$

Принимаем рабочую арматуру 4ϕ10AIII(A400) (A_{sl} = 3,02 см^2)

Армирование выполняем сеткой С1:

$$C1: 4C\frac{10AIII - 200}{10BpI - 200}80\times80$$

- плоская легкая сетка типа 4 с продольными стержнями из арматурной стали класса AIII диаметром 10 мм и поперечными стержнями

из арматурной стали ВрI диаметром 10 мм, с шагом продольных и поперечных стержней 200 мм, шириной 800 мм и длиной 800 мм, с выпусками продольных и поперечных стержней 50 мм:

Основные размеры сборного фундамента представлены на рисунке 5.4.1.1.

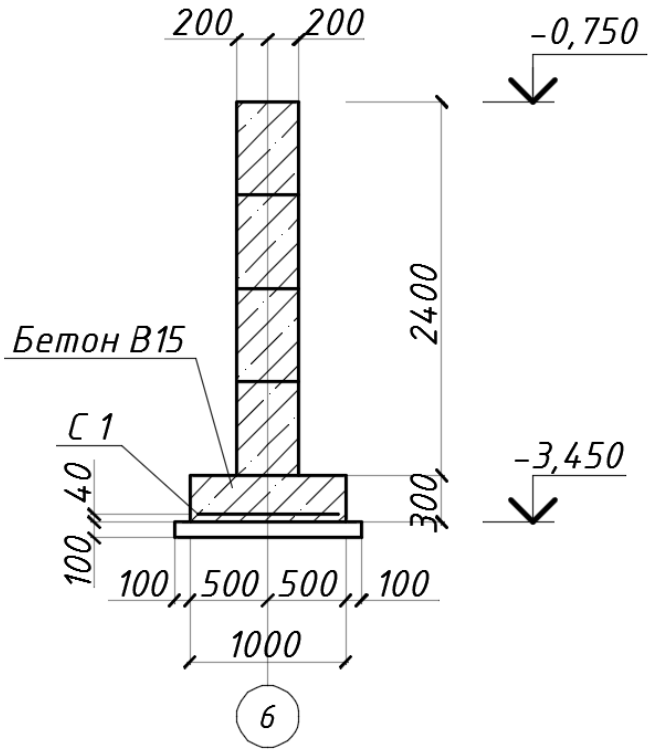


Рисунок 3.5.1.1 - Основные размеры сборного ленточного фундамента

3.5.2 Монолитный ленточный фундамент

Основные размеры монолитного фундамента представлены на рис. 3.5.2.1.

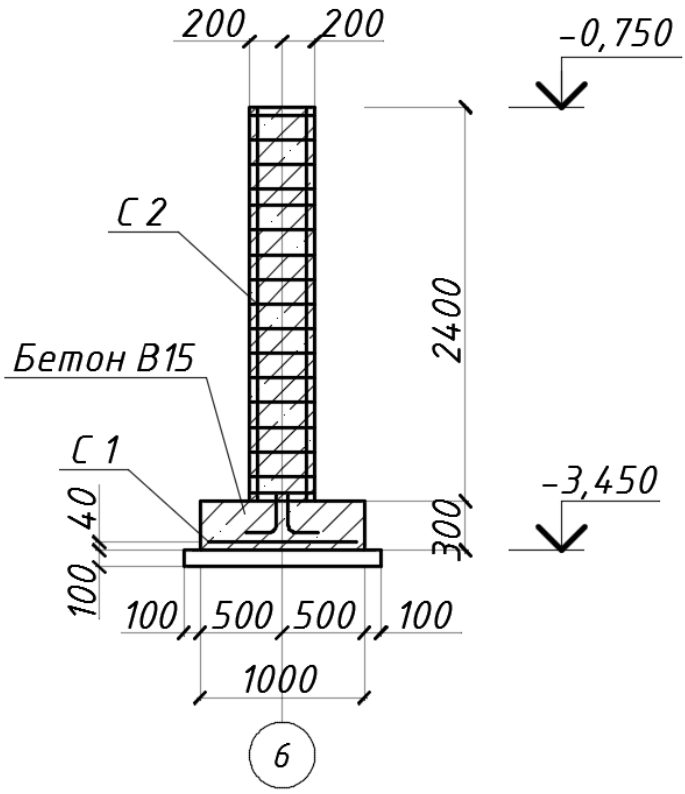


Рисунок 3.5.2.1- Основные размеры монолитного ленточного фундамента

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)

$$A_s = 0{,}001 \cdot b \cdot h = 0{,}001 \cdot 1000 \cdot 300 = 300 \text{ мм}^2 = 3{,}0 \text{ см}^2$$

Принимаем рабочую арматуру 4ϕ10AIII(A400) (A_{sl} = 3,02 см^2)

Армирование выполняем сетками:

$$\text{С1: 4С}\frac{\text{10AIII} - 200}{\text{10BpI} - 200}80\times80$$

- плоская легкая сетка типа 4 с продольными стержнями из арматурной стали класса AIII диаметром 10 мм и поперечными стержнями из арматурной стали BpI диаметром 10 мм, с шагом продольных и

поперечных стержней 200 мм, шириной 800 мм и длиной 800 мм, с выпусками продольных и поперечных стержней 50 мм.

$$C2: 4Cp\frac{10BpI-150}{10BpI-150}20\times220$$

- рулонная сетка типа 4 с продольными и поперечными стержнями из арматурной стали класса BpI 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 Сравнение вариантов фундаментов

Таблица 3.6.1 - Монолитный фундамент

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
§E2-1-9	Разработка грунта экскаватором с обратной лопатой	100м^3	12,51	2-04	25-52	2	25,02
§E2-1-47	Ручная разработка грунта	м^3	24,87	0-54,4	13-43	0,85	21,14
§E4-1-49	Устройство бетонной подготовки	м^3	9,95	0-16,4	1-59	0,23	2,29
§E4-1-34	Установка деревянной щитовой опалубки монолитной подушки	м^{2}пов. опалубки	25	0-10,1	2-51	0,15	3,75
§E4-1-44	Установка арматурных сеток монолитной подушки	1 сетка	83	0-11,2	9-13	0,17	14,11
§E4-1-49	Бетонирование монолитной подушки	м^3	24,87	0-21,5	5-35	0,3	7,46

Продолжение таблицы 3.6.1

§Е4-1-34	Разборка деревянной опалубки монолитной подушки	$м^2$пов. Опалубки	25	0-10,1	2-51	0,15	3,75
§Е4-1-34	Установка крупнощитовой опалубки стен подвала	$м^2$пов. опалубки	200	0-20,4	40-00	0,28	56,00
§Е4-1-44	Установка арматурных сеток стен подвала	1 сетка	166	0-11,2	18-26	0,17	28,22
§Е4-1-49	Бетонирование стен подвала	$м^3$	1367,95	0-21,5	288-27	0,3	410,39
§Е2-1-34	Обратная засыпка грунта бульдозером	$100м^3$	1,185	0-60,1	0-71,1	0,66	0,78
ИТОГО					407,28		572,91

Таблица 3.6.2 - Сборный фундамент

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
§Е2-1-9	Разработка грунта экскаватором с обратной лопатой	$100м^3$	12,51	2-04	25-52	2	25,02
§Е2-1-47	Ручная разработка грунта	$м^3$	24,87	0-54,4	13-43	0,85	21,14
§Е4-1-49	Устройство бетонной подготовки	$м^3$	9,95	0-16,4	1-59	0,23	2,29
§Е4-1-34	Установка деревянной щитовой опалубки монолитной подушки	$м^2$пов. опалубки	24,87	0-44,3	11-02	0,62	15,42
§Е4-1-44	Установка арматурных сеток монолитной подушки	1 сетка	1	0-11,2	0-11,2	0,17	0,17

Продолжение таблицы 3.6.2

§Е4-1-49	Бетонирование монолитной подушки	$м^3$	24,87	0-21,5	5-35	0,3	7,46
§Е4-1-3	Установка стеновых блоков фундамента массой до 0,5 т	шт.	52	0-23,4	12-17	0,33	17,16
§ Е4-1-3	Установка стеновых блоков фундамента массой до 1,0 т	шт.	400	0-32	128-00	0,45	180,00
§Е2-1-34	Обратная засыпка грунта бульдозером	$100м^3$	1,185	0-60,1	0-71,1	0,66	0,78
ИТОГО					197,9		269,44

Сравнение вариантов фундаментов производим по стоимости и трудоемкости выполнения работ. Окончательным вариантом принимаем сборный ленточный фундамент из блоков ФБС и монолитной подошвой как наиболее экономичный и менее трудоемкий.

4 Организация строительства

4.1 Проектирование объектного СГП на основной период строительства

4.1.1 Выбор крана по техническим параметрам

Монтажная масса определяется по формуле (4.1)

$$M_м = M_э + M_г = 2,1+0,031=2,131 \text{ т.} \quad (4.1)$$

где $M_э$ = 2,1т – масса наиболее тяжелого элемента группы (2 поддона кирпича);

$M_г$ = 0,031т – масса грузозахватных и вспомогательных устройств;

(выбираем строп для монтажа 4 СК-5,0/4000 массой $M_{г1}$ = 0,031т)

Монтажная высота подъема крюка:

$$H_к = h_о + h_з + h_э + h_г = 6,26 +0,5+1,15+4=11,91 \text{ м.} \quad (4.2)$$

где $h_о$ =6,26 м – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента;

$h_з$ = 0,5м – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки его в проектное положение, принимается по правилам техники безопасности;

$h_э$ =1,15 м – высота элемента в положении подъема;

$h_г$ = 4 м – высота грузозахватного устройства.

