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*

«____» _____ 2016 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде дипломного проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

16-ти квартирный жилой дом по
тема
ул. Новая, д. 4, вс. Филимоново

Руководитель доц. каф. СМиТС Л.Н. Панасенко
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник Столбикова Е.А. Столбикова
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2016

СОГЛАСОВАНО: **УТВЕРЖДАЮ:**

_____ _____

" _____ " _____ 201_ г. "____" _____201_ г.

16-квартирный двухэтажный жилой дом по ул. Новая д. 4 в с. Филимоново

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на устройство кирпичной кладки

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____4618551,84 руб.

Средства на оплату труда _____399259,48 руб.

Сметная трудоемкость _____2202,76 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1кв. 2016г.

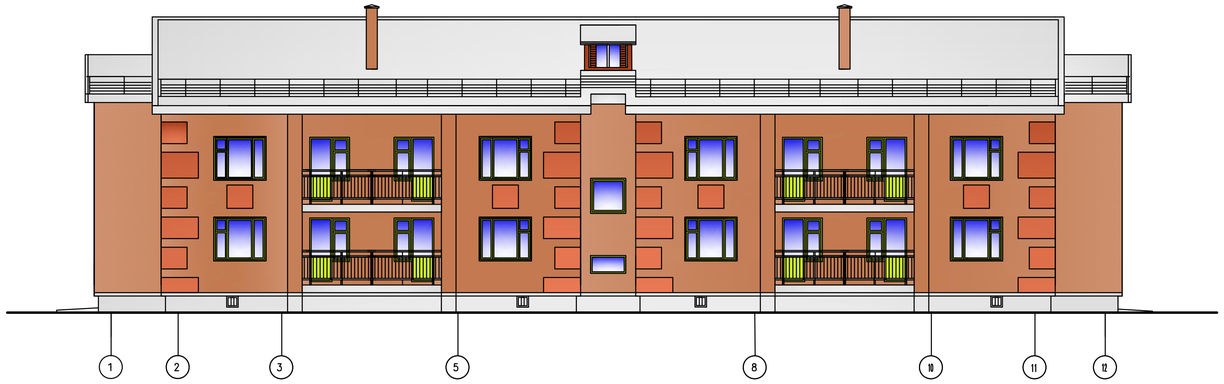
№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Всего	В том числе			Всего	В том числе						
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Стены и перегородки																
1	**ТЕР08-02-001-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Кладка стен кирпичных наружных простых при высоте этажа до 4 м *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены 1кв. 2016г (3 зона г.Канск) ОЗП=16,48; ЭМ=7,08; ЗПМ=16,48; МАТ=5,69 НР (206362,82 руб.): 104%=122%*0,85 от ФОТ СП (126992,51 руб.): 64%=80%*0,8 от ФОТ*	1 м3 кладки	209.18	1078.01	51.62	59.42	5.94	225498.13	10797.87	12429.48	1242.53	5.4	1129.57	0.4	83.67
2	**ТЕР08-02-001-07** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены 1кв. 2016г (3 зона г.Канск) ОЗП=16,48; ЭМ=7,08; ЗПМ=16,48; МАТ=5,69 НР (72016,87 руб.): 104%=122%*0,85 от ФОТ СП (44318,07 руб.): 64%=80%*0,8 от ФОТ*	1 м3 кладки	75.37	1080.98	49.81	59.42	5.94	81473.46	3754.18	4478.49	447.7	5.21	392.68	0.4	30.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	**ТЕР07-05-007-10** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Укладка перемычек массой до 0,3 т *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс перевода в текущие цены 1кв. 2016г (3 зона г.Канск) ОЗП=16,48; ЭМ=7,08; ЗПМ=16,48; МАТ=5,69* *НР (6246,12 руб.): 132%=155%*0,85 от ФОТ* *СП (3785,53 руб.): 80%=100%*0,8 от ФОТ*	100 шт. сборных конструкций	0,92 *92/100*	1709.74	177.16	1348.92	134.93	1572.96	162.99	1241.01	124.14	17.61	16.2	9.08	8.35
4	**ТСЦ-403-0487**	Перемычки железобетонные брусковые *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс перевода в текущие цены 1кв. 2016г (3 зона г.Канск) ОЗП=16,48; ЭМ=7,08; ЗПМ=16,48; МАТ=5,69*	м3	27.6	3249.54				89687.3							
		Раздел 2. Перекрытия														
5	**ТЕР07-05-011-06** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м2 *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс перевода в текущие цены 1кв. 2016г (3 зона г.Канск) ОЗП=16,48; ЭМ=7,08; ЗПМ=16,48; МАТ=5,69* *НР (99209,25 руб.): 132%=155%*0,85 от ФОТ* *СП (60126,82 руб.): 80%=100%*0,8 от ФОТ*	100 шт. сборных конструкций	1.11	17603.15	3433.85	7419.88	674.79	19539.5	3811.57	8236.07	749.02	313.88	348.41	45.41	50.41
6	**ТСЦ-403-0737**	Плиты перекрытия многопустотные ПК 51.12-4АтУТ-а /бетон В15 (М200), объем 0,72 м3, расход ар-ры 17,31 кг/ (серия 1.141-1 вып. 63) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс перевода в текущие цены 1кв. 2016г (3 зона г.Канск) ОЗП=16,48; ЭМ=7,08; ЗПМ=16,48; МАТ=5,69*	шт.	8	1061.88				8495.04							
7	**ТСЦ-403-0744**	Плиты перекрытия многопустотные ПК 36-15-8АтVТ-а /бетон В15 (М200), объем 0,68 м3, расход ар-ры 15,37 кг/ (серия 1.141-1 вып. 61) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс перевода в текущие цены 1кв. 2016г (3 зона г.Канск) ОЗП=16,48; ЭМ=7,08; ЗПМ=16,48; МАТ=5,69*	шт.	18	945.39				17017.02							
8	**ТСЦ-403-0745**	Плиты перекрытия многопустотные ПК 36-12-8АтVТ-а /бетон В15 (М200), объем 0,53 м3, расход ар-ры 12,63 кг/ (серия 1.141-1 вып. 61) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс перевода в текущие цены 1кв. 2016г (3 зона г.Канск) ОЗП=16,48; ЭМ=7,08; ЗПМ=16,48; МАТ=5,69*	шт.	18	726.31				13073.58							
9	**ТСЦ-403-0746**	Плиты перекрытия многопустотные ПК 30-15-8АтVТ-а /бетон В15 (М200), объем 0,57 м3, расход ар-ры 13,57 кг/ (серия 1.141-1 вып. 61) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс перевода в текущие цены 1кв. 2016г (3 зона г.Канск) ОЗП=16,48; ЭМ=7,08; ЗПМ=16,48; МАТ=5,69*	шт.	11	771.38				8485.18							

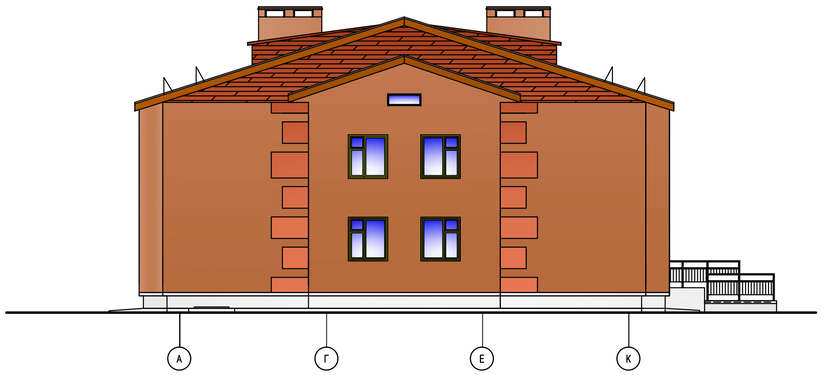
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10	**ТСЦ-403-0747**	Плиты перекрытия многопустотные ПК 30-12-8АтVT-а /бетон В15 (М200), объем 0,45 м3, расход ар-ры 11,25 кг/ (серия 1.141-1 вып. 61) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс перевода в текущие цены 1кв. 2016г (3 зона г.Канск) ОЗП=16,48; ЭМ=7,08; ЗПМ=16,48; МАТ=5,69*	шт.	28	593.88				16628.64							
11	**ТСЦ-403-0751**	Плиты перекрытия многопустотные ПК 27-12-8Та /бетон В15 (М200), объем 0,40 м3, расход ар-ры 9,80 кг/ (серия 1.141-1 вып. 60) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс перевода в текущие цены 1кв. 2016г (3 зона г.Канск) ОЗП=16,48; ЭМ=7,08; ЗПМ=16,48; МАТ=5,69*	шт.	12	531.4				6376.8							
12	**ТСЦ-403-0751**	Плиты перекрытия многопустотные ПК 18-10-8Та /бетон В15 (М200), объем 0,40 м3, расход ар-ры 9,80 кг/ (серия 1.141-1 вып. 60) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс перевода в текущие цены 1кв. 2016г (3 зона г.Канск) ОЗП=16,48; ЭМ=7,08; ЗПМ=16,48; МАТ=5,69*	шт.	16	531.4				8502.4							
		Раздел 3. Прочие работы														
13	**ТЕР08-07-002-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Установка и разборка внутренних трубчатых инвентарных лесов при высоте помещений до 6 м *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс перевода в текущие цены 1кв. 2016г (3 зона г.Канск) ОЗП=16,48; ЭМ=7,08; ЗПМ=16,48; МАТ=5,69* *НР (53764,13 руб.): 104%=122%*0,85 от ФОТ* *СП (33085,62 руб.): 64%=80%*0,8 от ФОТ*	100 м2 горизонтальной проекции	4.5	1426.95	697.09	28.84		6421.28	3136.91	129.78		70.2	315.9		
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									502771.29	21663.52	26514.83	2563.39		2202.76		172.58
Итого прямые затраты по смете с учетом индексов, в текущих ценах (Индекс перевода в текущие цены 1кв. 2016г (3 зона г.Канск)									3131373.64	357014.81	187725	42244.67		2202.76		172.58
Накладные расходы									437599.18							
В том числе, справочно:																
104% = 122%*0,85 ФОТ (от 319369,05) (Поз. 1-2, 4, 13)									332143.81							
132% = 155%*0,85 ФОТ (от 79890,43) (Поз. 3, 5-12)									105455.37							
Сметная прибыль									268308.53							
В том числе, справочно:																
64% = 80%*0,8 ФОТ (от 319369,05) (Поз. 1-2, 4, 13)									204396.19							
80% = 100%*0,8 ФОТ (от 79890,43) (Поз. 3, 5-12)									63912.34							
Итоги по смете:																
Конструкции из кирпича и блоков									3044612.52					1838.15		113.82
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве									792668.83					364.61		58.76
Итого									3837281.35					2202.76		172.58
В том числе:																
Материалы									2586633.83							
Машины и механизмы									187725							
ФОТ									399259.48							
Накладные расходы									437599.18							
Сметная прибыль									268308.53							
Непредвиденные затраты 2%									76745.63							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Итого с непредвиденными									**3914026.98**							
НДС 18%									704524.86							
ВСЕГО по смете									**4618551.84**					**2202.76**		**172.58**

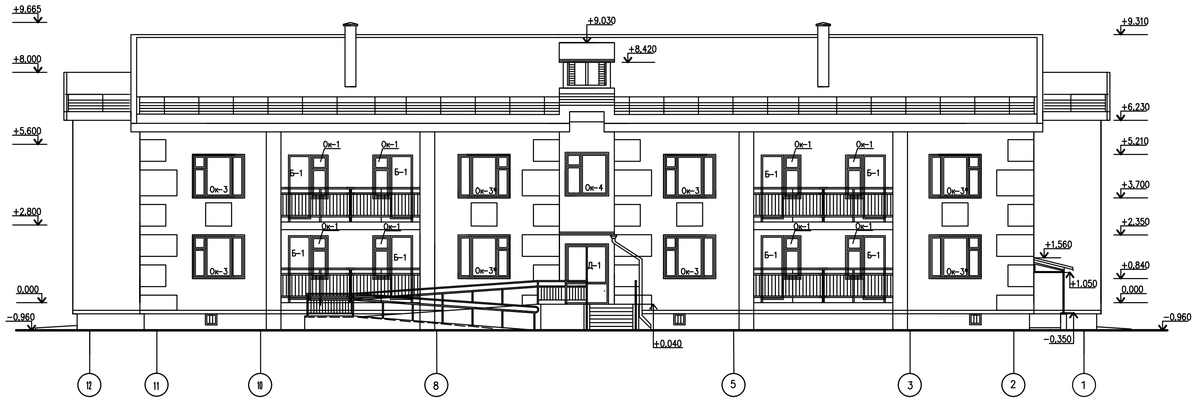
Фасад 1-12



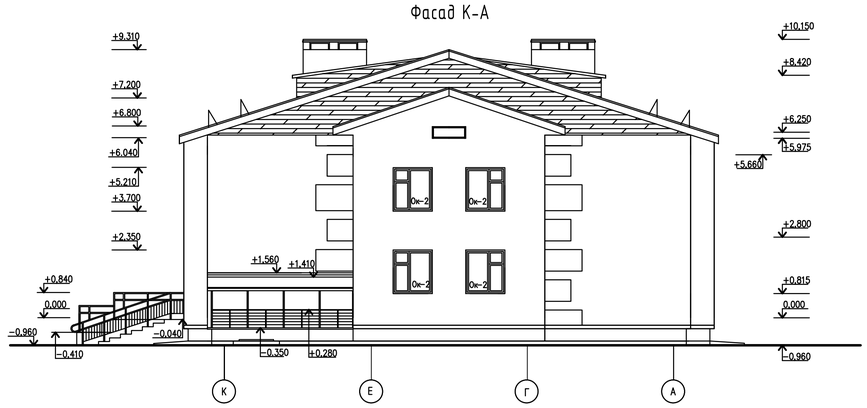
Фасад А-К



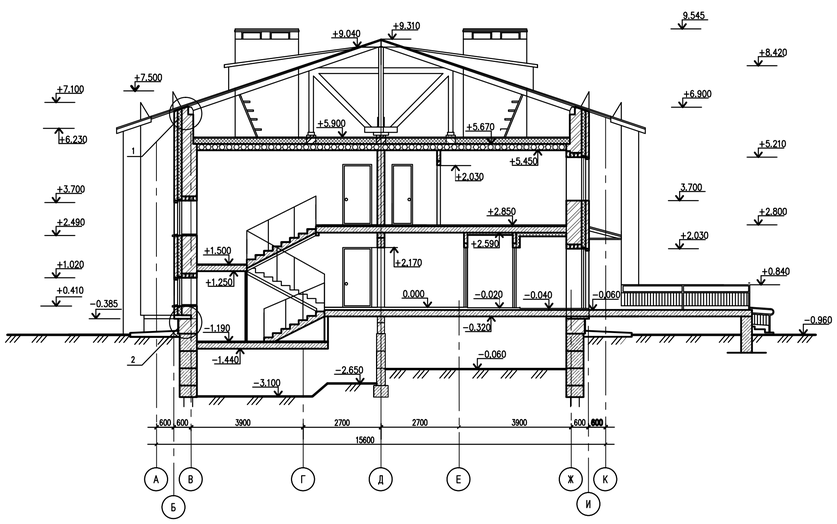
Фасад 12-1

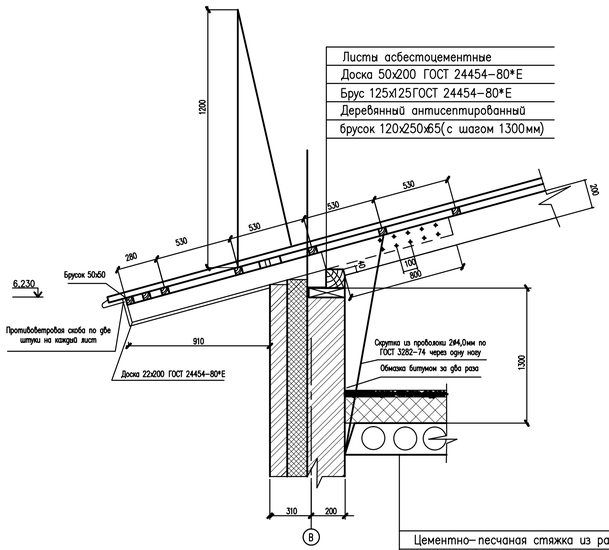


Фасад К-А



Разрез 1-1



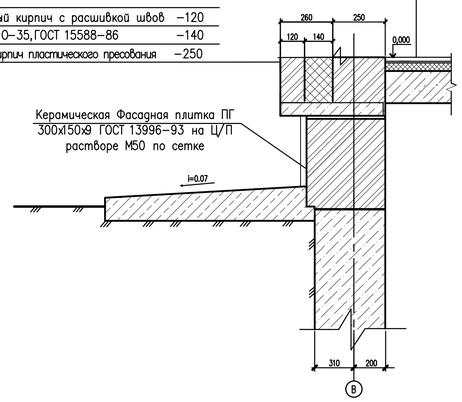


Листы асбестоцементные	
Доска 50х200 ГОСТ 24454-80*Е	
Брус 125х125ГОСТ 24454-80*Е	
Деревянный антисептированный брусок 120х250х65(с шагом 1300мм)	

Цементно-песчаная стяжка из раствора М 150 , армированная сеткой 5Вр1 150х 150	-40
Теплоизоляция - плиты полистирольные М 50	-200
Пароизоляция - 1 слой полиэтиленовой пленки. толщиной равной 200мкн. со склеиванием полос по длине	
Многопуст Ж/б плита перекрытия	-220

Бетон мозаичного состава	-20
Стяжка ЦПР повышенной жесткости	-40
Керамзитобетон	-50
Многопустотная ж/б плита перекрытия	-220

Красный облицовочный кирпич с расшивкой швов	-120
Утеплитель - ПСБ-0-35,ГОСТ 15588-86	-140
Глиняный полнотелый кирпич пластического пресования	-250



Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разработал		Столбикова			
Консультант		Серзунчева			
Руководитель		Панасенко			
Н. контроль		Панасенко			
Зав. кафедры		Игнатьев			

БР-08.03.01.00.01-2016 АР

ФГАО ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

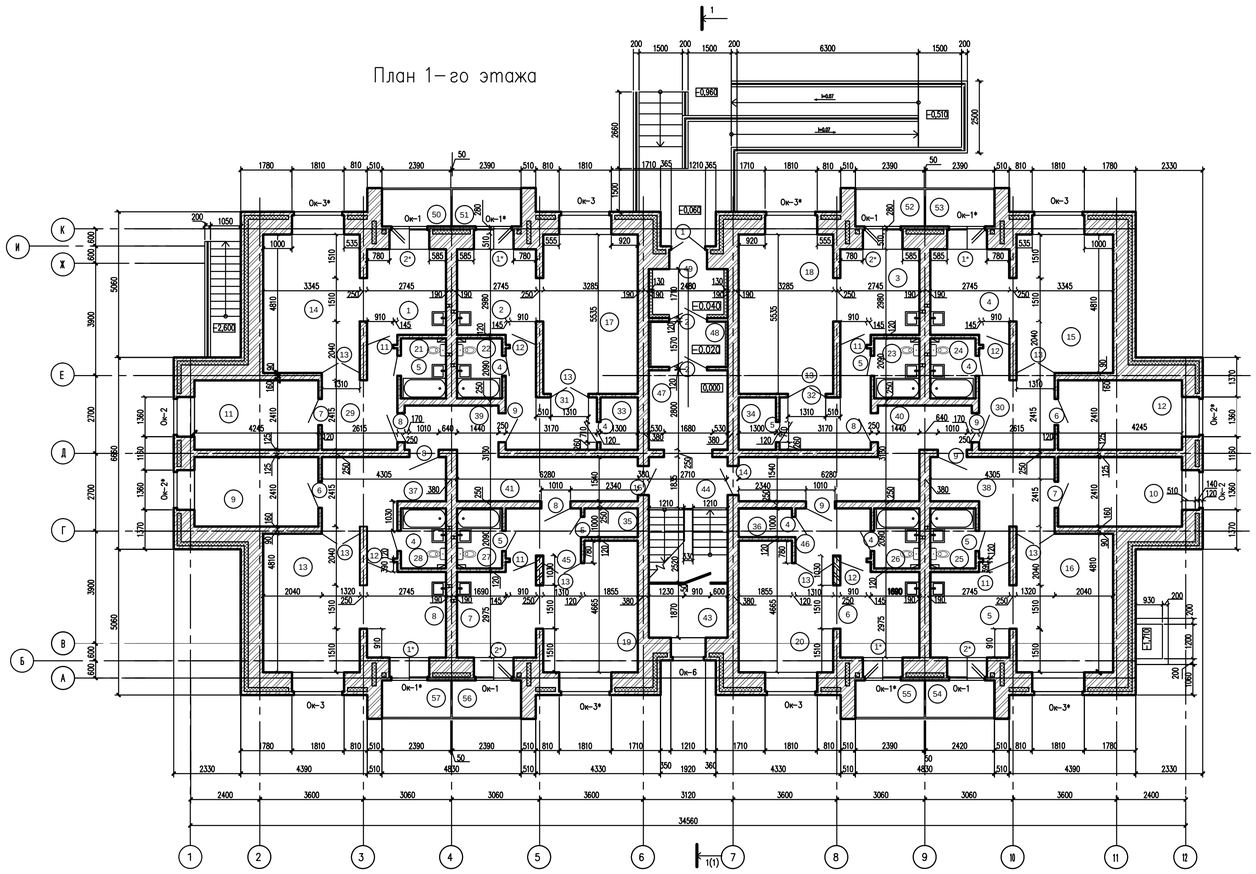
16-ти квартирный жилой дом по ул. Новая д.4 в с. Филимоново

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

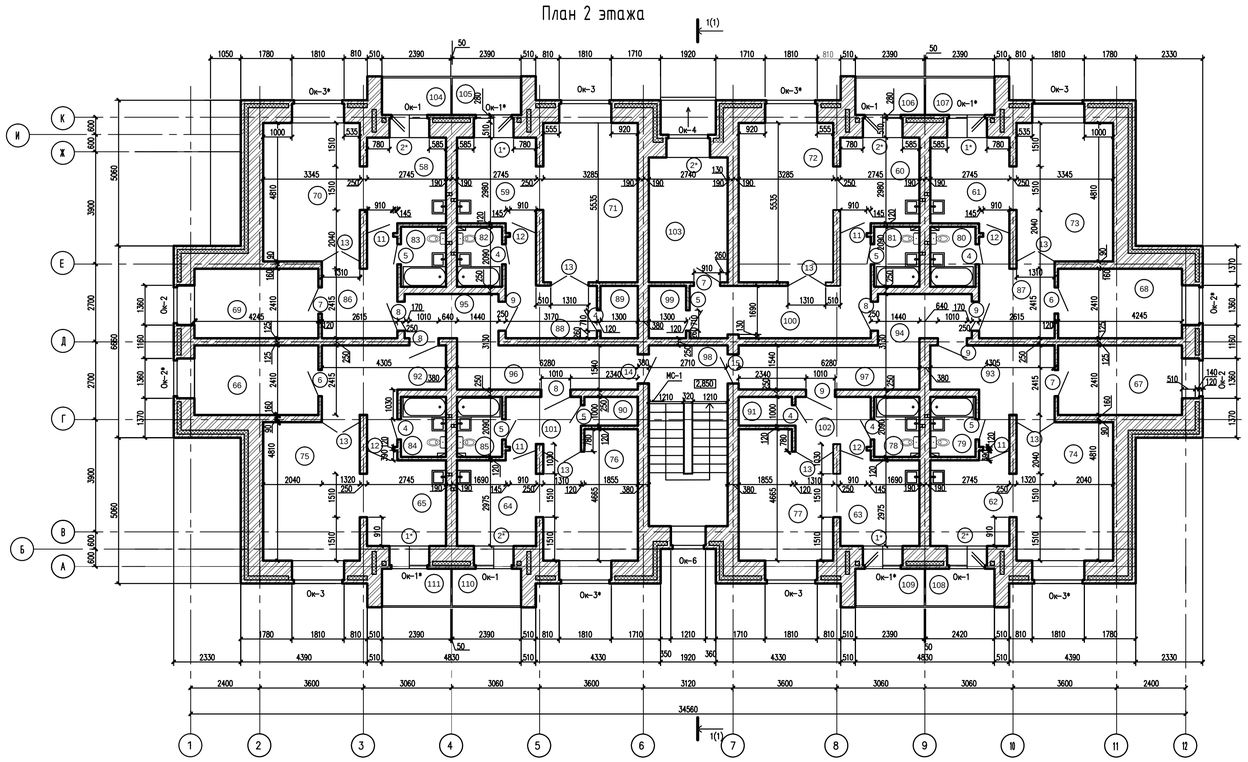
Фасад 1-12, фасад 12-1, фасад А-Ж, фасад Ж-А, разрез 1-1, узел 1, узел 2.

