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*

« 17 » 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде ____________________
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

«14-ти этажный жилой дом в жилом массиве
тема
Пашенный по ул.Карамзина, дом 22 в г.Красноярске

Руководитель ______ 17.06.17 доцент, к.т.н. Н.Ю.Клиндух
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник ______ 17.06.17 Кононов П.А
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2017

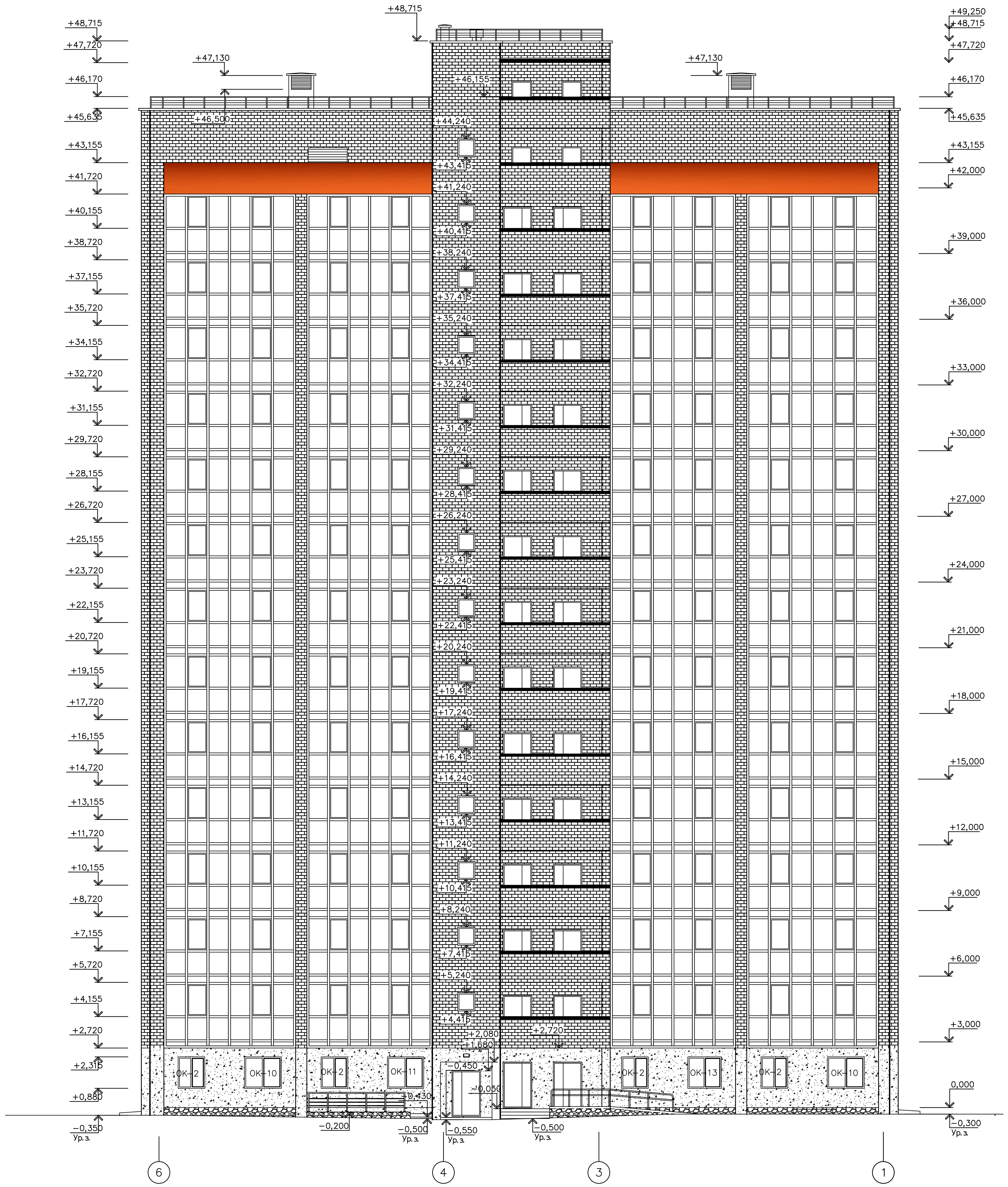
Продолжение титульного листа БР по теме „14-ти этажный жилой дом в жилом массиве Панченый по ул. Карамзина, дом 22 в г. Красноярске"

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный		Е.М. Сергуничева
наименование раздела	*подпись, дата*	*инициалы, фамилия*
расчетно-конструктивный		С.В. Григорьев
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
фундаменты		О.М. Пресновв
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
технология строит. производства	16.06.17	Н.Ю. Клиндух
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
организация строит. производства	16.06.17	Н.Ю. Клиндух
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
экономика	14.06.17	Н.Н. Вокер
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*

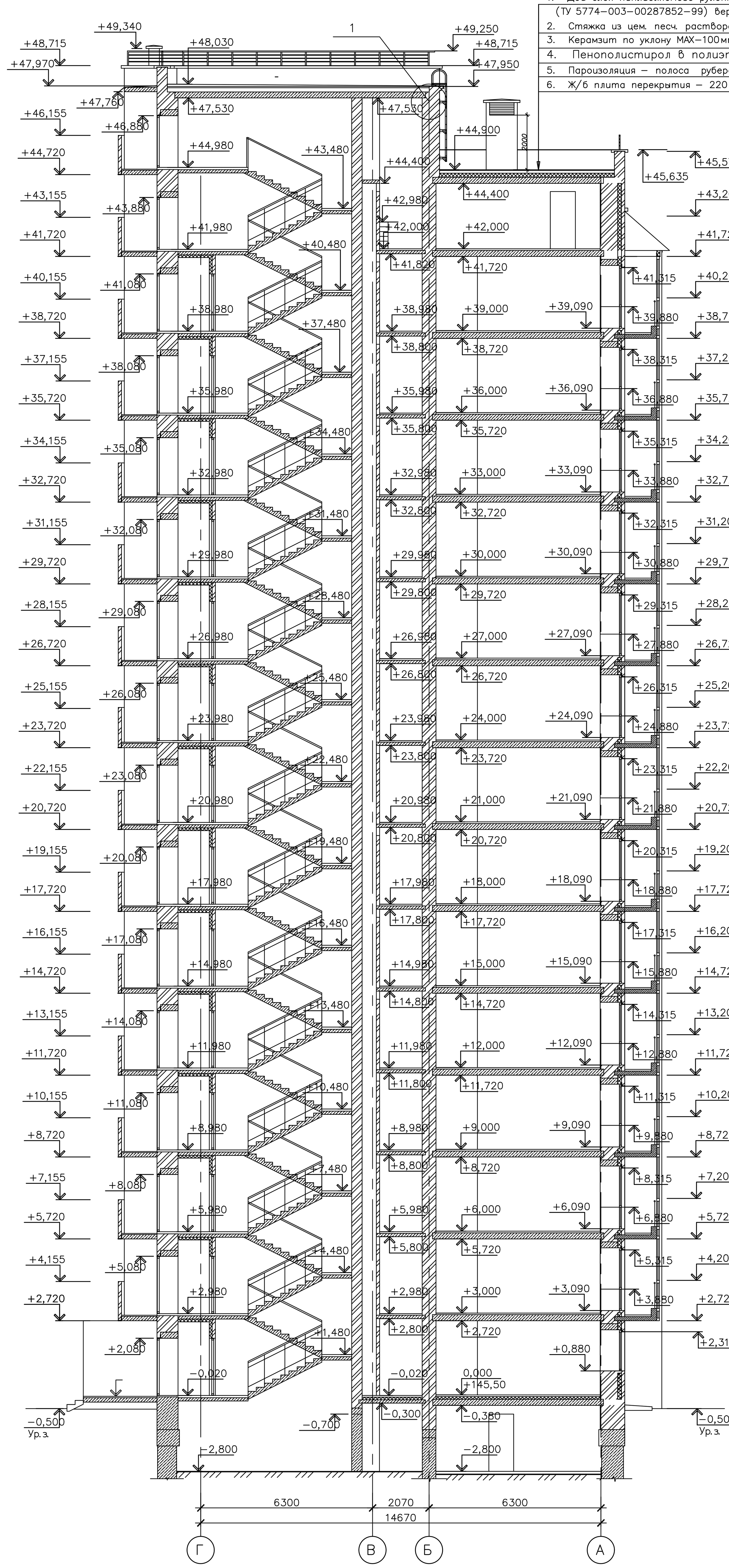
Нормоконтролер	16.06.17	Н.Ю. Клиндух
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*

Фасад 6-1



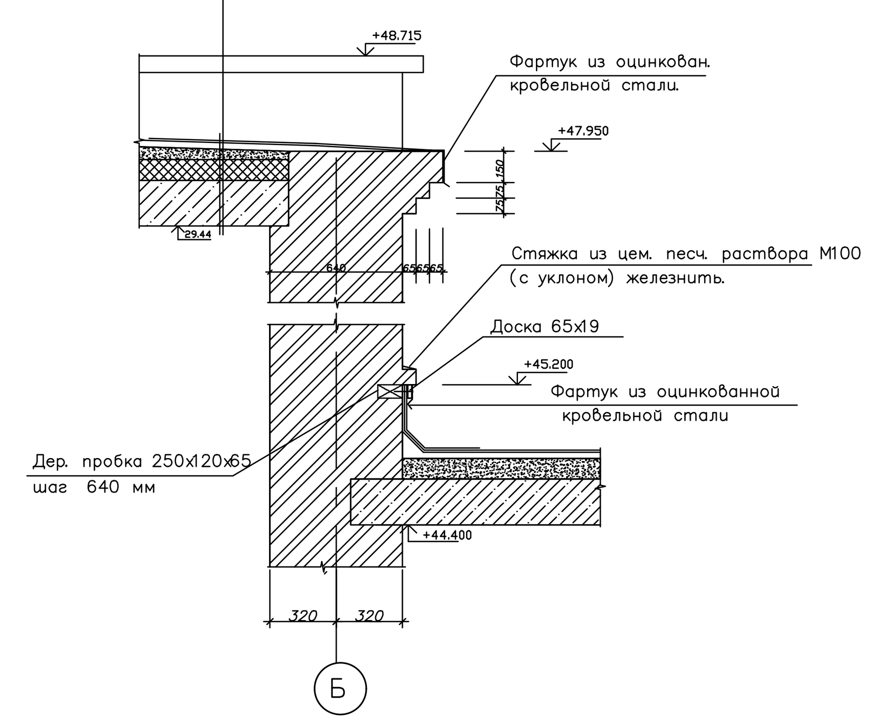
РАЗРЕЗ 1-1

1. Два слоя наплавляемого рулонного материала "ТЕХНОЭЛАСТ" (ТУ 5774-003-00287852-99) верхний слой с крупнозернистой посыпкой.
2. Стяжка из цем. песч. раствора М100 —30мм.
3. Керамзит по уклону МАХ-100мм.
4. Пенополистирол в полиэтиленовой пленке ПСБ-С-35 150мм.
5. Пароизоляция — полоса рубероида 300мм по стыкам плит.
6. Ж/б плита перекрытия — 220мм.



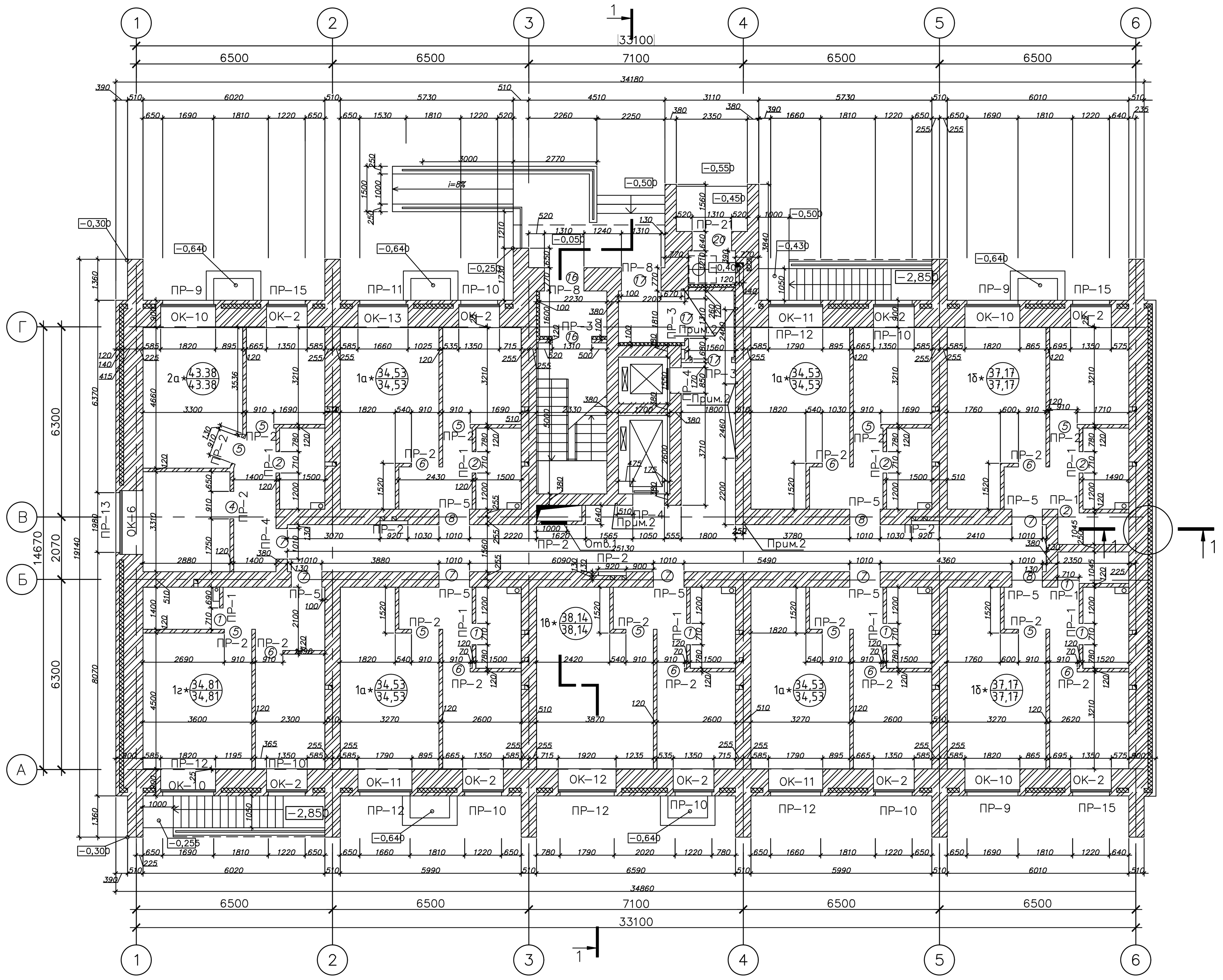
Узел 1

1. Два слоя наплавляемого рулонного материала "ТЕХНОЭЛАСТ" верхний слой с крупнозернистой посыпкой.
2. Армированная стяжка из цем. песч. раствора М100-50мм.
3. Керамзит по уклону МАХ-100мм.
4. Пенополистирол в полиэтиленовой пленке ПСБ-С-2 -130мм
5. Пароизоляция- полоса рубероида 300мм по стыкам плит.
6. Железобетонная плита перекрытия — 220мм.