Монтажный вылет крюка $l_к$:

Сначала найдем минимально требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы по формуле (4.3)

$$H_c = H_к + h_п = 11{,}91 + 2 = 13{,}91 \text{ м.} \quad (4.3)$$

где $h_п$ = 2м – размер грузового полиспаста в стянутом состоянии (задаемся предварительным значением).

Затем определяем монтажный вылет крюка по формуле (4.4)

$$l_K = \frac{(b+b_1+b_2)*(H_C-h_ш)}{h_г+h_п} + b_3 = \frac{(0{,}5+0{,}75+0{,}5)*(13{,}91-2)}{4+2} + 2 = 5{,}47 \text{ м.} \quad (4.4)$$

где b = 0,5м – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом;

b_1 = 0,75 м – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле;

b_2 = 0,5м – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента;

$h_ш$ = 2,0м – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы;

b_3 = 2,0м – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы.

Наименьшая длина стрелы самоходного стрелового крана

$$L_c=\sqrt{(l_K - b_3)^2 + (H_C - h_ш)^2} = \sqrt{(5{,}47-2)^2 + (13{,}91-2)^2} = \quad (4.5)$$
$$=12{,}41\text{м}$$

По полученным характеристикам по каталогу кранов подбираем кран, минимальные рабочие параметры которого были бы не меньше вычисленных выше монтажных характеристик.

- Кран пневмоколесный КС-5363:

$Q = 11{,}58$ т, $l_K = 14$ м, $H_K = 14{,}6$ м, L_c=20 м.

4.1.2 Размещение монтажного крана

Привязку выбранного мною крана определяем в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве».

Для крана КС-5363 поперечная привязка составляет:

$$B=R_{пов}+1 = 3{,}8+1 = 4{,}8 \text{ м.} \quad (4.6)$$

где B – минимальное расстояние от оси автомобильного крана до наружной грани сооружения, м;

$R_{пов}$ – радиус поворотной платформы (или другой выступающей части крана), принимают по паспортным данным крана или справочникам, м;

$L_{без}$ – безопасное расстояние – минимально допустимое расстояние от выступающей части крана до габарита строения, штабеля и т.п., принимают 1м.

4.1.3 Определение зон действия крана

Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Граница этой зоны определяется контуром здания с добавлением длины большего элемента l_{max}=7,5м (стропильная нога) и $l_{без}$=3,67 м при высоте здания 11,180 м. Находим посредством интерполяции табл. Г1 СНиП 12-03-2001.

$$R_м = l_{max} + l_{без} = 7{,}5 + 3{,}67 = 11{,}17\text{м} \quad (4.7)$$

Зоной обслуживания крана или рабочей называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна максимальному рабочему вылету крюка крана.

$R_{зо}=R_{max}=l_k= 14$ м. (4.8)

Зоной перемещения груза называют пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана.

$R_{зпг}=R_{max}+0,5l_{max} =14+0,5*7,5=17,75$ м. (4.9)

Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

$R_{оп}= R_{max}+0,5l_{max} +l_{без}=14+0,5*7,5+4,35=22,1$ м. (4.10)

где R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка крана, м;

0,5 l_{max} – половина наибольшего габарита монтируемого элемента, м;

$l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы, м.

4.1.4 Внутрипостроечные дороги

Для внутренних перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

В качестве временных дорог принимаем часть существующих и используемых в период строительства дорог, а также устраиваем временные дороги.

При трассировке временной дороги соблюдаем следующие расстояния: между дорогой и складской площадкой – 1м; между дорогой и забором,

ограждающим строительную площадку – 1,5м. Ширина проезжей части – 6 м (двухполосная дорога). Радиусы закругления дорог принимаем 12 м.

4.1.5 Проектирование складов

Необходимый запас материалов на складе:

$$P= (P_{общ}/T)\cdot T_н\cdot K_1\cdot K_2 , \quad (4.11)$$

где $P_{общ}$ – кол-во материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период.

T - продолжительность расчетного периода, дн.

$T_н$ - норма запаса материала, дн.

K_1 - коэф. неравномерности поступления материала на склад

K_2 - коэф. неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода

Полезная площадь склада:

$$F=P/V, \quad (4.12)$$

где V – кол-во материала, укладываемого на 1 $м^2$ площади склада

Общая площадь склада:

$$S=F/ß, \quad (4.13)$$

где ß – коэф. использования склада:

- для закрытых складов β=0,5;
- для открытых складов β=0,6.

Таблица 4.1.5.1 – Подсчет площади складов

Наименование изделий, материалов и конструкций	Тип склада	Ед. изм	Общее кол-во материалов	Продолжительность периода Т, дн.	Норма запаса материала $T_н$, дн	Коэфф.		Количество матер.наскл.$P_{скл}$	ß	Нормат. Р. склада на1м2	Полезная пл. Склада F,м^2	Фактическая площадь склада S, м^2
						K_1	K_2					
Кирпич на поддонах	О	т	235,66	186	8	1,3	1,3	18,97	0,5	0,7	336,66	673,3
Сборные ж/б элементы (перемычки)	О	м^3	14,24	186	7	1,3	1,3	0,9	0,7	1,2	11,87	16,95
Пиломатериалы	О	м^3	17,25	186	12	1,3	1,3	1,88	0,5	1,5	11,5	23
Арматурная сталь	З	т	10,91	186	12	1,3	1,3	1,19	0,7	5	2,182	3,11
Кровельная сталь	З	т	1,15	186	12	1,3	1,3	0,125	0,7	5	0,23	0,328
Битумы строительные	З	т	0,82	186	12	1,3	1,3	0,089	0,5	20	0,041	0,082
Пенополистирол	З	т	34,98	186	8	1,3	1,3	9,8	0,6	0,3	116,6	194,33
Оконные и дверные блоки	З	м^3	37,18	186	10	1,3	1,3	3,38	0,5	23	1,62	3,23
										Итого	480,37	914,33

Примечание: (о) - открытый склад S = 713,25 м^2;

(з) - закрытый склад S = 201,08 м^2.

4.1.6 Временные здания

Согласно графика производства работ:

- наибольшее число работающих – 21 чел – 100%.
- рабочих на стройплощадке – 17 чел – 85%;
- ИТР и служащие – 3 чел – 12%;
- ПСО – 1 чел – 3%.

Работы проводятся в 1 смену.

Таблица 4.1.6.1 – Определение количества человек в самую многочисленную смену

1 смена	
100% рабочих	17
100% ИТР	3
100% ПСО	1
Итого	21 чел

Требуемая площадь временных помещений определяется по формуле (4.14)

$$F_{тр}=N*F_{н} \quad (4.14)$$

Таблица 4.1.6.2 – Определение площади временных зданий

№ п/п	Наименование помещений	Численность N работающих, чел.	Норма площади на одного рабочего, $м^2$	Расчетная площадь F, $м^2$	Принятый тип помещений, размеры	Принятая площадь на ед., $м^2$	Принятая площадь всего, $м^2$
Санитарно-бытовые помещения							
1	Гардеробная	21	0,9	18,9	Инвент. передв. (3х8, 1шт)	24	102
2	Столовая	21	0,6	12,6	Инвент. передв. (3х6 1шт)	18	
3	Умывальная с душевой	21	0,43	9,03	Инвент. передв. (3х5, 1шт)	15	
4	Туалет	21	0,07	1,47	Инвент. передв. (3х5, 1шт)	15	
5	Медпункт	21	0,06	1,26	Индив. изгот. (3х5, 1шт)	15	
6	Помещение для обогрева	21	1	21	Индив. изгот. (3х5, 1шт)	15	
Служебные помещения							

Продолжение таблицы 4.1.6.2

7	Прорабская	3	24 на 5 чел	22	Индивид. изг.	22	22

Принимаем:

- 1 вагончик под гардеробную 3х8м^2;
- 1 вагончик под столовую 3х6м^2;
- 1 вагончик под умывальную с душевой 3х5 м^2;
- 1 вагончик под медпункт 3х5 м^2;
- 1 вагончик под помещение для обогрева 3х5 м^2.

В качестве туалета используем биотуалет.

Прорабская изготавливается из пиломатериала на стр. площадке, площадью 22 м^2.

4.1.7 Электроснабжение строительной площадки

Расчет мощностей, необходимый для обеспечения строительной площадки электроэнергией определяется по формуле (4.15)

$$P=(\alpha\left(\sum\frac{К1*Pc}{\cos\varphi}+\sum\frac{К2*Pт}{\cos\varphi}+\sum Кз*Росв+\sum К4*Рн\right) \quad (4.15)$$

где Р – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

$К_1$, $К_2$, $К_3$, $К_4$ – коэффициент спроса, определяемые числом потребителей и несовпадений по времени их работы;

$Р_с$ – мощности силовых потребителей, кВт;

$Р_т$ – мощности, требуемые для технологических нужд;

$Р_{ов}$ – мощности, требуемые для наружного освещения;

cosφ – коэффициент мощности в сети.