СМиТС

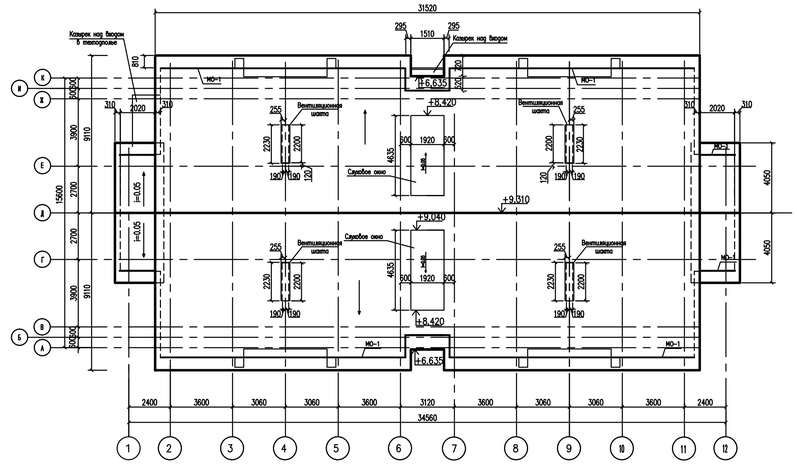
План 1-го этажа



План 2 этажа



План кровли



Экспликация помещений

Номер по плану	Наименование помещений	Площадь, м²	Кат. пом
	1 этаж		
1–8	Кухня	8,52	
9	Спальня	10,0	
10	Спальня	10,0	
11	Спальня	10.0	
12	Спальня	10.0	
13–16	Общая комната	15.95	
17–18	Общая комната	18.00	
19–20	Общая комната	14.08	
21–28	Санузел	3,14	
29	Прихожая	7.12	
30	Прихожая	7.12	
31	Прихожая	7,17	
32	Прихожая	7,17	
33	Кладовая	2.24	
34	Кладовая	2.24	
35	Кладовая	1.74	
36	Кладовая	1.74	
37	Прихожая	8,48	
38	Прихожая	8,48	
39	Коридор	7,13	
40	Коридор	7,13	
41	Коридор	7,91	
42	Коридор	7,91	
43	Электрощитовая	4,75	
44	Лестничный холл	5.11	
45	Прихожая	4.38	
46	Прихожая	4.38	
47	Холл	7.55	
48	Тамбур N 1	3.95	
49	Тамбур N 2	3.87	
50–57	Балкон	2.74	

Номер по плану	Наименование помещений	Площадь, м²	Кат. пом
	2 этаж		
58–65	Кухня	8.52	
66	Спальня	10.0	
67	Спальня	10.0	
68	Спальня	10.0	
69	Спальня	10.0	
70–73	Общая комната	15.95	
74–75	Общая комната	1800	
19–20	Общая комната	14.08	
78–85	Санузел	3.14	
86	Прихожая	7.12	
87	Прихожая	7.12	
88	Прихожая	7.17	
89	Кладовая	2.24	
90	Кладовая	1.74	
91	Кладовая	1.74	
92	Прихожая	8,48	
93	Прихожая	8,48	
94	Коридор	7,13	
95	Коридор	7,13	
96	Коридор	7,91	
97	Коридор	7,91	
98	Лестничный холл	5.71	
99	Гардероб	2.24	
100	Прихожая	12.72	
101	Прихожая	4.38	
102	Прихожая	4.38	
103	Спальня	11.6	
104–112	Балкон	2.74	

Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разработал		Столбикова			
Консультант		Сергуничева			
Руководитель		Панасенко			
Н. контроль		Панасенко			
Зав. кафедры		Игнатьев			

БР–08.03.01.00.01–2016 АР

ФГАО ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно–строительный институт

16–ти квартирный жилой дом по ул. Новая д.4 в с. Филимоново

Стадия	Лист	Листов
Р	2	

Планы 1–го этажа, план 2–го этажа, план кровли, экспликация помещений.

СМиТС

Содержание

Введение
1. Исходные данные
1.1. Характеристика района строительства и строительной площадки……8
1.2. Климатические условия строительства …… ……8
2.Архитектурно-строительный раздел…….……..9
2.1 Объемно-планировочное решение здания…….……...10
2.2 Характеристика здания……11
2.3 Конструктивные решения здания……11
2.3.1 Теплотехнический расчет стены..……..…….....12
2.3.2 Теплотехнический расчет чердачного покрытия……..……...…14
Глава III. Расчетно-конструктивный раздел…….…...28
3. Расчетно-конструктивный раздел…….…....29
3.1 Расчет многопустотной плиты……....29
3.2 Определение внутренних усилий…….....31
3.3 Назначение материалов бетона и арматуры……..32
3.4 Расчет по прочности нормальных сечений…….…….…..32
3.5 Расчет плиты по II группе предельных состояний……36
3.6 Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси элемента…..36
Глава IV.Проектирование фундаментов…….....39
4.1 Исходные данные для проектирования……40
4.1.1 Инженерно-геологическая колонка…….....40
4.1.2 Определение нагрузок, действующих на основание……40
4.2 Выбор варианта фундамента……...……...43
4.2.1 Проектирование свайного фундамента из забивных свай……..43
4.2.2 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай……..…47
4.2.3 Сравнение вариантов фундаментов……..…..50
Глава V. Организация строительного процесса……52
5.1 Проектирование объектного строительного генерального плана
на возведения надземной части здания…….....… 53
5.1.1 Обоснование строительного генерального плана...……... 53
5.1.2 Определение монтажных характеристик……..55
5.1.3 Определение зон действия крана…….....55
5.1.4 Внутрипостроечные дороги…….....56
5.1.5 Определение площади приобъектных складов…….....57
5.1.6 Расчет временных зданий на строительной площадке…….…….....58

5.1.7 Электроснабжение строительной площадки……59
5.1.8 Расчет временного водоснабжения……...……...61
5.1.9 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом……62
5.1.10 Расчет автомобильного транспорта……..…….……63
5.1.11 Теплоснабжение строительной площадки…….……65
5.2 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности……...65
5.2.1 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов…….…...66
5.2.2 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности……66
5.2.3 Мероприятия по охране окружающей среды……..…69
5.3Карточка-определитель работ…….….……71
Глава VI.Технология строительного производства……76
6.3 Технологическая карта на возведение надземной части……..99
6.3.1 Область применения……..99
6.3.2 Подбор грузоподъемного крана……....100
6.3.3 Технология производства работ……102
6.3.4 Контроль качества производства работ……....103
6.3.5 Охрана труда и техника безопасности……..……104
6.4 Указание по производству СМР……105
6.4.1 Работы подготовительного периода……..105
6.4.2 Земляные работы…….…105
6.4.3 Бетонные и железобетонные работы в зимнее время……106
6.4.5 Монтажные работы в зимних условиях……....107
6.4.3 Возведение каменных конструкций в зимнее время……106
Глава VII. Экономика строительства……..113
7.1 Определение сметной стоимости строительства……..114
7.2 Социально-экономическое обоснование проекта……118
Список использованных источников……..

Введение

Архитектурно - планировочное решение определено градостроительными условиями и характером будущего объекта 16-ти квартирный жилого дома по ул. Новая, д.4 в п. Филимоново Канского района Красноярского края.

Участок расположен по адресу: ул. Новая, д.4 в п. Филимоново Канского района Красноярского края. Площадь участка 116,32 $м^2$.

Рельеф участка спокойный с общим уклоном в северном направлении и перепадом отметок 0,3м.

Площадка расположена на селитебной территории и не входит в санитарно-защищенные зоны производственных объектов и зоны санитарной охраны водных источников.

Общая градостроительная ситуация для проведения строительства объекта на данном участке – благоприятная, т.к. имеются сложившиеся транспортные пути, место для стоянки строительной техники и подъездные пути к объекту.

Прилегающая к объекту территория будет, иметь четкое функциональное зонирование:

1. Зона транспорта – проезды, стоянки и парковки
2. Зона для посетителей - тротуар, мощение главных входов.
3. Хоз. бытовая зона, включающая площадку для сбора мусора.
4. Жилая зона.

Транспортные условия:

В 3,0 м. от здания – пешеходные тротуары.

Инженерные сети:

К площадке - здания, подходит воздушная линия электропередачи напряжением 0,4 кВ.

Отопление и водоснабжение - вдоль ул. Новая проходят линии холодного и горячего водоснабжения

Планировка организации земельного участка разработана на основании геодезической съемки и предпроектного обследования местности.

Архитектурно - планировочные решения организации земельного участка выполнены с соблюдением требований и норм:

СНиП 2.07.01-89*"Градостроительство планировка и застройка городских и сельских поселений"

СанПиН 2.2.12.1.1.1.031-01 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация зданий, сооружений и других объектов".

Благоустройство участка:

При благоустройстве территории руководствоваться СНиП III-10-75 «Правила производства и приемки работ. Благоустройство территории».

Для создания нормальных и комфортных условий пребывания посетителей, в разделе благоустройство территории, предусмотрено:

- Устройство подъездов и парковка в асфальтобетонном покрытии с обрамлением из бетонного бортового камня БР 300.30.18 по ГОСТ 6665-91.
- Покрытие тротуарной плиткой «Брусчаткой» площадки перед главным входом в здание комплекса.
- Наружное освещение согласно действующих норм.
- Декоративное озеленение: устройство газонов, цветников, посадку кустарника на участке, прилегающем к объекту.
- Канализационный выгреб для хоз. бытовых стоков.

Удаление отходов из помещений здания и благоустраиваемой территории, производится их выносом в одноразовых бытовых пластиковых пакетах по мере накопления на площадку для сбора мусора в металлические емкости, с последующей их утилизацией.

1. Исходные данные

1.1.Характеристика объекта строительства

Вид строительства – новое.

Объект строительства – Двухэтажный жилой дом с. Филимоново, Каннский район, Красноярский край .

Проект жилого дома разработан по социальной программе обеспечения населения общедоступным малогабаритным комфортным жильем на 2-х этажный односекционный жилой дом на 16 квартир. Планировочная структура дома отражает специфику решаемых задач и предусматривает соответствующий набор одно-двух комнатных квартир

1.2. Климатические условия площадки строительства

Расчетная зимняя температура наружного воздуха (средняя наиболее холодной пятидневки) 42^0 С

Скоростной напор ветра на высоте 10м над поверхностью земли для III-го района 38кг/м^2

Сейсмичность - 6 баллов

Здание по капитальности относится ко II класу

Уровень ответственности – II

Степень огнестойкости – II

Класс конструктивной пожарной опасности – СО

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3

Рельеф строительной площадки ровный, имеет незначительный уклон к северу 1-2%. Территория не заболочена, весенними паводковыми водами не затапливается.

2. Архитектурно-строительный раздел

2.1. Объёмно-планировочные решения

Проектируемое здание представляет собой двухэтажный односекционный жилой дом с техническим подпольем прямоугольной формы в плане. Здание проектируется в поселке Филимоново, Канского района, Красноярского края

Размеры по осям жилого дома 16,2 х 35,1 м. Высота этажа 2,8 м. Количество квартир на площадке – 8 шт. Набор квартир жилого дома следующий: однокомнатных – 7 шт., двухкомнатных – 9 шт.

На каждом этаже запроектировано по 8 квартир с выходом в коридор с лестничной клеткой посредине. Коридоры блок - секции не имеют естественного освещения, при этом расстояние от двери наиболее удаленной квартиры до выхода в лестничные клетки составляет 9,6 м.

В состав жилого дома входит встроенное помещение электрощитовой, расположенное на первом этаже в осях «6-7/Б».

Техническое подполье запроектировано высотой 1,84 м и предназначено для прокладки инженерных коммуникаций, размещения узла управления, узла учета тепла и водомерного узла. Предусмотрено устройство отдельного выхода из техподполья на дворовую территорию непосредственно наружу, изолированно от входа в подъезд жилого дома. Также предусмотрено устройство окна с приямком, оборудованным стремянкой, и продухов.

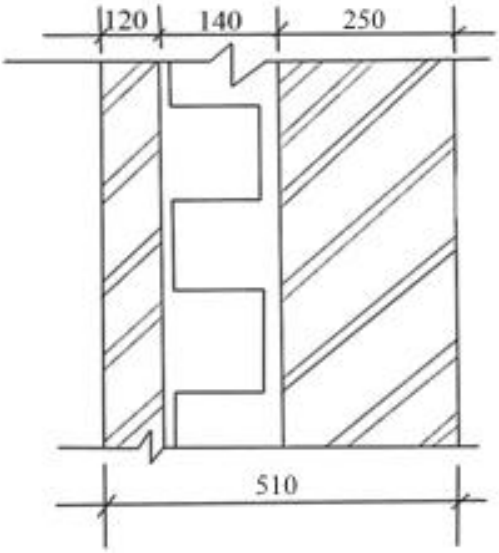
Для эвакуации при пожаре в жилом доме предусмотрена лестничная клетка типа Л1. Доступ пожарных подразделений на чердак и с чердака на кровлю здания осуществляется по стремянке через люк. Лестничная клетка жилого дома имеет естественное освещение через окна в наружной стене.

Конструктивное решение: с продольными и поперечными несущими стенами и железобетонными перекрытиями с опиранием на две стороны.

Жесткость здания обеспечивается, продольными и поперечными стенами, а так же междуэтажными железобетонными перекрытиями соединенных между собой.

2.2. Теплотехнические расчеты

2.2.1 Теплотехнический расчет стены



1 – Глиняный полнотелый кирпич на цементно-песчаном растворе М 75 с расшивкой швов; 2 – утеплитель из пенополистирола ПСБ-0-35 ГОСТ 15588-86; 3 – глиняный полнотелый кирпич на цементно-песчаном растворе М 75;

Рисунок 1- Конструкция стены.

Таблица 2.1 – Теплофизические характеристики материалов стены

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя, д, мм	Плотность материала, $г_о$, кг/м^3	Коэффициент теплопроводности, л, Вт/м^{2o}С
1	Глиняный полнотелый кирпич на ц/п растворе с расшивкой швов	0,12	1800	0,70
2	Утеплитель ПСБ-0-35	0,14	100	0,041
3	Глиняный полнотелый кирпич на ц/п растворе	0,25	1800	0,70

Место строительства – с. Филимоново, Канского района, Красноярского края.

Градусо-сутки отопительного периода D_d, °С·сут, определяют по формуле

$$ГСОП = (t_{в.}-t_{о.п.}) * Z_{о.п.} \quad (2.1)$$

где $t_{в.}=21^{O}$ С – расчетная температура внутреннего воздуха;

$t_{о.п.}= -7,7^{O}$ С и $Z_{о.п.}$ =254 сут.– средняя температура и продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{O}$ С .

$$ГСОП = (21-(-7.7))\cdot 254= 7290\ ^{O}С.сут.$$

Вычисляем требуемое сопротивление теплопередачи R_{req}, ($м^2$·°С)/Вт, исходя из санитарно-технических и комфортных условий, рассчитываемого ограждения.

$$R_{req} = a \cdot D_d + b, \quad (2.2)$$

Требуемое сопротивление теплопередаче интерполяцией определяем из условий энергосбережения для второго этапа:

$$R^{тр}_{о}=3,951 м^2 * °С/Вт.$$

Определяем термические сопротивления ограждающих конструкций.

Сопротивление теплопередаче $R_о$, $м^2$ · °С/Вт, ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$Ro=1/\alpha int+Rк+1/\alpha ext, \quad (2.3)$$

где α_{int} = 8,7 — коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл. 7 .[2];

$R_к$ — термическое сопротивление ограждающей конструкции, $м^2$·°С/Вт.

α_{ext} =23 — коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции. Вт/(м • °С).

$R_к$ – термическое сопротивление ограждающей конструкции, $м^2$°С/Вт, определяемое по формуле для однородной конструкции

$$R_к = \Sigma \frac{\delta}{\lambda}, \quad (2.4)$$

где δ - толщина слоя, м;

λ - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м °С).

$$\frac{R_o}{} = \frac{1}{\alpha_{\hat{a}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\acute{i}}}. \qquad (2.5)$$

R_1 =0,172м^2 ^{o}С/Вт – термическое сопротивление кирпичной кладки из глиняного кирпича толщиной 120 мм;

R_2 =3,414 м^2 ^{o}С/Вт - термическое сопротивление утеплителя из пенополистирола, толщиной 140 мм;

R_3 =0,729 м^2 ^{o}С/Вт - термическое сопротивление кирпичной кладки из глиняного кирпича толщиной 510мм;;

$R_к$ = 4,315 м^2 ^{o}С/Вт,

$$R_{\acute{i}} = \frac{1}{23} + 4.315 + \frac{1}{8,7} = 4,47 \text{ м}^2\ ^o\text{С/Вт},$$

R_o =4,47м^2 ^{o}С/Вт,

$R_o^{тр}$ = 3,951м^2 ^{o}С/Вт.

Таким образом, кирпичная стена отвечает теплотехническим требованиям, т.к. $R_o \geq R_{req}$

2.3. Характеристика конструктивных элементов здания

2.3.1. Фундаменты

По конструктивному решению фундаменты свайные, с использованием забивных свай 300х300 мм длиной 8 м по серии 1.011.1-10. Расположение свай принято однорядным.

Ростверки запроектированы ленточные монолитные железобетонные высотой 400 мм. Под монолитными ростверками предусмотрена подготовка из бетона В 7,5 толщиной 100 мм.

Стенами подполья являются сборные ж/б блоки марки «ФБС» по ГОСТ 13579-78*.

2.3.2. Стены и перегородки

Наружные стены – слоистая кладка из кирпича М-100 Мрз-35 на цементно-песчаном растворе М-75. Внутренний несущий слой наружных стен из обыкновенного глинного кирпича пластического прессования

толщиной 510мм. Наружный облицовочный слой с расшивкой швов толщиной 120мм кирпич производства «КрАз» М125 на растворе цементоно-песчаном растворе М-75. Соединения с внутренним слоем на гибких оцинкованных связях.Утеплитель – экструзионный пенополистирол ПСБ-С ГОСТ 15588-86 толщиной 140мм. Плиты обернуть полиэтиленовой пленкой, перед укладкой в стену пленкой 200 мкн.

Перегородки внутренние – кирпичные толщиной 120мм и 250мм на цементно-песчаном растворе М-75.

2.3.3. Перекрытия

Плиты перекрытия железобетонные плиты толщиной 220м. Плиты укладываются на подготовленный заранее слой цементно-песчаного раствора М 100, имеющий толщину 30 мм. Швы между плитами тщательно замоноличивают на всю высоту шва раствором М 100. Для предотвращения раздавливания концов плит от вышележащей стены, а так же для улучшения тепло- и звукоизоляционных качеств, отверстия на концах плит заделывают легким бетоном.

Крепление плит к наружным стенам и между собой осуществляется сваркой соединительных стальных стержней с монтажными петлями настила.

Таблица 2.2 - Спецификация плит перекрытия

Позиция	Обозначение	Наименование	Колво	Масса, т. ед.	Массат. всего	Примечание
П-1	с. 1.141-1	ПК 51-12	8	1,85	14,8	
П-2	с. 1.141-1	ПК 36-15	18	1,7	30,6	
П-3	с. 1.141-1	ПК 36-12	18	1,28	23,04	
П-4	с. 1.141-1	ПК 30-15	11	1,43	15,73	
П-5	с. 1.141-1	ПК 30-12	28	1,1	30,8	
П-6	с. 1.141-1	ПК 27-12	12	0,97	11,64	
П-7	с. 1.141-1	ПК 18-10	16	0,54	8,64	

2.3.4. Крыша и кровля

Крыша – двускатная. Водосток наружный организованный по водосточным трубам. Покрытие кровли – асбестоцементные листы. Листы укладываются по сплошной обрешетке из брусков 50х50 мм. Листы крепятся к обрешетке.

Основные конструктивные элементы крыши:

Наклонные стропила, основные элементы которых – стропильные ноги, изготовленные из пиленых лесоматериалов с влажностью древесины <23 %.

Элементы стропил, соприкасающиеся со стенами антисептируются и изолируются 2-мя слоями толя.

Стропильные ноги опираются на настенные брусья – мауэрлат сечением 150х150 мм. По центру стропила поддерживаются системой подкосов сечением 150х150 мм., которые в свою очередь опираются на лежень 150х150 мм, уложенные на несущую конструкцию стены.

Стропильные ноги затягиваются скруткой из проволоки ∅ 5мм. прочно закрепленной ершом или повернутой скобой в стене или мауэрлате, что обеспечивает пространственную конструкцию.

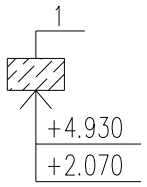
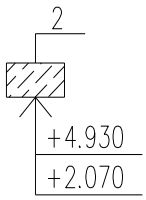
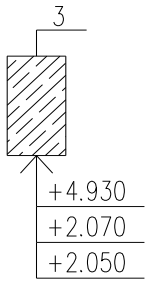
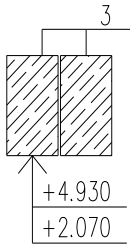
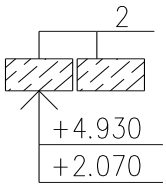
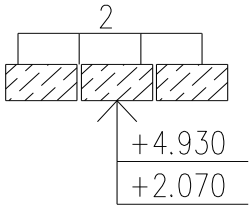
2.3.5. Перемычки

Перемычки – сборные железобетонные по ГОСТ 948-84.