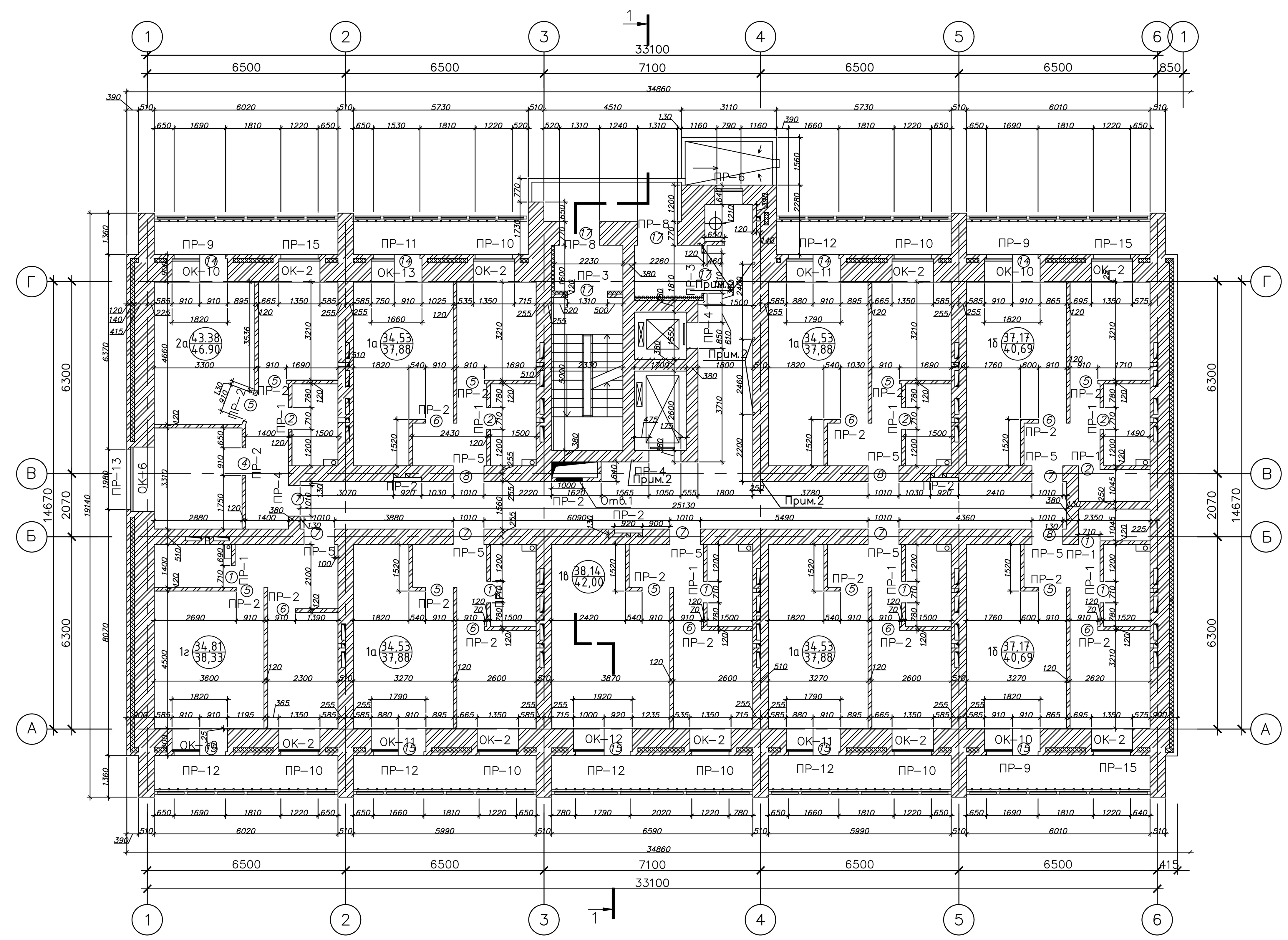


						БР-08.03.01 АР
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно - строительный институт
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Разработал		Кононов П.А.				14-ти этажный жилой дом в жилом массиве Пашенный г. Красноярска
Консультант		Сергуничева Е.М.				Стадия: — / Лист: 1 / Листов: 6
Руководитель		Клиндух Н.Ю.				
Н.контроль						Фасад 6-1, Разрез 1-1, Узел 1
Заф.кафедрой						СМиТС

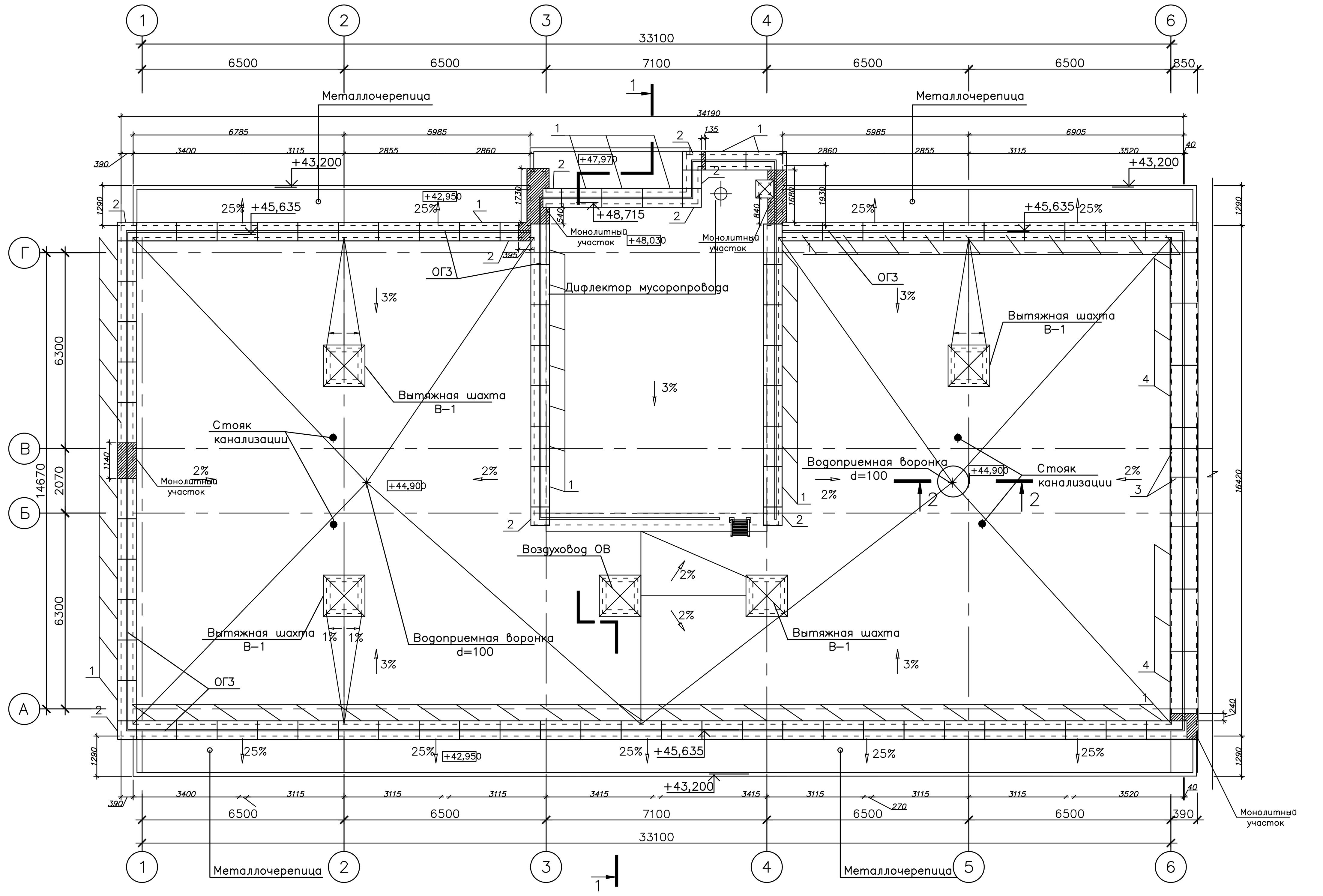
ПЛАН 1-ГО ЭТАЖА



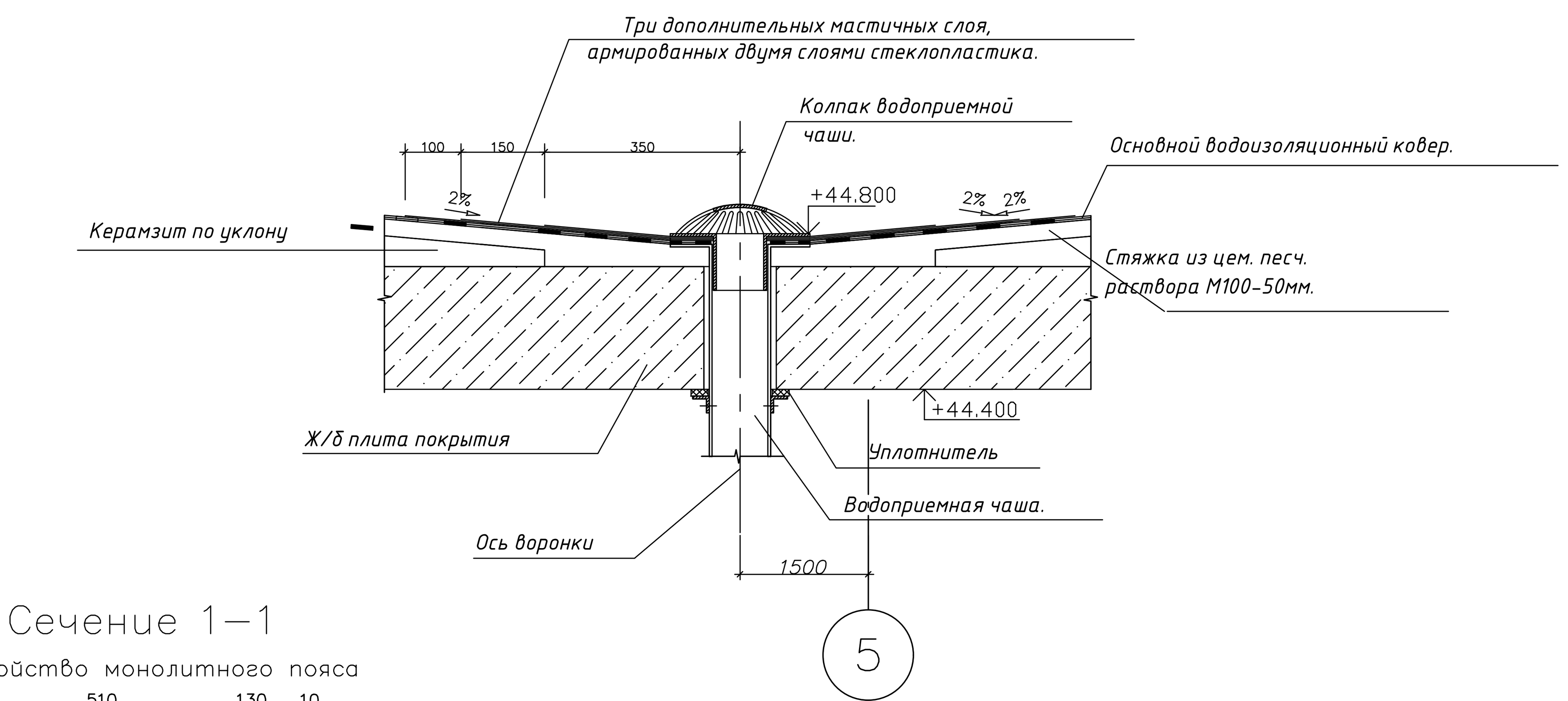
ПЛАН ТИПОВОГО ЭТАЖА



ПЛАН КРОВЛИ.