Таблица 4.1.7.1 – Определение нагрузок по установленной мощности электроприемников

Наименование потребителей	Единица измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения	Коэф. спроса, $К_с$	Требуемая мощность
Ручной инструмент	шт.	5	1,5	0,15	1,875
Внутреннее освещение					
Отделочные работы	Вт/м^2	4137,84	15	0,8	49,65
Бытовые помещения	Вт/м^2	68,48	15	1	1,27
Душевые и уборные	Вт/м^2	40,95	3	0,8	0,098
Закрытые склады	Вт/м^2	15,0	15	0,8	0,18
Открытые склады, навесы	Вт/м^2	589,38	3	1	1,77
Наружное освещение					
Территория строительства	Вт/м^2	10384,77	2	1	21,06
Проходы и проезды	Вт/км	0,14	5	1	0,001
Охранное освещение	Вт/км	0,13	1,5	1	0,20
Аварийное освещение	Вт/км	0,13	3,5	1	0,46
Итого					186,38

Общая нагрузка по установленной мощности составит:

P=1,05*186,38=195,7 кВт

Выбираем трансформаторную подстанцию КТП ТВ, мощностью 250 кВт. Размеры в плане: Длина - 3,33 м, ширина - 2,22 м.

Количество прожекторов рассчитаем по формуле (4.16)

$$n=P\cdot E\cdot s/P_л \quad (4.16)$$

где Р – удельная мощность, Вт/м^2 (прожектор ПЗС-35 Р=0,4)

Е – освещенность (территория строительства в р-не производства работ Е=2лк)

s – размеры площадки, подлежащей освещению (10384,77 м^2)

$P_л$ – мощность лампы прожектора, Вт (ПЗС-35 $P_л$=1000 Вт)

n=0,4*2*10384,77/1000=9

Принимаем для освещения строительной площадки 9 прожекторов.

Наиболее экономичным источником электроснабжения являются районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и трансформаторную подстанцию, мощностью 250 кВт. Разводящую сеть на строительной площадке устраиваем по смешанной схеме. Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач.

4.1.8 Временное водоснабжение

Суммарный расход воды определяется по формуле (4.17)

$$Q_{общ}=Q_{пр}+Q_{маш}+Q_{хоз.быт}+Q_{пож} \quad (4.17)$$

$Q_{пр}$,$Q_{маш}$,$Q_{хоз.быт}$,$Q_{пож}$ – расход воды на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды, л/с.

Расход воды на производственные нужды:

$$Q_{пр} = 1{,}2 * \sum \frac{V*q_1*K_ч}{t*3600} = 1{,}2 * \frac{1729{,}88*190*1{,}6}{8*3600} = 21{,}9 \quad (4.18)$$

g_1 – норма удельного расхода воды на единицу потребителя;

V–потребитель воды - объём строительно-монтажных работ, количество работ, установок;

$К_ч$–коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей;

t – кол-во часов потребления в смену (сутки).

Расход воды на охлаждение двигателей строительных машин:

$$Q_{маш}=W \cdot g_2 \cdot к_ч/3600, \text{ л/с} \quad (4.19)$$

где W-количество машин;

$$Q_{маш}=2 \cdot 550 \cdot 2/3600=0{,}61 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формулам:

$$Q_{хоз-быт} = Q_{хоз-пит} + Q_{душ} = 0{,}1083 + 0{,}0707 = 0{,}179\ ^{л}/_{с} \quad (4.20)$$

где $Q_{хоз-пит} = N_{см}^{max} * \frac{q_3 * К_ч}{8*3600} = 26 * \frac{27*2{,}9}{8*3600} = 0{,}0707\ ^{л}/_{с}$ (4.21)

$$Q_{душ} = N_{см}^{max} * \frac{q_4 * К_ч}{t_{душ}*3600} = 26 * \frac{30*0{,}3}{0{,}6*3600} = 0{,}01083\ ^{л}/_{с} \quad (4.22)$$

$N^{см}_{макс.}$ - максимальное количество рабочих в смену, чел, принимаемое по графику движения рабочих;

g_3 - норма потребления воды на 1 человека в смену, л. Для неканализованных площадок g_3=10-15л, для канализованных g_3=25-30 л;

$к_ч$-коэффициент часовой неравномерности для данной группы потребителей;

Расход воды на наружное пожаротушение, принимается в соответствии с установленными нормами. На объектах с площадью до 10Га застройки расход воды принимается из расчета двух струй из гидрантов по 5 л/с.

$Q_{пож.}$ = 2*5 = 10 л/с (4.23)

Расчётный расход воды:

$Q_{расч}$=10+0,5*(0,61+0,179+21,9)=21,34 л/с (4.24)

Диаметр магистрального ввода временного водопровода (определяем по расчётному расходу воды):

$D=63{,}25*\sqrt{(Qрасч/(\pi\upsilon))}=63{,}25*\sqrt{21{,}34/(3{,}14*1{,}8)}$ = 113 мм (4.25)

где $Q_{расч.}$- расчётный расход воды;

ν-скорость воды в трубах (для труб большого диаметра 1,5-2 м/с, для труб малого диаметра 0,7-1,2 м/с.).

По сортаменту круглого проката (ГОСТ 8732-78* «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент») подбираем трубу диаметром D=120 мм.

Источниками водоснабжения являются существующие водопроводы с устройством дополнительных временных сооружений, постоянные водопроводы, сооружаемые в подготовительный период, и самостоятельные временные источники водоснабжения. Временное водоснабжение представляет собой объединенную систему, удовлетворяющую производственные, хозяйственные, противопожарные нужды, в отдельных случаях выделяют питьевой водой.

При создании временной сети обязателен учет возможности последовательного наращивания и перекладки трубопроводов по мере развития строительства.

4.1.9 Теплоснабжение

На строительной площадке тепло в виде пара, горячей воды и горячего воздуха расходуется в зимний период для оттаивания мерзлых грунтов, подогрева воды и песка, приготовления бетонных смесей и растворов, прогревания паром бетонных конструкций, обогрева тепляков, производственных, хозяйственных и административно-бытовых временных зданий.

Общую потребность в тепле находят суммированием расхода по отдельным потребителям:

$$Q^{m}_{общ}=(Q_{от}+Q_{техн})*К_1*К_2 \quad (4.26)$$

где $Q_{от}$- количество тепла,кДж, для отопления зданий;

$Q_{техн}$- количество тепла,кДж, для технологических нужд;

$К_1$-коэф. неучтенных расходов;

$К_2$- коэф. потерь в сети.

Ориентировочно $К_1$ и $К_2$ принимают равными 1,15-1,20.

Расход тепла, кДж, для отопления зданий определяется по формуле (4.27):

$$Q_{от}=V_{зд}*q*\alpha*(t_в-t_н) \quad (4.27)$$

Где $V_{зд}$ – объем здания по наружному обмеру, $м^3$;

q – удельная тепловая характеристика здания, кДж/м*гр;

α – коэф., зависящий от расчетных температур наружного воздуха (0,9);

$t_н$ – расчетная температура наружного воздуха, гр;

$t_в$ – температура воздуха в помещении, гр.

$Q_{от}$=5556,73*1,6*0,9*(20+40) = 480101,47 кДж

Источниками временного водоснабжения являются, как правило, существующие и проектирумые постоянные теплосети районных котельных, предприятия или ТЭЦ.

Временные котельные применяют при отсутствии или невозможности использования действующего постоянного источника тепла.

5 Технология строительного производства

5.1 Технологическая карта на кирпичную кладку

5.1.1 Область применения

Настоящая технологическая карта предназначена для применения при устройстве кирпичных армированных стен с использованием керамического полнотелого кирпича по ГОСТ 530-2007 «Кирпич и камень керамический. Общие технические условия» и цементно-песчаного раствора по ГОСТ 28013-98* «Растворы строительные. Общие технические условия» под штукатурку с расшивкой швов.

Карта разработана в соответствии в руководством по разработке технологических карт в строительстве (МДС 12-29.2006).

Карта составлена с учетом требований СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», ГОСТ 530-2007 «Кирпич и камень керамический. Общие технические условия», ГОСТ 28013-98* «Растворы строительные. Общие технические условия», СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции», а также международного стандарта ИСО-9001 по управлению качеством и обеспечению качества проектно-технологической продукции в части соответствия требованиям нормативной документации и потребителя.

Карта разработана применительно к устройству кирпичных стен объемом 189,5 м^3 с использованием кирпича керамического полнотелого и цементно-песчаного раствора М-100.

Привязка технологической карты к конкретным объектам и условиям производства работ состоит в уточнении объемов работ, данных потребности в трудовых и материально-технических ресурсах.

5.1.2 Организация и технология выполнения работ

5.1.2.1 Подготовительный этап

До начала кирпичной кладки стен должны быть доставлены на площадку и подготовлены к работе монтажный кран, подмости, необходимые приспособления, инвентарь и материалы.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Разгрузку кирпича с автомашин и подачу их на склад, а также к рабочему месту осуществляют в пакетах на поддонах. Раствор на объект доставляют автобетононасосом Камаз 58153А. Подача на рабочее место осуществляется посредством бетонораспределительной стрелы в металлические ящики объемом 0,35 м3 с заполнением их по 0,25 $м^3$ раствора.