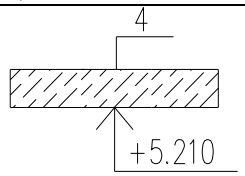
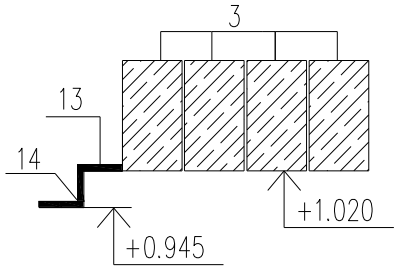
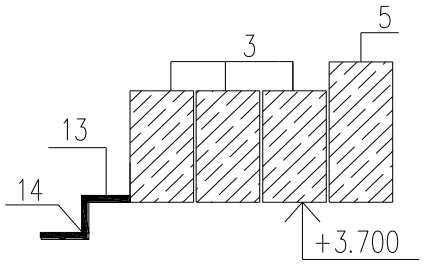
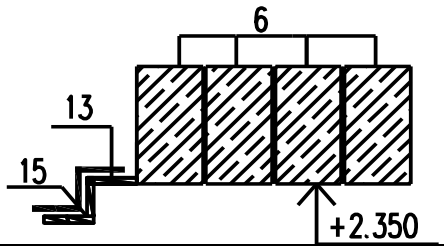
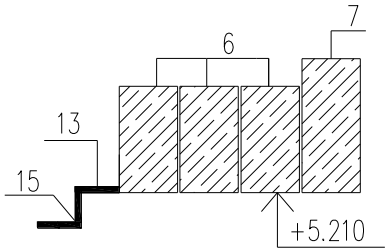
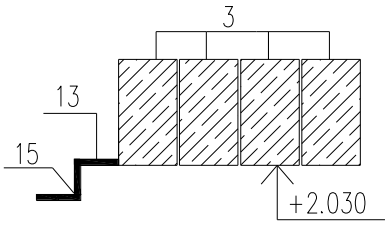
Таблица 2.3 - Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса на ед. кг	Примеч. на ед.
1	ГОСТ 948-84	1ПБ 10-1	24	20	
2	ГОСТ 948-84	1ПБ13-1	68	25	
3	ГОСТ 948-84	2ПБ 16-2	37	65	
4	ГОСТ 948-84	3ПП 21-71	1	433	
5	ГОСТ 948-84	3ПБ 16-37	1	102	
6	ГОСТ 948-84	2ПБ17-2	84	71	
7	ГОСТ 948-84	3ПБ18-8	12	119	
8	ГОСТ 948-84	2ПБ22-3	56	92	
9	ГОСТ 948-84	3ПБ25-8	8	162	
10	ГОСТ 948-84	2ПБ19-3	5	81	
11	ГОСТ 948-84	3ПБ21-8	1	137	
12	ГОСТ 948-84	2ПП18-5	2	241	
13	ГОСТ 24454-80*Е	Доска δ=25	200,0		0,75м^3
14	ГОСТ 24454-80*Е	∟125х8 L-1600мм	2	24,8	49,60кг
15	ГОСТ 24454-80*Е	∟125х8 L-1760мм	25	27,27	682,0кг
16	ГОСТ 24454-80*Е	∟125х8 L-1900мм	1	29,45	29,45
17	ГОСТ 24454-80*Е	∟125х8 L-2200мм	16	34,10	545,6

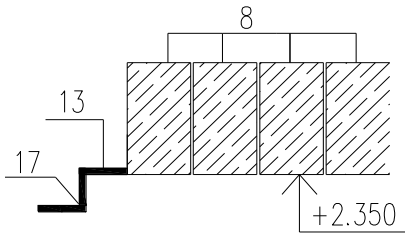
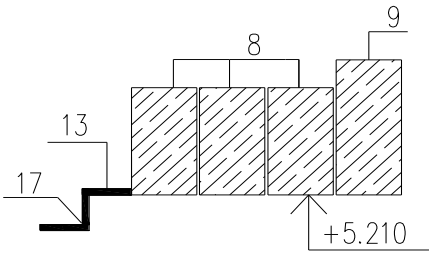
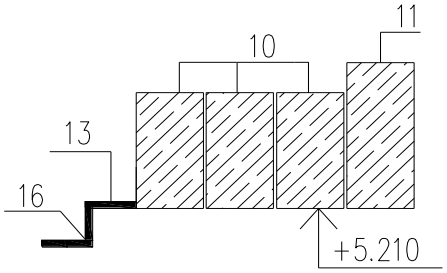
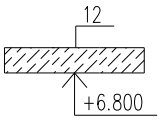
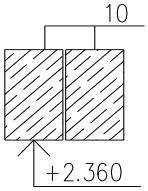
Таблица 2.4 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
1	2
ПР-1 /24 шт/	
ПР-2 /24 шт/	
ПР-3 /10 шт/	
ПР-4 /8 шт/	
ПР-5 /24 шт/	
ПР-6 /4 шт/	

Продолжение таблицы 2.4

ПР-7 /1 шт/	
ПР-8 /1 шт/	
ПР-9 /1 шт/	
ПР-10 /12 шт/	
ПР-11 /12 шт/	
ПР-12 /1 шт/	

Окончание таблицы 2.4

ПР-13 /8 шт/	
ПР-14 /8 шт/	
ПР-15 /1 шт/	
ПР-16 /2 шт/	
ПР-17 /1шт/	

2.3.6. Окна и двери

Окна и балконные двери – деревянные блоки раздельно-спаренной конструкции с листовым остеклением по ГОСТ 11214-2003, класса Б2 по показателю приведенного сопротивления теплопередаче, с твердым низкоэмиссионным покрытием на внутреннем стекле, обеспечивающие приведенное сопротивление теплопередаче 0,65 м^{2}х°С/Вт.

Двери наружные – металлические по ТУ 5262-001-57323007-2001 и деревянные по ГОСТ 24698-81. Двери внутренние – деревянные по ГОСТ 6629-88. Двери в электрощитовые, узлы управления, на выходе в чердак - противопожарные с пределом огнестойкости не менее 0,75 часа, сертифицированные.

Таблица 2.5- Ведомость элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во /шт/	Примеч.
1	2	3	4	10
Двери тамбурные				
Д1	ТУ 5262-001-57323007-2001	ДОВН 21-13 ДП	1	ООО«Поток» с доводчиком
Д2	ГОСТ 24698-81	ДТ 21-13В П	2	
Д3	ТУ 5262-001-57323007-2001	ДОВ Н1-1 21-9 П	1	ООО«Поток»
Двери внутренние				
Д4	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7П	12	
Д5	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7П Л	12	
Д6	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9	4	
Д7	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9Л	5	
Д8	ГОСТ 6629-88	ДУ 21-10П	8	
Д9	ГОСТ 6629-88	ДУ 21-10П-Л	8	
Д10	ТУ 5262-001-57323007-2001	ДОВ В 1-1 21-9 ОП	3	ООО«Поток»
Д11	ГОСТ 6629-88	ДО21-9	8	
Д12	ГОСТ 6629-88	ДО 21-9 Л	8	
Д13	ГОСТ 6629-88	ДО 21-13	16	
Д14	ГОСТ 6629-88	ДУО 21-10П	2	Армированное стекло
Д15	ГОСТ 6629-88	ДУО 21-10П Л	2	Армированное стекло
ДЛ1	с.1.136.5-19	ДЛ 10-10А(двупольный)	1	Обшитый с 2х сторон тонколист
Окна и балконные двери				
ОК1	ГОСТ 11214-2003	ОД РСП Б2 К 1510-610-138П	8	
ОК1*	ГОСТ 11214-2003	ОД РСП Б2 К 1510-610-138Л	8	
ОК2	ГОСТ 11214-2003	ОД РСП Б2 К 1510-1350-138П	4	
ОК2*	ГОСТ 11214-2003	ОД РСП Б2 К 1510-1350-138Л	4	
ОК3	ГОСТ 11214-2003	ОД РСП Б2 К 1510-1810-138П	8	
ОК3*	ГОСТ 11214-2003	ОД РСП Б2 К 1510-1810-138Л	8	

Окончание таблицы 2.5

ОК4	ГОСТ 11214-2003	ОД РСП Б2 К 1510-1510-138П	1	
ОК5	ГОСТ 11214-2003	ОД РСП Б2 К 1210-1210-138П	1	
ОК6	ГОСТ 11214-2003	ОД РСП Б2 К 610-1210-138П	1	
Б1	ГОСТ 11214-2003	БД РСП Б2 К 2210-760-138П	8	
Б1*	ГОСТ 11214-2003	БД РСП Б2 К 2210-760-138Л	8	
ОК7	ГОСТ 11214-2003	ОД Р Д2 2010-910-138Л	1	
ОК8	АСИ	ОДИ 1	2	
ОП1	АСИ	ОП 4-4	8	

2.3.7. Отделка

2.3.7.1. Отделка помещений

Внутренние поверхности наружных кирпичных стен штукатурятся известково-песчаным раствором. Стены ванных, уборных и кухонь облицовываются керамической плиткой различных световых типов на высоту 1,8 м, а выше окрашивается краской.

Потолки всех помещений белятся в белый цвет известковым водным раствором, стены жилых комнат оклеиваются обоями светлых тонов. При ориентации окон на северо-восток, северо-запад, и север цвет обоев подбирается тёплых оттенков, а при ориентации на южную или западную сторону из ассортимента холодных. Стены коридоров оклеиваются обоями светлых оттенков в целях лучшего освещения естественным светом.

Столярные изделия: окна; двери; подоконники; антресоли; встроенные шкафы - окрашиваются белой масляной краской или эмалью за два раза после шпаклёвки, шлифовки и огрунтовки. Плинтуса окрашиваются масляной краской темных тонов за два раза.

Таблица 2.6 - Ведомость отделки

Наименование или номер помещения	Потолок		Стены или перегородки		Низ стен и перегородок		Примечание
	Вид отделки	Площадь, $м^2$	Вид отделки	Площадь, $м^2$	Вид отделки	Площадь, $м^2$	
Жилые комнаты, коридоры, прихожие, кладовые	Подготовка под окраску, побелка	564,69	Улучшенная штукатурка, побелка	1349,86			
Кухни	Подготовка под окраску, побелка	145,2	Улучшенная штукатурка, побелка	378,4	Облицовка настенной глазурованной плиткой h600мм-по фронту оборудования	6,24	
Санузлы	Подготовка под окраску, покраска ВД-АК-121	50,24	Улучшенная штукатурка, покраска ВД-АК-121	238,56	Облицовка настенной глазурованной плиткой h600мм	34,18	
Электрощитовая	Штукатурка, затирка, побелка	4,75	Штукатурка, затирка, побелка	14,20			
Тамбуры	Утеплитель-Мин.ватные плиты ППЖ-125,толщиной 150мм, ГОСТ9573-96; штукатурка по сетке Ц/П	7,82	Утеплитель-Мин.ватные плиты ППЖ-125,толщиной 150мм, ГОСТ9573-96; штукатурка по сетке	31,00			

	раствором М50, затирка, побелка		Ц/П раствором М50, затирка, побелка				
Лест. клетка, лестн. холл, коридоры	Подготовка под окраску, побелка	84,09	Улучшенная штукатурка, побелка	283,71			
Водомерный узел, узел управления, узел учета тепла	Штукатурка, затирка, побелка	56,11	Штукатурка, затирка, побелка	119,15			

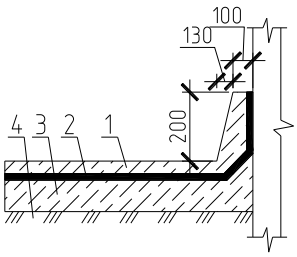
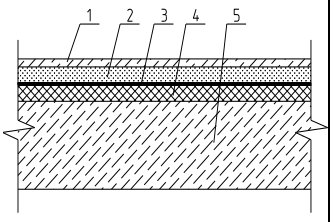
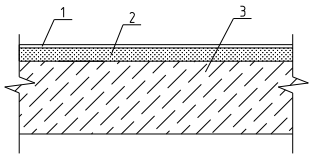
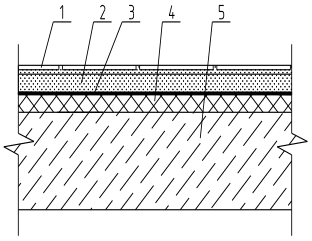
2.3.1.2. Полы

В данном проекте имеются несколько видов полов, таких как: покрытие из керамической плитки, покрытие и покрытие из бетона и мозаичного бетона (в зависимости от назначения помещений).

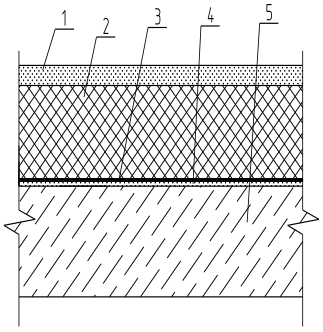
Полотна линолеума свариваются в ковер размером «на комнату», укладываются насухо и заводятся по периметру под плинтус. Полы из линолеума расположены в жилых комнатах, прихожих, в кладовой, а так же на кухне.

Плиточные полы, для устройства которых используют керамическую плитку толщиной 10-13 мм., имеющие квадратную форму. Их укладывают по бетонному основанию на цементную стяжку толщиной 20 мм. Полы из керамической плитки расположены в санитарных узлах.

Таблица 2.7- Экспликация полов

Наименование	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данный элемент пола (наименование, толщина, основание и др.) мм.	Площадь, $м^2$
Водомерный узел управления, узел учета тепла			1. Бетон кл. В12,5 – 80 2.Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола на битумной мастике (завести на стены на 200мм) – 10 3. Подстилающий слой бетона кл. В12,5 - 50 4. Утрамбованный грунт основания	56,11
Тамбуры, коридоры, холл			1. Бетон мозаичного состава кл. В22,5 -20 2. Цем.-пес. Стяжка повышенной жесткости (осадка конуса до 30мм) М100 -40 3. Пароизоляция (гидроизоляция) – 1 слой полиэтиленовой пленки 4. Теплоизоляция – плиты жесткие FLORMATE 200-А -40 5. Многопустотная ж/б плита перекрытия - 220	42,67
Жилые комнаты, прихожие кухни,кладовые			1. Линолеум на тепло-; звукоизолирующей подоснове на клеящей основе -5 2. Выравнивающая стяжка из р-ра М200 -45 3. Многопустотная ж/б плита перекрытия - 220	638,12
Санузлы			-Керамическая плитка – 13мм - Прослойко из цементно-песчанного раствора – 7мм - Стяжка цементно-песчанного раствора – 20мм - Керамзитобетон – 50мм - Железобетонная плита – 220мм	50,24

Окончание таблицы 2.7.

Чердак			1. Цем.-пес. стяжка М150, армированная сеткой øВр1 с ячейкой 150х150 -40 2. Теплоизоляция - плиты из пенопласта полистирольного ПСБ-С (ГОСТ 15588-86) М50 -200 3. Пароизоляция – 1 слой полиэтиленовой пленки с приклейкой на битумной мастике 4. Выравнивающая стяжка из р-ра -10 5. Многопустотная ж/б плита перекрытия - 220	678,7

3. Расчетно-конструктивный раздел
3.1. Сбор нагрузок на простенок

Определение нагрузок передаваемых от покрытия междуэтажных перекрытий приведено в таблицах 3.1, 3.2 и 3.3.

Таблица 3.1 - Нормативные и расчетные нагрузки от пола

Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	γ_f	Расчетная нагрузка кН/м^2
1	2	3	4
- Ж.б. монолитная плита перекрытия, δ = 220 мм, γ = 25,00 кН/м^3;	5,50	1,1	6,05
- Стяжка из ЦПР, δ = 45 мм, γ = 18,00 кН/м^3.	0,54	1,3	0,70
- Линолеум, 5кг/м^2	0,05	1,2	0,06
Итого от конструкции пола	6,09		6,81
Временная равномерно распределенная нагрузка жилых зданий (СП 20.13330.2011, Таблица 2.8.3, п. 1)	1,5	1,3	1,95
Полная:	6,59		8,76

Таблица 3.2 - Нормативные и расчетные нагрузки от кровли

Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	γ_f	Расчетная нагрузка кН/м^2
1	2	3	4
От материалов кровли: Постоянная: -Листы асбесто-цементные - Обрешётка и стропила;	 0,26 0,10	 1,2 1,1	 0,31 0,11
Итого:	0,26		0,29
Временная снеговая нагрузка для IV снегового района	1,68	1,4	2,40
Полная:	2,04		2,82

Таблица 3.3 - Нормативные и расчетные нагрузки от чердачного перекрытия

Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	γ_f	Расчетная нагрузка кН/м^2
2	3	4	5
Постоянные: - Ж.б. монолитная плита перекрытия, δ = 220 мм, γ = 25,00 кН/м^3; - Стяжка из ЦПР, 10+40 мм, γ = 18,00 кН/м^3,. -Утеплитель ПСБ-0-35,t=200 мм	 5,50 0,9 0,07	 1,1 1,3 1,2	 6,05 1,17 0,08
Итого:	6,47		7,3
Временная полезная нагрузка На чердачное перекрытие	0,7	1,3	0,91
Полная:	7,17		8,21

3.2. Расчет простенка по оси 10 в осях Г-В

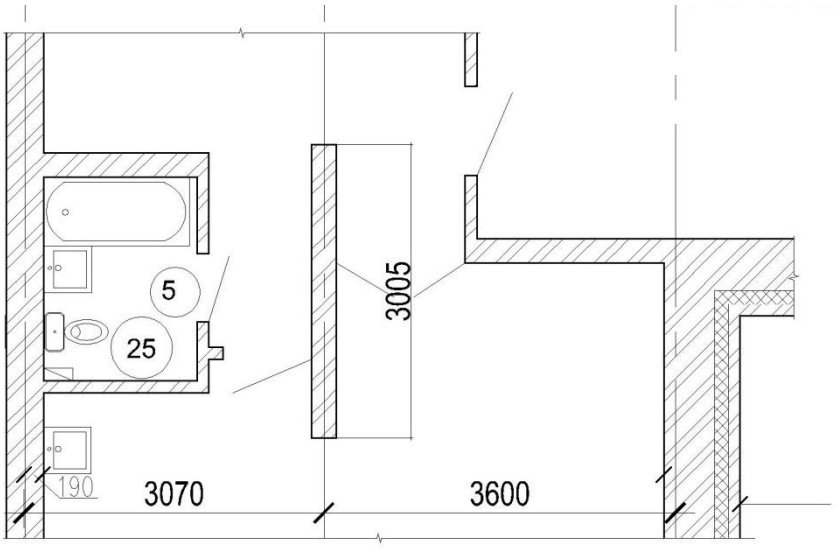


Рисунок 3.1 – Расположение простенка в плане

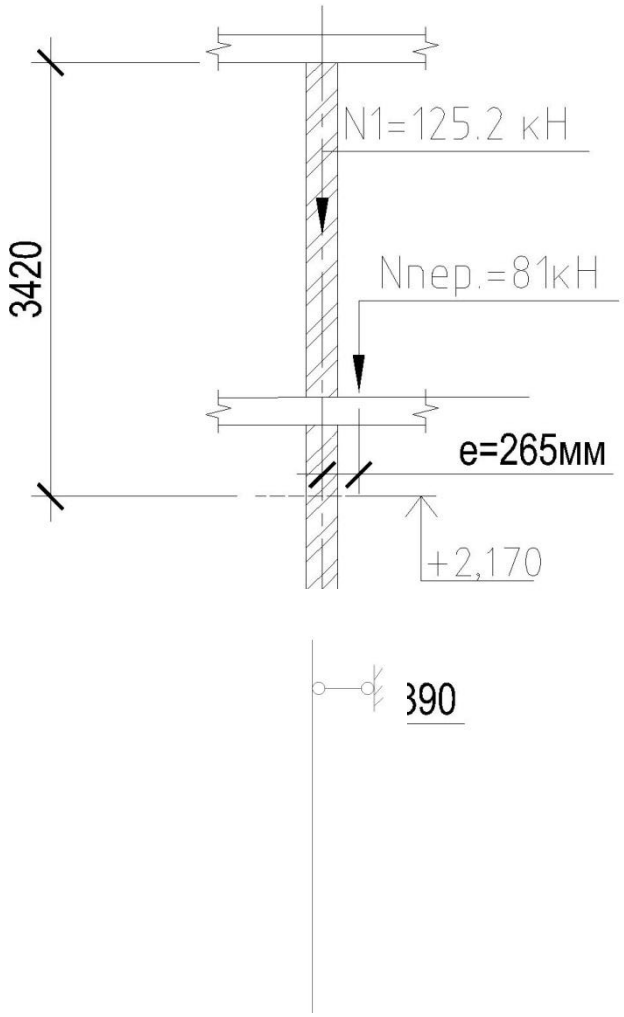


Рисунок 3.2 – Расчётная схема простенка 1-го этажа

Расчетная нагрузка на простенок, передаваемая с перекрытия 2-го этажа

$$N_{пер2} = g_{мп} \cdot (L/2 - a) \cdot B = 8{,}76 \cdot (6{,}67/2 - 0{,}25) \cdot 3{,}0 = 81{,}07 кН. \quad (3.1)$$

Эксцентриситет нагрузки, возникающий из-за разной величины пролетов опирающихся плит перекрытия:

e=(3, 6+3,07)/2-3,07=0,265м (3.2)

Расчетная нагрузка на простенок, передаваемая с чердачного перекрытия

$$N_{черд} = g_{черд} \cdot (L/2 - a) \cdot B = 8{,}21 \cdot (6{,}67/2 - 0{,}25) \cdot 3{,}0 = 76{,}0кН. \quad (3.3)$$

Схема передачи нагрузок на простенок 1-го этажа представлена на рисунке 2.

Определяем суммарную нагрузку на простенок от вышележащих этажей:

$N_1 = N_{кл} + N_{черд} = 41{,}04*1{,}2+76{,}0 = 125{,}2$ кН.

Расчетная продольная сила в сечении простенка:

N=125,2+81=206,2 кН.

Расчетный изгибающий момент:

M=N*e=81*0.265=21,46кН

3.3. Проверка несущей способности простенка первого этажа

Выполним расчет кирпичного простенка как внецентренно сжатого элемента в соответствии с указаниями СП 15.13330.2012 по формуле:

$$N \leq m_g \cdot \varphi_1 \cdot R \quad (3.4)$$

где A_c - площадь сжатой части сечения, определяемая из условия, что ее центр тяжести совпадает с точкой приложения расчетной продольной силы N.

R - расчетное сопротивление кладки сжатию, по таблице 2 СП 15.13330.2012, для для кирпича М125, раствора М150, R=2,2 МПа;

Положение границы площади A_c определяется из условия равенства нулю статического момента этой площади относительно ее центра тяжести для прямоугольного сечения:

$$A_c = A \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{e_0}{h}\right) \quad (3.5)$$

где A - площадь сечения элемента:

h - высота сечения в плоскости действия изгибающего момента, h=0,25м;

e_0 – эксцентриситет приложения нагрузки:

$$A_c = 0{,}75 \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{0{,}104}{0{,}250}\right) = 0{,}126\text{м}^2.$$

$$\varphi_1 = \frac{\varphi + \varphi_c}{2} \qquad (3.6)$$

где φ - коэффициент продольного изгиба для всего сечения в плоскости действия изгибающего момента, определяемый в зависимости от λ_h по таблице19 СП 15.13330.2012 при упругой характеристике кладки $\alpha = 1000$;

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{2.86}{0{,}25} = 11.44 \qquad (3.7)$$

где $l_0 = H_{1эт} = 2.86$м;

φ_c - коэффициент продольного изгиба для сжатой части сечения, определяемый в зависимости от λ_{hc} по таблице19 СП 15.13330.2012.

$$\lambda_{hc} = \frac{H}{h_c} = \frac{2.86}{0{,}06} = 47.66 \qquad (3.8)$$

где, H – фактическая высота рассчитываемого участка стены H=2.86м;

h_c – высота сжатой части поперечного сечения A_cв плоскости действия изгибающего момента.

$$w = 1 + \frac{e_0}{h} = 1 + \frac{0{,}095}{0{,}25} = 1{,}58$$

$N \leq 1 \cdot 0.515 \cdot 2.2 \cdot 10^3 \cdot 0.126 \cdot 1.58 = 225кН \geq 206{,}2$-расчетна продольная сила.

Условие выполняется, несущая способность обеспечена.

3.4. Расчет перемычек

Согласно СП 15.13330.2012 железобетонные перемычки следует рассчитывать на нагрузку от перекрытий и на давление от свежеуложенной, неотвердевшей кладки, эквивалентное весу пояса кладки высотой, равной 1/3 пролета для кладки в летних условиях и целому пролету для кладки в зимних условиях (в стадии оттаивания).

Нагрузки на перемычки от балок и настилов перекрытий не учитываются, если они расположены выше квадрата кладки со стороной, равной пролету перемычки.

Исходные данные:

Высота кладки над перемычками дверного проема равна

$H_{кл}$=0,52-$h_{перем.}$

Объемный вес кладки – γ=1,6 Т/м^3,

Коэффициент надежности по нагрузке γ_f=1,2

Определение нагрузок передаваемых от покрытия междуэтажных перекрытий приведено в таблице 3.4.