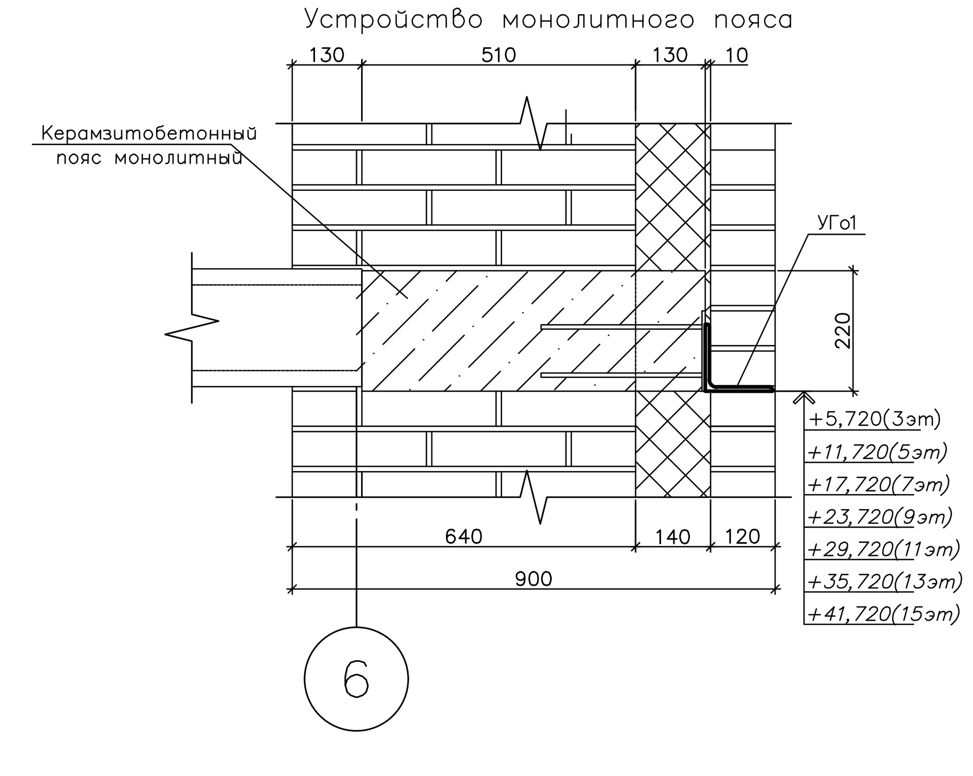


Сечение 2-2



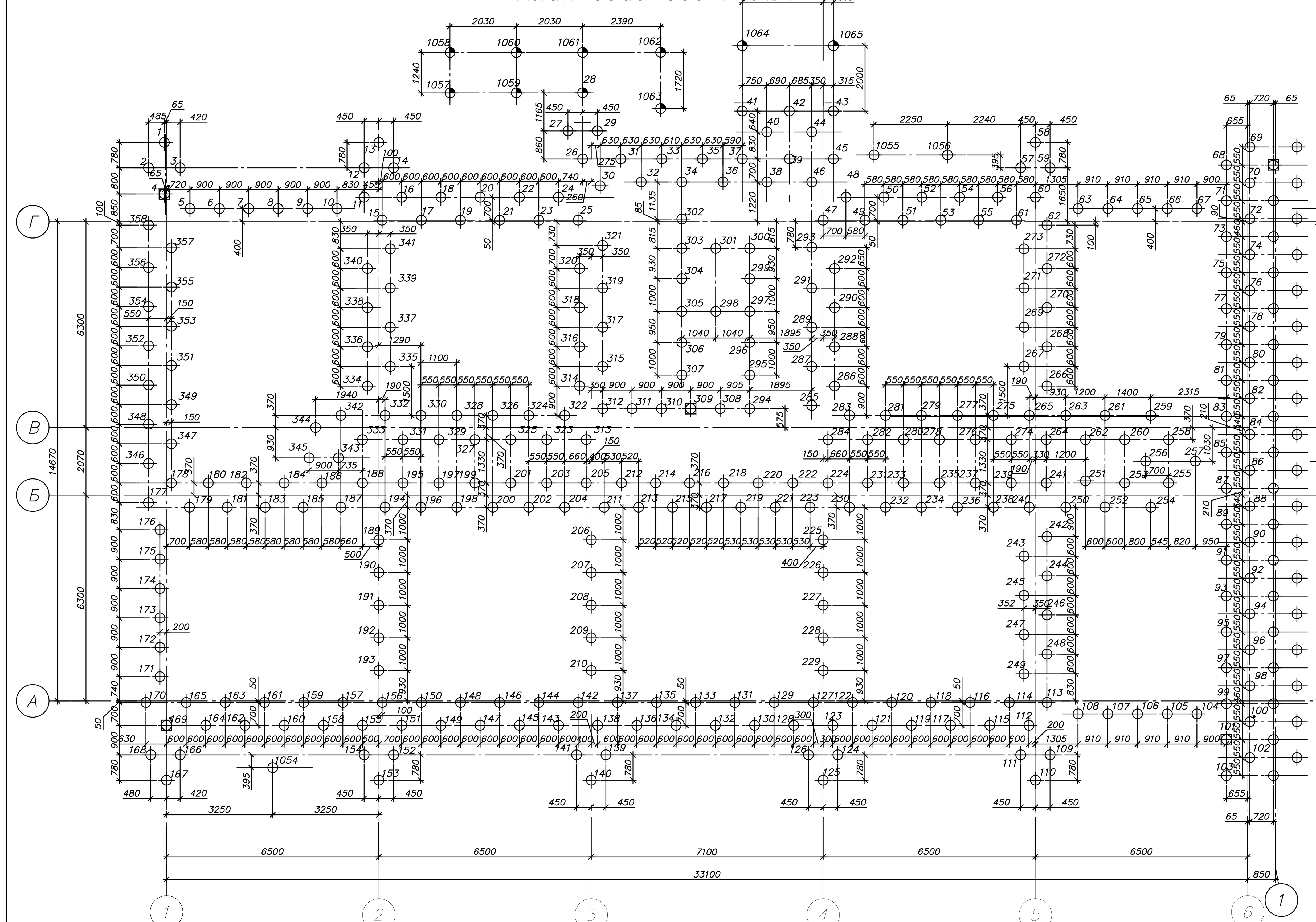
Сечение 1-1

Устройство монолитного пояса

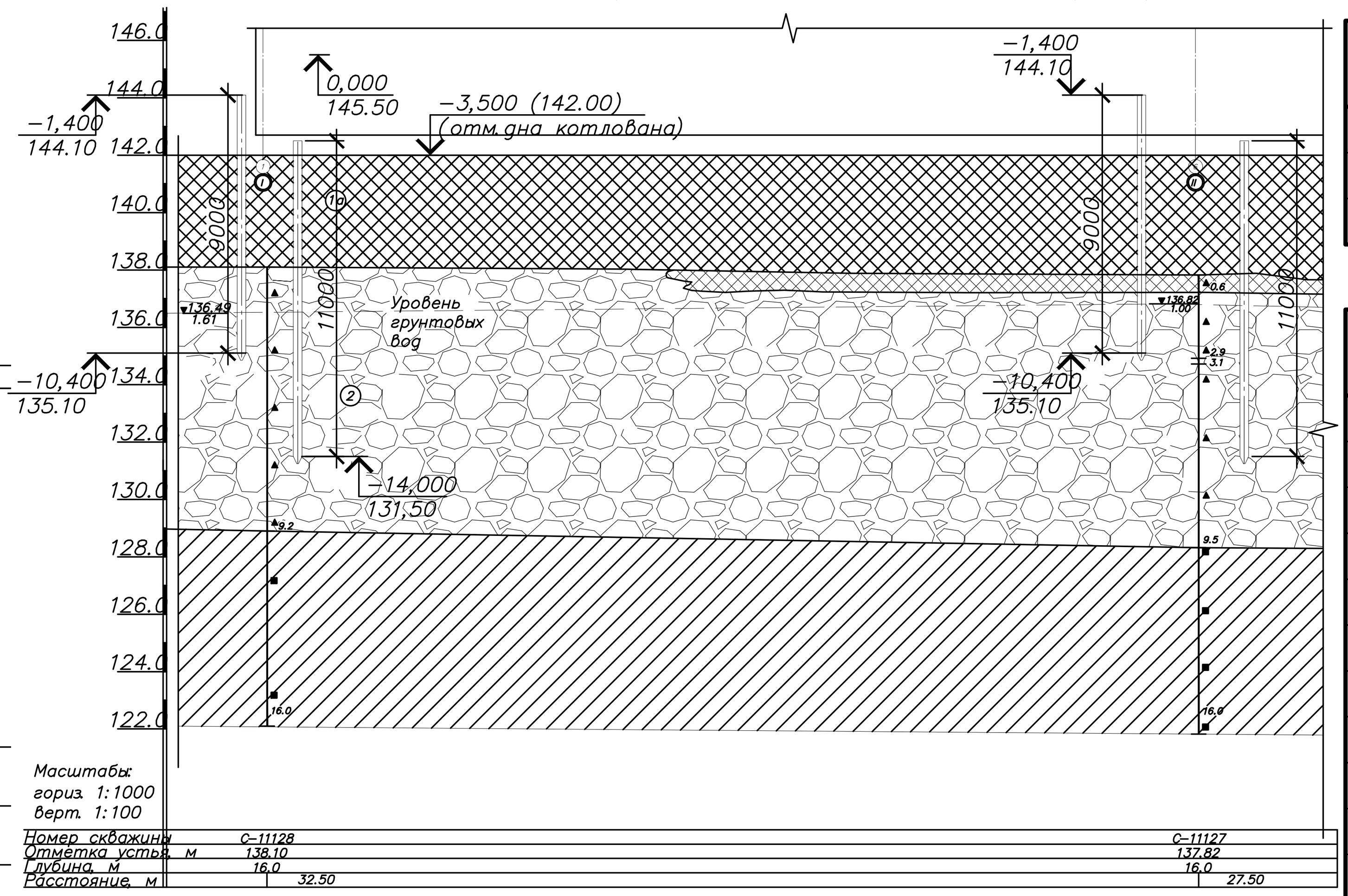


						БР-08.03.01 АР		
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно - строительный институт		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал		Кононов П.А.				14-ти этажный жилой дом в жилом массиве Пашенный г. Красноярска	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Сергуничева Е.М.						2	6
Руководитель		Клиндух Н.Ю.							
Н.контроль						План 1-го этажа, План типового этажа, План кровли, Сечение 1-1, Сечение 2-2	СМиТС		
Заф.кафедрой									

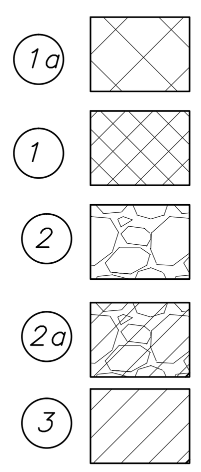
План свайного поля



Инженерно-геологический разрез



Условные обозначения



1а — Техногенный грунт представленный суглинком твердым бордового цвета, с включением щебня и обломков песчаника до 5%.

1 — Насыпной грунт (суглинок тугопластичный, гравелистый)

2 — Галечниковый грунт с песчаным заполнителем, насыщен водой.

2а — Галечниковый грунт с суглинистым заполнителем, насыщен водой.

3 — Суглинок полутвердый и твердый с включением песка и древесины, алювиальный.

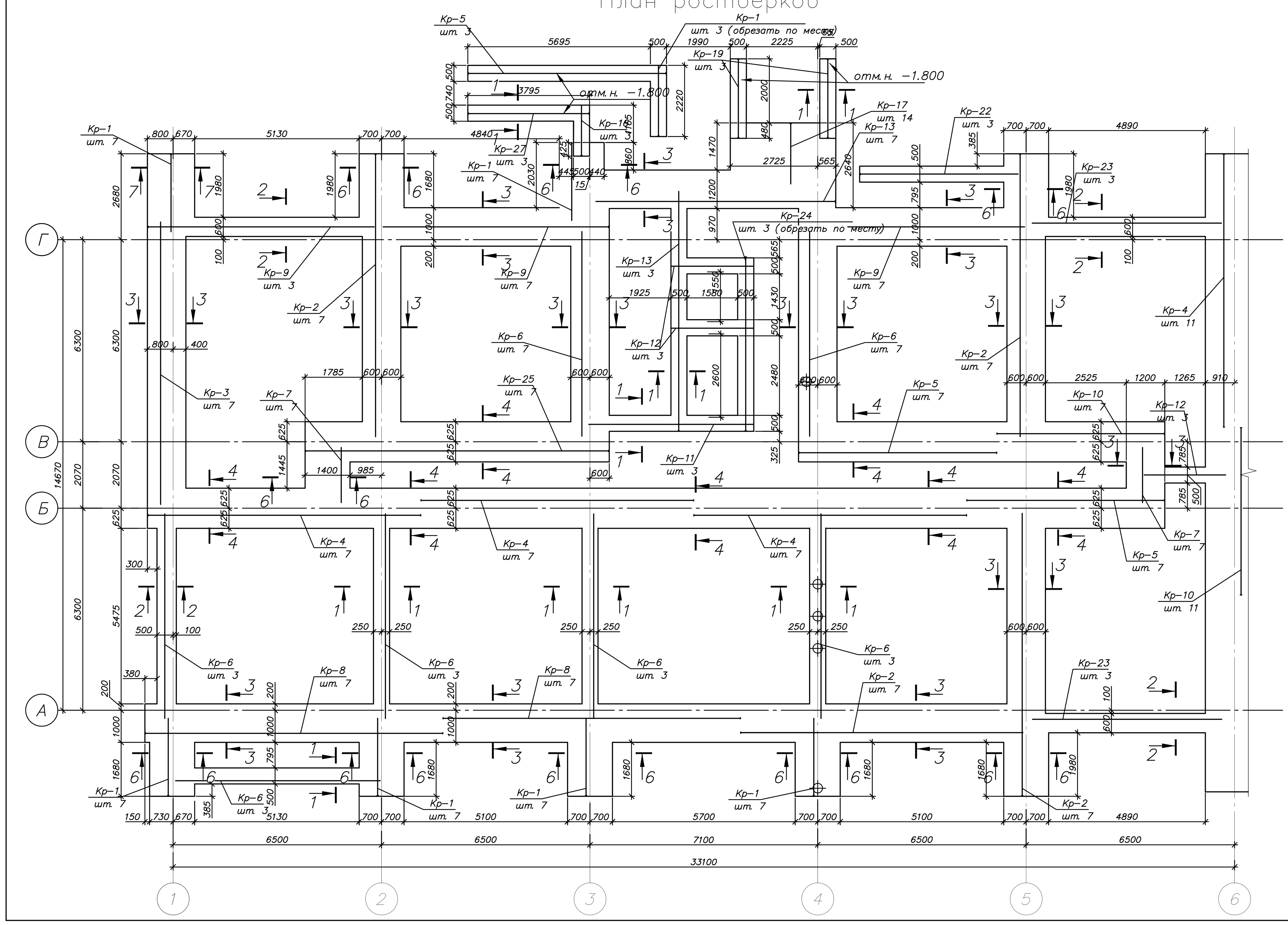
Спецификация к плану свайного поля

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
1–1–27,29–358,1054–1056	с. 1.011.1–10 вып.1	Свая забивная С110.30–8	360	2500	
28,1057–1065	с. 1.011.1–10 вып.1	Свая забивная С90.30–8	10	2050	