Арматурные заготовки доставляются на объект автомобилями, а также трейлерами. Стержни (прямые и гнутые) перевозят связанными в пачки, сетки и каркасы — пакетами по нескольку штук. Арматуру складируют таким образом, чтобы их легко можно было найти. Штабеля арматуры размещают так, чтобы между ними были проезды для транспорта и проходы для людей. Пакеты сеток снабжаются специальными табличками (бирками) с указанием марки арматуры, ее количества, номера заказа и позиции по заказной спецификации. Высота штабеля не должна превышать 1,5 м. Арматура не должна соприкасаться с грунтом. Для этого ее укладывают на деревянные, стальные или бетонные подкладки. Условия хранения арматуры на складах должны исключать ее коррозию, загрязнение, поломки и деформации. Штабеля и крупногабаритные арматурные заготовки располагают длинной стороной вдоль автодорог или железнодорожных путей, чтобы упростить погрузочно-разгрузочные операции.

5.1.2.2 Основной этап

Работы по возведению армированных стен из кирпича с расшивкой швов выполняет бригада, состав которой представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1.2.2.1– Состав бригады при выполнении работ по возведению армированных стен из кирпича с расшивкой швов

	1 смена
Каменщик 5 разряда	2
Каменщик 4 разряда	2
Каменщик 3 разряда	4
Такелажник 2 разряда	2

При производстве армированной кирпичной кладки стен используются инвентарные панельные подмости, регулируемые разборные подмости, также ригельные леса и вышки-тура.

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

– подготовка рабочих мест каменщиков;

– кирпичная кладка стен с их армированием и расшивкой швов.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке:

– устанавливают подмости;

– расставляют на подмостях кирпич и арматурные заготовки в количестве, необходимом для двухчасовой работы;

– расставляют ящики для раствора;

– устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д.

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

– установка и перестановка причалки;

– рубка и теска кирпичей (по мере необходимости);

– подача кирпичей и раскладка их на стене;

– перелопачивание, подача, расстилание и разравнивание раствора на стене;

–погружение арматурных стержней или сеток в раствор таким образом, чтобы толщина швов между кирпичами превышала толщину прутьев сетки как минимум на 4 мм;

– укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутку);

– расшивка швов;

– проверка правильности выложенной кладки.

Работы по возведению кирпичных стен необходимо выполнять в соответствии с проектом.

Толщина горизонтальных швов кладки должна составлять 12 мм, вертикальных – 10 мм. При вынужденных разрывах кладку необходимо выполнять в виде убежной или вертикальной штрабы.

При выполнении разрыва кладки вертикальной штрабой в швы кладки следует заложить сетку (арматуру) из продольных стержней диаметром не более 6 мм, из поперечных стержней – не более 3 мм с расстоянием до 1,5 м по высоте кладки, а также в уровне каждого перекрытия.

Число продольных стержней арматуры принимается из расчета одного стержня на каждые 12 см толщины стены.

До начала кладки устанавливают и закрепляют угловые и промежуточные порядовки. Их выполняют по отвесу и нивелиру. Засечки для каждого ряда на всех порядовках должны быть в одной горизонтальной плоскости. Порядовки устанавливаются на углах, в местах пересечения и примыкания стен, а на прямых участках стен – на расстоянии 10 – 15 м одну от другой. Закрепив и выверив порядовки на углах стен, выкладывают маяки в виде убежной штрабы. При укладке наружных стен верхний причальных шнур устанавливают для каждого ряда, натягивая его на уровне верха

укладываемых кирпичей с отступом от вертикальной плоскости кладки на 1 – 2 мм.

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

Кладку стены ведет звено «пятерка», состоящее из каменщиков 5-го, 4-го и 3-го разрядов. Звено должно быть закреплено за выделенной ему делянкой на весь период каменной кладки. Кладка ведется с внутренней стороны стены с подмостей или лесов.

Кладку каменных конструкций в зимних условиях следует выполнять на цементных, цементно-известковых и цементно-глинистых растворах.

Состав строительного раствора заданной марки для зимних работ, подвижность раствора и сроки сохранения подвижности устанавливает предварительно строительная лаборатория.

При кладке глухих участков стен и углов разрывы допускаются высотой не более 1/2 этажа и выполняются штрабой.

Не допускается при перерывах в работе укладывать раствор на верхний ряд кладки. Для предохранения от обледенения и заноса снегом на время перерыва в работе верх кладки следует накрывать.

Конструкции стен из кирпича в зимних условиях допускается возводить следующими способами:

– с противоморозными добавками на растворах не ниже марки 50;

– на обыкновенных (без противоморозных добавок) растворах с последующим своевременным упрочнением кладки прогревом;

– способом замораживания на обыкновенных (без противоморозных добавок) растворах не ниже марки 10 при условии обеспечения достаточной несущей способности конструкций в период оттаивания (при нулевой прочности раствора).

Применение растворов с противоморозными добавками для конкретного вида каменных конструкций должно быть согласовано с проектной организацией.

Кладку на растворах с химическими добавками ведут на открытом воздухе так же, как и кладку способом замораживания на обычных подогретых растворах, но с обязательным соблюдением требований специальных инструкций.

Растворная смесь с химическими добавками в момент укладки должна иметь температуру не ниже 5 °С. Замерзший, а затем отогретый горячей водой раствор использовать запрещается.

Кладку способом прогрева конструкций необходимо выполнять с соблюдением следующих требований:

– утепленная часть сооружения должна оборудоваться вентиляцией, обеспечивающей влажность воздуха в период прогрева не более 70%;

– нагружение прогретой кладки допускается только после контрольных испытаний и установления требуемой прочности раствора отогретой кладки;

–температура внутри прогреваемой части здания в наиболее охлажденных местах – у наружных стен на высоте 0,5 м от пола – должна быть не ниже 10 °С.

Температура раствора в момент его укладки должна соответствовать показателям, приведенным в таблице 5.1.2.2.2.

Таблица 5.1.2.2.2 – Температура раствора в момент кладки

Среднесуточная температура наружного воздуха,°С	Положительная температура раствора на рабочем месте для кладки стен из кирпича, °С	
	При скорости ветра, м/с	
	До 6	Свыше 6
До - 10	5	10
От - 11 до - 20	10	15
Ниже - 20	15	20

Перед наступлением оттепели до начала оттаивания кладки следует предусмотреть мероприятия по разгрузке, временному креплению или усилению перенапряженных ее участков (столбов, простенков). С перекрытий необходимо удалить случайные нагрузки.

5.1.2.3 Заключительный этап

После укладки некоторого количества рядов, но до засыхания раствора, производится расшивка швов**.** Это необходимо для придания поверхности кирпичной кладки четкого рисунка и уплотнения раствора в швах кирпичной кладки. Для таких операций применяются расшивки с рабочей частью различной конфигурации.

После окончания кладки и расшивки швов кирпичная стена должна быть дополнительно облицована. Выбранный мною вариант такой облицовки – покрытие штукатуркой с последующей огрунтовкой и окраской.

5.1.3 Требования к качеству работ

Контроль качества работ по устройству стен должен осуществляться специальными службами, создаваемыми в строительной организации и оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

Контроль качества работ должен включать:

– входной контроль рабочей документации, конструкций, материалов и оборудования;

– операционный контроль производства работ по устройству стен;

– приемочный контроль качества стен.

5.1.3.1 Входной контроль

Предприятие-изготовитель обязано сопровождать партию кирпича документом, удовлетворяющим качество, в котором указывается:

– номер и дата выдачи документа;

– наименование и адрес предприятия-изготовителя;

– наименование и условия обозначения продукции;

– номер партии и количество отгружаемой продукции;

– данные о результатах испытаний по водопоглощению;

– обозначение стандарта на кирпич.

Не менее 20 % кирпича в партии должны иметь на одной из граней оттиск-клеймо предприятия-изготовителя.

Предельные отклонения номинальных размеров кирпича не должны превышать на одном изделии:

– по длине – ± 4 мм;

– по ширине – ± 3 мм;

– по толщине – ± 2 мм (кирпич лицевой), ± 3 мм (кирпич рядовой).

Отклонения от перпендикулярности смежных граней не допускается более 3-х мм. Отклонения от плоскостности граней изделий более 3 мм также не допускается.

Дефекты внешнего вида изделий, размеры и число которых превышают значения, указанные в таблице 5.1.3.1.1, не допускаются.

Таблица 5.1.3.1.1 – Дефекты внешнего вида изделий

Вид дефекта	Значение	
	Лицевые изделия	Рядовые изделия
Отбитости углов глубиной более 15 мм, шт.	Не допускаются	2
Отбитости углов глубиной от 3 до 15 мм, шт.	1	4
Отбитости ребер глубиной более 3 мм и длиной более 15 мм, шт.	Не допускаются	2

Продолжение таблицы 5.1.3.1.1

Отбитости ребер глубиной не более 3 мм и длиной от 3 мм до 15 мм, шт.	1	4
Отдельные посечки суммарной длиной, мм	40	Не регламентируется
Трещины, шт.	Не допускаются	2
Примечания 1. Отбитости углов глубиной менее 3 мм и отбитости ребер длиной и глубиной менее 3 мм не являются браковочными признаками. 2. Для лицевых изделий указаны дефекты лицевых граней.		