Перемычки подбираем по серии 1.038.1-1

Исходные данные:

Высота кладки над перемычками дверного проема равна

$H_{кл}$=0,52-$h_{перем.}$

Объемный вес кладки – γ=1,6 Т/м^3, коэффициент надежности по нагрузке γ_f=1,2

Таблица 3.4 - Нормативные и расчетные нагрузки от пола

Нагрузки	Нормативная нагрузка, кгс/м^2	γ_f	Расчетнаянагрузкакгс/м^2
- Ж.б. многопустотная плита перекрытия, δ = 220 мм, γ = 330кг/м^2; - Стяжка из ЦПР, δ = 30 мм, γ = 1800 кгс/м^3,. - Линолеум, 5кг/м^2	330 54 5	1,1 1,3 1,2	363 70,2 6
Итого от конструкциипола	389		440
Временная равномерно распределенная нагрузка жилых зданий (СП 20.13330.2011, Таблица 2.8.3, п. 1)	150	1,3	195

Расчет

Нагрузку на перемычку расчтитываем по формуле

$P= H_{кл} \cdot t \cdot \gamma \cdot \gamma_f + P_{пер.}$
Перемычки подбираем по Серии 1.038.1-1

ПР1,пролет L=910мм, t=120мм, стена не несущая.
Нагрузка на 1пм перемычки:
P=(0,52-0,065)·0,12·1600·1,2=104,8 кгс/пм
Подбираем перемычку 1ПБ 13-1, L=1290мм, b=120мм, h=65мм, l_{min}=100мм P=150кгс/пм.
Глубина опиранияl=(1290-910)/2=190мм $\geq l_{min}$

ПР2,пролет L=710 мм, t=120мм, стена не несущая.
Нагрузка на 1пм перемычки:
P=(0,52-0,14)·0,12·1600·1,2=87,55кгс/пм
Подбираем перемычку 2ПБ 10-1, L=1030мм, b=120мм, h=140мм.P=100кгс/пм
Глубина опиранияl=(1030-710)/2=160мм $\geq l_{min}$

ПР3,пролет L=1010 мм, t=250мм, стена не несущая.
P=(0,52-0,065)·0,12·1600·1,2=104,8 кгс/пм
Подбираем перемычку 1ПБ 13-1, L=1290мм, b=120мм, h=65мм, l_{min}=100мм P=150кгс/пм.
Глубина опиранияl=(1290-1010)/2=140мм $\geq l_{min}$

ПР4,пролет L=1510(1640) мм, t=250мм, стена несущая (грузовая площадь 1,68 $м^2$).
P=(0,52-0,22)·0,25·1600·1,2+(440+195)·1,68=1211 кгс/пм
Подбираем перемычку 5ПБ 21-27, L=2070мм, b=250мм, h=220мм, l_{min}=170мм,P=2800кгс/пм.
Глубина опиранияl=(2070-1510)/2=280 мм $\geq l_{min}$

ПР5,пролет L=1320 мм, t=120мм, стена не несущая.
P=(0,52-0,14)·0,12·1600·1,2=87,55 кгс/пм
Подбираем перемычку 2ПБ 16-2, L=1550мм, b=120мм, h=140мм, l_{min}=100мм, P=250кгс/пм.
Глубина опиранияl=(1550-1320)/2=115 мм $\geq l_{min}$

ПР6, пролет L=1010 мм, t=380мм, стена не несущая.
См. ПР3.

ПР7,пролет L=1690 мм, t=510мм, стена несущая (грузовая площадь 1,64м^2).
P=(0,52-0,22)·0,25·1600·1,2+(440+195)·1,64=1185 кгс/пм
Подбираем перемычку 5ПБ 21-27, L=2070мм, b=250мм, h=220мм, l_{min}=170мм, P=2800кгс/пм.
Глубина опиранияl=(2070-1690)/2=190 мм $\geq l_{min}$

ПР8,пролет L=1820 мм, t=250мм, стена несущая (грузовая площадь 2,94м^2).
P=(0,52-0,22)·0,25·1600·1,2+(440+195)·3,39=2300 кгс/пм
Подбираем перемычку 5ПБ 25-27, L=2460мм, b=250мм, h=220мм, l_{min}=230мм, P=2800кгс/пм.
Глубина опиранияl=(2460-1820)/2=320 мм $\geq l_{min}$

ПР9,пролет L=1320 мм, t=250мм, стена несущая (грузовая площадь 1,21м^2).
P=(0,52-0,22)·0,12·1600·1,2+(440+195)·1,21=837,5 кгс/пм
Подбираем перемычку 3ПБ 18-37, L=1810мм, b=120мм, h=220мм, l_{min}=200мм, P=3800кгс/пм.
Глубина опиранияl=(1810-1320)/2=245 мм $\geq l_{min}$

ПР10, пролет L=1380 мм, t=770мм, стена самонесущая, рассчитываем на вес кирпичной кладки на высоту равную пролету.
P=1,38·0,12·1600·1,2=313,3 кгс/пм
Подбираем перемычку 3ПБ 18-37, L=1810мм, b=120мм, h=220мм, l_{min}=200мм, P=3800кгс/пм.
Глубина опиранияl=(1810-1380)/2=215 мм $\geq l_{min}$

ПР11, пролет L=1810 мм, t=770мм, стена самонесущая, рассчитываем на вес кирпичной кладки на высоту равную пролету.
P=1,81·0,12·1600·1,2=417,0 кгс/пм
Подбираем перемычку 3ПБ 25-8, L=2460мм, b=120мм, h=220мм, l_{min}=170мм, P=800кгс/пм.
Глубина опиранияl=(2460-1810)/2=325 мм $\geq l_{min}$

ПР12, пролет L=1210 мм, t=770мм, стена самонесущая, рассчитываем на вес кирпичной кладки на высоту равную пролету.
P=1,21·0,12·1600·1,2=278,8 кгс/пм
Подбираем перемычку 2ПБ 19-3, L=1940мм, b=120мм, h=140мм, l_{min}=100мм, P=300кгс/пм.
Глубина опиранияl=(1940-1210)/2=365 мм $\geq l_{min}$

4. Фундаменты

4.1. Исходные данные для проектирования

4.1.1. Инженерно-геологическая колонка

За относительную отм. 0.000 принята отметка верха плиты перекрытия 1 этажа равная абсолютной отм. 176.50

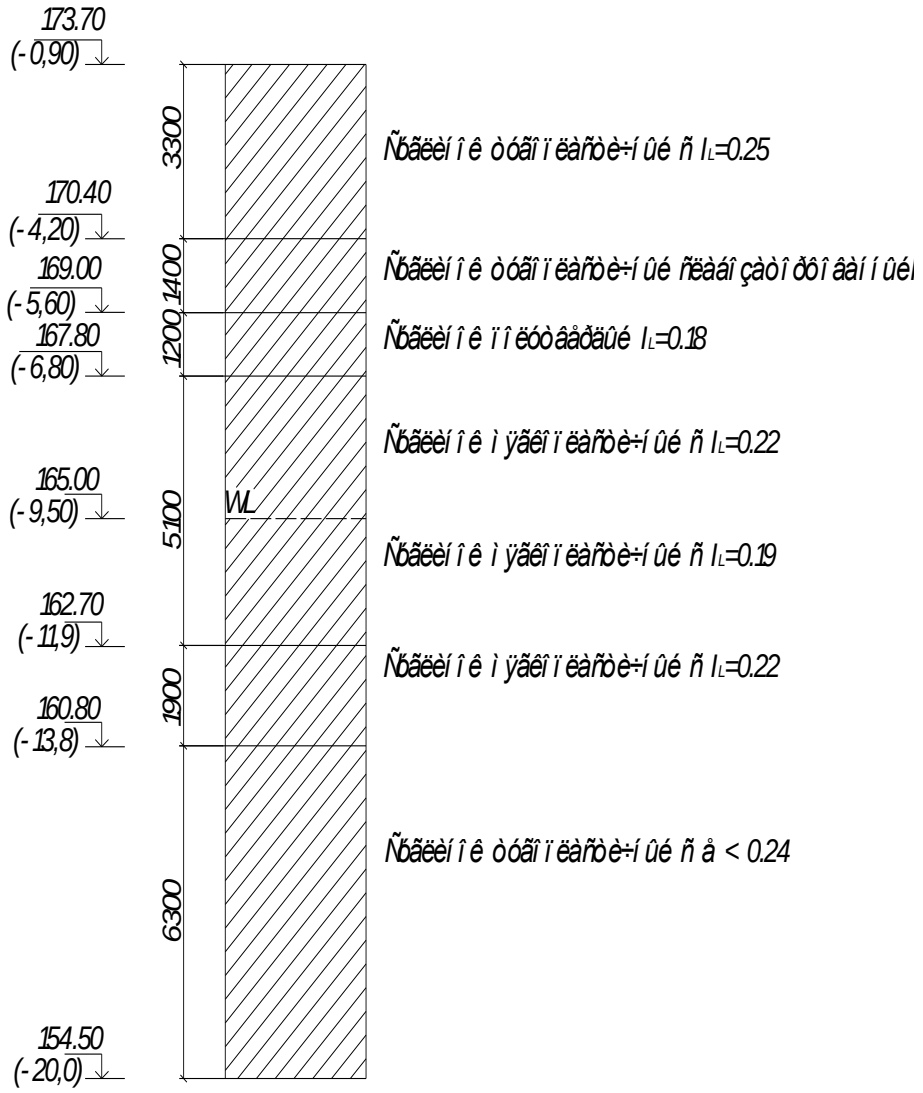


Рисунок 4.1- Инженерно-геологическая колонка

4.1.2. Определение физико-механических характеристик грунта

Таблица 4.1 – Физические характеристики грунтов

Полное наименование грунта	h, м	W, д.е.	e, д.е.	Плотность, т/м^3			$\gamma(\gamma_{sb})$, кН/м^3		J_L, д.е.	S_r, д.е.	Расчетные характеристики			R_0, кПа
				ρ	ρ_s	ρ_d					φ_{II}, град	C_{II}, кПа	E, МПа	
Суглинок тугопластичный	3,3		0,86	17,7	2,7	1,45	1,77		0,25		22	22	14	141,5
Суглинок тугопластичный, слабозаторфованый	1,4		0,76	18,1	2,7	1,53	1,81		0,21		23	25	17	171
Суглинок полутвердый	1,2		0,70	19,1	2,7	1,59	1,91		0,18		23,5	28	19,5	189,3
Суглинок мягкопластичный	2,7		0,76	18,1	2,7	1,53	1,81		0,22		23	25	17	171
Суглинок мягкопластичный	2,4		0,77	19,4	2,7	1,52	1,94		0,19		20,6	24,4	16,4	168
Суглинок мягкопалстичный	1,9		0,76	18,1	2,7	1,53	1,81		0,22		23	25	17	171
Суглинок тугопластичный	6,3		0,70	19,1	2,7	1,59	1,91		0,39		21,5	22,5	16,5	189,3

4.1.3. Определение нагрузок, действующих на основание

Определим нагрузку, действующую на 1 п.м. внутренней стены по оси 4 между осями 3-5. Грузовая площадь А = 3,06·1 = 3,06 м^2

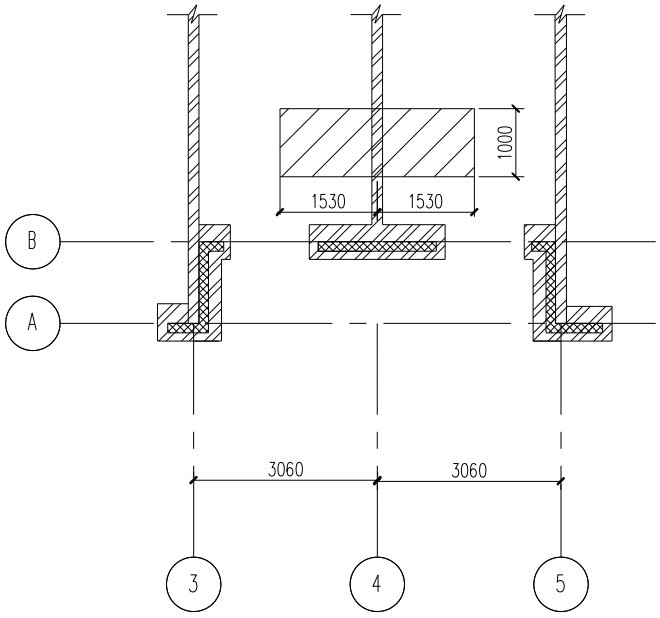


Рисунок 4.2-Грузовая площадь

Нормативная и расчетная нагрузка на фундамент от 1 п.м. внутренней стены.

Таблица 4.2 - Сбор нагрузок

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка		Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кН
		На единицу площади, кН/м^2	От грузовой площади, кН		
1	Постоянные нагрузки				
	Нагрузки на покрытие- цементно -песчаная стяжка, δ = 40 мм, γ = 1800 кг/м^3 (0,040·18)	0,72	2,2	1,2	2.64
	плиты полистирольные δ = 200 мм, γ = 200 кг/м^3 (0,2·2) - 1слой	0,4	1,12	1,3	1,59
	-железобетонная плита покрытия δ = 220 мм, γ = 2500 кг/м^3, (0,22·25)	5.5	16.83	1.1	18.51
	Итого		20,15		22,74

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5	6
2	Нагрузка от междуэтажного перекрытия - линолеум δ = 5 мм, γ = 1800 кг/м^3, (0,005·18) - цементно-песчаная стяжка δ = 25мм, γ = 1800 кг/м^3, (0,025·18) - железобетонная плита перекрытия δ = 220 мм, γ = 2500 кг/м^3, (0,22·25)	0,09 0,45 5,5	0,28 1,38 16,83	1,3 1,2 1,1	0,36 1,65 18,51
	Итого:		18,49		20,52
3	Нагрузка от перекрытия тех. Подполья - деревянный пол δ = 27 мм, γ = 500кг/м^3, (0,027·5) - деревянные лаги δ = 53 мм, γ = 500 кг/м^3, (0,053·5) - плиты полистирольные “ISOVER” δ = 40 мм, γ = 190 кг/м^3, (0,04·1,9) - железобетонная плита перекрытия δ = 220 мм, γ = 2500 кг/м^3, (0,22·25)	0,135 0,265 0,076 5,5	0,41 0,81 0,232 16,83	1,3 1,3 1,2 1,1	0,53 1,05 0,279 18,51
	Итого:		18,28		20,37
4	Нагрузка от кирпичной стены δ = 380 мм, γ = 1750 кг/м^3, (0,38·1·2,8·17,5)·2	-	37,24	1,1	40,96
5	Нагрузка от фундаментных блоков δ = 400 мм, γ = 2400 кг/м^3, (0,4·24·1,8)	-	17,28	1,1	19,00

Окончание таблицы 4.2

	Итого постоянная нагрузка:		111,44		123,59
5 8	Временная нагрузка От снега - кратковременная - длительная На перекрытие - кратковременная - длительная	 1,5 0,8 1,5 0,3	 4,59 2,45 4,59 0,9	 1,4 1,4 1,3 1,3	 6,43 3,43 5,97 1,17
	Итого временная нагрузка:		12,53		17
	всего		123,97		140,59

Нормативная нагрузка:

- постоянная $N_п$ = 111,44кН;
- временная длительно действующая $N_{в.д.}$ = 2,45+ 0,9 = 3,35 кН;
- временная кратковременная $N_{в.к.}$ = 4.59 + 4,59 = 9,18 кН;
- суммарная, с учетом коэффициента надежности по назначению сооружения $\gamma_п$ = 1,1 (II класс ответственности) и коэффициентов сочетания для длительно действующих нагрузок φ_1 = 0,95, кратковременных φ_2 = 0,9:

$N_{норм.}$ = 1,1·(111,44 + 3,35·0,95 + 9,18·0,9) = 135,17 кН.

Расчетная нагрузка:

- постоянная $N_п$ = 123,59 кН;
- временная длительно действующая $N_{в.д.}$ = 3,43 + 1,17 = 4,6 кН;
- временная кратковременная $N_{в.к.}$ = 6,43+5,97 = 12,4 кН;
- суммарная, с учетом коэффициента надежности по назначению сооружения $\gamma_п$ = 1,1 (II класс ответственности) и коэффициентов сочетания для длительно действующих нагрузок φ_1 = 0,95, кратковременных φ_2 = 0,9:

$N_{расч.}$ = 1,1·(123,59 + 4,6·0,95 + 12,4·0,9) = 157,84 кН

4.2. Выбор варианта фундамента

Согласно задания по дипломному проектированию сравним два вида фундаментов под здание:

- свайные фундаменты из забивных свай;
- свайные фундаменты из буронабивных свай.

4.2.1. Проектирование свайного фундамента из забивных свай

а) Выбор высоты ростверка и длины свай.

Отметка верха ростверка по проекту – 2.840м.

Принимаю ростверк высотой 400 мм, т.е. отметка низа ростверка – 3.140 м. отметку головы сваи принимаю на 0,3 м выше подошвы ростверка – 2.840 м. в качестве несущего слоя выбираю суглинок тугопластичный. Заглубление свай в суглинок должно быть не менее 1 м. Принимаю длину сваи 8 метров (С 80.30); отметка нижнего конца составит – 10.840 м, а заглубление в суглинок – 2.25 м.

б) Определение несущей способности свай.

По характеру работы в грунте сваи относятся к висячим, т.к. опираются на сжимаемый грунт.

Несущая способность висячих свай определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u_i \cdot \Sigma\gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (4.1)$$

где - γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1,0;

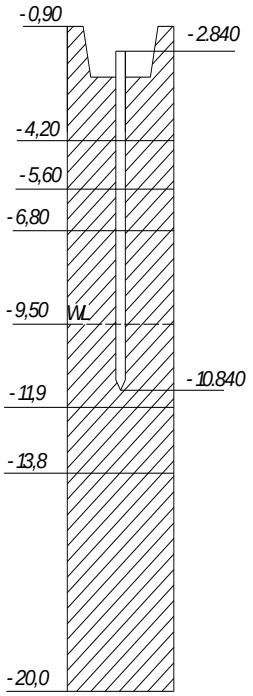


Рисунок 6-Схема к назначению длины свай

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа;

A – площадь поперечного сечения сваи, м^2 (A = 0,09 м^2);

γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай сплошного сечения, погружаемый забивкой равной 1,0;

u_i – периметр поперечного сечения сваи, м (1,2 м);

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, погружаемых забивной и без лидерных скважин, равным 1,0.

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i – го слоя грунта, кПа;

h_i – толщина i – го слоя грунта, м.

Данные для расчета несущей способности сваи сведем в таблицу.

Таблица 4.3 – Расчет несущей способности сваи

Свая С 80.30-8у	Толщина слоя ,м	Растояние от поверхности до середины слоя,м	fi кПа	fi hi кПа
-0,90 -2.84 -3,15				
-4,20	1,05	2,78	43	45
	0,7	3,65	50	35
-5,60	0,7	4,35	55	39
-6,80	1,2	5,3	57	68
	1,2	6,5	61	73
-9,50 WL	1,5	7,85	58	87
-10,75	1,25	9,23	63	79
-11,80		до острия – 9,85 R=2450кПа	≤426кН	

Значение R и f определим по таблице методом интерполяции.

Определим несущую способность сваи:

$$F_d = 1{,}0 \cdot (1{,}0 \cdot 2450 \cdot 0{,}09 + 1{,}2 \cdot 426) = 731 \text{ кН}.$$

Допускаемая нагрузка на сваю

$$N_{св.} \leq F_d/\alpha_к \qquad (4.2)$$

где $N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю;

$\alpha_к$ – коэффициент надежности , зависит от способа определения несущей способности сваи, при расчете принимают $\alpha_к$ = 1,4.

$$N_{св} \leq \frac{731}{1{,}4} = 522\,кН.$$

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства. И поэтому, ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 400кН, что удовлетворяет расчетной нагрузке.

в) Определение числа свай

$$n = \frac{N}{F_d / \gamma_k - 0{,}9 \cdot d_p \cdot \gamma_p}, \tag{4.3}$$

где F_d - несущая способность сваи, кН;

γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи;

N - нагрузка на ростверк;

$0.9 \cdot d_p \cdot \gamma_p$ - нагрузка, приходящаяся на одну сваю от ростверка, кН.

$N = 157.84$ кН.

$$n = \frac{157.84}{400 - 0,9 \cdot 2,25 \cdot 20} = 0,7 \text{ сваи.}$$

Принимаем 1 сваю в ростверке.

Расстояние между сваями обычно принимают минимальным -3d (это расстояние обеспечивает минимальное наложение зон уплотнения грунта вокруг свай, образующихся при забивке и препятствующих погружению соседних свай.

Принимаю шаг свай на 1погонный метр по расчету.

$$L = \frac{1}{n} = \frac{1}{0,75} = 1.3 \text{ м} \tag{4.4}$$

Конструктивно примем шаг свай =1270 м.

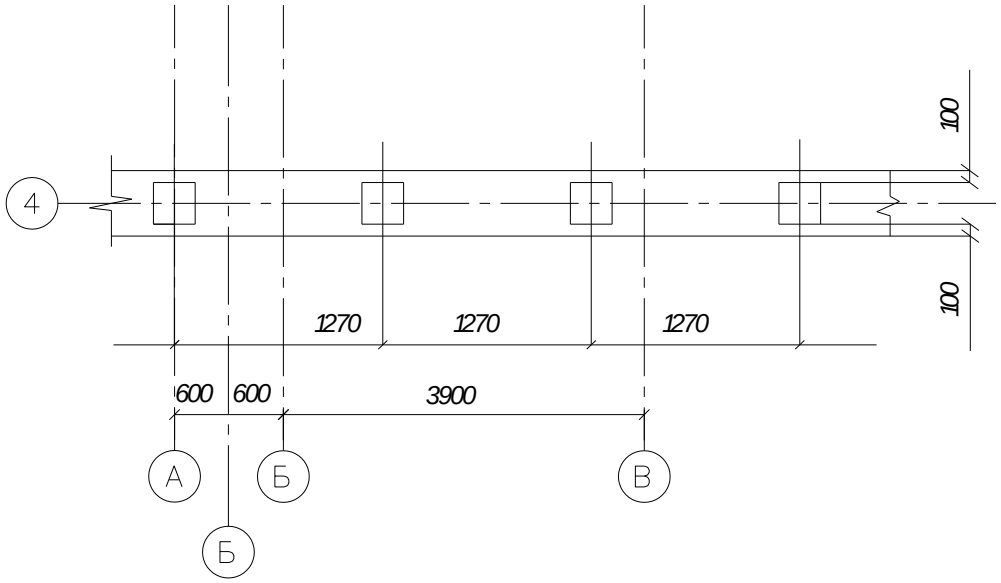


Рисунок 4.3 - План свай и ленточного ростверка

Приведем нагрузку на фундамент с учетом ростверка:

$$N_p = 1,1 \cdot в_p \cdot (d_p - 0,15) \cdot 25,0, \qquad (4.5)$$

где1,1 – коэффициент надежности по назначению;

$в_p$ – ширина ростверка, м;

d_p – глубина заложения ростверка, м;

25 – объемный вес ростверка кН/м^3.

$$N_p = 1,1 \cdot 0,5 \cdot (2,95 - 0,15) \cdot 25 = 38,5 кН < 400 кН.$$

На горизонтальные нагрузки сваи в рядовом фундаменте не рассчитываются. Сопряжение свай с ростверком принимаю жесткое из-за наличия пучинистого грунта.

г) Подбор сваебойного оборудования и назначение контрольного отказа.