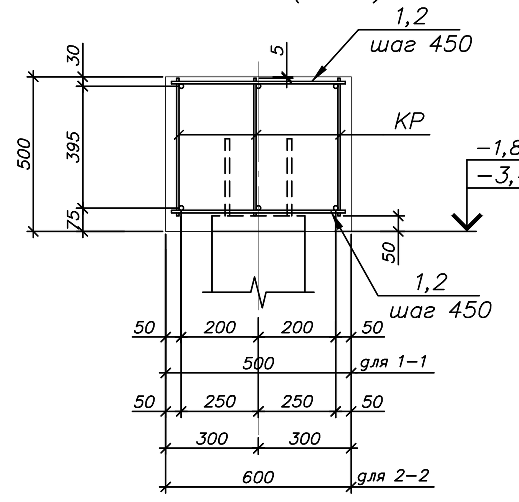
Спецификация к плану ростверков

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		Монолитный железобетонный ростверк			
		Сборочные единицы			
		Каркасы плоские			
Кр–1		Каркас Кр–1	45		
Кр–2		Каркас Кр–2	28		
Кр–3		Каркас Кр–3	7		
Кр–4		Каркас Кр–4	32		
Кр–5		Каркас Кр–5	28		
Кр–6		Каркас Кр–6	29		
Кр–7		Каркас Кр–7	14		
Кр–8		Каркас Кр–8	14		
Кр–9		Каркас Кр–9	17		
Кр–10		Каркас Кр–10	18		
Кр–11		Каркас Кр–11	3		
Кр–12		Каркас Кр–12	9		
Кр–13		Каркас Кр–13	10		
Кр–16		Каркас Кр–16	3		
Кр–17		Каркас Кр–17	14		
Кр–19		Каркас Кр–19	6		
Кр–22		Каркас Кр–22	3		
Кр–23		Каркас Кр–23	6		
Кр–24		Каркас Кр–24	3		
Кр–25		Каркас Кр–25	7		
Кр–27		Каркас Кр–27	3		
		Детали			
1		ø8А240 ГОСТ 5781–82*, L=480	296		
2		ø8А240 ГОСТ 5781–82*, L=580	92		
4		ø14А400 ГОСТ 5781–82*, L=1180	632		
5		ø14А400 ГОСТ 5781–82*, L=1230	414		
6		ø14А400 ГОСТ 5781–82*, L=1380	108		
7		ø14А400 ГОСТ 5781–82*, L=1450	16		
9		ø14А400 ГОСТ 5781–82*, L=2640	266		
10		ø14А400 ГОСТ 5781–82*, L=3270	22		
11		ø14А400 ГОСТ 5781–82*, L=200	84		
		Материалы			
		Бетон кл. В25, F100, W2			148,3 м³
		Бетон кл. В7,5			33,9 м³

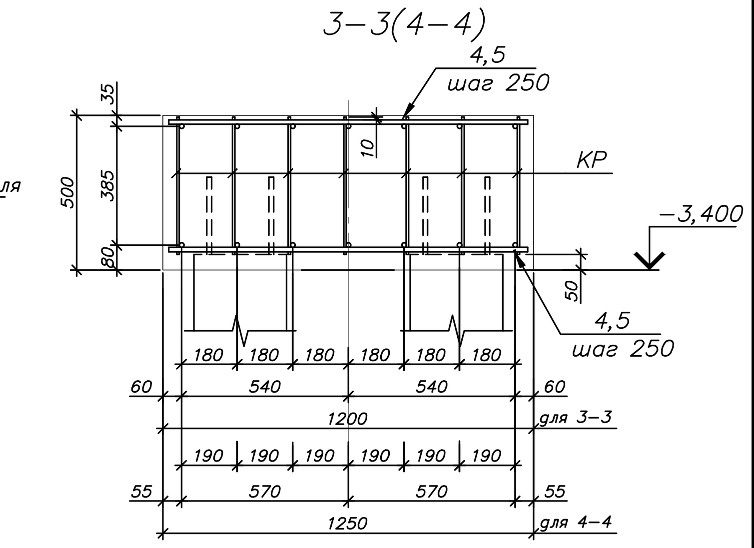
План ростверков



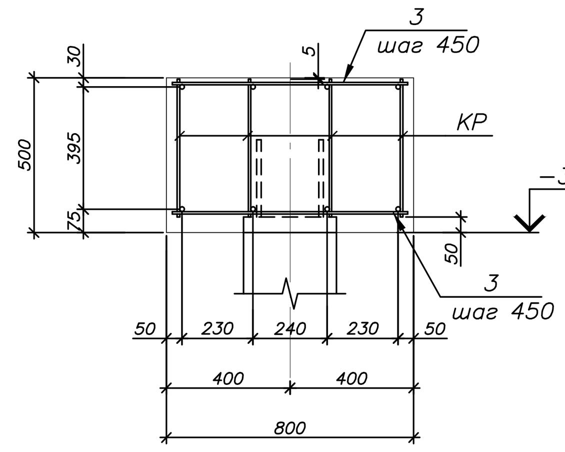
1–1(2–2)



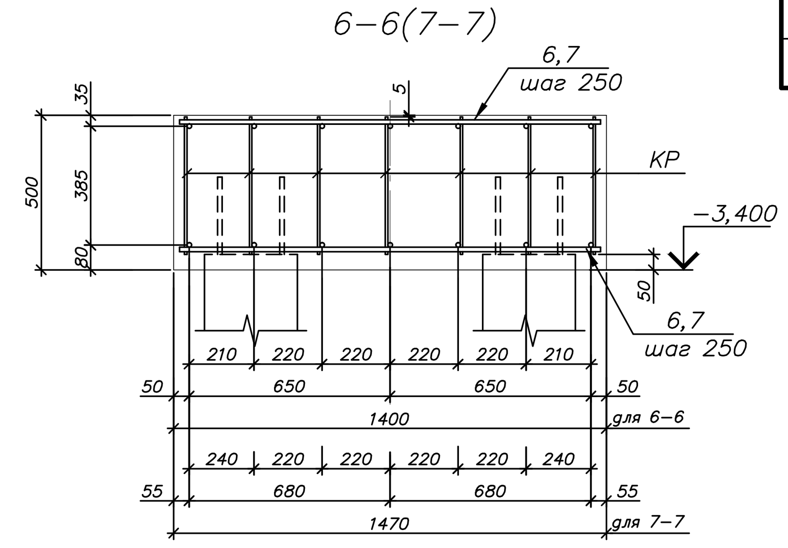
3–3(4–4)



5–5



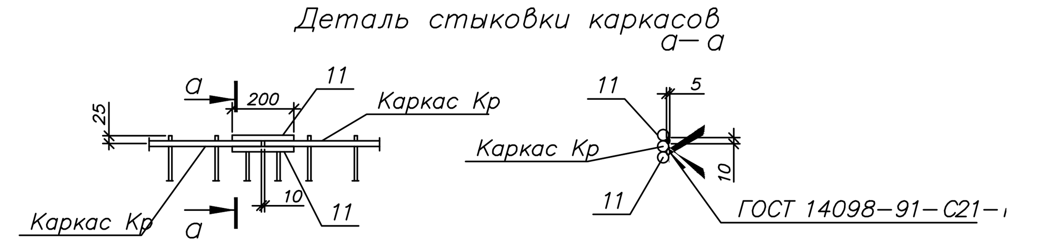
6–6(7–7)



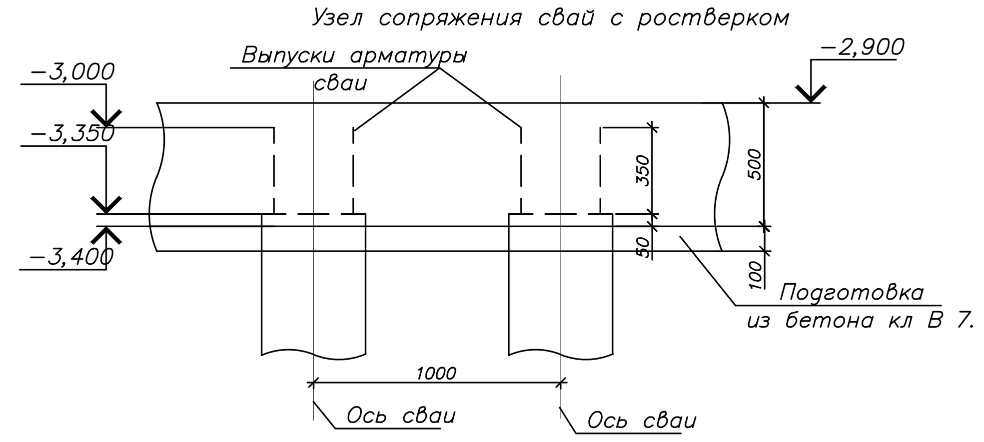
Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						
	Арматура класса						Всего
	А400			А240			
	ГОСТ 5781–82*			ГОСТ 5781–82*			
	ø14		Итого	ø8		Итого	
Монолитный ростверк	6756.9		6756.9	1950.57		1950.57	8707.47

Деталь стыковки каркасов



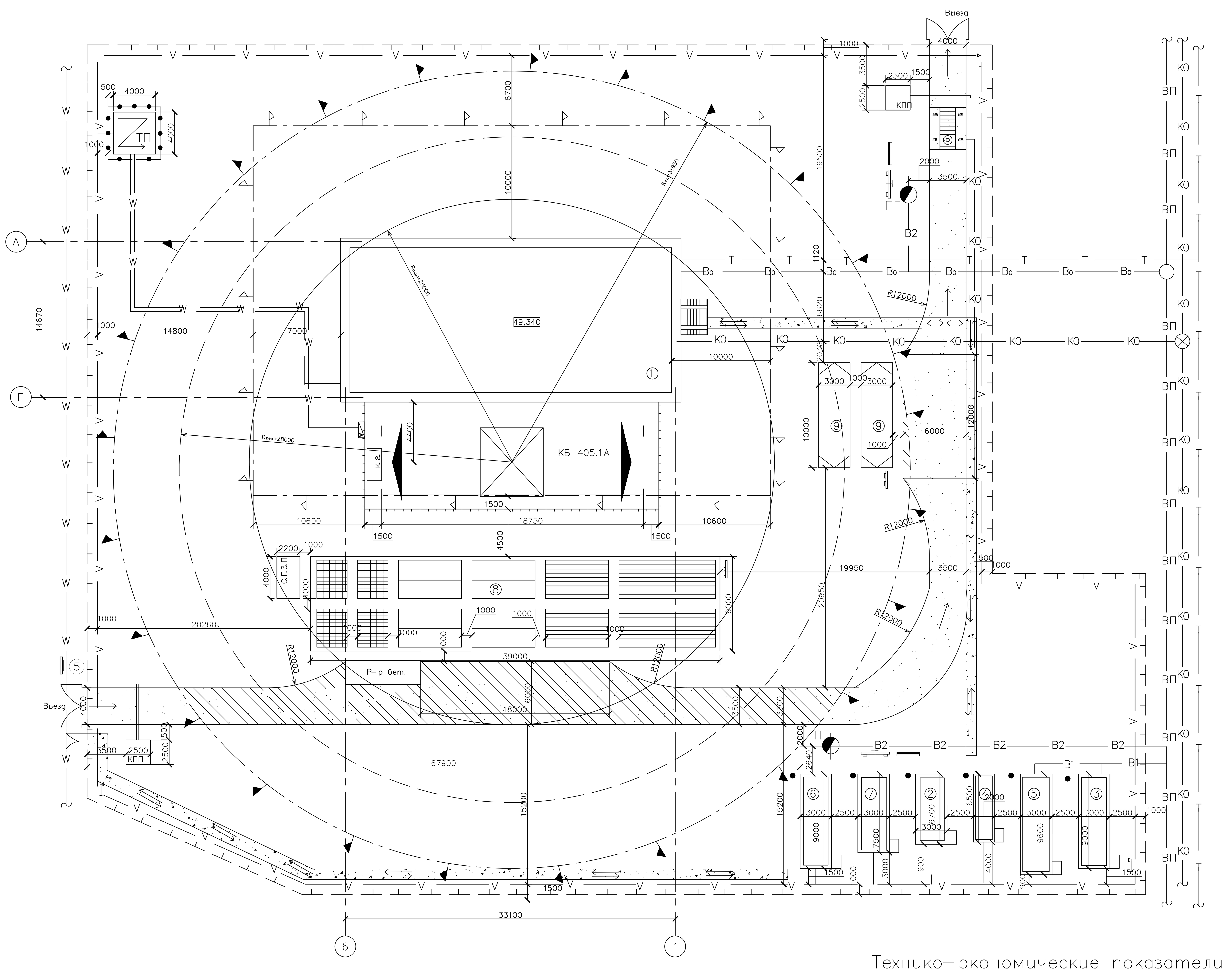
Узел сопряжения свай с ростверком



1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 145,50.
2. Сваи марки С110.30 и С90.30 по серии 1.011.1–10 вып.1, бетон В25, марка по водонепроницаемости W6.
3. Допускаемая нагрузка на сваю – 600 кПа.
4. Заделка свай в ростверк жесткая: голова сваи разбивается, а арматура заводится в ростверк на 350 мм.
5. Проектная отметка заложения нижних концов свай 97–103, 123–138, 140–145 – 10,350 (236,27). Проектная отметка заложения нижних концов всех свай – 9,400 (237,22), кроме оговоренных.
6. В качестве грунта основания принят галечниковый грунт с песчаным заполнителем с характеристиками: (Е=50 кПа, ф=43°, с=0 кПа).
7. Грунтовые воды располагаются на глубине –9,010 (абсолютная отметка +136,49).
8. Под ростверки выполнить подготовку из бетона кл. В7,5 толщиной 100 мм.
9. Монолитный ростверк запроектирован из бетона класса В25, W4, F100, армированного каркасами из арматуры класса А400.