Общее количество кирпича с отбитостями должно быть не более 5%.

Количество половника в партии должно быть не более 5%.

Арматурную сталь, поступающую на строительство, при приемке подвергают внешнему осмотру и замерам, а также контрольным испытаниям. Это делается в случаях, оговоренных в проекте или специальных указаниях по применению отдельных видов арматурной стали, а также при наличии сомнений в правильности характеристик арматурной стали и при отсутствии необходимых данных в сертификатах заводов-изготовителей. Не допускается применять арматуру, пораженную коррозией. Арматура считается пораженной коррозией в том случае, если продукты коррозии (налет, ржавчина) не поддаются удалению протиркой.

5.1.3.2 Операционный контроль

Операционный контроль качества работ выполняют в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Вертикальность граней и углов кладки, горизонтальность ее рядов необходимо проверять по ходу выполнения кладки (через 0,5 – 0,6 м) с устранением обнаруженных отклонений в пределах яруса.

5.1.3.3 Приемочный контроль качества стен

Приемку выполненных работ по возведению кирпичных стен необходимо производить до оштукатуривания внутренних поверхностей.

Элементы каменных конструкций, скрытых в процессе производства строительно-монтажных работ, следует принимать по документам, удостоверяющим их соответствие проекту и нормативно-технической документации.

При приемке законченной работы необходимо поверять:

– правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, а также горизонтальность рядов кладки;

– геометрические размеры и положение.

Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, с указанием предмета контроля, способа и инструмента контроля, время проведения контроля, ответственного за контроль, технических критериев оценки качества приводятся в таблице 5.1.3.3.1.

Таблица 5.1.3.3.1 – Контроль технологического процесса

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра	Способ контроля, средства контроля
Кладка кирпичных стен	Отметки опорных поверхностей	- 10 мм	Исполнительный, геодезическая исполнительная схема
	Ширина простенков	- 15 мм	Измерительный, журнал работ, линейка [9] 75, рулетка [8]
	Толщина швов	-2; +3 мм	Измерительный, журнал работ, линейка 150 [9]
	Ширина проемов	+ 15 мм	Измерительный, журнал работ, линейка 150 [9], рулетка [8]

Продолжение таблицы 5.1.3.3.1

Кладка кирпичных стен	Смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали	20 мм	Измерительный, исполнительная схема, рулетка [8]
	Смещение осей перегородок от разбивочных осей	10 мм	Измерительный, исполнительная схема, рулетка [8]
	Отклонение поверхности и углов каменной кладки на 1 этаж; на здание более 1 этажа	10 мм 30 мм	Измерительный, геодезическая и исполнительная схемы
	Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины	10 мм	Технический осмотр; журнал работ
	Неровности вертикальной поверхности кладки при накладывании рейки длиной 2 м	10 мм	Технический осмотр; журнал работ
	Размеры сечения вентиляционных каналов	± 5 мм	Измерительный; исполнительная схема, рулетка [8]

5.1.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Таблица 5.1.4.1 – Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Подъем/транспортировка стр. материалов по площадке	Самоходный кран КС - 5363	Грузоподъемность Q-11,58 т, вылет крюка l_k= 14м, высота подъема стрелы H_k=14,6м.	1
Доставка стр. материалов	Камаз 55111	Грузоподъемность Q=13т, Объем платформы V=6,6м^3	1
Крепление материалов при транспортировке	Строп 4-ветвевой 4СК-5,0/4000 Строп 2-ветвевой 2СК-5,0/2200	Грузоподъемность Q=5т, L=4 м. Грузоподъемность Q=5т, L=2,2 м.	1 1
Подача раствора к месту укладки	Автобетононасос Камаз 58153А	Производительность 90 м^3/ч, Вылет стрелы Lст=28м.	1

Таблица 5.1.4.2 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Прием раствора из бетононасоса	Ящик для раствора	Вместимость 0,25 м^3	21
Подмости для кладки стен	Шарнирно-пакетные подмости	Размер 5500×2500×1100	2
	Разборные регулируемые подмости	Размер 5800×1500×1100	5
	Леса ригельные	Размер 800×800×1100	12
	Вышка-тура	Размер 2000×800×1100	3

Продолжение таблицы 5.1.4.2

Складирование кирпича	Поддон по ГОСТ 18343-810	Размер1030×520	30
Разравнивание раствора	Кельма по ГОСТ 9533-81		8
Сколка и теска кирпичей	Молоток-кирочка		8
Проверка вертикальности кладки	Отвес строительный по ГОСТ 7948-80		8
Проверка горизонтальности кладки	Уровень строительный по ГОСТ 9416-83		8
Проверка прямолинейности рядов кладки	Рейка-порядовка		8
Проверка правильности кладки	Правило		8
Разметка осей здания	Рулетка строительная		8
Расстилка раствора	Лопата растворная по ГОСТ 19596-87		8
Разметка проемов, толщины стен кладки	Линейка измерительная по ГОСТ 427-75		8
Проверка углов кладки	Угольник для каменных работ		8

Таблица 5.1.4.3 – Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ	Ед. измер.	Норма расходы на ед. измер.	Потребность на объем работ
Кладка стен из кирпича	Кирпич керамический одинарный по ГОСТ 530-2012	1000 шт.	0,4	75,8

Продолжение таблицы 5.1.4.3

Кладка стен из кирпича	Раствор кладочный цементный по ГОСТ 28013-98	$м^3$	0,241	45,67
	Вода	$м^3$	0,44	83,38
	Проволока арматурная кл. В 1	т		0,772

5.1.5 Технико-экономические показатели

Таблица 5.1.5.1 - Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Наименование технологического процесса и его операции	Объем работ	Норма времени рабочих, чел-ч	Норма времени машин, маш-ч	Затраты труда рабочих, чел-ч	Затраты времени машин, маш-ч
Кладка армированных стен из кирпича	189,5	3,7	-	701,15	-

Таблица 5.1.5.2 – Продолжительность технологического процесса

Наименование технологического процесса и его операции	Затраты труда рабочих, чел-ч	Затраты времени машин, маш-ч	Состав звена, чел	Продолжительность технологического процесса, дни
Кладка армированных стен из кирпича	701,15	-	10	9

6 Экономика в строительстве

6.1 Составление сметной документации и ее анализ

6.1.1 Общие положения

Сметная стоимость строительства – это сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства, определенная в соответствии с проектными материалами.

В сметной стоимости строительства выделяют следующие элементы:

– стоимость строительных работ;

– стоимость работ по монтажу оборудования;

– затраты на приобретение, изготовление оборудования и инвентаря;

– прочие затраты.

Для определения сметной стоимости проектируемого здания составляется сметная документация, состав которой позволяет определить сметную стоимость различных видов строительной продукции:

– строительно-монтажных работ (СМР);

– объекта строительства;

– стройки в целом и т.д.

Сметная документация составляется в соответствии с МДС 81-35.2004 [3],что обеспечивает обоснованность стоимости строительства.

Существуют относительные нормативы, выраженные в процентах по отношению к показателям, принятым за базу расчета. К таким нормативам относятся:

– накладные расходы (НР);

– сметная прибыль (СП);

–лимитированнные затраты (временные здания и сооружения, непредвиденные расходы, зимнее удорожание и т.д.).

При составлении локальных сметных расчетов используют следующие методы:

– базисно-индексный;

– ресурсный.

Базисно-индексный метод наиболее распространен при составлении локальных смет, поэтому используем именно его. В этом случае применяем традиционный нормативно-калькуляционный метод определения сметной стоимости на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства.

Сметная стоимость определяется в базисных ценах и переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов для конкретного географического района.

Индекс – соотношение цен разных периодов. Они классифицируются по нескольким признакам:

1. по методу индексации:

– по статьям затрат;

– к общей стоимости работ (индекс к СМР);

2. в зависимости от периода, взятого за точку отсчета:

– индексы перевода из цен 2001 г. в текущие цены;

– индексы перевода из цен 1991 г. в цены 2001 г.;

– индексы перевода из цен 1984 г. в цены 1991 г.;

3. по степени агрегирования:

–средние по региону;

– по видам строительства;

– по видам работ.

Наряду с текущими индексами разрабатываются прогнозные индексы.

Пересчет сметной стоимости работ в текущий уровень цен 1 квартала 2017 г. из базисного уровня цен 2001 г. производится путем применения индекса к общей стоимости строительства (индекс к СМР) – 7,39.

Вся сметная документация разработана в программном комплексе «ГРАНДСмета».

6.1.2 Локальный сметный расчет на армированную кирпичную кладку стен индивидуального жилого дома в коттеджном комплексе «Сосны» г.Красноярска

Локальные сметы (сметные расчеты) являются первичными сметными документами и составляются на отдельные виды работ и затрат:

– по зданиям и сооружениям – строительные работы, внутренние санитарно-технические, внутреннее электроосвещение, слаботочные

устройства и т.д.;

–по общеплощадочным работам – вертикальная планировка, устройство инженерных сетей, путей и дорог, благоустройство территории, малые архитектурные формы.

В локальных сметах производится группировка данных в разделы по отдельным конструктивным элементам и видам работ. На строительство индивидуального жилого дома составлен локальный сметный расчет по чертежам АР.