Выбираю для забивки свай штанговый дизель-молот. Отношение массы ударной части молота m_4 к массе сваи m_2 должно быть не менее 1,25. Т.к. m_2 = 1,83 т, минимальная масса молота m_4 = 1,25·1,83 = 2,3 т. принимаю массу молота m_4 = 2,5 т (штанговый дизель-молот С 330). Отказ определяем по формуле:

$$S_a = (E_d \cdot \eta \cdot A) / F_d\,[F_d + \eta \cdot A] \cdot [\,m_1 + 0.2 \cdot (m_2 + m_3)] / (m_1 + m_2 + m_3), \qquad (4.6)$$

где, несущую способность сваи принимаю F_d = 456 кН;

энергию удара E_d = 22 кДж;

полную массу молота m_1 = 4,2 т;

массу наголовника m_3 = 0,2 т;

η – коэффициент принимаемый для ж/б свай 1500 кН/м^2.

S_a = 22·1500·0,09/[731·(731 + 1500·0,09)]·[2,5 + 0,2·(1,83+ 0,2)]/(2,5 + 1,83+ 0,2) = 0,012821·0,64 = 0,0082 м ≈ 0,82 см.

S_a = 0,82 см > 0,2 см, значит сваебойное оборудование подобрано верно.

4.2.2. Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

а) Выбор высоты ростверка и длины свай.

Отметка верха ростверка по проекту – 2,840м. Принимаю ростверк высотой 400 мм, т.е. отметка низа ростверка – 3.140 м. отметку головы сваи принимаю на 0,3 м выше подошвы ростверка – 2,840 м. в качестве несущего слоя выбираю суглинок тугопластичный. Принимаю длину свай 8 метров; отметка нижнего конца сваи – 10,840 м, а заглубление в суглинок на 2,25 м. Принимаю диаметр сваи 320 мм.

б) определение несущей способности сваи.

По характеру в грунте сваи относятся к висячим, т.к. опираются на сжимаемый грунт.

Несущая способность висячих буронабивных свай определяется по формуле :

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u_i \cdot \Sigma\gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (4.6)$$

где γ_c – коэффициент условий работы, принимаемый равным 0,8;

γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый α_{cR} = 1,0 (от технологии устройства свай);

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа;

A – площадь опирания сваи на грунт, м^2;

γ_{cf} – коэффициент условий работы сваи по боковой поверхности, принимается согласно γ_{cf} = 0,7;

u_i – периметр поперечного сечения ствола сваи, м, в пределах i-го слоя;

f_i – расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности сваи в пределах i-го слоя , кПа;

h_i – толщина i-го слоя, м.

Данные для расчета несущей способности сваи сведем в таблицу.

Таблица 4.4 – Расчет несущей способности сваи

Буронабивная свая	Толщина слоя ,м	Растояние от поверхности до середины слоя,м	fi кПа	fi hi кПа
-0,90 -3,15				
-4,20	1,05	2,78	43	45
	0,7	3,65	50	35
-5,60	0,7	4,35	55	39
-6,80	1,2	5,3	57	68
	1,2	6,5	61	73
-9,50 WL	1,5	7,85	58	87
	1,2	9,2	63	79
-11,15	0,45	10,5	68	31
-11,90		R=900кПа	≤457кН	

Определим несущую способность сваи:

$F_d = 0,8\cdot(1,0\cdot900\cdot0,08 + 1,0\cdot0,7\cdot457) = 313$ кН

При армировании свай 4Ø14AIII и классе бетона В20.

Допускаемую нагрузку на буронабивную сваю принимаем исходя из меньшего значения величины F_d .

Допускаемая нагрузка на буронабивную сваю равна:

$$N_{св} \le \frac{F_d}{\gamma_к}, \qquad (4.8)$$

$$N_{св} \le \frac{313}{1,4} = 239\,кн.$$

где $\gamma_к$ – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи;

F_d – несущая способность сваи, кН;

$N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю, кН.

Это меньше, чем принимают в практике проектирования и строительства. И поэтому значение допускаемой нагрузки на сваю ограничиваем, принимая её равной 400кН.

в) Определение числа свай

$$n = \frac{N}{F_d / \gamma_k - 0{,}9 \cdot d_p \cdot \gamma_p}, \qquad (4.9)$$

где F_d - несущая способность сваи, кН;

γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи;

N - нагрузка на ростверк;

$0.9 \cdot d_p \cdot \gamma_p$ - нагрузка, приходящаяся на одну сваю от ростверка, кН.

$N = 157{,}84$ кН.

$$n = \frac{157.84}{239 - 0{,}9 \cdot 2{,}25 \cdot 20} = 0{,}7 \text{ сваи}$$

.

Принимаю шаг свай на 1погонный метр по расчету.

$$L = \frac{1}{n} = \frac{1}{0{,}7} = 1{,}4 \text{ м} \qquad (4.10)$$

Определение шага свай и размещение их в фундаменте.

Минимальное расстояние между буронабивными сваями в свету составляет 1 м , а значит при диаметре сваи 320 мм расстояние между осями свай составит 1,4 м.

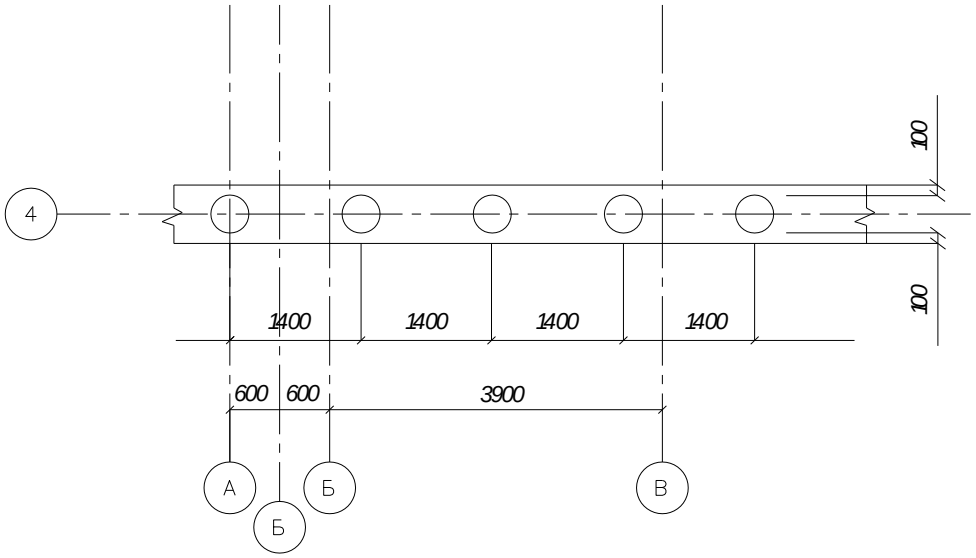


Рисунок 4.4. Схема размещения свай и ленточного ростверка

Приведем нагрузку на фундамент с учетом ростверка:

$$N_р = 1,1 \cdot в_р \cdot (d_р - 0,15) \cdot 25, \quad (4.11)$$

где 1,1 – коэффициент надежности по назначению;

$в_р$ – ширина ростверка, м;

$d_р$ – глубина заложения ростверка, м;

25 – объемный вес ростверка кН/м^3.

$$N_р = 1,1 \cdot 0,5 \cdot (2,95 - 0,15) \cdot 25 = 38,5кН < 239кН.$$

На горизонтальные нагрузки сваи в рядовом фундаменте не рассчитываются. Сопряжение свай с ростверком принимаю жесткое из-за наличия пучинистого грунта.

4.2.3. Сравнение вариантов фундаментов

Сравнение вариантов фундаментов производят по стоимости и трудоемкости

Таблица 4.6 - Расчёт стоимости и трудоёмкости свайных фундаментов

№ п/п	Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. измерения	Объ ём	Стоимость, руб.		Трудоёмкость, ч.-ч.	
					Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фундамент из забивных свай								
1		Стоимость сваи	пог. м.	32	7,48	239,4		
	5-10	Забивка свай в грунты II группы	м^3	2,9	21,5	62,78	3,79	10,9
4	5-31	Срубка свай	свая	4	1,19	4,76	0,9	3,6
Итого					306,9		14,5	
Фундамент из буронабивных свай								
1	5-92а	Устройство буронабив-ных свай	м^3	3,215	86,0	276,5	11,2	36,1
2		Арматура сваи	т	0,185	240	44,4	-	-
3		Цементный раствор	м^3	0,32	44,74	14,32	-	-
4		Трубка полиэтилено-вая	км	0,040	480	19,2	-	-
5		Нагнетание в скважину цементного раствора	м^3	0,32	24,02	7,69	-	-
Итого:					362,11		36,1	

Вывод: Сравнив варианты видно, что фундамент из забивных свай дешевле, чем фундамент из буронабивных свай. Также существенно меньше и затраты труда.

Принимаем фундамент из забивных свай.

5. Технологическая карта на возведение надземной части

5.1. Область применения технологической карты.

Настоящая технологическая карта разработана на кладку наружных и внутренних несущих стен, внутренних межквартирных и межкомнатных кирпичных перегородок с монтажом перемычек над оконными и дверными проемами краном при возведении надземной части 16-ти квартирного жилого дома по ул. Новая 4 в с. Филимоново.

Несущие наружные стены толщиной 510 мм возводимых секций выполняются из керамического кирпича и с облицовкой лицевым кирпичом, внутренние несущие стены толщиной 380мм из керамического кирпича, перегородки толщиной 120 из керамических камней, межэтажные перекрытия - сборные из железобетонных плит. Высота типового этажа – 2,8 м.

Размеры возводимого здания в плане составляют:34,56х19,2

Высота возводимого здания-9,665м

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

-разгрузка и подача материалов;
-кладка;
-устройство подмостей;
-монтаж сборных ж/б перемычек;
-монтаж плит перекрытий;
-установка оконных и дверных блоков.

При изменении условий производства работ, указанных в технологической карте, осуществляется привязка технологической карты на стадии корректировки проекта производства работ, которая оформляется в виде дополнительных указаний.

5.2. Указания по производству работ

До начала производства каменных работ на площадке строительства должны быть выполнены подготовительные работы:

- установлены грузоподъемные механизмы;
- завезены и складированы строительные материалы, инвентарные приспособления и инструменты;
- закончены все работы нулевого цикла;
- выполнена геодезическая проверка и составлены исполнительные схемы;
- подготовлены к работе необходимые приспособления, инвентарь, средства индивидуальной защиты работающих, средства подмащивания и инструменты;
- рабочие и инженерно-технические работники, занятые на каменных и сопутствующих монтажных работах ознакомлены с проектом производства работ и обучены безопасным методам труда.

В зависимости от заданных сроков выполнения кладки, наличия каменщиков и их квалификации, размеров строящегося здания и сложности архитектурных форм, кладку можно организовать по одно, двух или трехзахватной системе с разбивкой стен по высоте на ярусы, согласно разработанной схемы работ.

Кирпич, применяемые для каменной кладки, должен соответствовать ГОСТу на данный строительный материал. Лицевой кирпич, применяемый для кладки наружной версты, должен быть прямоугольной формы, не иметь сколотых углов и граней. Качество доставленных на этаж кирпича и керамических камней в ходе кладки проверяется исполнителями работ (каменщиками) визуальным осмотром.

Сборные брусковые железобетонные перемычки оконных и дверных проемов не должны иметь сколов, трещин, выступов металлической арматуры на поверхность. На боковой поверхности перемычек несмываемой краской должна быть нанесена их маркировка. Металлическая арматура, армирующие кладочные сетки и стержни должны быть без видимых признаков коррозии.

Раствор, применяемый для каменной кладки, должен иметь подвижность не менее 7 см. В зимних условиях производства работ в состав кладочного раствора должны вводиться добавки извести и пластифицирующие добавки подмыленного щелока (ПМЩ) в количестве не превышающем 0,8 г на 1 кг цемента. При температуре наружного воздуха ниже -15 °С должен применяться раствор на одну марку выше проектной.

Работы по кирпичной кладке стен выполняются в следующей последовательности:

- разметка мест устройства стен, дверных проемов и закрепление их на перекрытии;
- установка рейки - порядовки (при необходимости);
- натягивание причального шнура;
- подача и раскладывание кирпича;
- перелопачивание, расстилание и разравнивание кладочного раствора;
- укладка кирпича в конструкцию наружной стены;
- проверка правильности выложенной кладки;
- укладка сборных железобетонных перемычек над дверными и оконными проемами по ходу кладки.

5.3. Подбор грузоподъемного крана

Подбор крана производится по трем основным параметрам: грузоподъемности, вылету и высоте подъема, а в отдельных случаях и по глубине опускания.

Машинисту крана должен быть обеспечен обзор всей рабочей зоны. Зона работы башенного крана должна охватывать по высоте, ширине и длине строящееся здание, а также площадку для складирования монтируемых элементов и дорогу, по которой подвозятся грузы.

При выборе крана для производства строительно-монтажных работ необходимо следить за тем, чтобы вес поднимаемого груза с учетом грузозахватных приспособлений и тары не превышал допустимую (паспортную) грузоподъемность крана. Для этого необходимо учитывать максимальный вес монтируемых изделий и необходимость их подачи краном для монтажа в наиболее отдаленное проектное положение с учетом допустимой грузоподъемности крана на данном вылете стрелы.

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

Грузоподъемность крана - груз полезной массы, поднимаемый краном и подвешенный при помощи съемных грузозахватных приспособлений или непосредственно к несъемным грузозахватным приспособлениям.

Требуемая грузоподъемность крана на соответствующем вылете определяется по массе наиболее тяжелого груза со съемными грузозахватными приспособлениями (грейфера, электромагнита, траверс, стропов и т.п.). В массу груза включаются также масса навесных монтажных приспособлений, закрепляемых на монтируемой конструкции до ее подъема, и конструкций усиления жесткости груза.

- Монтажная масса:

$$M_м=M_э+M_г=1,8+0,09=1,89т, \quad (5.1)$$

где $M_э$- масса наиболее тяжелого элемента группы(плиты покрытия), равная 1,8 т

$M_г$=89,85кг - масса грузозахватывающего приспособления.

Монтажная высота подъема крюка:

$$H_к=h_0+h_З+h_Э+h_Г+h_б=5,6+0,5+0,22+4=10,32м., \quad (5.2)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, h_0=5,6м;

$h_З$ =0,5м - запас по высоте, необходимый для перемещения элемента;

$h_Э$ =0,22м - высота элемента в положении подъема ;

$h_Г$ = 4м - высота грузозахватного устройства.

Расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c=H_{k+}\ h_п=10,32+2=12,32\ м, \quad (5.3)$$

где, $h_п$ – размер грузового полиспаста в стянутом состоянии, м.

Определяем вылет крюка и длину стрелы графически:

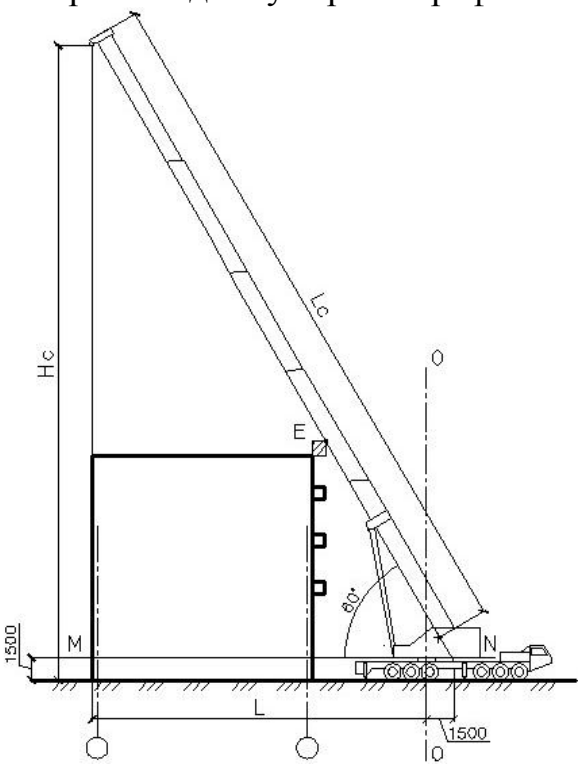


Рис. 1- Определение параметров стреловых графическим методом

По полученным характеристикам по каталогу кранов подбираем кран на специальном шасси автомобильного типа КС-6471.

5.4. Калькуляция трудовых затрат и заработанной платы

Таблица 5.1 - Калькуляция трудовых затрат и заработанной платы

№	Обоснование	Наименование работ	Объём работ		Состав звена	На единицу	На весь объём
			Ед.изм.	Кол-во		$Н_{вр}$, чел-ч. / Расц, руб-коп	Трудо-затраты, чел-ч. / Сумма, руб-коп
1	2	3	4	5	6	7	8
	Е1-5	Выгрузка кирпича, подмостей, арматуры, утеплителя краном КС-6471	100т	4,27	Машинист 5р-1 Такелажник 2р-2	6,1/6-47	26,05/27,63
						12/7-68	51,21/32,79

Окончание таблицы 5.1

	Е1-5	Подача кирпича на поддонах емостью 400 шт. с подъемом на рабочее место краном КС-6471	1000 шт	145,97	Машинист 5р-1 Такелажник 2р-2	0,3/0,59	43,79/86,12
						0-31,5/0-37,8	45,98/55,18
	Е1-5	Подача раствора в бадье V=0.5м^3 на место краном КС-6471	м^3	85,4	Машинист 5р-1 Такелажник 2р-2	0,29/0,57	24,76/48,68
						0-0,30/0-36,5	25,87/31,17
	Е3-5 т.2 п.2	Кирпичная кладка при толщине стен 510мм, средней сложности	м^3	209,18	Каменщики 5р-1, 3р-2	2,9/2,23	606,6/466,5
	Е3-20а	Устройство инвентарных подмостей при толщине стен 510 мм	10 м^3 кладки	20,92	Машинист 5р-1 Плотники 4р-1 2р-1	1,14/0-78,7	23,8/16,46
						0,38/0,30	7,9/6,3
	Е3-5 т.2 п.2	Кирпичная кладка при толщине стен 380мм, средней сложности	м^3	75,37	Каменщики 5р-1, 3р-2	3,7/2,85	278,8/214,8
	Е3-20а	Устройство инвентарных подмостей при толщине стен 380 мм	10 м^3 кладки	7,54	Машинист 5р-1 Плотники 4р-1 2р-1	1,44/0-99,4	10,85/7,46
						0,48/0-37,9	3,6/2,86
	Е7-14 п.14	Навешивание утеплителя	100 м^2	49,92	Кровельщики 3р-12р-1	18/12-06	898,5/602,03
	Е3-16	Установка перемычек m=0.5т	1 элемент	92	Машинист 5р-1 Каменщики 4р-1, 3р-1, 2р-1	0,15/0-13,7	13,8/12,6
						0,45/0,32	41,4/29,44
	УНиР 6-173	Устройство плит перекрытия на высоте до 6 м от опорной площадки над 1-2 этажом	м^3	171,4	Бетонщики 4р-1, 3р-1	19/12-90	3256,/2211,06
		Прочие работы				1043,29	730,43

5.5. Ведомость потребности в механизмах и оборудовании

Таблица 5.2 - Ведомость потребности в механизмах и оборудовании

Наименование	Тип, марка	Нормативный документ	Кол-во	Примечание
Основные машины и механизмы				
Кран автомобильный на ходу	КС-6471	-	1	$L_к$=22м,Q=10т
Установка для приема товарного раствора	УПТР-2Т	-	1	V=2м^3
Ручной инструмент				
Лопата растворная	ЛР	ГОСТ3620-76	5	150*200мм
Кельма	КБ ИР-524	ГОСТ 9533-71	10	m=0,34кг
Молоток-кирочка	МКИ ИР-558	ГОСТ 11042-83	10	m=0,5 кг
Молоток плотницкий	МПЛ	ГОСТ 1405-83	2	-
Лом монтажный	ЛМ-24	ГОСТ 1405-83	3	-
Ножовка		ГОСТ 172170-71	2	Q= 1кг
Лом гвоздодер	ЛГ-16	ГОСТ 7211-72	1	-
Топор строительный	А-2	ГОСТ 18578-83	1	-
Зубило слесарное	ЛМ-24	ГОСТ 7211-72	1	125*12*8
Правило дюралевое	ИР-286		3	1200*25*90
Инвентарь				
Бункер к УПТР	-	-	2	-
Ведро металлическое	-	ГОСТ 20558-82	5	V=15л
Емкость для воды	-	МС377.000-00	3	V=1,5м^3
Ящик растворный	-	МС377.000-00	9	V=0,5м^3
Лестница приставная	-	-	3	Q=100кг
Оснастка				
Подмости	Инд.изг.	-	26	-
Строп четырехветвевой	4СК10-4	пр.29700-102	1	Q=10(4)т
Строп разновеликий	4СК10-4	пр.29700-102	1	Q=10 т
Подкос-балкодержатель	-	-	2	-
Стойка-балкодержатель	-	-	2	-
Контейнер для р-ных ящиков	-	-	1	Q=2т
Инвентарный защитный козерек	-	-	9	b=1,5 м
Средства индивидуальной защиты				
Каска строительная	КМ-12,4	ГОСТ 9820-81	14	-
Спецодежда	-	ГОСТ 9820-81	14	-
Пояс предохранительный	-	-	2	-
Руковицы	-	-	14	-
Средства измерения и контроля				
Нивелир	Н-В	ГОСТ 10528-76	1	-
Теодолит	2Т-30П	ГОСТ 10528-76	1	-
Рулетка строительная	ЗПКЗ-20	ГОСТ 7502-80	3	-

Метр металлический	ШР-3	ГОСТ 3527-76	3	L=1м
Отвес строительный	ОТ-400	ГОСТ 3527-76	3	m=0,4 кг
Уровень строительный	УС1-300	ГОСТ 9416-76	2	-
Уголок деревянный	ИР-614	ТУ22-3949-77	3	500*700*28
Порядовка деревянная	-	-	14	-
Шнур-причалка	-	-	14	пог.м

5.6. Контроль качества производства работ

По мере возведения каменных конструкций осуществляется систематический контроль правильности перевозки кладки, толщины и заполнения швов, вертикальности, горизонтальности и прямолинейности поверхностей и углов кладки. При кладке стен из кирпича должны соблюдаться следующие нормы:

Отклонения от проектных размеров:

- по толщине +20;
- по отметке этажей 15 мм;
- по ширине простенков – 20 мм;
- по смещению осей смежных оконных проемов 20 мм;
- по смещению осей конструкций 15 мм.

Отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали

- на один этаж 20 мм;
- на все здание 30 мм;

Отклонение рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены: 20 мм.

5.7. Указания по технике безопасности

При перемещении и подаче на рабочее место грузоподъемными кранами кирпича следует применять поддоны, исключающие падение груза.

Не допускается кладка наружных стен толщиной до 0,75 м в положении стоя на стене.

Не допускается кладка стен здания последующего этажа без установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия.

До начала работ каменщик должен осмотреть рабочее место и удостовериться в правильности размещения кладочных материалов, в исправности инструмента, инвентаря и приспособлений, проверить устойчивость установленных подмостей или лесов.

Каменщик должен работать в рукавицах или напальчниках, предохраняющих кожу рук.

Подмости устанавливают на очищенные, выровненные поверхности.

Ежедневно после окончания работ подмости очищают от мусора.

Кладку любого яруса стен выполняют с таким расчетом, чтобы уровень ее после каждого перемещения подмостей был на 12 см выше рабочего настила.

6. Организация строительного производства

6. Организация строительного производства

6.1 Проектирование объектного строительного генерального плана на период возведения надземной части здания.

6.1.1 Обоснование строительного генерального плана.

В проекте производства работ разработан строительный генеральный план на основной период строительства.

На стройгенплане наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, места расположения знаков геодезической разбивочной основы, опасные зоны, пути и средства подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходы в здания и сооружения, размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, расположение заземляющих контуров, места расположения устройств для удаления строительного мусора и бытовых отходов, площадки и помещения складирования материалов и конструкций, площадки укрупнительной сборки конструкций, расположение помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевые установки и места отдыха, а также зоны выполнения работ повышенной опасности.