						БР–08.03.01 КЖ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Разработал		Кононов П.А				14-ти этажный жилой дом в жилом массиве Пашенный г. Красноярска	Стадия	Лист	Листов
Констультант		Преснов О.М.						4	6
Руководитель		Клиндух Н.Ю.							
						План свайного поля, ростверков. Разрезы 1–1÷7–7	СМиТС		
Н.контроль									
Зав.кафедрой									

Объектный строительный генеральный план на основной период строительства



Условные обозначения

Наименование объекта	Обозначение
Постоянные возводимые здания	
Временные дороги	
Участок дороги в опасной зоне работы крана	
Открытые склады, площадки	
Временное ограждение строительной площадки	
Линия границы опасной зоны работы крана	
Линия границы зоны действия крана	
Линия границы монтажной зоны	
Линия границы зоны перемещения груза	
Направление движения транспорта	
Ограждение рельсовых путей башенного крана	
Защитное ограждение	
Трансформаторная подстанция	
Пожарный пост	
Шкаф электропитания крана	
Место хранения контрольного груза	
Прожектор на опоре	
Пожарный гидрант	ПГ
Стенд с противопожарным инвентарем	
Пешеходная дорожка	
Урна для мусора	
Бытовые помещения	
Водопроводная сеть общего назначения	Во
Противопожарный водопровод	В2
Хозяйственно– питьевой водопровод	В1
Место для хранения грузозахватных приспособлений и тары	С.Г.З.П
Закрытый склад	
ЛЭП временная воздушная	V
ЛЭП временная подземная	W
Постоянная водопроводная сеть	ВП
Постоянная сеть теплофикации	Т
Сеть канализации общего назначения	КО
Щит со схемами строповки строповки	
Знаки дорожного движения	5
Въездной стенд с транспортной схемой	
Контрольно– пропускной пункт	КПП
Ворота строительной площадки	
Шлагбаум	
Мойка	
Пешеходная дорожка	< > < >

Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Объем Ед. изм.	Объем Кол– во	Размеры в плане, мм.	Тип, марка или краткое описание
1	14ти этажный жилой дом	шт	1	33100х14670	Строящееся здание
2	Прорабская	шт	1	6700х3000	Вагон
3	Душевая и сушильня	шт	1	9000х3000	Вагон
4	Помещение для обогрева	шт	1	6500х2600	Вагон
5	Столовая	шт	1	9600х3000	Вагон
6	Гардеробная	шт	1	9000х3000	Вагон
7	Диспетчерская	шт	1	7500х3000	Вагон
8	Открытый склад	шт	1	39000х9000	Сборное
9	Закрытый склад	шт	1	10000х3000	Сборное

Технико– экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол– во
Протяженность временных дорог	км	0,145
Протяженность временных инженерных коммуникаций	км	0,134
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,367
Общая площадь строительной площадки	$м^2$	7134
Площадь возводимых зданий	$м^2$	615,49
Площадь временных зданий и сооружений включая складское хозяйство	$м^2$	2170,29
Процент использования строительной площадки	%	40

Указания к строительному генеральному плану

Данный строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части здания 14–ти этажного жилого дома в жилом массиве Пашенный г.Красноярск.
До начала производства работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

- Ограждена территория строительной площадки защитно – охранным ограждением
- Выполнена вертикальная планировка строительной площадки с учетом отвода поверхностных вод
- Выполнено освещение строительной площадки
- Выполнена временная дорога для автомобильного транспорта
- Размещен бытовой городок для нужд строительного персонала – обеспеченный электроэнергией, теплом, питьевой водой и связью
- Подготовлены площадки для складирования строительных материалов и конструкций
- Оборудовать площадку строительства и бытовой городок средствами пожаротушения
- Вывешена схема движения транспортных средств их разворота и мест разгрузки, а так же план пожарной безопасности
- Обозначены места прохода на рабочее место
- Закончены работы по нулевому циклу

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	БР–08.03.01. ОС
						ФГАОУ ВО Сибирский Федеральный Университет Инженерно –строительный институт
Разработал		Кононов П.А				14–ти этажный жилой дом в жилом массиве Пашенный г.Красноярск
Консульт.		Клиндух Н.Ю.				Стадия: – / Лист: 5 / Листов: 6
Руководит.		Клиндух Н.Ю.				
Н. контр.						Календарный плпн строительства, строительный генральный план, условные обозначения, экспликация зданий и сооружений, ТЭП
Зав. каф.						СМиТС

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме: « 14-ти этажный жилой дом в жилом массиве Пашенный г. Красноярск» содержит 97 страниц текстового документа в формате А4, 6 листов графического материала в формате А1.

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ,РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ,ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА,ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.

Цель проекта: формирование социально ориентированной среды проживания горожан, создание стартовой площадки благоустройства и развития Свердловского района.

Актуальность, новизна, эффективность: применение современной технологии кирпичной кладки в многоэтажном домостроение жилых домов, что позволяет улучшить все технико-экономические показатели проекта.

Итогом бакалаврской работы является разработка проектной и технологической документации для строительства объекта. Были произведены теплотехнические расчёты плиты покрытия, выполнено проектирование и анализ выбора фундаментов, сбор нагрузок на каркас здания и расчет кирпичного простенка. Разработана технологическая карта на кирпичную кладку, выбран грузоподъемный механизм для производства работ, разработан строительный генеральный план на основной период строительства здания. Определена стоимость строительства на основе нормативов НЦС, составлена смета на устройство кирпичной кладки, ТЭП объекта. Мероприятия по безопасности жизнедеятельности, определена нормативная продолжительность строительства.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ

Красноярский край – один из наиболее развитых регионов в Сибирском Федеральном округе, с каждым годом показывает положительную динамику изменения основных экономических показателей.

С увеличением реальных располагаемых доходов населения и доступности ипотечных кредитов изменяется структура спроса на жилую недвижимость. Появляется интерес к улучшению жилищных условий, и, следовательно, повышаются требования к приобретаемой недвижимости.

Строительный комплекс на данный момент является одним из немногих секторов отечественной реальной экономики, в котором возможно эффективное превращение свободных финансовых средств населения и предприятий всех форм собственности в инвестиционные ресурсы, в надёжные и высоко прибыльные капиталовложения. Тем самым за счёт инвестирования в строительство достигается одновременное решение сразу трёх стратегических целей развития современного российского общества – финансовых, производственных и социальных. Поэтому данная тема является актуальной на сегодняшний день, как в Красноярском крае, так и в России в целом.

Объектом исследования является 14-ти этажный жилой дом в жилом массиве Пашенный г. Красноярска.

Целью данного дипломного проекта является строительство 14-ти этажный жилой дом в жилом массиве Пашенный г. Красноярска.

Для достижения поставленной цели в дипломном проекте решались следующие задачи:

- анализ социально-экономической ситуации в Красноярском крае, оценка показателей рынка недвижимости г. Красноярска;
- определение сметной стоимости строительства жилого дома и оценка инвестиционного проекта строительства;
- обоснование архитектурно-конструктивных и объёмно-планировочных решений;
- сбор нагрузок на каркас здания; расчет кирпичного простенка;
- технико-экономическое сравнение фундаментов из буронабивных и забивных свай и выбор наиболее экономичного варианта;
- разработка технологической карты на каменную кладку, объектного строительного генерального плана, и календарного плана строительства;
- обеспечение безопасности на всех стадиях проектирования;

При разработке дипломного проекта были использованы РД,СНиП, СП, ГОСТы, ЕНиРы, ТЕРы, справочники. Кроме того были задействованы графическая программа «AutoCAD» расчётные – «SCAD» и «ГРАНД Смета».

Предмет исследования, его цели и задачи определили логику и структуру проекта, включающего в себя пояснительную записку, состоящую из введения, семи глав основного текста, заключения, списка использованных источников и приложений, и графическую часть.

Архитектурно строительный раздел

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Исходные данные

1.1.1 Характеристика здания

Здание по капитальности относятся ко II классу

Класс ответственности – II согласно ГОСТ 27751-88 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету».

Степень огнестойкости – II согласно СП 4.13130.2013 «Противопожарные нормы».

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.3 согласно СП 4.13130.2013 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

1.1.2 Климатические условия строительства

Строительная климатическая зона – 1В согласно СП 131.13330-2012 «Строительная климатология».

Зона влажности – 3 (нормальная).

Расчетная зимняя температура наружного воздуха – -40 ^{o}С, [4]

Расчетная температура внутреннего воздуха - +20 ^{o}С по ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [5].

Сезонная глубина промерзания грунтов – 3,4.

Расчётная снеговая нагрузка – 180 кгс/м^2 согласно СП 20.13330-2012

Нормативное значение ветрового давления – 38 кгс/м^2.

1.2 Объемно-планировочное решение

14-ти этажный жилой дом в жилом массиве Пашенный г. Красноярска

С первого по четырнадцатый этажи - жилая часть с размещением 126 квартир – по девять квартир на этаже:

- 1-комнатных – 8;

- 2-комнатных –1;

Ориентация всех квартир жилого дома соответствует всем требованиям СанПин 2.2,1/2.1.1.1076 «"Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий", [7] и обеспечивает благоприятные условия проживания.

Квартиры, согласно СП 54.13330-2011 «Здания жилые многоквартирные» [8], включают следующий набор помещений:

-общие комнаты площадью не менее 16 $м^2$;

-спальни площадью не менее 8 $м^2$;

-кухни площадью не менее 8 $м^2$;

-ванные комнаты;

- уборные.

Здание в плане представляет простую форму.

Размеры в плане:

- между осями 1-6 – 33100 мм;

- между осями А-Г – 14670 мм.

Окна и балконные двери запроектированы по ГОСТ 30674-99 с сопротивлением теплопередачи по классу В1.

Наружные двери по ГОСТ 30674-99 «Двери деревянные наружные для общественных и жилых зданий» [9] , внутренние двери по ГОСТ 6629-88 «Двери деревянные внутренние для общественных и жилых зданий» [10], двери в электорощитовые и машинное помещение лифта запроектированы несгораемые ТУ 5262-001-57323007-2001.

1.3 Архитектурное решение и отделка

Наружная отделка стен первого этажа выполнена из декоративной штукатурки «Короед» RAL 3004 цвет; со второго этажа по четырнадцатый этаж – лицевым жёлтым кирпичом производства завода КрАЗ; остекление лоджий выполнено витражом с одинарным остеклением на алюминиевом каркасе.

Окна – пластиковые двухкамерные с селикативным покрытием, с режимом проветривания, цвет рам – белый.

Цоколь и крыльцо - выполнен из декоративной штукатурки «Короед» RAL 3004 цвет; облицованы керамогранитом.

Внутренняя отделка помещений зависит от их назначения.

Жилые комнаты, коридоры, гардеробные, кухни: потолок - затирка, покраска ВА на 2 раза; стены и перегородки – улучшенная штукатурка, затирка, оклеить обоями.

Санузел: потолок - затирка, покраска ВА на 2 раза; стены и перегородки – штукатурка, затирка, покраска ВД.

Внеквартирный коридор, лестничные площадки, электрощитовая: потолок - затирка, покраска ВА на 2 раза; стены и перегородки – штукатурка, затирка, покраска ВА АК.

Мусорокамера: потолок - затирка, покраска ВА на 2 раза; стены и перегородки – керамическая плитка.

Машинное помещение: потолок – затирка, покраска ВА; стены и перегородки – штукатурка, покраска ВД АК.

Тамбур: потолок – затирка, покраска ВА на 2 раза; стены и перегородки – штукатурка, затирка, утепление ДУ1, покраска ВД АК.

1.4 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции

1.4.1 Исходные данные

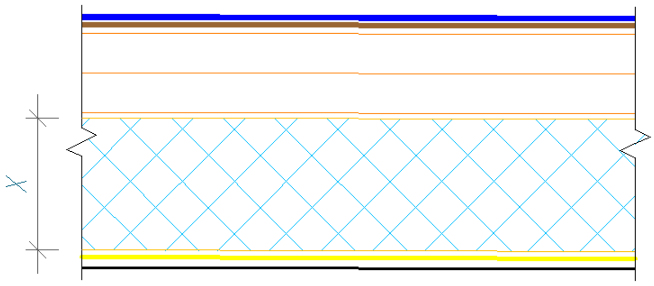


Рисунок 1 – Конструкция покрытия

Состав кровли:

- Техноэласт ЭКП
- Техноэласт ЭПП
- Цементно-песчанная стяжка
- Разуклонка из керамзита
- Пенополистирол ПСБ-С-35
- Ж/Б плита

Таблица 1 - Теплотехнические характеристики материалов

Номер	Наименование	Толщина	Плотность	Коэффициент

слоя		слоя $\delta, м$	материала $\gamma_0, кг/м^3$	теплопроводности $\lambda, Вт/(м^2 \cdot °C)$
1	Техноэласт ЭКП	0,004	1275	0,17
2	Техноэласт ЭПП	0,004	1100	0,17
3	Цементно-песчанная стяжка	0,03	2400	0,76
4	Разуклонка из керамзита	0,06	600	0,017
5	Пенополистирол ПСБ-С-35	х	10	0,041
6	Ж/Б плита	0,22	2500	1,92

1.4.2 Теплотехнический расчёт покрытия

Градусо-сутки отопительного периода:

$$ГСОП = (t_в - t_{от}) \cdot z_{от},$$

где $t_в = 22°C -$ расчетная температура внутреннего воздуха для жилых помещений;

$t_{от} = -6{,}7\ °C -$ средняя температура наружного воздуха отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8\ °C$ [табл. 3.1, сп 131];

$z_{от} = 233\ сут -$ продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8\ °C$ [табл. 3.1, сп 131].

$$ГСОП = \big(22 - (-6{,}7)\big) \cdot 233 = 6221{,}1\ °C \cdot сут/год.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{тр} = a \cdot ГСОП + b,$$

где $a = 0{,}0004$; $b = 1{,}6 -$ коэффициенты, для соответствующих групп зданий [табл. 3, сп 50].

$$R_0^{тр} = 0{,}0004 \cdot 6221{,}1 + 1{,}6 = 4{,}08\ (м^2 \cdot ℃)/Вт.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{пр} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{1}{\alpha_н} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4},$$

где $\alpha_в = 8{,}7\ Вт/(м^2 \cdot ℃) -$ коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции [табл.4, сп 50];

$\alpha_н = 23\ Вт/(м^2 \cdot ℃) -$ коэффициент теплоотдачи для зимних условий [табл.6, сп 50].

$$R_0^{пр} = \frac{1}{8{,}7} + \frac{1}{23} + \frac{0{,}0004}{0{,}17} + \frac{0{,}0004}{0{,}17} + \frac{0{,}03}{0{,}76} + \frac{0{,}06}{0{,}17} + \frac{x}{0{,}041} + \frac{0{,}22}{1{,}92} \Rightarrow$$

$$4{,}08 = 0{,}115 + 0{,}043 + 0{,}002 + 0{,}002 + 0{,}04 + 0{,}35 + \frac{x}{0{,}041} + 0{,}11$$

$$x = (4{,}08 - 0{,}115 - 0{,}043 - 0{,}002 - 0{,}002 - 0{,}04 - 0{,}35 - 0{,}11) \cdot 0{,}041 = 0{,}148 м \approx 150 мм$$

$$R_0^{np} = 4{,}08 (м^2 \cdot ℃)/Вт = R_0^{mp} = 4.08\ (м^2 \cdot ℃)/Вт$$

Принятая толщина утеплителя удовлетворяет требуемое сопротивление теплопередаче.