Сметная стоимость определена по Федеральным единичным расценкам (ФЕР) для Красноярского края.

Локальные сметы составлены в базисных ценах 2001 г. с начислением накладных расходов и сметной прибыли по видам работ (согласно МДС 81-33.2004, МДС 81-25.2001) от фонда оплаты труда.

Накладные расходы представляют собой совокупность затрат, связанную с созданием необходимых условий для строительного производства, его организации, управлении, обслуживании.

Нормативы накладных расходов по видам работ производим на соответствующие комплексы работ по позициям сметы.

Сметная прибыль предназначена для уплаты налогов, развития производства, социальной сферы и материального стимулирования работников.

Лимитированные затраты и прочие непредвиденные расходы в локальных сметных расчетах учитываются в размере 1% - для временных зданий и сооружений, 2,86% - для зимнего удорожания и 2% - для непредвиденных затрат.

Локальный сметный расчет на армированную кирпичную кладку стен представлен в приложении Б.

Анализ локального сметного расчета производим путем составления диаграмм по экономическим элементам.

На рисунке 6.1 приведена структура сметной стоимости по экономическим элементам локального сметного расчета №1 (приложение Б), в таблице 6.1.2.1 – удельный вес каждого элемента, выраженный в процентах от общей стоимости работы.

Таблица 6.1.2.1 – Структура сметной стоимости по экономическим элементам локального сметного расчета №1

№ п.п.	Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
	Прямые затраты, всего	1 320 179,16	72,90
	в том числе:		
1	Материальные затраты	1 200 490,72	66,30
2	Эксплуатация машин	42 610,74	2,34
3	ОЗП	77 077,70	4,26
4	Накладные расходы	79 930,24	4,42
5	Сметная прибыль	49 328,25	2,73
6	Лимитированные затраты	86 083,00	4,75
7	НДС	275 199,12	15,20
	Итого	1 804 083,12	100,00

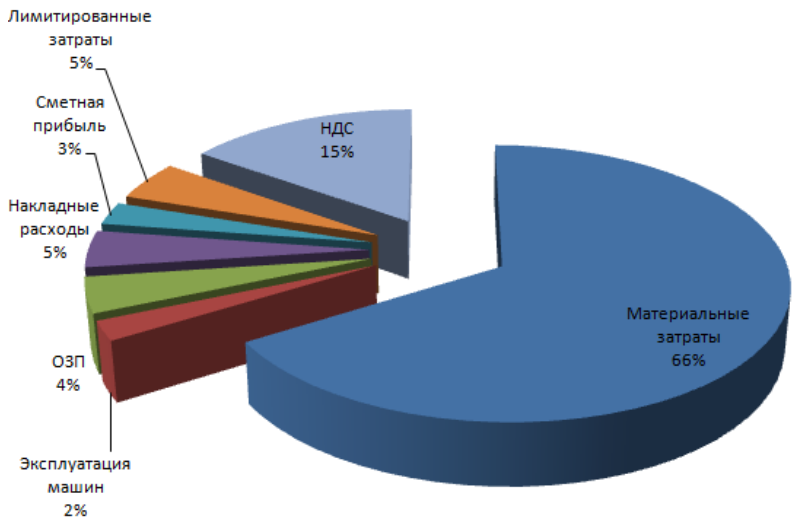


Рисунок 6.1.2.1 - Структура сметной стоимости по экономическим элементам локального сметного расчета №1

Из таблицы 6.1.2.1 и рисунка 6.1.2.1 видно, что наибольшую долю в структуре сметной стоимости занимают материалы – 66,3%; на долю машин и механизмов приходится 2,34%; на основную заработную плату – 4,26%; накладные расходы составляют 4,42%; а сметная прибыль – 2,73%.

6.1.3 Определение стоимости строительства индивидуального жилого дома в коттеджном комплексе «Сосны» по укрупненным нормативам

Государственные укрупненные нормативы цены строительства (далее - НЦС), предназначены для планирования инвестиций (капитальных вложений), оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения и подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование жилых зданий.

Укрупненные нормативы рассчитаны и представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения жилых зданий, рассчитанный на установленную единицу измерения (для домов усадебного типа и таунхаусов - 1 м общей площади жилого дома).

Итак, рассчитаем стоимость строительства кирпичного жилого дома с чистовой отделкой, количество этажей – 3, секционность – 1, средняя высота этажа – 3м.Общая площадь дома – 544,2 м^2. Надземный гараж площадью 42,42 м^2.

Таблица 6.1.3.1 – Расчет сметной стоимости строительства по укрупненным сметным нормативам

№	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоим.ед. по сост. на 01.01.2014, тыс. руб.	Стоим.в текущ. ур. цен
1	3 этажный жилой дом из кирпича	НЦС 81-02-05-2014, табл. 01-02-001-01	1 м^2	544,2	28,06	15 270,252
2	С учетом 1-секционности	НЦС 81-02-05-2014, п. 22.1	К	1,021	15 270,252× 1,021	15 590,927
3	С учетом средней высоты этажа=3,0м	НЦС 81-02-17-2014, п. 24	К	1,023	15 590,927 × 1,023	15 949,519
4	С учетом стоимости подвала под всем домом	НЦС 81-02-16-2014, п.27.2	К	1,095	15 949,519 × 1,095	17 464,723
5	С учетом стоимости надземного гаража S=42,42 м^2	НЦС 81-02-16-2014, п.26.2	1 м^2	42,42	12,95	5 493,39 + 17 464,723 = 22 958,113
6	Ктр	Прил. № 17 к приказу Минрегиона №643	К		0,93	21 351,045
7	Крег (1 зона), Красноярский край	Прил. № 1 к приказу Минрегиона №481	К		1,09	23 272,539
8	Кзон, Красноярск	Прил. № 2 к приказу Минрегиона №481	К		1	23 272,539
9	Ксейс (6 баллов)	Прил. № 1 к приказу Минрегиона №481	К		1	23 272,539

Продолжение таблицы 6.1.3.1

10	Расчет индекса-дефлятора	Письмо Министерства экономического развития №21790-АКД03		Нстр =110% Нпл.п =106% Нпр = 1,133
11	Итого стоимость строительства с учетом срока строительства			23 272,539*1,133= 26 367,787
12	НДС 18%			4 746,202
13	Итого с учетом НДС			31 113,989

6.1.4 Основные технико-экономические показатели проекта

Основные технико-экономические показатели проекта приведены в таблице 6.1.4.1

Таблица 6.1.4.1 - Основные технико-экономические показатели строительства индивидуального жилого дома

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Строительный объем, всего, $м^3$	3279,88
Общая площадь здания, $м^2$	544,22
Площадь жилая, $м^2$	183,4
Планировочный коэффициент	0,34
Объемный коэффициент	17,88
Общая сметная стоимость строительства по НЦС, всего, руб.	31 113 989
Сметная стоимость на 1 $м^2$площади, руб.	57 210,56
Сметная стоимость на 1 $м^3$ строительного объема, руб.	9 492,42
Продолжительность строительства, мес.	5,5
Сметная стоимость работ по устройству армированной кирпичной кладки, руб.	1 804 083,12
Трудоемкость устройства армированной кирпичной кладки, чел-ч	1 095,24
Сметная себестоимость работ по устройству армированной кирпичной кладки на 1$м^2$ площади, руб.	1 754 754,87
Рентабельность затрат на устройство армированной кирпичной кладки, %	3,32

Заключение

В результате дипломного проектирования были проработаны основные вопросы проектирования и строительства индивидуального жилого дома в коттеджном комплексе «Сосны» г.Красноярска.

Архитектурно-планировочные и объемно-конструктивные решения проектируемого жилого дома следующие:

– размеры в плане в осях 22,91× 15,61 м;

– имеет 2 надземных этажа и функционируемый цоколь; высота 1 этажа – 3,04м;2 и цокольного этажей – 2,8 и 2,84 м соответственно.

На цокольном этаже размещены СПА зона и спортивный зал, вещевая кладовая, прачечная, кладовая. 1 этаж включает помещения входной группы, такие как тамбур, прихожая, холл, также обеденная группа и кабинет. На 2 этаже располагается спальная зона, раздельные сан. узлы, гардеробная, будуар, а также просторный холл. Словом, все помещения, способствующие комфортабельному размещению своих жителей.

Наружные стены запроектированы из слоистой кирпичной кладки с несущим и наружным слоями из полнотелого кирпича с эффективным утеплителем пенополистиролом.

Выполнены расчеты по армированию монолитной плиты перекрытия, проверка ее на прогиб.

Проведено технико-экономическое сравнение фундаментов ленточных монолитных и сборных. Исходя из существующих инженерно-геологических условий, принят сборный фундамент из блоков ФБС, бетонная подготовка которого оперта на песок гравелистый.

В дипломном проекте также были разработаны:

– технологическая карта на кирпичную кладку;

– объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части жилого дома.

Объем работ по технологической карте при возведении кирпичных стен – 189,5 м^3, трудоемкость работ – 87,64 чел.-см. Выработка на одно рабочего в смену равна 2,16 м^3, продолжительность работ – 9 дней.

В соответствии со СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений» продолжительность работ по возведению индивидуального жилого дома составляет 5,5 месяцев.