Административно-бытовые помещения, мастерские, закрытые склады и другие временные здания и сооружения, где находятся люди, размещаются за пределами границ опасных зон.

Площадки складирования материалов и конструкций, места стоянки транспорта под разгрузкой, места хранения грузозахватных приспособлений и тары, приема бетонной смеси и раствора, расположения контрольных грузов, площадки кантовки конструкций назначаются с учетом грузовой характеристики крана в пределах зоны обслуживания краном после определения ее границы. При расположении площадок складирования вне видимости крановщика между ним и стропальщиком налаживается радиотелефонная связь.

Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работы - не менее 1,2 м.

Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, имеют высоту не менее 2 м и оборудованы сплошным защитным козырьком.

Козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов.

Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом должен быть в пределах 70-75°.

Санитарно-бытовые помещения должны быть удалены от разгрузочных устройств и других объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы на расстояние не менее 50 м, при этом бытовые помещения целесообразно размещать с наветренной стороны.

Ширина временных автотранспортных дорог принимается при однополосном движении - 3,5 м с уширением до 6,5 м под разгрузочные площадки для автотранспорта .

Длина разгрузочной площадки назначается в зависимости от числа автомашин, одновременно стоящих под разгрузкой, их габаритов и принимается в пределах 15 ÷ 45 м.

Радиусы закругления временных дорог зависят от габарита грузов и транспортных средств, используемых для их доставки, и принимается в пределах 12 ÷ 18 м.

Ширина ворот на въездах на строительную площадку должна быть не менее 4 м.

У въездов на строительную площадку устанавливается информационный стенд пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, схемой движения транспорта, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи, и назначается пожарный расчет.

Каждый рабочий выезд со строительной площадки оборудуется пунктом мойки (очистки) колес автотранспорта.

На стройгенплане показывают место стоянки транспорта под разгрузкой и разрабатывают схему движения транспорта с расстановкой дорожных знаков, регламентирующих порядок движения транспортных средств в соответствии с "Правилами дорожного движения".

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

Места приема раствора и бетонной смеси на строительной площадке должны иметь твердое покрытие.

На стройгенплане показывают места установки знаков безопасности при ограничении зоны обслуживания, а также наносят расположение

прожекторных вышек и опор наружного освещения.

Первичные средства пожаротушения размещаются на строительной площадке и строящемся объекте, складах и в административно-бытовых помещениях в соответствии с требованиями ППБ 01-03 "Правила пожарной безопасности в Российской Федерации".

Для уменьшения загрязнения окружающей среды строительные отходы собираются на стройплощадке в контейнеры. Контейнеры со строительными отходами устанавливаются в отведенном для них месте и вывозятся за пределы строительной площадки. Место сбора строительных отходов показывается на стройгенплане.

6.1.2. Обоснование принятой продолжительности строительства объекта капитального строительства и его отдельных этапов

Согласно СНиП 1.04.03-85* "Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений" раздел 3 "Непроизводственное строительство", п. 1 "Жилые здания", нормативная продолжительность строительства двухэтажного кирпичного жилого дома общей площадью 750 м^2 составляет 7 месяцев.

Согласно п.7 Общих положений принимается метод экстраполяции исходя из имеющейся в нормах минимальной мощности 750 м^2 общей площади с продолжительностью строительства 7 мес.

Уменьшение мощности составит:

$$(1001{,}1-750)/1001{,}1\cdot 100\%=25\% \qquad (6.1)$$

Уменьшение нормы продолжительности строительства составит:

$$25\cdot 0{,}3=7{,}5\% \qquad (6.2)$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T=7\cdot(100-7{,}5)/100=6{,}4 \text{ месяца} \qquad (6.3)$$

На основе общих указаний п.11 [8] определяем продолжительность строительства в поселке Филимоново, Канский район:

$$T_р=6{,}47\cdot 1{,}2=7{,}7\approx 8 \text{ месяцев}$$

Для определения показателей задела определим коэффициенты α_m и δ_m (результаты вычислений сведены в таблицу 6.1).

Коэффициенты	1	2	3	4	5	6	7	8
δ	0,88	1,76	2,61	3,5	4,38	5,26	6,14	7,02
α	0,88	0,76	0,61	0,5	0,38	0,26	0,14	0,02
K_n'	5	18	31	44	56	68	80	100

Таблица 6. 1 – Определение показателей задела

$$K_n' = K_n + (K_{n+1} - K_n) \cdot \alpha_n \qquad (6.4)$$

К1=(6-0)*0,88=5,28
К2=6+(22-6)*0,76=18,48
К3=22+(36-22)*0,62=30,68
К4=36+(51-36)*0,5=43,5
К5=51+(64-51)*0,38=55,94
К6=64+(78-64)*0,26=67,64
К7=78+(95-78)*0,14=80,38
К8=95+(100-95)*0,02=100

Принимаем $T_н$=8 месяцев. Из них: подготовительный период – 0,5 месяца; возведение подземной части – 1 месяца; возведение надземной части – 5 месяцев; отделка – 1,5 месяца.

6.2. Определение монтажных характеристик.

Расчёт и выбор наиболее экономичного крана произведён в разделе 6 технологической карте при проектировании, организации и производстве работ по забивке свай. Таким образом, и по себестоимости, и по приведённым затратам более экономичным является первый вариант организации монтажных работ краном КС-6471.

6.2.1. Определение зон действия крана

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

Монтажной зоной называется пространство, в котором возможно падение элемента со здания при его установке и временном закреплении.

Величину границы опасной зоны вблизи строящегося здания (монтажная зона), принимают от крайней точки стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера падающего груза и минимального расстояния отлета груза при его падении.

$$R_{монт.}=Lг+X, \qquad (6.5)$$

где $R_{монт}$ – монтажная зона;

Lг – наибольший габарит перемещаемого груза 1,030м (поддон с кирпичом);

X – величина отлета падающего груза 3,5м.

$$R_{монт.} = 1,03+ 3,5=4,53 \text{ м}$$

Опасной зоной действия крана называется пространство, в котором возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

Величину границы опасной зоны в местах, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами (опасная зона действия крана) принимают от крайней точки горизонтальной проекции наружного наименьшего габарита перемещаемого груза с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого (падающего) груза и минимального расстояния отлета груза при его падении:

$$R_{оп}=R_р+0,5Вг+Lг+X, \qquad (6.6)$$

где Rоп – опасная зона действия крана;

Rр – максимальный требуемый вылет крюка крана;

Вг – наименьший габарит перемещаемого груза;

Lг – наибольший габарит перемещаемого груза;

X – величина отлета падающего груза.

$$R_{оп} = 22 +0,5 \cdot 1,2 + 5,1+ 4=31,7 \text{ м.}$$

6.3. Внутрипостроечные дороги.

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устраивают временные дороги. Временные дороги - самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане должна обеспечивать подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используют существующие и проектируемые дороги. Построечные дороги должны быть кольцевыми, на тупиковых устраивают разъезды и разворотные площадки. При трассировке дорог должны соблюдаться максимальные расстояния:

-между дорогой и складской площадкой – 1 м;

-между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку – 1,5м.

Ширина проезжей части однополосных 3,5м, двуполостных – 6 м. При большегрузных машинах ширину увеличивают до 8м.

6.4. Определение площади приобъектных складов

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_н \cdot K_1 \cdot K_2, \qquad (6.7)$$

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:

$$F=P/V, \qquad (6.8)$$

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

Общая площадь склада:

$$S=F/ß = P/V\ ß, \qquad (6.9)$$

где ß – коэф. использования склада (для открытых складов - 0,5; для закрытых складов – 0,6; для навесов – 0,5).

Доставка материалов производиться автотранспортом на расстояние до 50 км.

Таблица 6.2- Площади складов.

Материалы и изделия	Ед.изм.	Общее кол-во материала	Продолж-сть периода Т,дн	К1	К2	Запас материалов Тн, дни	β	Кол-во мат-ла на 1м^2 склада V	Общая площадь склада S,м^2
Открытые площадки									172,65
Сборный бетон и железобетон	м^3	115,83	53	1,1	1,3	5	0,5	1,2	26,05
Кирпич	тыс. шт	249,841	53	1,1	1,3	8	0,5	0,75	144
Арматура	т	1,35	53	1,1	1,3	25	0,5	0,7	2,6
Закрытые склады									141,18
Утеплитель	м^3	64,18	53	1,1	1,3	15	0,6	0,4	108,22
Стекло	м^2	96,79	2	1,1	1,3	4	0,6	200	2,31
Оконные и дверные блоки	м^3	149,6	4	1,1	1,3	8	0,6	20	35,65
							Итого:		318,83

Итого площадь открытых складов – 172,65 м^2.

Итого площадь закрытых складов – 146,18 м^2.

Открытые площадки складирования располагаем непосредственно около объекта в зоне обслуживания монтажного крана.

6.5. Расчет временных зданий на строительной площадке

Временными зданиями называют надземно - вспомогательными и обслуживающие объект, необходимые для обеспечения производства строительно-монтажных работ.

Требуемые на период строительства площади временных помещений $F_{тр.}$

$$F_{тр} = N \cdot F_н, \qquad (6.10)$$

где N – максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену дел;

$F_н$ - норма площади на одного рабочего (работающего).

Таблица 6.3- Ведомость потребности работающих

Наименование категорий работающих	Всего, чел.		В многочисленную смену, чел.	
	%	Кол-во	%	Кол-во
Рабочие	85	7	70	6
ИТР	11	2	80	1
Служащие	3,2	1	80	1
МОП и охрана	1,3	1	80	1
Всего		11		9

Таблица 6.4- Определение площади бытовых помещений

№ п/п	Наименование помещений	Численность работающих, чел.	Норма площади на одного рабочего, $м^2$	Расчетная площадь, $м^2$	Общая площадь на, $м^2$	Площадь вагончика, $м^2$
1	Гардеробная	11	0,9	9,9	9,9	16,2
2	Умывальная	11	0,05	0,6	6,3	16,2
3	Душевая	9	0,43	3,87		
4	Сушильная	9	0,2	1,8		
5	Помещение для обогрева	9	1	9	9	16,2
6	Туалет	11	0,07	0,77	-	-
7	Буфет	11	0,6	6,6	6,6	16,2
8	Прорабская	3	2,4	7,2	7,2	16,2
9	Мед.пункт	9	0,35	3,15	3,15	16,2

6.6. Электроснабжение строительной площадки

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

$$P = \alpha\cdot(\Sigma K_1\cdot P_c/\cos\varphi + \Sigma K_2\cdot P_т/ \cos\varphi + \Sigma K_3\cdot P_{св} + \Sigma K_4\cdot P_н), \qquad (6.11)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

K_1, K_2, K_3, K_4 - коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы; принимается по справочникам;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт, принимается по паспортным и техническим данным;

$P_т$ – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

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

cos φ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Таблица 6.5 – Расчет мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм	Кол-во	Удельная мощность, кВт	Коэф-т спроса	cosφ	Требуемая мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8
	Силовые потребители						
	Сварочный аппарат						
1	Вибратор	шт	1	23	0,35	0,4	20,12
2		шт	2	1,0	0,15	0,6	0,50
	Итого:						20,62
	Внутреннее освещение						
1	Прорабская	$м^2$	16,2	0,015	0,8	1	0,194
2	Гардеробная, помещение для отдыха	$м^2$	16,2	0,015	0,8	1	0,194
	Помещение для						

3	охраны	$м^2$	6	0,015	0,8	1	0,072
4	Помещение для обогрева Буфет	$м^2$	16,2	0,015	0,8	1	0,194
5	Мед.пункт	$м^2$	16,2	0,015	0,8	1	0,194
6	Умывальня душевая сушильная	$м^2$	16,2	0,015	0,8	1	0,194
7		$м^2$	16,2	0,015	0,8	1	0,194
	Итого:						1,236
	Наружное освещение Проезды основные Освещение охранное	 $100м^2$ км $100м^2$		 0,5 1 0,5	 0,8 0,8 0,8		 14,57 0,4 14,57
	Итого:						29,54
	Общая требуемая мощность						51,40

Вычислим требуемую мощность:

$P = 1,05\cdot(20,62 + 1,236 + 29,54) = 53,97$ кВт.

Принимаем трансформаторную подстанцию, мощностью 100кВт, питания 220/380 В.

Находим необходимое количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = P\cdot E\cdot S/P_n, \quad (6.11)$$

где P – удельная площадь $Вт/м^2$; $P = 0,2$ $Вт/м^2$ – для прожекторов типа ПЗС – 25;

E – освещенность, лк. E = 2 лк;

S – размер площади, надлежащей освещению, $м^2$;
P_n – мощность лампы прожектора (P_n = 500 Вт);
n = 0,2·2·3642/500 = 3 шт.
принимаю 6 прожекторов типа ПЗС – 25.

6.7. Расчет временного водоснабжения

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

Потребность в воде подсчитывают исходя из принятых методов производства работ, объем и сроков выполнения. Расчет производим на период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды находят по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{маш} + Q_{хоз.быт} + Q_{пож}, \quad (6.12)$$

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

Расчет расхода воды на производственные нужды находят по формуле:

$$Q_{пр} = 1,2 \cdot \Sigma V \cdot g_1 \cdot K_2/t \cdot 3600, \quad (6.13)$$

где 1,2 – коэффициент на неучтенные потери воды;

V – потребитель воды – объем СМР, количество работ, установок; V = 5 $м^3$;

g_1 – норма удельного расхода воды на единицу потребителя, л; g_1 = 250 л/с;

K_2 – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течении смены для данной группы потреблений; K_2 = 1,6;

t – количество часов потреблений в сутки (1,5 ч).

$$Q_{пр} = 1,2 \cdot 5 \cdot 250 \cdot 1,6/1,5 \cdot 3600 = 0,75 \text{ л/с}.$$

Расход воды н хозяйственно-бытовые нужды складывается из затрат из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и душевые установки

$$Q_{хоз.быт} = Q_{х\text{-}п} + Q_{душ}; \text{ л/с} \quad (6.14)$$

$$Q_{х\text{-}п} = N_{мах}^{см} \cdot g_3 \cdot K_2/8 \cdot 3600 \text{ л/с}, \quad (6.15)$$

где - $N_{мах}^{см}$ – максимальное количество рабочих в смену, чел, $N_{мах}^{см}$=11чел;

g_3 – норма потребности на одного человека в смену g_3 – 25 л;

$К_2$ – коэффициент часовой неравномерности для данной группы потребителя, $К_2 = 3$;

$$Q_{душ} = N_{мах}^{см} \cdot g_4 \cdot К_п/t_{душ} \cdot 3600, \quad (6.16)$$

где - g_4 – норма удельного расхода воды на одного пользующегося душа, $g_4 = 30$ л;

$t_{душ}$ = продолжительность пользования душем, $t_{душ} = 0,5$ ч;

$К_п$ – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем, $К_п = 0,4$;

$$Q_{душ} = 11 \cdot 30 \cdot 0,4/0,5 \cdot 3600 = 0,07 \text{ л/с}.$$

$$Q_{хоз.быт} = 0,041 + 0,09 = 0,11 \text{ л/с}.$$

Расход воды для противопожарных целей – 20 л/с. Ввиду того, что во время пожара резко сокращается или полностью приостанавливается использование воды ее производственные и хозяйственные нужды, ее расчетный расход принимают равным:

$$Q_{расч} = Q_{пож} + 0,5 \cdot (Q_{пр} + Q_{маш} + Q_{хоз.быт}), \text{ л/с}. \quad (6.17)$$

$$Q_{расч} = 20 + 0,5 \cdot (0,75 + 0,25 + 0,11) = 20,56 \text{ л/с}.$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$Д = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{расч}}{\pi \upsilon}} \quad (6.18)$$

где $Q_{расч}$ – расчетный расход воды,

V – скорость воды в трубах, V – 1,2 м/с.

$$Д = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{20,56}{3,14 \cdot 1,2}} = 147,7$$

По результатам расчета принимаю диаметр трубопровода 150 мм. Источник трубопровода – существующий трубопровод.

6.8. Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом

Сжатый воздух на строящемся объекте используют для пневматического оборудования и инструментов, а также для пневмотранспортирования растворов. Кислород и ацетилен применяют для сварочных работ.

Потребность в сжатом воздухе определяют:

$$Q_{сж} = 1{,}1 \cdot \Sigma g_i \cdot n_i \cdot K_i,\ м^3/мин \qquad (6.19)$$

где – 1,1 – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

g_i – расход сжатого воздуха соответствующими механизмами, $м^3$/мин;

n_i – количество однородных механизмов.

$$Q_{сж} = 1{,}1 \cdot (1 \cdot 2 \cdot 1 + 1{,}4 \cdot 2 \cdot 1 + 0{,}3 \cdot 3 \cdot 0{,}9 + 2 \cdot 2 \cdot 1) = 8{,}6\ м^3/мин.$$

Принимаю пневмоколесный компрессор, оборудованный комплектом гибких шлангов Ø 40 мм и имеющий производительность 10 $м^3$.

Кислород и ацетилен поставляют на объект в стальных баллонах и хранят в закрытых складах, обеспечивая защиту баллонов от нагревания, либо применяют передвижные кислородные и ацетиленовые установки.

6.9. Расчет автомобильного транспорта

Основным видом транспорта для доставки строительных грузов является автомобильный.

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки определяем для каждого вида грузов по заданному расстоянию перевозки по определенному маршруту.

$$N_i = Q \cdot t_ц / (T_ц \cdot g_{тр} \cdot T_{см} \cdot K_{см}); \qquad (6.20)$$

где – Q_i – общее количество данного груза, перевозимого за расчетный период;

$t_ц$ - продолжительность цикла работы транспортной единицы, г;

T_i – продолжительность потребления данного вида груза, дн;

$T_{см}$ – сменная продолжительность работы транспорта; равная 7,5 ч;

$K_{см}$ – коэффициент сменной работы транспорта, равный 2.

Продолжительность цикла транспортирования груза:

$$t_ц = t_{пр} + \Sigma\, l/V + t_м \qquad (6.21)$$

где – $t_{пр}$ – продолжительность погрузки и выгрузки, ч, согласно нормам в зависимости от вида и веса грузов и грузоподъемности автотранспорта;

l – расстояние перевозки в один конец, км; l = 15 км;

V – средняя скорость передвижения автотранспорта, км/ч; V = 40 км/ч;

$t_м$ – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч; $t_м$ = 0,05 ч.

Кирпич:

$t_ц = 0.75 + 2 \cdot 15/40 + 0,05 = 1,55$

$N = 5121 \cdot 155/(120,0 \cdot 16 \cdot 7,5 \cdot 2) = 0,28$

Принимаю а/м с полуприцепом КамАЗ – 35320, г/с 16 т. Аналогично рассчитываем количество автомобилей для других материалов, выбранные типы и марки автотранспортных средств заносим в таблицу.

Таблица 6.6. Типы и марки автотранспортных средств

/п	Наименование материала	Марка а/м	Грузоподъемность а/а, т	Количество груза	Количество а/м	
					одиночный	С полуприцепом
	2	3	4	5	6	7
.	кирпич, пеноблоки	КамАЗ	16,0		-	1
	ж/б перемычки	КамАЗ	16,0		2	-
	сталь	КамАЗ	16,0		-	1
	утеплитель	КамАЗ	16,0		1	-
					1	-
	оконные и дверные блоки	КамАЗ	16,0		1	-

6.10. Теплоснабжение строительной площадки

Общая потребность в тепле ($Q^{т}_{общ}$) находим суммированием расхода по отдельным потребителям:

$$Q^{т}_{общ} = (Q_{от} + Q_{техн})\cdot К_1\cdot К_2, \quad (6.22)$$

где $Q_{от}$ – количество тепла для отопления зданий, тепляков;

$Q_{техн}$ – количество тепла на технологические нужды;

$К_1$ – коэффициент неучтенных расходов; $К_1 = 1,2$;

$К_2$ –коэффициент потерь тепла в сети; $К_1 = 1,2$.

Расход тепла для отопления здания определяют:

$$Q_{от} = V_{зд}\cdot g\cdot \alpha\cdot(t_{вн} - t_н), \text{ кДж}; \quad (6.23)$$

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

g – удельная тепловая характеристика здания, $кДж/м^3$ град; g = 2,5 $кДж/м^3$ град;

α – коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха; $t_н \geq 40\ ^oC \Rightarrow \alpha = 0,9$;

$t_н$ – расчетная температура наружного воздуха; $t_н = -40\ ^oC$;

$t_в$ – температура воздуха в помещении, $t_в = +20\ ^oC$.

$Q_{от} = 4918,56\cdot 25\cdot 0,9\cdot(20 + 40) = 6640056$ кДж.

$Q_{общ} = (6640056 + 300)\cdot 1,2\cdot 1,2 = 9562113$ кДж.

Источниками временного теплоснабжения является существующая сеть районной ИТП.

6.11. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются.

Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы.

На строительной площадке должны создаваться безопасные условия труда, исключающие возможность поражения людей электрическим током в соответствии с нормами.

Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

Все работы, а так же все транспортные пути, коммуникации, расстановку грузоподъемных механизмов, размещение складских площадок и производственно бытового городка необходимо вести в соответствии с

Для обеспечения защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям необходимо применять следующие способы и средства:

- защитные оболочки;
- защитные ограждения (временные или стационарные);
- безопасное расположение токоведущих частей;
- изоляция токоведущих частей (рабочая, дополнительная, усиленная, двойная);
- изоляция рабочего места;
- малое напряжение;
- защитное отключение;
- предупредительная сигнализация, блокировка, знаки безопасности.

К работе в электроустановках должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе с присвоением соответствующей квалификационной группы по технике безопасности и не имеющие медицинских противопоказаний, установленных Министерством здравоохранения РФ.

Для обеспечения безопасности работ в действующих электроустановках должны выполняться следующие организационные мероприятия:

- назначение лиц, ответственных за организацию и безопасность производства работ;
- оформление наряда или распоряжения на производство работ;
- осуществление допуска к проведению работ;
- организация надзора за проведением работ;
- оформление окончания работы, перерывов в работе, переводов на другие рабочие места;
- установление рациональных режимов труда и отдыха.

Для обеспечения безопасности работ в электроустановках следует выполнять:

- отключение установки (части установки) от источника питания;
- проверка отсутствия напряжения;

- механическое запирание приводов коммутационных аппаратов, снятие предохранителей, отсоединение концов питающих линий и другие меры, исключающие возможность ошибочной подачи напряжения к месту работы;

- заземление отключенных токоведущих частей (наложение переносных заземлителей, включение заземляющих ножей);

- ограждение рабочего места или остающихся под напряжением токоведущих частей, к которым в процессе работы можно прикоснуться или приблизиться на недопустимое расстояние.

При проведении работ на токоведущих частях, находящихся под напряжением:

- выполнение работ по наряду не менее чем двумя лицами, с применением электрозащитных средств, с обеспечением безопасного расположения работающих и используемых механизмов и приспособлений.

Выбор способов производства работ должен предусматривать предотвращение или снижение до уровня допустимых норм воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов путем:

- механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ;

- применения устройств и приспособлений, отвечающих требованиям безопасности;

- эксплуатации производственного оборудования в соответствии с действующей нормативно-технической документацией и эксплуатационными документами;

- применения знаковой и других видов сигнализации при перемещении грузов подъемно-транспортным оборудованием;

- соблюдения требований к охранным зонам электропередачи, узлам инженерных коммуникаций и энергоснабжения.

При перемещении груза подъемно-транспортным оборудованием нахождение работающих на грузе и в зоне его возможного падения не допускается.

После окончания и в перерыве между работами груз, грузозахватные приспособления и механизмы (ковш, грейфер, рама, электромагнит и т.п.) не должны оставаться в поднятом положении.