Принимаю толщину утеплителя 150 мм.

1.5 Конструктивное решение

Конструктивная схема дома бескаркасная с продольными и поперечными стенами.

Фундаменты свайные, приняты забивные сваи.

Ростверки – монолитные ленточный.

Стены подвала - из сборных бетонных блоков толщиной 600 мм.

Наружные стены толщиной 900 мм. Внутренний самонесущий слой из кирпича толщиной 640 мм, средний слой утеплитель плиты минераловатные толщиной 140 мм, наружный слой из кирпича облицовочного толщиной 120 мм.

Межквартирные стены самонесущие толщиной 510 мм.

Внутриквартирные перегородки из кирпича глиняного - толщиной 120 мм.

Плиты перекрытия пустотные.

Лестничные марши заводского изготовления. Лифты грузоподъемностью 400 и 630 кг. со скоростью 1,6 м/с. Стены лестнично-лифтового узла выполнены из обыкновенного глиняного кирпича.

Высота подвального этажа и технического этажа 2,4 м., остальных этажей 3,0 м.

Технический этаж – теплый. В техническом этаже запроектированы вент. камеры и машинное помещение лифта.

Кровля - рулонная с внутренним водостоком.

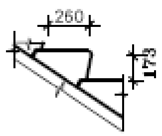
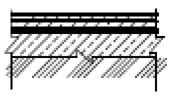
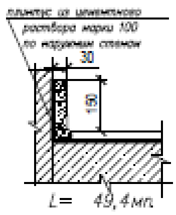
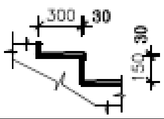
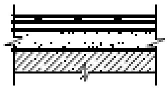
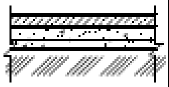
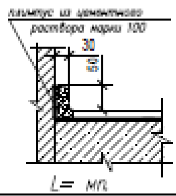
1.6 Ведомость отделки помещений

Таблица 2 – Ведомость отделки помещений

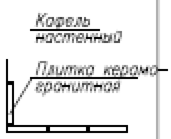
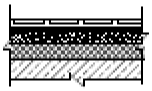
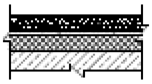
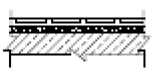
Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров				
	Потолок	Площадь, м2	Стены или перегородки	Площадь, м2	Примечание
1	2	3	4	5	6
Подвал					
подвальные помещения	окраска ВА	375.79	Штукатурка, окраска ВД АК	650,2	
техпомещения	Затирка, окраска ВА	53.06	Штукатурка, окраска ВА	119,4	
1 этаж					
Электрощитовая	Затирка, окраска ВА	–	Штукатурка, окраска ВД АК	–	
Мусорокамера	Утепление ДИ окраска ВА	1,74	Утепление ДИ штукатурка окраска ВД АК панель h=2200 – облицовка керамической плиткой	11,1 2,7 8,4	
КУИ	Затирка, окраска ВА цвет белый	–	Штукатурка, панель h=1800 – облицовка керамической плиткой Стены – окраска ВА	– –	
квартиры (расход на все этажи)					
жилые комнаты, коридоры, гардеробные кухни	Затирка, окраска ВА цвет белый	4099,62	Улучшенная штукатурка, затирка, окраска ВА светлых тонов	12616,8	
С/У	Затирка, окраска ВА цвет белый	503,44	Штукатурка, окраска водостойкими эмалями (ПФ–115)	2676,8	
внеквартирные помещения общего пользования					
Лестничные клетки	Затирка, окраска ВА цвет белый	220,5	Штукатурка, окраска ВД АК	576,6	
Тамбуры	Затирка, окраска ВА цвет белый	135.59	Штукатурка, утепление ДИ, окраска ВД АК	156,8 330,4 487,2	
помещения мусоропровода	Затирка, окраска ВА цвет белый	24.70	штукатурка окраска ВД АК панель h=2200 – облицовка керамической плиткой	108,7 214,5	
общие коридоры лифтовые холлы	Затирка, окраска ВА цвет белый	713.86	штукатурка окраска ВД АК	2161,6	
Техэтаж					
Машинное помещение лифтов коридор техническое помещение помещения венткамер	Затирка, окраска ВА	447.38	Штукатурка, окраска ВД АК	808,3	

1.7 Экспликация полов

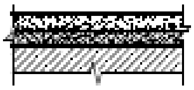
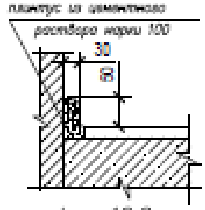
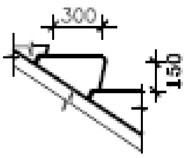
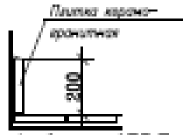
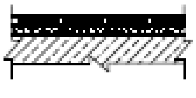
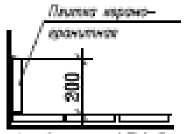
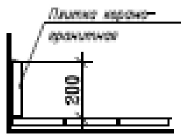
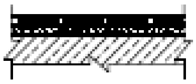
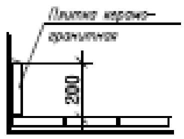
Таблица 3 – Экспликация полов

Наименование помещения на плане	Тип пола	Эскиз пола или номер узла по серии	Элементы пола и их толщина	Площадь пола, м2	Деталь примыкания пола к стене
1	2	3	4	5	6
			подвал		
лестница в подвал	1		– Покрытие– бетон кл.В15 –30мм – Железобетонная плита	–	
	2	 	– Железобетонная ступень	–	
подвальные помещения	3		– Утрамбованный со щебнем грунт	375.79	
техпомещения	3а		– Покрытие – бетон класса В15 с окраской – 50 мм – Гидроизоляция – оклеечная битумная 1 слой гидроизола марки ГИ–1 ГОСТ 7415–86 на битумной мастике марки МБК–Г–55 ГОСТ 2889–80 – Подстилающий слой– бетон кл.В 7.5–80мм по уклону (для типа пола 3а) –50...20 мм – Утрамбованный со щебнем грунт	53.06	
			1 этаж (нежилое)		
крыльца	4		– Покрытие – плитка керамогранитная морозоустойчивая с рифленой поверхностью на клею –10 мм – Стяжка из цементно–песчаного раствора М200 по уклону –50...20 мм – Железобетонная плита	13,41	
		 	– Покрытие – плитка керамогранитная морозоустойчивая с рифленой поверхностью на клею (ступени и проступи) –10 мм – Железобетонная ступень	2.1	
пандус	5		– Покрытие – плитка керамогранитная морозоустойчивая с рифленой поверхностью на клею –10 мм – Стяжка из цементно–песчаного р–ра М200 –20 мм – Железобетонная плита	11.04	
электро–щитовая	6		– Покрытие –безискровое из мозаичного бетона В15 на мелком заполнителе – 20 мм – Цементно–песчаная стяжка марки М150, армирован сеткой $\frac{5Bp1-100}{5Bp1-100}$ ГОСТ 23279–85 – 40 мм – Пленка полиэтиленовая – Утеплитель – пенополистирол ПСБ–С–35 ГОСТ 15588–86 – 50 мм – Утрамбованный со щебнем грунт	–	

Продолжение таблицы 3 – Экспликация полов

1	2	3	4	5	6
мусорокамера	7		– Покрытие – керамогранит на клею – 10мм – Стяжка – цем–песчаный раствор М150 – 20...50мм – Гидроизоляция оклеечная битумная из 3–х слоёв гидроизола марки ГИ–1 ГОСТ 7415–86 на прослойке из битумной мастики марки МБК–Г–55 ГОСТ 2889–80 – Цементно–песчаная стяжка марки М150, армированная сеткой $\frac{5Bp1-100}{5Bp1-100}$ ГОСТ 23279–85 –50 мм – Плёнка полиэтиленовая – Утеплитель – пенополистирол ПСБ–С–35 ГОСТ 15588–86 – 50мм – Железобетонная плита	1,74	
			квартиры (1 этаж)		
санузлы	8		– Покрытие – керамическая плитка ГОСТ 6787–90 на прослойке из клея – 10 мм – Гидроизоляция оклеечная битумная из 2–х слоёв гидроизола марки ГИ–1 ГОСТ 7415–86 на прослойке из битумной мастики марки МБК–Г–55 ГОСТ 2889–80 – 6 мм – Цементно–песчаная стяжка марки М150, армированная сеткой $\frac{5Bp1-100}{5Bp1-100}$ ГОСТ 23279–85 –44 мм – Плёнка полиэтиленовая – Утеплитель – пенополистирол ПСБ–С–35 ГОСТ 15588–86 – 100мм – Железобетонная плита перекрытия	35,96	 Lобщ= 66,0мп
жилые комнаты, кухни, гардеробные, коридоры	9		– Покрытие– линолеум на теплозвукоизоляционной основе (ТЗИ) – 5 мм – Цементно–песчаная стяжка марки М150, армированная сеткой ГОСТ 23279–85 –55 мм – Плёнка полиэтиленовая – Утеплитель – пенополистирол ПСБ–С–35 ГОСТ 15588–86 – 100мм – Железобетонная плита перекрытия	292,83	 Lобщ= 342,0м.п.
			квартиры (2–14 этажи)		
санузлы	11		– Покрытие – керамическая плитка ГОСТ 6787–90 на прослойке из клея – 10 мм – Гидроизоляция оклеечная битумная из 2–х слоёв гидроизола марки ГИ–1 ГОСТ 7415–86 на прослойке из битумной мастики марки МБК–Г–55 ГОСТ 2889–80 – 6 мм – Армированная стяжка (с последующей затиркой): цементно–песчаный раствор М100, армирующая полипропиленовая сетка СТРЭН С6 (ячейка 45х45)–30мм – Виброшумоизоляция – Полифон Вибро, 1 слой –8мм – Железобетонная плита перекрытия	467,48	 Lобщ= 858,0мп
жилые комнаты, кухни, гардеробные, коридоры	12		– Покрытие– линолеум на теплозвукоизоляционной основе (ТЗИ) – 5 мм – Армированная стяжка (с последующей затиркой): цементно–песчаный раствор М100, армирующая полипропиленовая сетка СТРЭН С6 (ячейка 45х45)–39мм – Виброшумоизоляция – Полифон Вибро, 2слоя –16мм – Железобетонная плита	3806,79	 Lобщ= 4446,0м.п.
лоджии в квартирах	13		–Покрытие – керамогранит на клею – 10мм –Стяжка из цементно–песчаного р–ра М200 –50 мм – Железобетонная плита	822,38	

Окончание таблицы 3 — Экспликация полов

1	2	3	4	5	6
			техэтаж		
вентκамеры, технический этаж	14		– Стяжка из цементно–песчаного р–ра М200 с окраской – 30 мм – Утеплитель – пенополистирол ПСБ–С–35 ГОСТ 15588–86 – 30мм – Железобетонная плита перекрытия	423.57	
машинное помещение лифтов	15		– Покрытие – бетон класса В20 – 30мм –Стяжка из цементно–песчаного р–ра М200 –20 мм – Железобетонная плита	23,81	 L= 18,8мп.
			внеквартирные помещения общего пользования		
Лестничная клетка ступени	16		Железобетонная ступень	–	 Lобщ= 173,7м.п.
площадки	17		– Покрытие – керамогранит на клею – 10мм –Стяжка из цементно–песчаного р–ра М200 –70 мм – Железобетонная плита	83,08	 Lобщ= 134,8м.п.
тамбуры, лифтовые холлы, помещения мусоропровода	18		–Покрытие – керамогранит на клею –10мм –Стяжка из цементно–песчаного р–ра М200– 30 м – Железобетонная плита	280.83	 Lобщ= 443,4м.п.
коридоры	19		–Покрытие – керамогранит на клею –10мм –Стяжка из цементно–песчаного р–ра М200– 50 м – Железобетонная плита	593,32	 Lобщ= 728,0м.п.
лоджии общие	20		– Покрытие – плитка керамогранитная морозоустойчивая с рифлёной поверхностью на клею –10 мм –Стяжка из цементно–песчаного р–ра М200 –30 мм – Железобетонная плита	91,80	

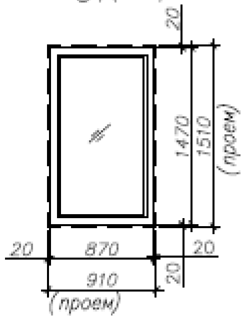
1.8 Спецификация дверных и оконных блоков