На строительном генеральном плане запроектированы: бытовой городок, склады для хранения материалов, площадка для мойки колес, КПП, временные двухполосные дороги. Также показаны стоянки крана и определены зоны его действия. Запроектированы временные коммуникации с учетом пожаротушения и электроснабжения.

В ходе дипломного проектирования была разработана сметная

документация в составе:

– локальный сметный расчет на устройство армированных кирпичных стен в ценах 1 квартала 2017;

– сметный расчет стоимости строительства жилого дома по укрупненным сметных нормативам цены строительства.

Сметная работ по устройству армированной кирпичной кладки стен в ценах I кв. 2017 г. составила 1 804 083,12 руб., сметная стоимость 1м^2 общей площади – 57 210,56 руб., сметная стоимость возведения данного жилого дома по укрупненным сметным нормативам цены строительства - 31 113 989 руб.

Управление качеством строительной продукции осуществляется в соответствии с нормативными документами на всех этапах строительства, начиная с проектной стадии и заканчивая вводом объекта в эксплуатацию.

Разработка мероприятий по энергоэффективности произведена по условиям экономической целесообразности выбора теплоизоляционного материала. В ходе разработки мероприятий был принят материал – пенополистирол ПСБ-С-25.

В проекте были разработаны решения по защите строительных конструкций в соответствии и фундаментов от разрушения, по защите помещений от шума, вибраций и прочих воздействия, разработан перечень мероприятий по пожарной безопасности в соответствии с действующими нормами и правилами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 ГОСТ 21.501-2011 СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – Взамен ГОСТ 21.501-93; дата введ. 01.05.2013 – М.: Стандартинформ, 2013. – 45 с.

2 Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ 21.101-97; дата введ. 1.03.2010. – М.: Стандартинформ, 2009. – 51 с.

3 СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; дата введ. 09.01.2014. – Красноярск, 2014.

4 СП 131.13330.2012 Строительная климатология актуализированная версия СНиП 23-01-99*; утвержден: Минрегион России, 30.06.2012; 2012. – 120 с.

5 СП 55.13330.2016 «СНиП 31-02-2001 Дома жилые одноквартирные»; дата введения – 21.04.2017 – М: 2011.

6 ГОСТ 530-2007 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-95 и ГОСТ 7484-78; дата введения – 1.03.2008. – М.: Стандартинформ, 2007. – 38 с.

7 СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 − 96с.

8 ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия. – Взамен ГОСТ 7502-89; дата введ. 1.07.2000. – Минск: 2000. – 10 с.

9 ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия. – Взамен ГОСТ 427-56. – Изд. 1994 с изм. 1, 2, 3; введ. 1.01.1977. – М.: Издательство стандартов, 1977. – 5 с.

10 СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. – Взамен СНиП 3.03.01-87; дата введ. 1.01.2013 – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2013. – 190 с.

11 МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и

оформлению типовых технологических карт в строительстве. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 11 с.

12 СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. – Взамен СП 12-135-2002; дата введ. 8.01.2003. – М.: Книга-сервис, 2003.

29 МДС 12-29.2006 Методические рекомендации

13 ГОСТ 28013-98* Растворы строительные. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 28013-89; дата введ. 1.07.1999. – М.: 2002. – 17 с.

14 ГОСТ 23407-78 Ограждения инвентарные строительных площадок и

участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия. – Введ. впервые; дата введ. 1.07.1979. – М.: Госстрой ССР, 1978. – 5 с.

15 Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры. – Утв. Приказом № 481 от 04.10.2011 г. Министерства регионального развития Российской Федерации.

16 СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. Взамен СП 23-101-2000; введен – 1.06.2004, - М.

17 СП 15.13330 Каменные и армокаменные конструкции. – Взамен СНиП II-22-81*; дата введ. 1.01.2013; 2013. – 57 с.

18 СП 48.13330.2011 Организация строительства. – Взамен СНиП 12-01- 2004; дата введ. 20.05.2011. – М.: Росстрой, 2011. – 26 с.

19 Сборник ЕНиР Е 3

20 СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 42с.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Спецификация элементов заполнения проемов

Таблица А.1 – Спецификация заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам			
			Цоколь	1 этаж	2 этаж	Всего
ОК-1	Индивидуальное изготовление по ГОСТ 30674-99	ОП В2 1810 – 1310 (4М$_1$-8-4М$_1$-8-К4) ГОСТ 30674-99	-	6	7	13
ОК-2		ОП В2 1810 – 1050 (4М$_1$-8-4М$_1$-8-К4) ГОСТ 30674-99	-	9	-	9
ОК-3		ОП В2 1810 – 660 (4М$_1$-8-4М$_1$-8-К4) ГОСТ 30674-99	-	2	4	6
ОК-4		ОП В2 1810 – 920 (4М$_1$-8-4М$_1$-8-К4) ГОСТ 30674-99	-	2	-	2
ОК-5		ОП В2 1510 – 1310 (4М$_1$-8-4М$_1$-8-К4) ГОСТ 30674-99	-	2	-	2
ОК-6		ОП В2 1510 – 920 (4М$_1$-8-4М$_1$-8-К4) ГОСТ 30674-99	-	-	1	1
ОК-7		ОП В2 600 – 910 (4М$_1$-8-4М$_1$-8-К4) ГОСТ 30674-99	2	-	-	2
ОК-8		ОП В2 1510 – 1050 (4М$_1$-8-4М$_1$-8-К4) ГОСТ 30674-99	-	-	4	4

Таблица А.2 – Спецификация заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам			
			Цоколь	1 этаж	2 этаж	Всего
ДН-1	Индивидуальное изготовление по ГОСТ 30970-2002	ДПН Г П Дв 2600-1570 ГОСТ 30970-2002	-	1	-	1
ДН-2		ДПН Г П Пр 2410-1050 ГОСТ 30970-2002	-	3	-	3
ДБ-1	Индивидуальное изготовление по ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г П Пр 2560-920 ГОСТ 30970-2002	-	5	2	7
ДБ-2		ДПВ Г П Пр 2310-1180 ГОСТ 30970-2002	-	2	-	2
ДБ-2а		ДПВ Г П Пр 2195-1180 ГОСТ 30970-2002	-	-	2	2
ДГ-1		ДПВ Г П Дв 2480-1210 ГОСТ 30970-2002	-	2	-	2
ДН-3		ДПН Г П Пр 2100-910 ГОСТ 30970-2002	1	-	-	1
ДБ-3		ДПВ Г П Пр 2410-920 ГОСТ 30970-2002	-	-	3	3
ДБ-4		ДПВ Г П Пр 2100-1570 ГОСТ 30970-2002	-	1	-	1
ДБ-5		ДПВ Г П Дв 2100-1310 ГОСТ 30970-2002	-	-	2	2

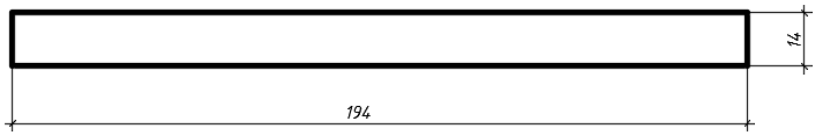
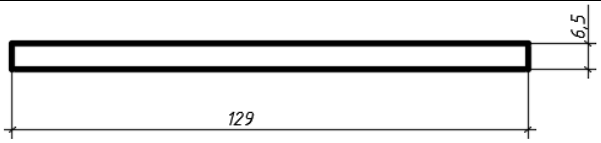
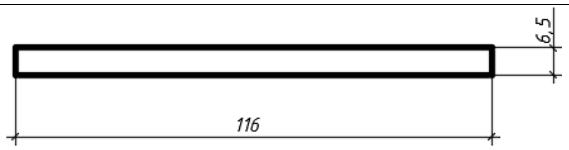
Таблица А.3 – Спецификация заполнения витражных оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество
В-1	Индивидуальное изготовление по ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 4960-1050-64 В2 ГОСТ 21519-2003	1
В-2		ОАК СПД 4960-1180-64 В2 ГОСТ 21519-2003	1

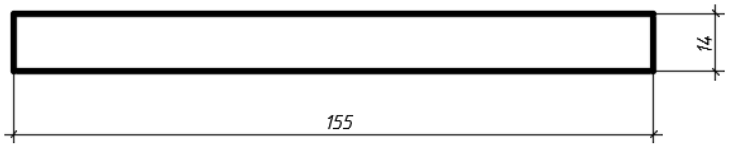
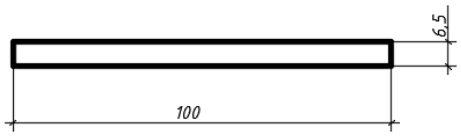
Таблица А.4 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам			
			Цоколь	1 этаж	2 этаж	Всего
1	ГОСТ 948-84 "Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами"	2ПБ 19-3	-	3	3	6
2		1 ПБ 13-1	18	56	36	110
3		1 ПП 12-3	4	2	1	7
4		2 ПБ 16-2	14	28	44	86
5		1 ПБ 10-1	-	6	7	13

Таблица А.5 – Ведомость перемычек

Позиция	Обозначение
2ПБ 19-3	
1 ПБ 13-1	
1 ПП 12-3	

Продолжение таблицы А.5

2 ПБ 16-2	
1 ПБ 10-1	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Результаты расчета

Выполнил: Сиротская К.В.
Проверил: Мак В.Г.
Утвердил: Григорьев С.В.