Перемещение груза над помещениями и транспортными средствами, где находятся люди, не допускается.

Грузы (кроме балласта, выгружаемого для путевых работ) при высоте их укладки, считая от головки рельса, до 1,2 м должны находиться от наружной грани головки ближайшего к грузу рельса железнодорожного или подкранового пути на расстоянии не менее 2,0 м, а при большой высоте – не менее 2,5 м.

Строповку грузов следует производить в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Строповку крупногабаритных грузов (железобетонных конструкций и др.) необходимо производить за специальные устройства, строповочные узлы

или обозначенные места в зависимости от положения центра тяжести и массы груза.

Места строповки, положение центра тяжести и массы груза должны быть обозначены предприятием-изготовителем продукции или грузоотправителем.

Перед подъемом и перемещением грузов должны быть проверены устойчивость грузов и правильность их строповки.

Способы укладки и крепления грузов должны обеспечивать их устойчивость при транспортировании и складировании, разгрузке транспортных средств и разборке штабелей, а также возможность механизированной погрузки и выгрузки. Маневрирование транспортных средств с грузами после снятия крепления с грузов не допускается.

Штабели сыпучих грузов должны иметь откосы крутизной, соответствующей углу естественного откоса для грузов данного вида, или должны быть ограждены прочными подпорными стенками.

Крыши контейнеров, устройства для их строповки и крепления к транспортным средствам должны быть очищены от посторонних предметов, льда и снега.

В местах погрузки и выгрузки лесоматериалов должны быть предусмотрены приспособления, исключающие развал лесоматериалов.

Погрузку и выгрузку сыпучих грузов следует производить механизированным способом, исключающим загрязнение воздуха рабочей зоны.

При ликвидации зависания сыпучих грузов в емкостях нахождение в них работающих не допускается.

При разгрузке сыпучих грузов с автомобилей-самосвалов, стоящих на насыпях, а также при засыпке котлованов и траншей грунтом, автомобили-самосвалы необходимо устанавливать на расстоянии не менее 1м от бровки естественного откоса.

При возникновении опасных и вредных производственных факторов вследствие воздействия метеорологических условий на физико-химическое состояние груза погрузочно-разгрузочные работы должны быть прекращены или приняты меры по созданию безопасных условий труда.

Перед началом погрузочно-разгрузочных работ должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между подающим сигналы (стропальщиком) и машинистом подъемно-транспортного оборудования.

6.12. Мероприятия по охране окружающей среды

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова. При планировке почвенный слой, пригодный для последующего использования, должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

7. Определение прогнозируемой стоимости объекта строительства 16-квартирного двухэтажного жилого дома по ул. Новая д. 4 в с. Филимоново

Сметные расчеты, выполняемые с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС), используются при планировании инвестиций (капитальных вложений) и составляются на основе МДС 81-02-12-2011 «Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов» – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры.

При определении стоимости возведения объекта учитывали внесенные в федеральный реестр сметные нормативы НЦС 81-02-01-14 «Жилые здания».

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

$$C_{ПР} = \left[\left(\sum_{i=1}^{N} НЦС_i \times M \times K_C \times K_{тр} \times K_{рег} \times K_{зон} \right) + Зр \right] \times И_{ПР} + НДС \quad , \qquad (7.1)$$

где $НЦС_i$ - используемый показатель государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

N - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

М - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

$И_{ПР}$ - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$К_{тр}$- коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемых на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства; величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

$К_{рег}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (Приложение №1 к МДС 81-02-12-2011);

$К_С$ - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (Приложение №3 к МДС 81-02-12-2011);

$К_{зон}$ - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона (Приложение №2 к МДС 81-02-12-2011);

$З_р$- дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004), утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1 (по заключению Министерства юстиции Российской Федерации в государственной регистрации не нуждается; письмо от 10 марта 2004 г. N 07/2699-ЮД);

НДС - налог на добавленную стоимость.

Определение значения прогнозного индекса-дефлятора рекомендуется осуществлять по формуле:

$$И_{ПР} = И_{н.стр.} / 100 \times (100 + \frac{И_{пл.п.} - 100}{2}) / 100, \qquad (7.2)$$

где $И_{н.стр.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$И_{пл.п.}$- индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Таблица 7.1 - Прогнозная стоимость строительства 16-квартирного двухэтажного жилого дома по ул. Новая д. 4 в с. Филимоново

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2016, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Стоимость общей площади 2х этажного дома	НЦС 81-02-01-2014, табл. 01-01-001, расценка 01-01-001-03	1 кв.м.	738,67	28,46	21022,55
2	Коэффициент на сейсмичность	МДС 81-02-12-2011, Приложение 3			1	
	Стоимость строительства жилого дома с учетом сейсмичности					21022,55
3	Поправочные коэффициенты					
	Повышающий коэффициент для зданий с подвалом под всем домом	НЦС 81-02-01-2014 Таблица 6			1,095	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Красноярского края (3 зона-Канск)	МДС 81-02-12-2011, Приложение 2			1,05	
	Регионально-климатический коэффициент	МДС 81-02-12-2011, Приложение 1			1,09	

	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий, подвала					26346,04
	Продолжительность строительства		мес.	8		
	Начало строительства	01.04.2016				
	Окончание строительства	01.10.2016				
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин.стр. с 01.04.2015по 01.04.2016 = 105,6%; Ипл.п. с 01.04.2016 по 01.10.2016 = 104,9%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,08	
	Всего стоимость строительства с учетом срока строительства					28453,72
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	18		5121,67
	Всего с НДС					33575,39

7.2. Составление локального сметного расчета на кирпичную кладкуобъекта строительства 16-квартирного двухэтажного жилого дома по ул. Новая д. 4 в с. Филимоново

Локальные сметы составляют на отдельные виды работ и затрат на основе физических объемов работ, конструктивных чертежей элементов зданий и сооружений, принятых методах производства работ.

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Локальный сметный расчет составлен базисно-индексным методом с использованием сметно-нормативной базой 2009года ТЕР с последующим пересчетам в текущие цены 1 квартала 2016г (3 зона г.Канск), применен

индекс по статьям затрат ОЗП=16,48, ЭМ=7,08, ЗПМ=16,48, МАТ=5,69 в соответствии с ИСМ 81-24-2016-01.

Размеры накладных расходов приняты отФОТ по видам работ (104% конструкции из кирпича и блоков, 132% бетонные и железобетонные сборные конструкции) в соответствии с МДС 81-33.2004; сметная прибыль отФОТ по видам работ (64% конструкции из кирпича и блоков, 80% бетонные и железобетонные сборные конструкции) в соответствии с МДС 81-25.2001, с учетом поправочных коэффициентов (на новое строительство) к НР 0,85 и СП 0,8.

Затраты на удорожание при производстве работ в зимний период приняты 2,2% в соответствие с ГСН 81-05-02-2001

Резерв средств на непредвиденные работы и затраты заложенв размере 2% в соответствие с МДС 81-1.99, п. 3.5.9.

НДС определяют в размере 18 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

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

Стоимость устройства кирпичной кладки в соответствии с локальным сметным расчетом составило4720159,97 рублей.

7.3.Технико-экономические показатели проекта

Таблица 7.2.Технико-экономические показатели

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, $м^2$	116,32
Количество этажей, шт.	2
Высота этажа, м	2,8
Строительный объем, всего, $м^3$,в том числе надземной части	6059,87
Количество квартир, всего,	16
Общая площадь дома, $м^2$	738,67
Жилая площадь дома, $м^2$	315,62
Коэффициент отношения жилой площади кполезной	0,4
Объемный коэффициент	19,19
Прогнозная стоимость строительства, всего, тыс. руб.	33575,39
Прогнозная стоимость 1 $м^2$площади (полезной)	45,45
Прогнозная стоимость 1 $м^3$ строительного объема	5,87
Продолжительность строительства, мес.	8

Планировочный коэффициент ($К_{пл}$) определяется отношением жилой площади ($S_{жил}$) к полезной ($S_п$), зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение жилой и вспомогательной площади, тем экономичнее проект:

$$К_{пл} = \frac{S_{жил}}{S_{п}}, \quad (7.3)$$

$$К_{пл} = \frac{315,62}{738,67} = 0,4$$

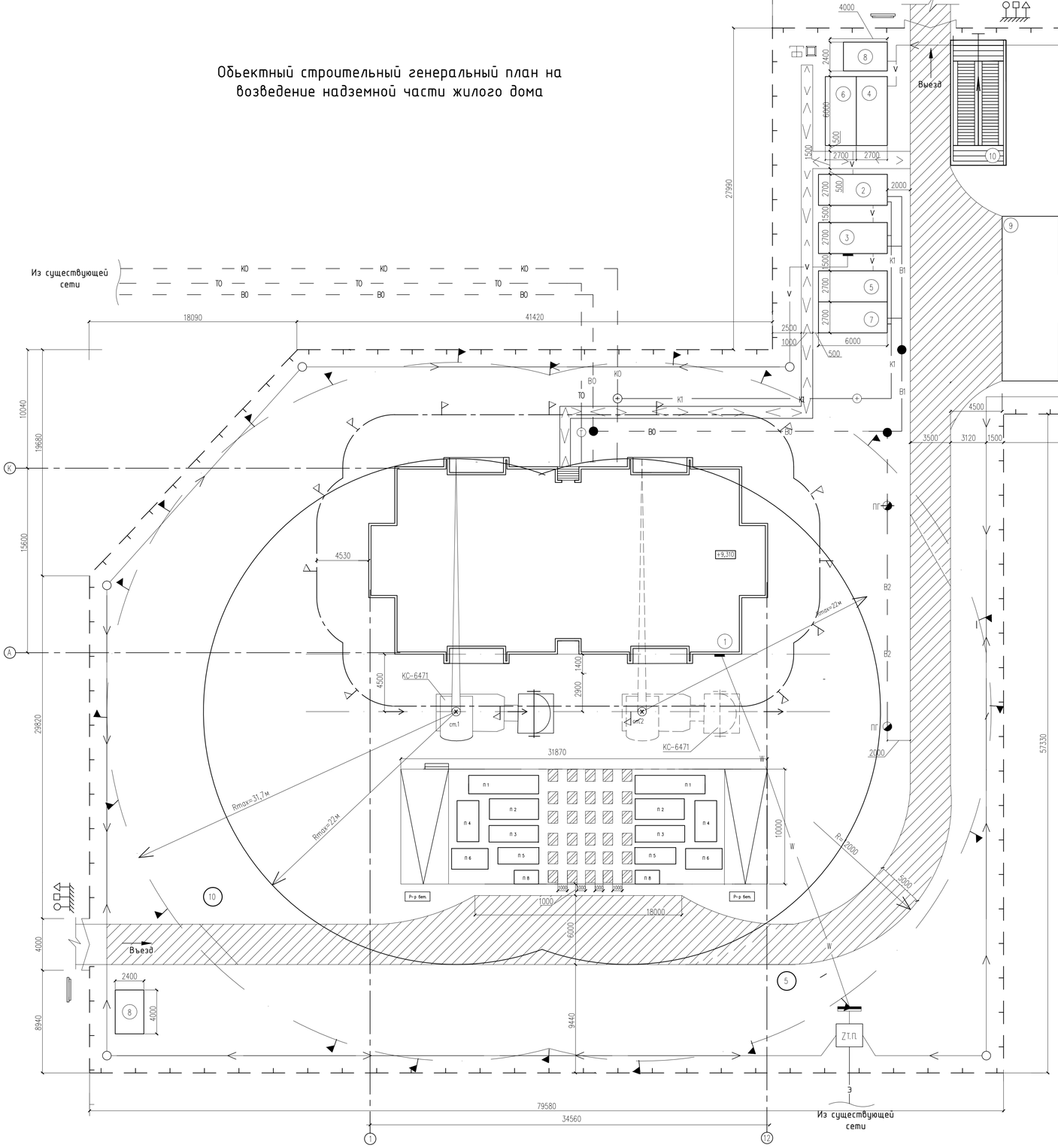
Объемный коэффициент ($К_{об}$) определяется отношением объема здания к жилой площади, зависит от общего объема здания:

$$К_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{жил}}, \quad (7.4)$$

$$К_{об} = \frac{6059,87}{315,62} = 19,19$$

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части жилого дома



Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане,м
		Ед.изм.	Кол-во.	
1	Жилой дом	шт	1	16,2х35,1
2	Медицинский пункт	шт	1	2,7х6
3	Столовая	шт	1	2,7х6
4	Прорабская	шт	1	2,7х6
5	Гардеробная	шт	1	2,7х6
6	Помещения для обогрева	шт	1	2,7х6
7	Умывальная,душевая,сушилка	шт	1	2,7х6
8	КПП	шт	2	2,4х4
9	Автостоянка	шт	1	15х20
10	Площадка для помывки машин	шт	1	15х5

Условные обозначения

- ZТ.П. — Трансформаторная подстанция
- Шкаф распределительный
- Наружное освещение на деревянных опорах.
- W — ЛЭП временная подземная
- Э — ЛЭП постоянная надземная
- Щит со средствами пожаротушения
- Щит со схемами строповки
- Щит со схемами движения транспорта по строительной площадки
- 5 — Ограничение скорости на поворотах
- Закрытый склад
- Р-р бет. — Место приема раствора и бетонной смесью
- 10 — Ограничение скорости на прямых участках
- ВО — Постоянная сеть водоснабжения и смотровые колодцы
- В1 — Хозяйственно-питьевой водопровод
- ПГ — Пожарный гидрант
- КО — Постоянная канализационная сеть и колодцы
- К1 — Канализация бытовая.
- ТО — Постоянная тепловая сеть
- *Площадка для помывки машин*
- Временная пешеходная дорожка
- Ворота и калитка
- Воздушные линии электропередач
- Возводимое здание
- Направление движения транспорта
- Временная дорога
- Открытый склад
- Временное инвентарное здание бытового городка
- Место разгрузки материалов
- Ограждение стройплощадки
- Граница зоны действия крана
- Граница монтажной зоны
- Граница опасной зоны работы крана
- Мусоросборник
- Надворная уборная с бетонным выгребом V=3м³
- Знаки дорожного движения

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительства	м²	3642
Площадь под постоянные сооружения	м²	539,136
Площадь под временные сооружения	м²	146,2
Площадь открытых складов	м²	172,65
Протяженность автодорог	пог.м	137,4
Протяженность электросетей	м	305,85
в том числе постоянных	м	32,44
Протяженность водопроводных сетей	м	21,68
в том числе постоянных	м	61,1
Протяженность канализационных сетей	м	40,95
в том числе постоянных	м	9,78
Протяженность теплосетей	м	9,78

Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разработал		Столбикова			
Консультант		Панасенко			
Руководитель		Панасенко			
Н. контроль		Панасенко			
Зав. кафедрой		Игнатьев			

БР–08.03.01.00.01–2016 ОС

ФГАО ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно–строительный институт

16–ти квартирный жилой дом по ул. Новая д.4 в с. Филимоново

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

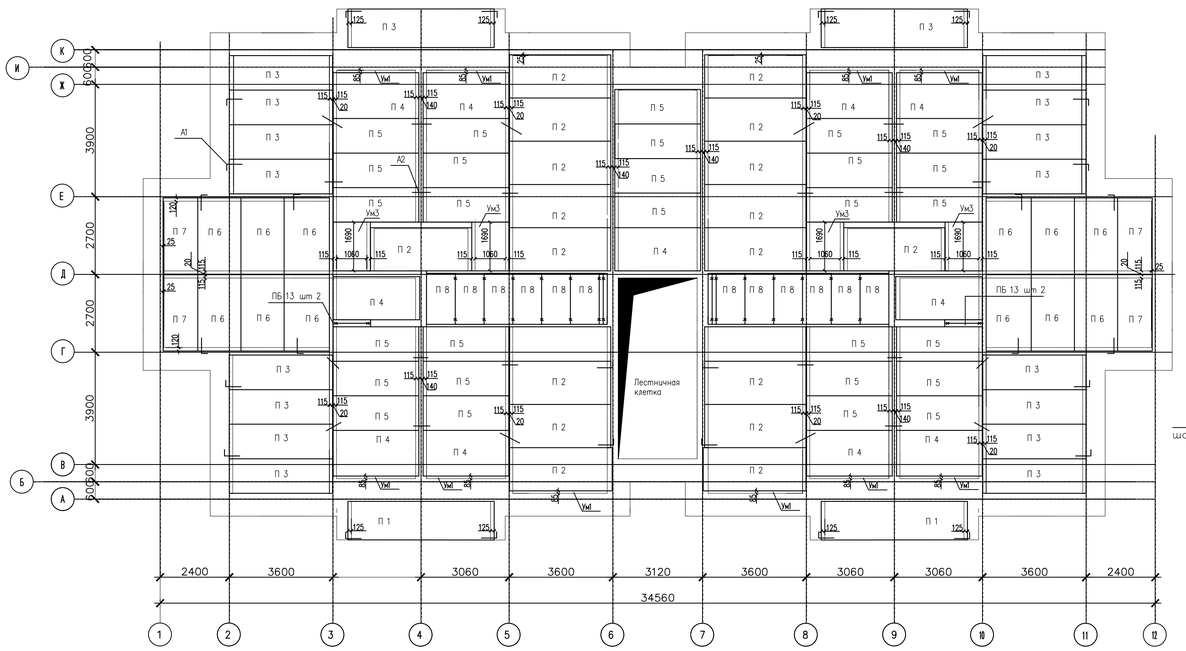
Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части жилого дома, экспликация зданий и сооружений, ТЭП

СМиТС

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

План перекрытия



Ведомость расхода стали, кг

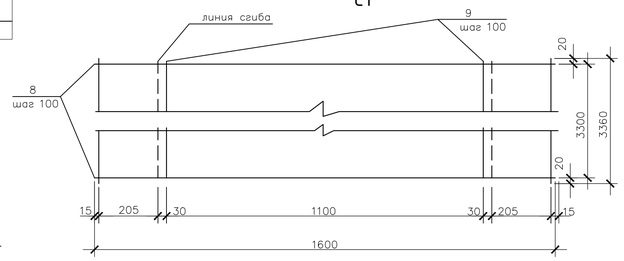
Марка элемента	Изделия арматурные						
	Арматура класса						Всего
	A-III		A-I		Вр-I		
	ГОСТ5781-82*		ГОСТ5781-82*		ГОСТ6727-80		
	ø8	Итого	ø8	Итого	ø4	Итого	
	46.75	46.75	0,34	0,34	29,4	29,4	117,22

Ведомость элементов

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.,кг	Примечание
		Плиты перекрытия			
П1	ПКМ 51.12-8аIIIвт		4	1800	
П2	ПК 42.15-8т-1-ук		18	1660	
П3	с. 1.141-1в.60	ПКМ 36.12-8т	18	1305	
П4	с. 1.141-1в.60	ПК 30.15-8т	11	1425	
П5	с. 1.141-1в.60	ПКМ 30.12-8т	28	1200	
П6	с. 1.141.1-3в.5	ПК 27.15-10аIIIт	12	1300	
П7	с. 1.141.1-3в.5	ПК 27.12-8аIIIт	4	900	
П8	с. ИИ 03-02	ПТП 18-10	12	540	
		Перемычки брусковые			
ПБ13		2ПБ 13-1	4	54	
ПБ17		2ПБ 17-2	4	71	
		Монолитные участки			
Ум1		Ум1	8		
Ум2		Ум2	2		
Ум3		Ум3	4		
		Металлические изделия			
А1		Анкер А1	28	0.66	
А2		Анкер А2	64	0.56	
		ø6 А 240 ГОСТ 5781-82*	19.6	4.35	

КР1

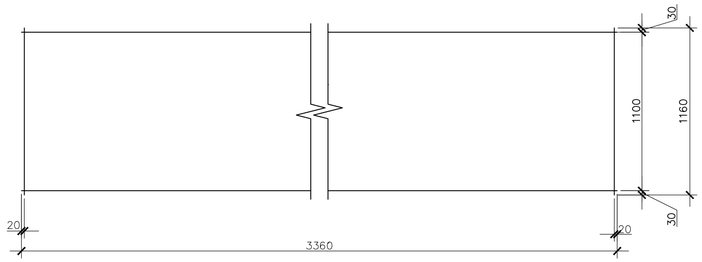
С1



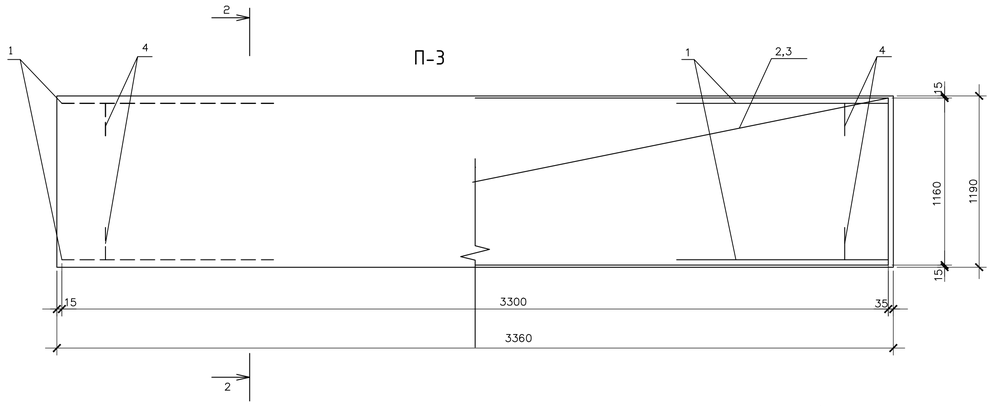
Ведомость элементов

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.,кг	Примечание
		Плита П1			
		Сборные еденицы			
1		Каркас плоский КР1	4	2,72	
		Сетки арматурные			
2		С1	1	16,41	
3		С2	1	12,97	
4		Изделия закладные П12-1	4		
		Детали			
5		?8 А-II ГОСТ 5781-82* l=3000	5	5.95	
		Материалы			
		Бетон класса В15			0,54м³
		Каркас плоский КР1			
		Детали			
6		ø8 А-II ГОСТ 5781-82* l=1470	2	1,78	
7		ø8 А-I ГОСТ 5781-82* l=160	15	0,02	
		Сетка С1			
		Детали			
8		ø4 Вр-I ГОСТ 6727-80 l=1600	59	0,15	
9		ø4 Вр-I ГОСТ 6727-80 l=3360	14	0,54	
		Сетка С1			
		Детали			
10		ø4 Вр-I ГОСТ 6727-80 l=1160	59	0,11	
11		ø4 Вр-I ГОСТ 6727-80 l=3360	12	0,84	