Таблица 4 – Спецификация дверных и оконных блоков

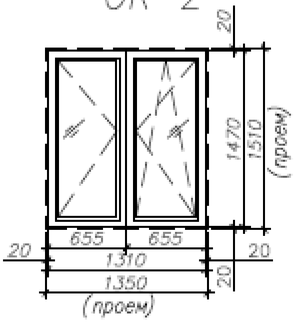
Марка	Обозначение	Наименование	Кол. шт.					Всего	Примечание
			подвал	1 эт.	2 эт.	типовые этажи (3–14)	Тех эт.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Двери внутренние								
1	ГОСТ 6629–88	ДГ 21–7	–	6	6	72	–	84	
2	ГОСТ 6629–88	ДГ 21–7л	–	5	5	60	–	70	
3	ГОСТ 6629–88	ДГ 21–9	–	–	1	12	–	13	
4	ГОСТ 6629–88	ДГ 21–9л	–	1	1	12	–	14	
5	ГОСТ 6629–88	ДО 21–9	–	10	10	120	–	140	
6	ГОСТ 6629–88	ДО 21–9л	–	8	8	96	–	112	
7	ГОСТ 24698–81	ДН 21–10ПУ	–	6	6	72	–	84	Rw–30дБ
8	ГОСТ 24698–81	ДН 21–10ПУ	–	3	3	36	–	42	Rw–30дБ
9	ГОСТ 30247.0–94 ГОСТ 30247.2–97	ПД 21–9	–	–	–	–	2	2	прим. 1
10	ГОСТ 30247.0–94 ГОСТ 30247.2–97	ПД 21–9л	–	1	–	–	5	6	прим. 1
11	ГОСТ 30247.0–94 ГОСТ 30247.2–97	ПДУ 21–9л	3	–	–	–	–	3	прим. 1
	Балконные двери								
12	ГОСТ 30674–99	БД 23–7 под проем 710Х2300(h)	–	–	–	–	–	–	прим. 3
13	ГОСТ 30674–99	БД 23–7л под проем 710Х2300(h)	–	–	–	–	–	–	прим. 3
14	ГОСТ 30674–99	БД 23–9 под проем 910Х2300(h)	–	–	4	48	–	52	прим. 3
15	ГОСТ 30674–99	БД 23–9л под проем 910Х2300(h)	–	–	5	60	–	65	прим. 3
	Двери наружные								
16	ГОСТ 30674–99	ДОА 21–13	–	2	–	–	–	2	прим. 4
17	ГОСТ 30674–99	ДОА 21–13л	–	3	4	48	–	55	прим. 4
18	ГОСТ 30247.0–94 ГОСТ 30247.2–97 ТУ [illegible]	ДМУ 19–9	1	–	–	–	3	4	прим. 5
19	ГОСТ 30247.0–94 ГОСТ 30247.2–97 ТУ [illegible]	ДМУ 19–9л	1	–	–	–	2	3	прим. 5
20	ГОСТ 30247.0–94 ГОСТ 30247.2–97 ТУ [illegible]	ДМУ 21–13	–	1	–	–	–	1	прим. 5 прим. 6
	Окна								
ОК–1	ГОСТ 30674–99	Оконный блок 870х1470(h)	–	–	4	–	–	4	прим. 7
ОК–2	ГОСТ 30674–99	Оконный блок 1310х1470(h)	–	9	9	108	–	126	прим. 7
ОК–3	ГОСТ 30674–99	Оконный блок 840х1470(h)	–	–	3	12	–	15	прим. 7
ОК–4	ГОСТ 30674–99	Оконный блок 970х1470(h)	–	–	1	60	–	61	прим. 7
ОК–5	ГОСТ 30674–99	Оконный блок 710х1470(h)	–	–	1	–	–	1	прим. 7
ОК–6	ГОСТ 30674–99	Оконный блок 2070х1470(h)	–	1	1	12	–	14	прим. 7
ОК–7	ГОСТ 30674–99	Оконный блок 600х1260(h)	–	–	–	–	–	–	прим. 7
ОК–8	ГОСТ 30674–99	Оконный блок 880х1260(h)	–	–	1	12	1	14	прим. 7
ОК–9	ГОСТ 30674–99	Оконный блок 1000х1260(h)	–	–	–	36	–	36	прим. 7
ОК–10	ГОСТ 30674–99	Оконный блок 1780х1470(h)	–	4	–	–	–	4	прим. 7
ОК–11	ГОСТ 30674–99	Оконный блок 1750х1470(h)	–	3	–	–	–	3	прим. 7
ОК–12	ГОСТ 30674–99	Оконный блок 1880х1470(h)	–	1	–	–	–	1	прим. 7
ОК–13	ГОСТ 30674–99	Оконный блок 1620х1470(h)	–	1	–	–	–	1	прим. 7
	Подоконные доски								
ПД–1	ГОСТ 30673–99	1010Х600Х40	–	–	5	12	1	18	
ПД–2	ГОСТ 30673–99	1450Х600Х40	–	9	9	108	–	126	
ПД–3	ГОСТ 30673–99	980Х600Х40	–	–	3	12	–	15	
ПД–4	ГОСТ 30673–99	1110Х600Х40	–	–	1	60	–	61	
ПД–5	ГОСТ 30673–99	850Х600Х40	–	–	1	–	–	1	
ПД–6	ГОСТ 30673–99	2210Х600Х40	–	1	1	12	–	14	
ПД–7	ГОСТ 30673–99	740Х600Х40	–	–	–	–	–	–	
ПД–8	ГОСТ 30673–99	1140Х600Х40	–	–	–	36	–	36	
ПД–9	ГОСТ 30673–99	1920Х600Х40	–	4	–	–	–	4	
ПД–10	ГОСТ 30673–99	1890Х600Х40	–	3	–	–	–	3	
ПД–11	ГОСТ 30673–99	2020Х600Х40	–	1	–	–	–	1	
ПД–12	ГОСТ 30673–99	1760Х600Х40	–	1	–	–	–	1	

Схемы оконных блоков.

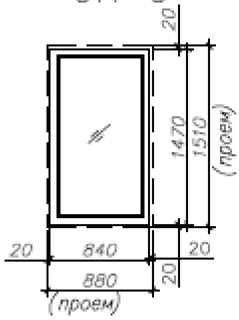
ОК-1



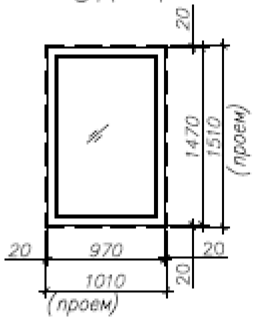
ОК-2



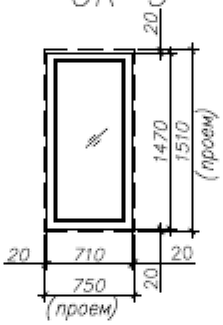
ОК-3



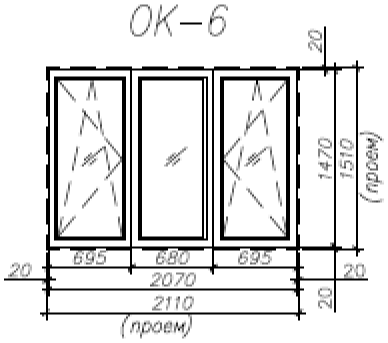
ОК-4



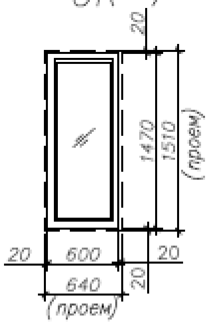
ОК-5



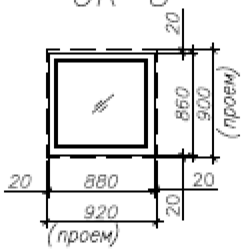
ОК-6



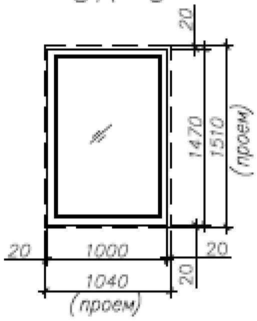
ОК-7



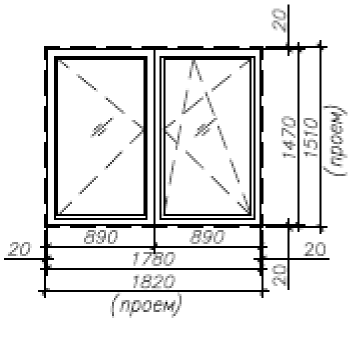
ОК-8



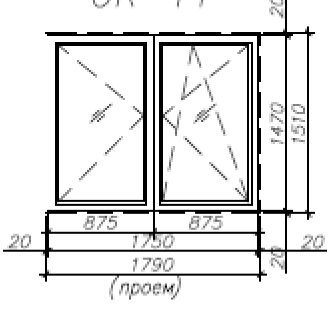
ОК-9



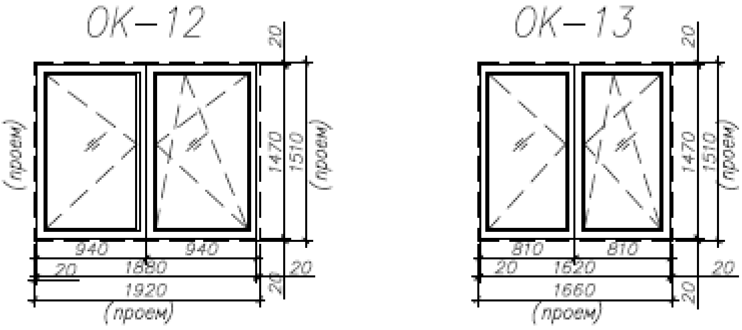
ОК-10



ОК-11



Схемы оконных блоков.



Дверные блоки

1. Дверь N9,N10 — противопожарная 2 типа.
2. Дверь N11 — противопожарная 2 типа, утепленная
3. Дверь N12...N15 – балконная.
4. Дверь N16,N17 — с армированным стеклом.
5. Дверь N18...N20 – металлическая утепленная, с уплотнениями в притворах (ГОСТ 31173–2003).
6. Дверь N20 — по низу двери проложить резиновый фартук.

1.9 Экспликация квартир первого и типового этажей

Таблицы 5 – Экспликация квартир

Тип квартир	Количество квартир		Жилая площадь квартиры м2	Площадь квартиры (без лоджий) м2	Общая площадь квартиры м2
	1 эт.	2–14эт.			
1а	–	52	17,48	34,53	37,88
1а*	4	–	17,48	34,53	34,53
1б	–	26	17,39	37,17	40,69
1б*	2	–	17,39	37,17	37,17
1в	–	13	21,09	38,14	42,00
1в*	1	–	21,09	38,14	38,14
1г	–	13	16,20	34,81	38,33
1г*	1	–	16,20	34,81	34,81
1g	–	–	18,17	38,89	42,41
1g*	–	–	18,17	38,89	38,89
1е	–	–	17,39	36,95	40,46
1е*	–	–	17,39	36,95	36,95
1ж	–	–	18,01	38,68	42,19
1ж*	–	–	18,01	38,68	38,68
2а	–	13	22,53	43.38	46.90
2а*	1	–	22,53	43.38	43.38
Всего	9	117			

План 1 этажа

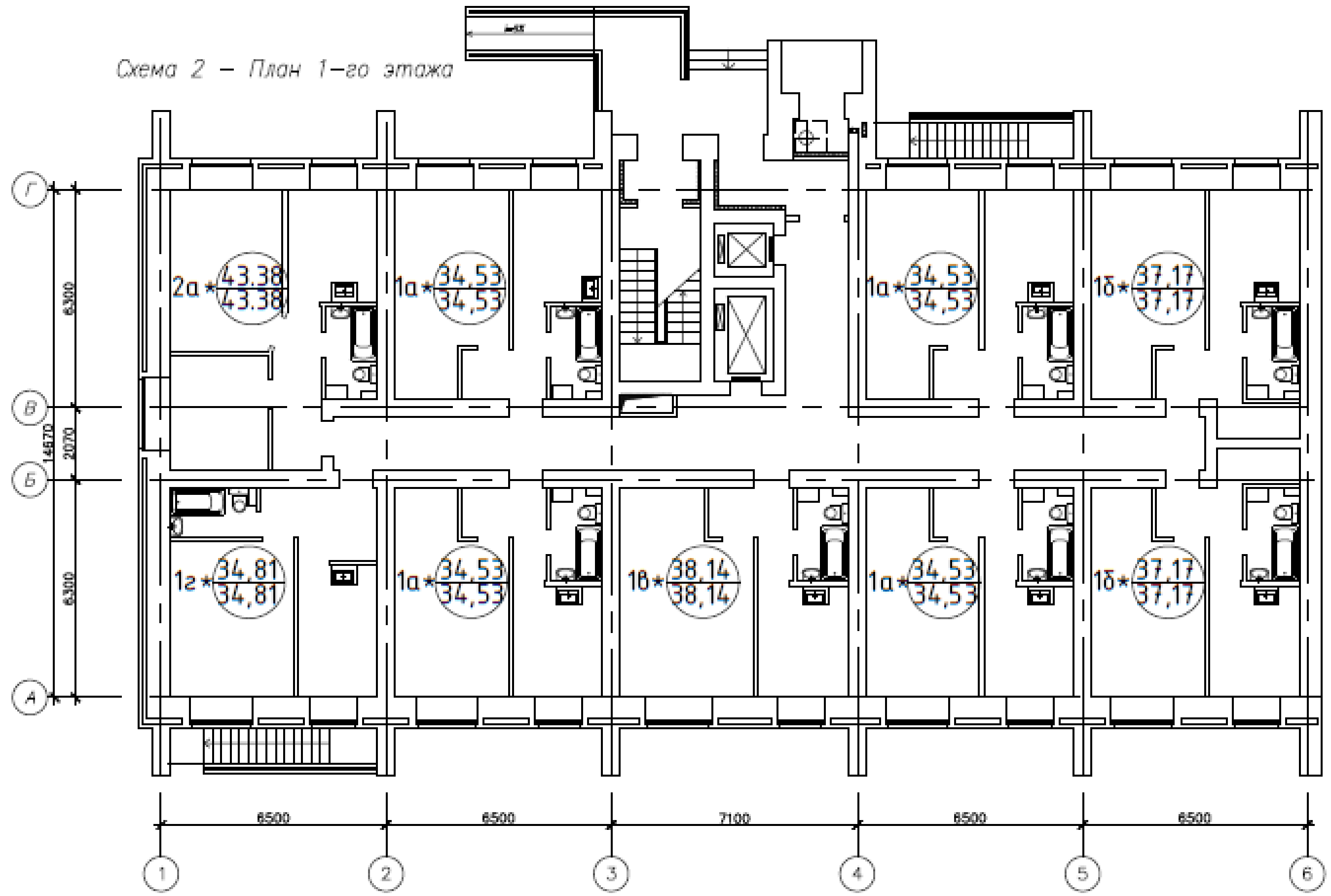
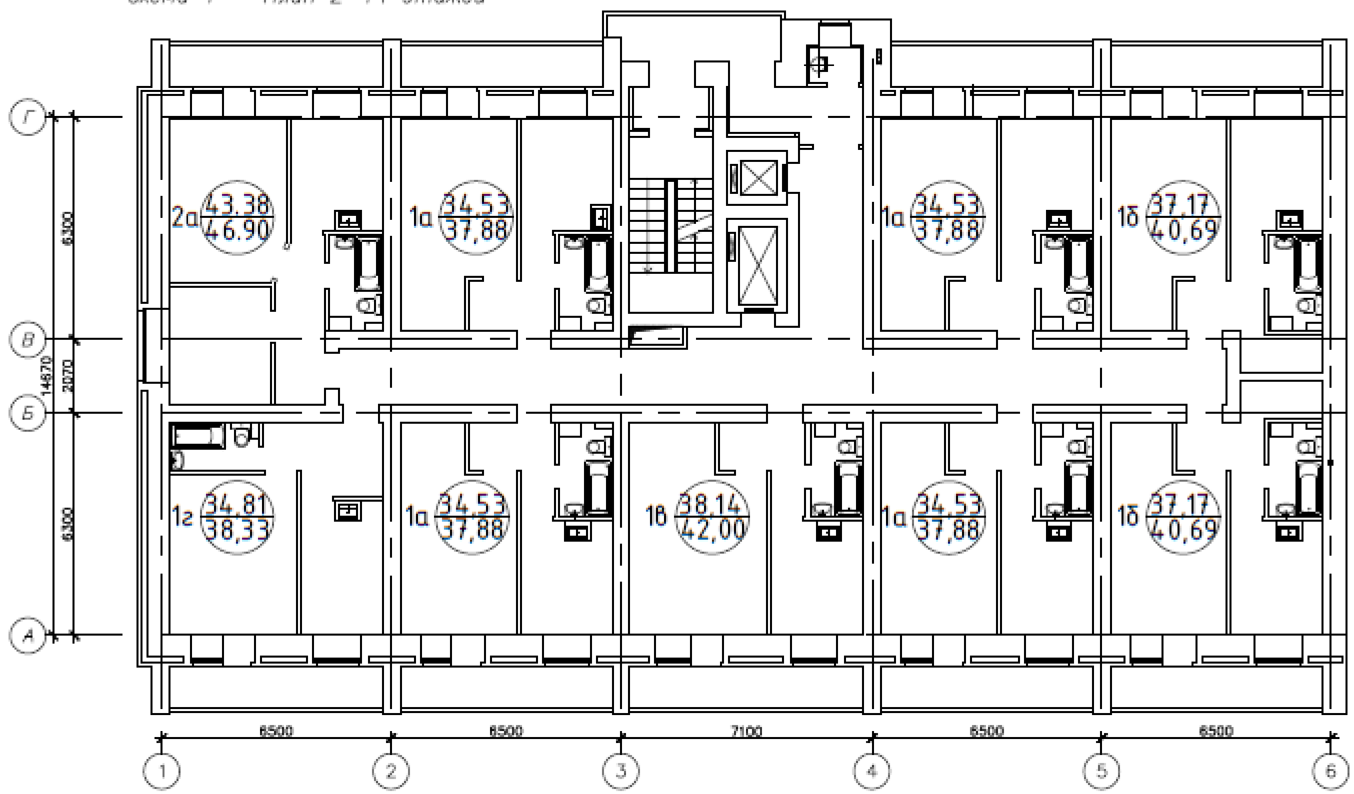