Управление		
№	№ строки	Значение
1	1	Шифр задачи: Кристина плита
2	2	Признак системы: 3
3	4	Дробление элементов: --
4	8	Расчетные сочетания: --
5	12	Унификация элементов: --
6	15	Списки расчетных сочетаний: --
7	16	Допустимое количество крановых и тормозных нагрузок: 0 0
8	23	Параметры расчета: Метод решения: многофронтальный метод Нагрузки на жесткие вставки: не учитывать Вычислять реакции в связях: нет Контроль решения: да Точность контроля: 10% Точность разложения матрицы: 1e- 12 Полный контроль при решении: нет Метод оптимизации матрицы жесткости: Метод фактор-деревьев Динамика Метод решения: итерации подпространств Точность решения задачи на собственные значения: 1e- 4 Элементы Максимально допустимое соотношение сторон объемных и пластинчатых элементов (балки-стенки): 32 Максимально допустимое соотношение сторон плит и оболочек: 16 Минимально допустимый угол: 4 Максимально допустимое искажение элемента: 0.04
9	33	Единицы измерения: линейные единицы измерения: мм единицы измерения размеров сечения: мм единицы измерения сил: кН единицы измерения температуры:

Имена загружений	
Номер	Наименование
1	Постоянная нагрузка
2	Эксплуатационная
3	Перегородки

Комбинации загружений	
Номер	Формула
1	(L1)*1+(L2)*1+(L3)*1

Нагрузки				
Номер загружения	Вид	Направление	Список	Значения
1	16	Z	Элементы: 3-5 8-11 14-18 20-24 26-30 33-36 39-42 45 46 55-408 424-449 465-490 506-531 547-572 588-613 629-654 670-695 711 717-763 768-815 819-867 870-919 921-1127 1129-1179 1182-1231 1235-1283 1288-1335 1341-1429 1435-1476 1482-1523 1529-1570 1576-1617 1623-1664 1670-1711 1717-1758 1764-1806 1811-1854 1858-1902 1905-1950 1952-2197 2203-2226 2232-2255 2262-2272 2281-2289 2300-2306 2319-2323	5,516e-006
2	16	Z	3-5 8-11 14-18 20-24 26-30 33-36 39-42 45 46 55-408 424-449 465-490 506-531 547-572 588-613 629-654 670-695 711 717-763 768-815 819-867 870-919 921-1127 1129-1179 1182-1231 1235-1283 1288-1335 1341-1429 1435-1476 1482-1523 1529-1570 1576-1617 1623-1664 1670-1711 1717-1758	1,95e-006

			1764-1806 1811-1854 1858-1902 1905-1950 1952-2197 2203-2226 2232-2255 2262-2272 2281-2289 2300-2306 2319-2323	
3	16	Z	3-5 8-11 14-18 20-24 26-30 33-36 39-42 45 46 55-408 424-449 465-490 506-531 547-572 588-613 629-654 670-695 711 717-763 768- 815 819-867 870-919 921- 1127 1129-1179 1182-1231 1235-1283 1288-1335 1341-1429 1435-1476 1482-1523 1529-1570 1576-1617 1623-1664 1670-1711 1717-1758 1764-1806 1811-1854 1858-1902 1905-1950 1952-2197 2203-2226 2232-2255 2262-2272 2281-2289 2300-2306 2319-2323	6,e-007

Жесткости

Единицы измерения: мм, мм, кН

Толщина пластин представлена в единицах измерения линейных размеров.

Жесткости		
Тип	Жесткость	Значение
1	Жесткость пластин E=8093250000 NU=0.2 толщина плиты - 0.16 удельный вес - 24525 коэффициенты темп. расширения: ALX=.00001 ALY=.00001 имя типа жесткости: "1"	

Протокол расчета

П Р О Т О К О Л В Ы П О Л Н Е Н И Я Р А С Ч Е Т А

Полный расчет. Версия 21.01. Сборка: Jul 22 2015
файл - "C:еонидрис плита.SPR",
шифр - "Крис плита".

12:36:21 Автоматическое определение числа потоков. Используется : 3
12:36:21 Вычисляются расчетные значения перемещений и усилий
12:36:21 Ввод исходных данных схемы
12:36:22 Подготовка данных многофронтального метода
12:36:22 Упорядочение матрицы методом фактор-деревьев
12:36:22 Использование оперативной памяти: 10 процентов
12:36:22 Высокопроизводительный режим факторизации
12:36:22 Информация о расчетной схеме:
- шифр схемы Крис плита
- порядок системы уравнений 5837
- ширина ленты 826
- количество элементов 2327
- количество узлов 2396
- количество загружений 3
- плотность матрицы 100%

12:36:22 Необходимая для выполнения расчета дисковая память:
матрица жесткости - 15.248 Mb
динамика - 0.000 Mb
перемещения - 0.173 Mb
усилия - 1.005 Mb
рабочие файлы - 0.233 Mb

всего - 18.532 Mb
12:36:22 На диске свободно 39462.672 Mb
12:36:23 Подготовка данных многофронтального метода
12:36:23 Разложение матрицы жесткости многофронтальным методом.
12:36:26 Накопление нагрузок.
Суммарные внешние нагрузки (кН, кНмм)

12:36:26	Z	UX	UY
1-	1365.08	-37.0344	0.178178
2-	482.579	-13.0923	0.0629888
3-	148.486	-4.0284	0.0193812

12:36:26 ВНИМАНИЕ: Дана сумма внешних нагрузок
без учета приложенных непосредственно на связи
12:36:26 Вычисление перемещений.
12:36:27 Работа внешних сил (кНмм)
12:36:27 1 - 1664.13
12:36:27 2 - 207.973
12:36:27 3 - 19.6898
12:36:28 Контроль решения
12:36:28 Сортировка перемещений
12:36:28 Вычисление усилий
12:36:28 Сортировка усилий и напряжений

12:36:29 Вычисление сочетаний нагружений.
12:36:29 Вычисление усилий при комбинации загружений
12:36:30 Сортировка усилий и напряжений для комбинаций загружений
12:36:31 Вычисление перемещений по комбинациям загружений
12:36:32 Выбор расчетных сочетаний усилий по СП 20.13330.2011
12:36:32 В расчетных сочетаниях не учитываются комбинации загружений
12:36:32 Выбор расчетных сочетаний перемещений СП 20.13330.2011
12:36:32 В расчетных сочетаниях не учитываются комбинации загружений
12:36:34 З А Д А Н И Е В Ы П О Л Н Е Н О
Затраченное время : 0:00:14 (1 min)

Оглавление

1. Управление
2. Имена загружений
3. Жесткости
4. Протокол расчета

Отчет сформирован программой **SCAD++ (64-бит)**, версия: **21.1.1.1** от **24.07.2015**

ПРИЛОЖЕНИЕ В

№ пп	Обосно-вание	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Всего	В том числе			Всего	В том числе						
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех				
Раздел 1. Кирпичная кладка стен																
1	**ФЕР08-02-001-04**	Кладка стен наружных средней сложности при высоте этажа свыше 4 м из кирпича: керамического одинарного (учебный пример) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Единый индекс к СМР 1 квартал 2017* *СМР=7,39* *НР (10408 руб.): 122%*0,85 от ФОТ* *СП (6424 руб.): 80%*0,8 от ФОТ*	1 м3 кладки	189,5	906,39	48,24	30,24	4,73	171761	9141	5730	896	5,52	1046,04	0,35	66,33
2	**ФЕР08-02-007-01**	Армирование кладки стен и других конструкций (учебный пример) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Единый индекс к СМР 1 квартал 2017* *СМР=7,39* *НР (408 руб.): 122%*0,85 от ФОТ* *СП (252 руб.): 80%*0,8 от ФОТ*	1 т металлических изделий	0,772	7752,91	506,02	46,89	3,11	5985	391	36	2	63,73	49,2	0,23	0,18
Итого по разделу 1 Кирпичная кладка стен									**1442801**					**1095,24**		**66,51**
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									177746	9532	5766	898		1095,24		66,51
Накладные расходы									10816							

Продолжение приложения В

В том числе, справочно:								
122%*0,85 ФОТ (от 10430) (Поз. 1-2)	10816							
Сметная прибыль	6675							
В том числе, справочно:								
80%*0,8 ФОТ (от 10430) (Поз. 1-2)	6675							
Итоги по смете:								
Конструкции из кирпича и блоков	195237					1095,24		66,51
Итого	195237					1095,24		66,51
Всего с учетом "Единый индекс к СМР 1 квартал 2017 СМР=7,39"	1442801					1095,24		66,51
Справочно, в ценах 2001г.:								
Материалы	162448							
Машины и механизмы	5766							
ФОТ	10430							
Накладные расходы	10816							
Сметная прибыль	6675							
Временные здания и сооружения 1%	14428							
Итого	**1457229**							
Производство работ в зимнее время 2,86%	41677							
Итого	**1498906**							
Непредвиденные затраты 2%	29978							
Итого с непредвиденными	**1528884**							
НДС 18%	275199,12							
ВСЕГО по смете	**1804083,1**					**1095,24**		**66,51**

Окончание приложения В