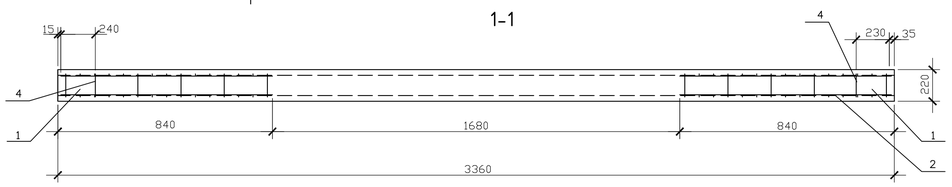
С2



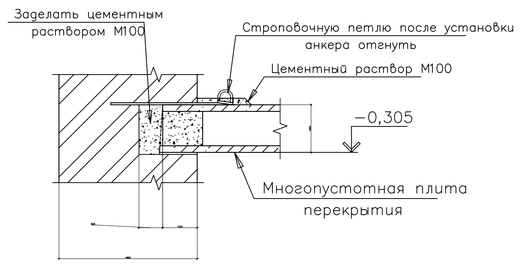
П-3



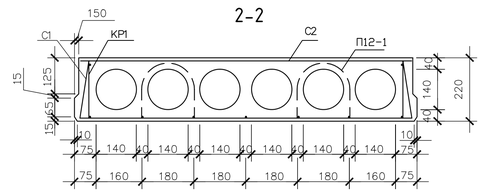
1-1

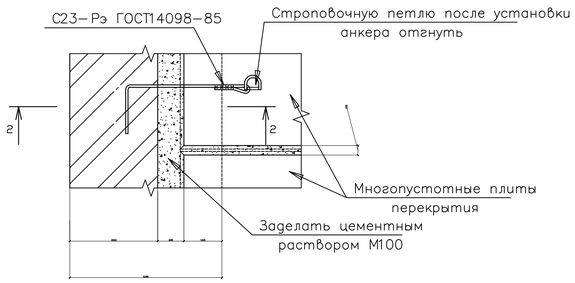


2-2

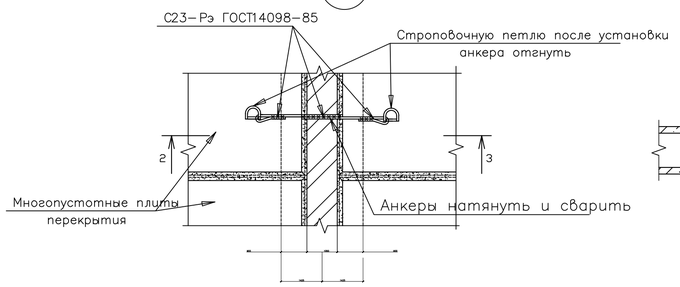


2-2

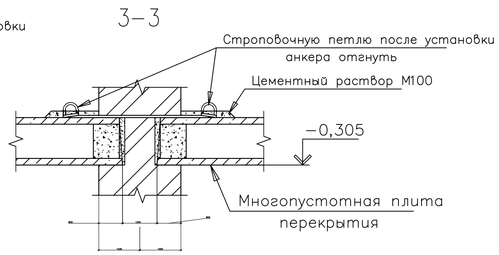




2



3-3



План перекрытия; сетки арматурные С1 и С2; плита Каркас плоский КР1; ведомость элементов; ведомость расхода стали

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

Схема производства работ

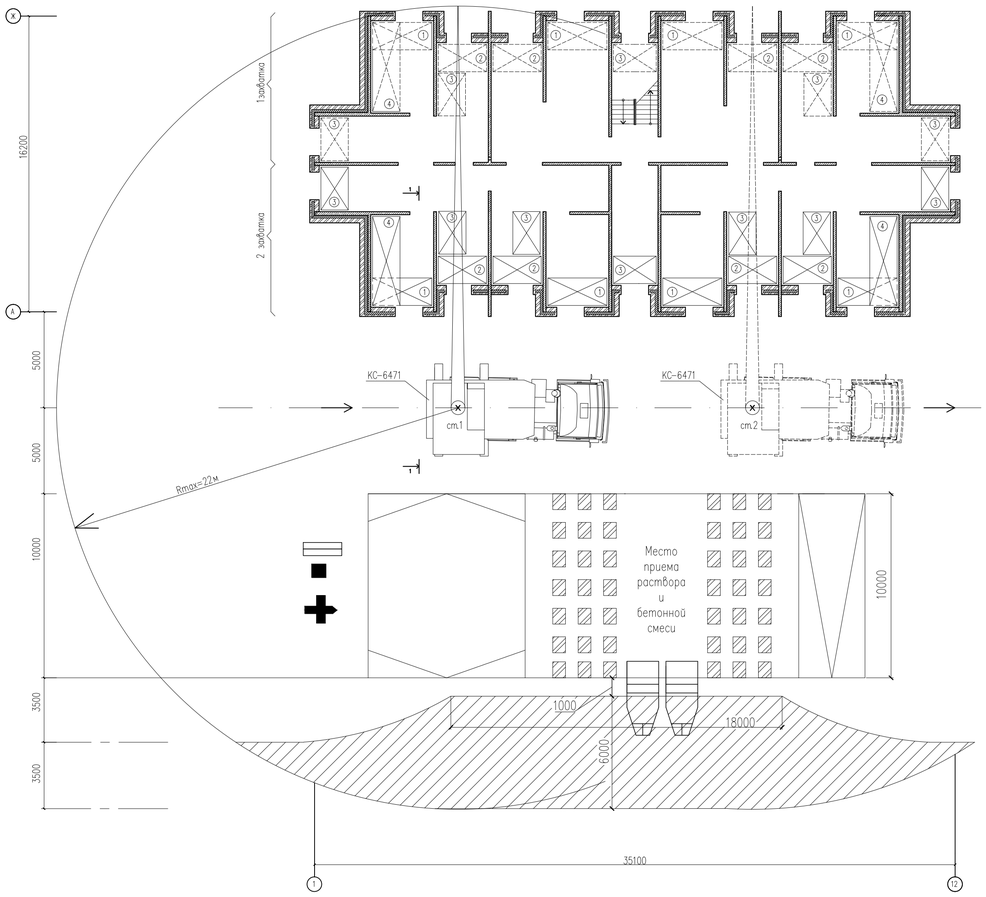
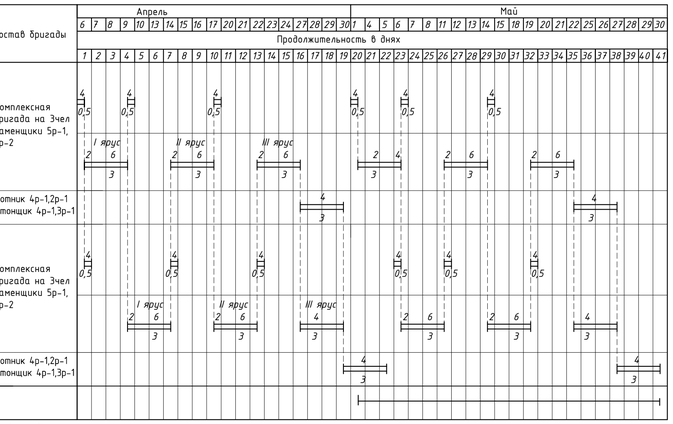


График производства работ

№	Наименование работ	Объем работ: ед.изм.	Объем работ: кол-во	Трудо затрат. чел-см	Осн. механизм: Марка	Осн. механизм: кол-во маш.	Продолжит. работ Дн.	Число смен	Число раб. в смену	Состав бригады
Захватка I	Выгрузка материалов, Подача материалов,	100т 1000 шт.	4,27 145,97	16,47	КС-6471	1	3	2	2	Комплексная бригада на 3чел каменщики 5р-1, 3р-2
	Устройство инвентарных подмостей	$10м^3$ кладки	85,4 28,46							
	Кирпичная кладка стен, Навешивание утеплителя, Монтаж перемычек	$1м^3$ $100м^2$ 1шт.	284,54 49,92 92	114,94			18	2	3	
	Устройство перекрытия	$1м^3$	171,4	203,55			6	2	4	плотник 4р-1,2р-1 бетонщик 4р-1,3р-1
Захватка II	Подача материалов,	100т	4,27 145,97	16,47	КС-6471	1	3	2	2	Комплексная бригада на 3чел каменщики 5р-1, 3р-2
	Устройство инвентарных подмостей	^{3}	85,4 28,46							
	Кирпичная кладка стен, Навешивание утеплителя, Монтаж перемычек	$1м^3$ $100м^2$ 1шт.	284,54 49,92 92	114,94			18	2	3	
	Устройство перекрытия	$1м^3$	171,4	203,55			6	2	4	плотник 4р-1,2р-1 бетонщик 4р-1,3р-1
	Прочие работы			130,4						



Условные обозначения

- Подмости индивидуального изготовления 3240х2500
- Подмости индивидуального изготовления 2640х2500
- Подмости индивидуального изготовления 2340х2500
- Подмости индивидуального изготовления 4870х2500
- Закрытый склад
- Склад под навесом
- Поддон с кирпичом
- ст.2 Стоянка крана
- Ось движения крана КС-6471
- Опасный участок дороги

График движения рабочих

Схема строповки поднимаемых грузов

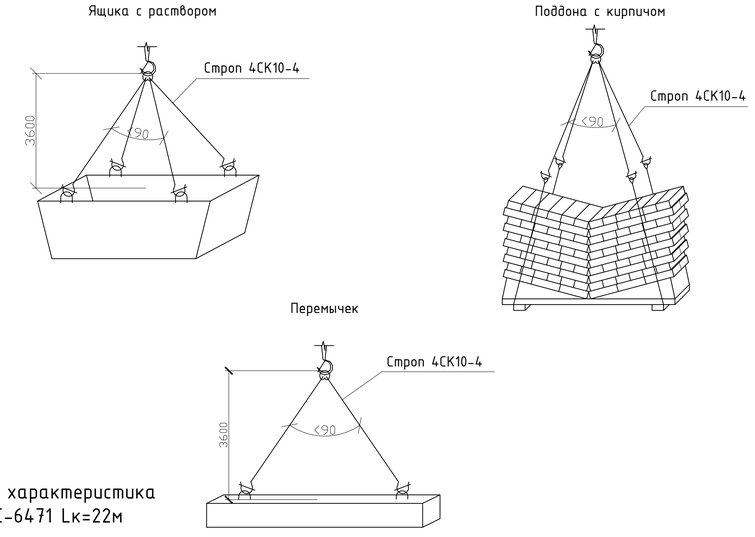
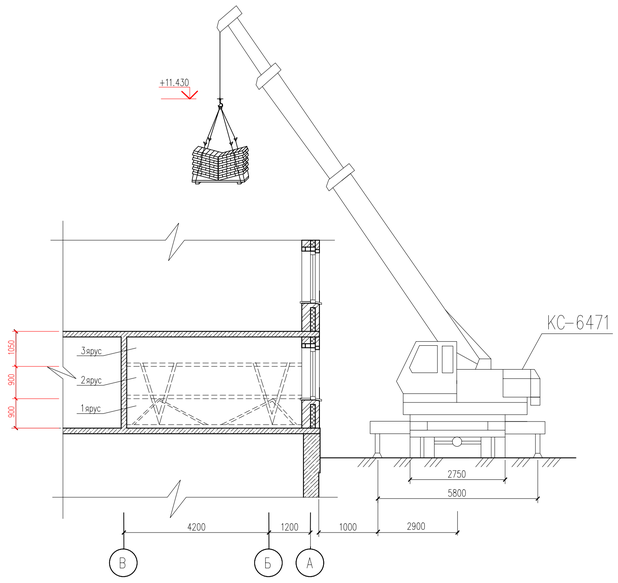
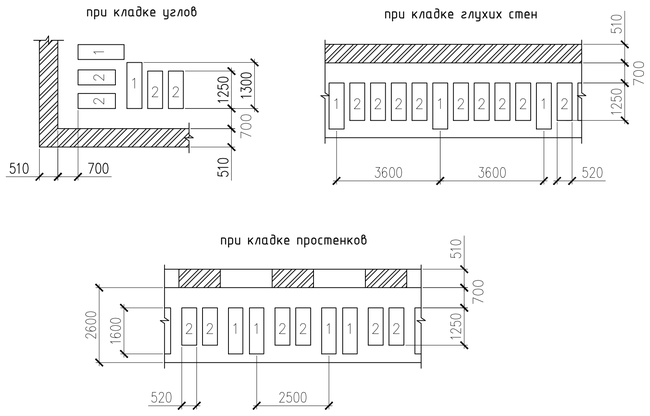


Схема разбивки этажа по ярусам 1-1



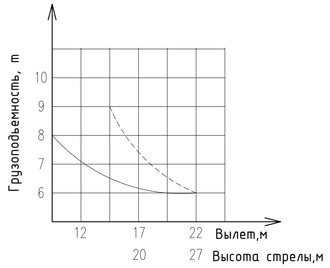
Организация рабочего места каменщиков



Условные обозначения:

1 - ящик с раствором; 2 - поддон с кирпичом

Техническая характеристика крана КС-6471 Lк=22м



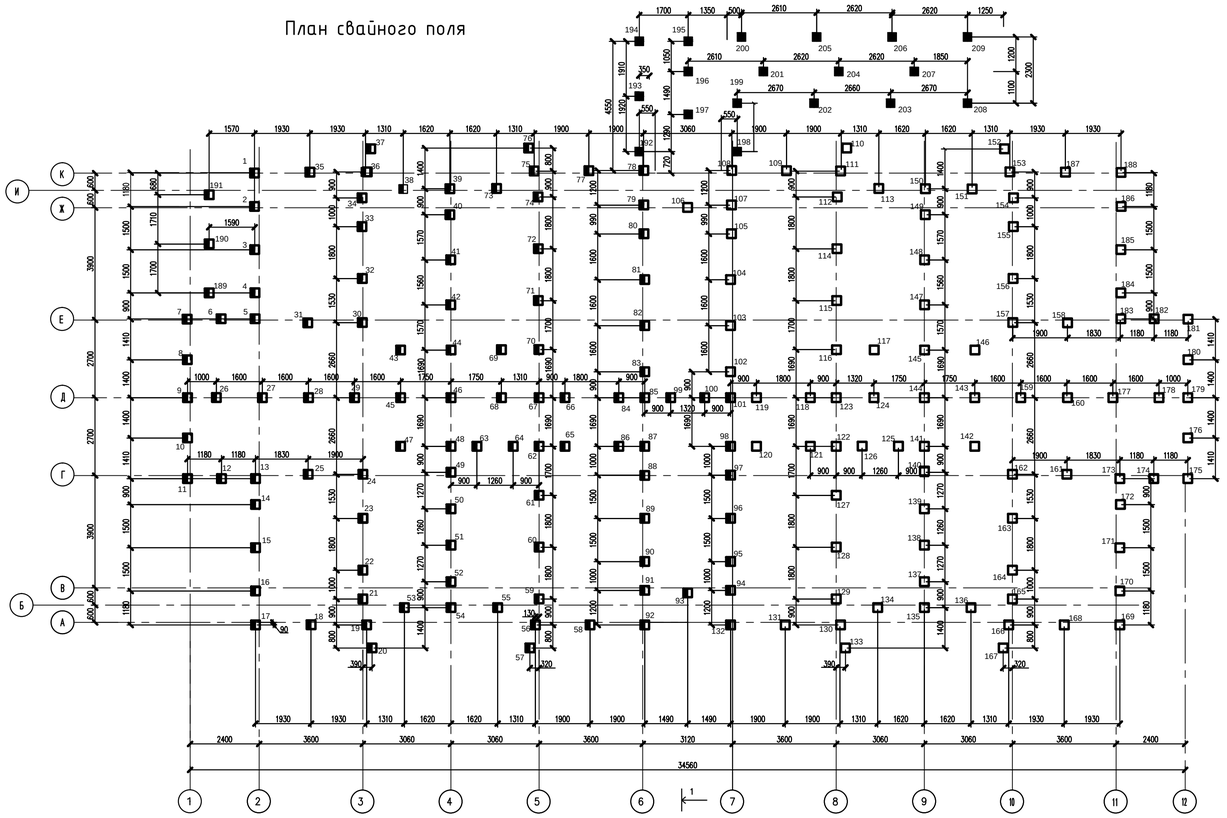
Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Объем работ	$м^3$	690,56
Трудоемкость	чел-смен	262,82
Выработка на 1-го рабочего в смену	$м^3$	2,6
Продолжительность работ	дн.	74
Максимальное кол-во работающих в смену	чел.	8
Количество смен	смен.	2

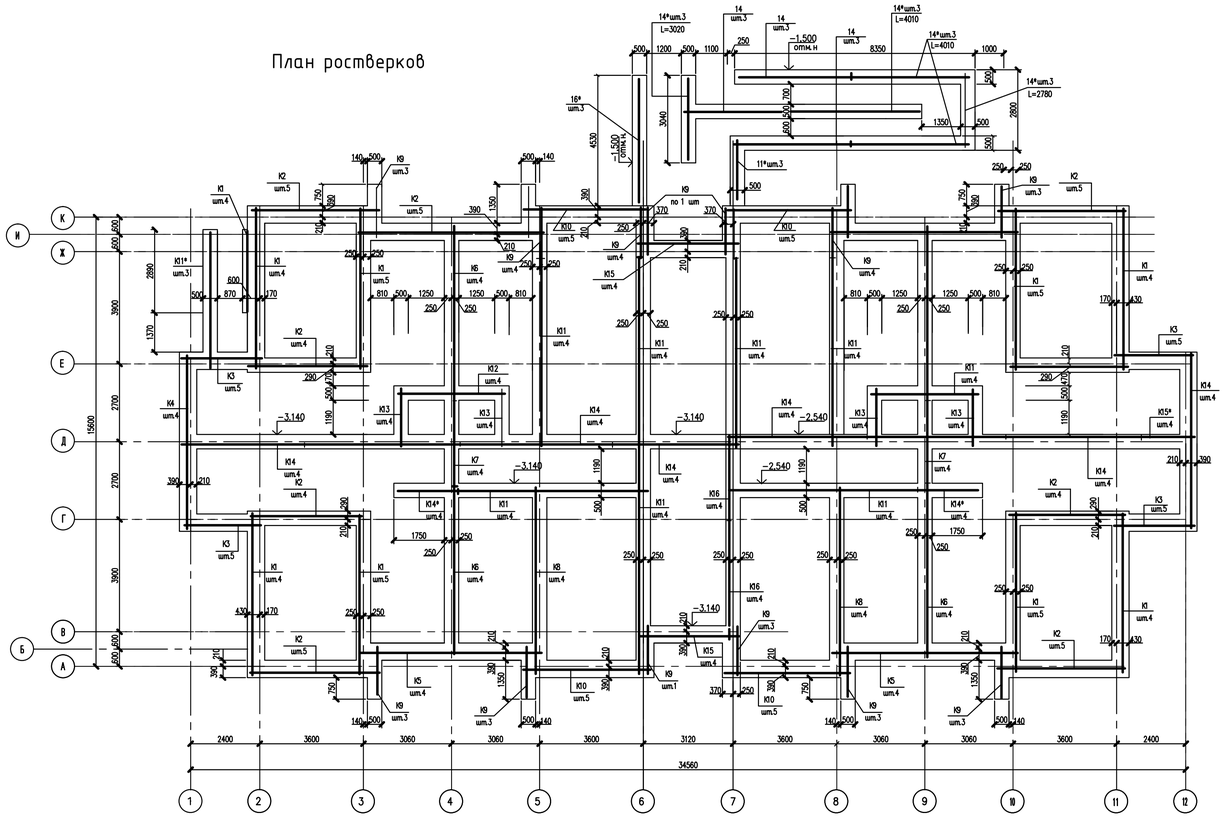
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.00.01-2016 ТК
						ФГАО ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Разработал		Столбикова				16-ти квартирный жилой дом по ул. Новая д.4 в с. Филимоново — Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Консультант		Панасенко				
Руководитель		Панасенко				
Н. контроль		Панасенко				Схема и график производства работ, схема разбивки этажа по ярусам, схема строповки поднимаемых грузов, организация рабочего места каменщиков, ТЭП — СМиТС
Зав. кафедры		Игнатьев				

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK
СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

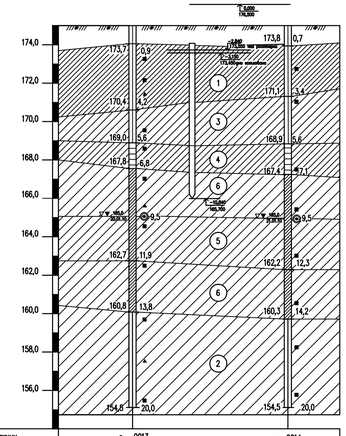
План свайного поля



План ростверков



Инженерно - геологический разрез



Номер скважины	с – 9013	с – 9014
Отметка устья, м	174,50	174,50
Глубина, м	20,00	20,00
Расстояние, м	20,50	
Дата проходки	20.01.10–20.01.10	21.01.10–21.01.10

Консистенция глинистых грунтов

Спецификация свай

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт	Масса ед.кг	Примечания
1–191	с. 1.011.1–10 в.1	С 80.30–8у	192	1830	В20 W4 F150
191–209	с. 1.011.1–10 в.1	С 60.30–6у	19	1380	В20 W4 F150

Таблица отметок свай

Условные обозначения	Отметка головы сваи		Примечания
	до срубки	после срубки	
	–2,850	–3.100	С 80.30–8у
	–2,250	–2,500	С 80.30–8у
	–1,200	–1,450	С 60.30–6у

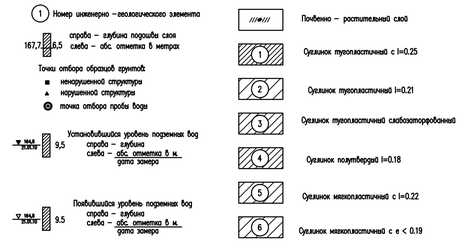
Ведомость расхода стали,кг

Марка элемента	Изделия арматурные						
	Арматура класса						
	ГОСТ 5781–82*						
	А240			А400			Всего
	⌀8	⌀10	Итого	⌀12		Итого	
Ростверк монолитный	1197.8	676.6	1874.4	2843.6		2843.8	4718.2

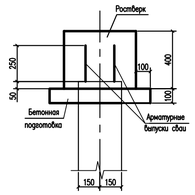
Примечание:

1. Отметка 0,000 соответствует абсолютной отметке 176,500;
2. Сваи С80–30–8у по ГОСТ 19804–91, бетон В20, арматура 4⌀10АII;
3. Заделка свай в ростверк жесткая: голова сваи разбивается, а
арматура заводится в ростверк на 250 мм;
4. Свая забивается дизель–молотом С–330 до расчетного отказа 0,8 см;
5. Под ростверком устроить подготовку из бетона толщиной100мм;
6. Перед началом свайных работ выполнить пробную забивку свай в соответствии со СНиП 3.02.01.87.

Условные обозначения:



Деталь сопряжения сваи с ростверком



Спецификация армирования ростверков

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим
		Сборочные единицы		
1	АС.И–2	Каркас плоский КР 1	40	
2	АС.И–3	Каркас плоский КР 2	36	
3	АС.И–3	Каркас плоский КР 3	20	
4	АС.И–2	Каркас плоский КР 4	8	
5	АС.И–3	Каркас плоский КР 5	16	
6	АС.И–4	Каркас плоский КР 6	19	
7	АС.И–2	Каркас плоский КР 7	12	
8	АС.И–5	Каркас плоский КР 8	8	
9	АС.И–6	Каркас плоский КР 9	54	
10	АС.И–4	Каркас плоский КР 10	20	
11	АС.И–7	Каркас плоский КР 11	34	
12	АС.И–4	Каркас плоский КР 12	8	
13	АС.И–7	Каркас плоский КР 13	20	
14	АС.И–7	Каркас плоский КР 14	38	
15	АС.И–5	Каркас плоский КР 15	10	
16	АС.И–6	Каркас плоский КР 16	14	
		Детали		
1		⌀10А240 ГОСТ 5781–82*L=580	648	
2		⌀10А240 ГОСТ 5781–82*L=480	1174	
3		⌀10А240 ГОСТ 5781–82*L=870	80	
4		⌀10А240 ГОСТ 5781–82*L=600	56	
5		⌀10А240 ГОСТ 5781–82*L=140	328	
6		⌀10А240 ГОСТ 5781–82*L=680	38	
7		⌀10А240 ГОСТ 5781–82*L=750	20	
8		⌀10А240 ГОСТ 5781–82*L=820	4	
		Материалы		
		Бетон кл.В15; F100		70м³
		Бетон кл.В 7.5		15м³

Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разработал		Отолибикова			
Консультант		Треснов			
Руководитель		Панасенко			
Н. контроль		Панасенко			
Зав. кафедры		Игнатьев			

БР–08.03.01.00.01–2016 КЖ

ФГАО ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно–строительный институт

16–ти квартирный жилой дом по ул. Новая д.4 в с. Филимоново

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

План свайного поля, план ростверка, инженерно–геологический разрез, условные обозначения

СМиТС