Схема 2 – План 1-го этажа

План типового этажа

Схема 1 – План 2–14 этажей



Расчетно конструктивный раздел

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства – 14-этажный трехсекционный жилой дом в г. Красноярске.

Вид строительства – новое строительство.

Уровень ответственности здания - 2 (ст. 4, п.7, ФЗ №384 "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений").

Степень огнестойкости здания - II (табл. 21, ФЗ №123 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности").

Класс конструктивной пожарной опасности здания - С0 (табл. 22, ФЗ №123 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности").

Класс по функциональной пожарной опасности здания - Ф1.3, согласно ст. 32, ФЗ №123 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Климатический район для строительства - IВ (СП 131.13330.2012).

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м2 горизонтальной поверхности земли - 1,8 кПа, III снеговой район (СП 20.13330.2011).

Нормативное значение ветрового давления - 0,373 кПа, III ветровой район (СП 20.13330.2011).

Сейсмическая активность - 6 баллов (СП 14.13330.2014).

Наружные и внутренние несущие стены выполнены из полнотелого керамического кирпича на цементно-песчаном растворе, толщиной 640, 510 и 380 мм.

Перемычки - сборные железобетонные.

Перегородки – из полнотелого керамического кирпича толщиной 120мм.

Междуэтажные перекрытия сборные, из железобетонных многопустотных плит толщиной 220мм, плоских плит толщиной 120мм.

Лестницы из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам.

Крыша плоская с покрытием из рулонных материалов с внутренним водостоком.

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, выполняется расчет сбор нагрузок и несущего простенка.

2.2 Расчет несущего простенка

Проверим прочность кирпичного простенка внешней несущей стены многоэтажного здания на действие эксплуатационных нагрузок (действующих на стадии эксплуатации здания). Простенок шириной 168 см, высотой 300 см с несущим слоем кирпича толщиной 64 см расположен по оси А между осями 4-5. Толщина стен вышележащих этажей 64 см.

2.2.1 Сбор нагрузок на несущий простенок

Для расчета кирпичного простенка несущей стены необходимо выполнить сбор нагрузок.

Нагрузки на покрытие, перекрытие технического и жилого этажей приведены в таблице 2.1. Временные нагрузки, коэффициенты надежности по нагрузке приняты по (СП 20.13330.2011).

Таблица 2.1 – Нагрузки, действующие на простенок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	γ_{fi}	Расчетная нагрузка, кН/м^2
Покрытие			
Рулонный материал Техноэласт - 2 слоя (2х4=8 кг/м2)	0,078	1,3	0,101
Цементно-песчаная стяжка (ρ=1800 кг/м3) толщиной 30 мм	0,529	1,3	0,688

Керамзит 100мм (ρ=500 кг/м3)	0,491	1,3	0,638
Пенополистирол ПСБ-С-35 150мм (ρ=35 кг/м3)	0,052	1,3	0,068
Пароизоляция – рубероид 1 слой	-	1,3	-
Ж/б плита перекрытия 220 мм	2,95	1,1	3,245
		Итого постоянная	4,672
Временная (снеговая)	1,80	1,20	2,16
		Итого полная $q_{кр}$	6,832
Перекрытие над техническим этажом			
Цементно-песчаная стяжка (ρ=1800 кг/м3) толщиной 30 мм	0,529	1,3	0,688
Пенополистирол ПСБ-С-35 150мм (ρ=35 кг/м3)	0,052	1,3	0,068
Плита перекрытия 220 мм	2,95	1,1	3,245
		Итого постоянная	4,001
Временная (техн. помещение)	2,00	1,2	2,40
		Итого полная $q_{т.э}$	6,401
Перекрытие над жилым этажом			
Линолеум (ρ=1800 кг/м3) 5мм	0,088	1,3	0,114
Цементно-песчаная стяжка армированная (ρ=1800 кг/м3) толщиной 39 мм	0,689	1,3	0,896
Звукоизоляция Полифом Вибро (ρ=90 кг/м3) 16 мм	0,014	1,3	0,018
Плита перекрытия 220 мм	2,95	1,1	3,245
		Итого постоянная	4,273
Временная (жилые квартиры)	1,50	1,3	1,95
		Итого полная $q_{пер}$	6,223

Распределенная по длине полная нагрузка на простенок n-ого этажа по рассчитывается по формуле:

$$N = \Sigma q \cdot b_{гр} + (A_{ст}\delta_{ст}\gamma_{кирп} + A_{ст}\delta_{утепл}\gamma_{утепл})/l \qquad (2.1)$$

где q – нагрузка от перекрытия вышележащего этажа, кН/м^2;

$b_{гр}$ – ширина грузовой площади площадь, м; 3,01

$A_{ст}$ – площадь стены вышележащего этажа (с вычетом проемов), м2;

$\delta_{ст}$ – толщина стены, м;

$\gamma_{кирп}$ – объемный утеплителя, м; 17,658 кН/м3

$\gamma_{утепл}$ – объемный вес утеплителя, кН/м3; 0,147 кН/м3

l – длина расчетного простенка, м;

Распределенная полная нагрузка на простенок 1-ого этажа по формуле (2.1):

N_1=12·6,223·3,01+6,401·3,01+6,472·3,01+(7,38·0,64·17,658+7,38·0,14·0,147)/1,68=326,67 кН/м

Для остальных этажей расчет проводим соответственно и сводим результаты в таблицу 2.5.

Расчет ветровой нагрузки выполнен в программе ВеСТ. Результаты расчета оформим в Приложение 1.

Для выявления этажей с самыми невыгодно нагруженными простенками соберем нагрузки в следующую таблицу.

Таблица 2.2 – Сбор нагрузок на простенки поэтажно

Этаж	Марка кирпича	Марка раствора	Нагрузка от этажа над стеной, кН/м	Нагрузка от вышележащих перекрытий, кН/м	Ветровая нагрузка, кН/м2
1	125	125	18,73	326,67	0,209
2	125	125	18,73	307,94	0,209
3	125	125	18,73	289,21	0,240
4	125	125	18,73	270,48	0,277
5	125	125	18,73	251,75	0,306

6	100	125	18,73	233,02	0,332
7	100	125	18,73	214,29	0,354
8	100	125	18,73	195,55	0,375
9	100	125	18,73	176,82	0,395
10	100	100	18,73	158,09	0,413
11	100	100	18,73	139,36	0,429
12	100	100	18,73	120,63	0,445
13	100	100	18,73	101,90	0,460
14	75	50	19,27	98,60	0,475
Техн.	75	20	20,56	12,33	0,489

2.2.2 Проверка несущего простенка на прочность

Для расчетов простенков наружных стен в семействе программного комплекса SCADOffice существует программа КАМИН. Произведем расчет простенка 1-ого этажа.

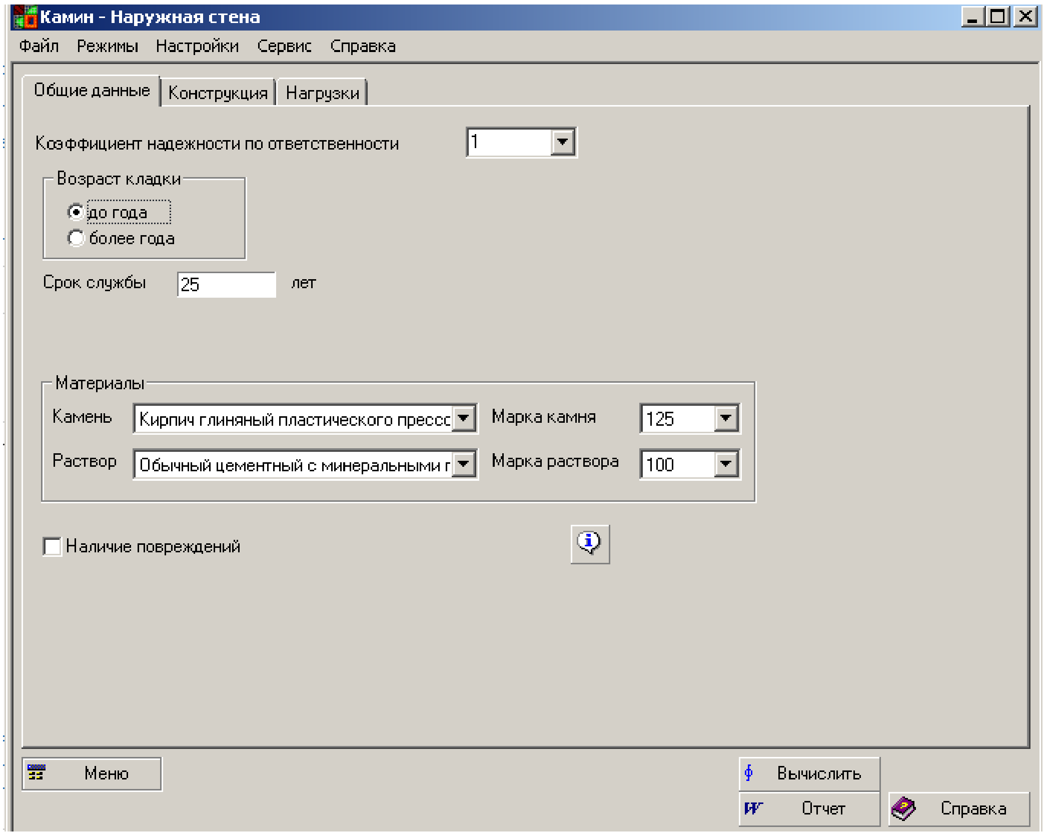


Рисунок 2.1 – Задание общих данных для расчета кирпичного простенка

Задаем параметры конструкции и нагрузки.

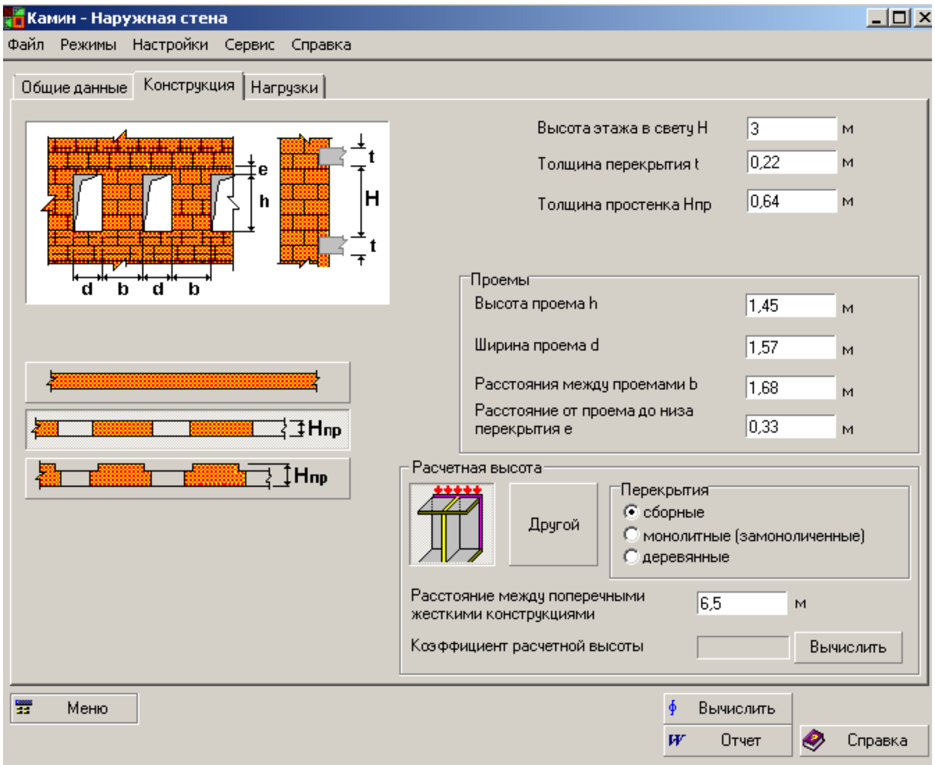


Рисунок 2.2 – Задание расчетных параметров конструкции кирпичного простенка

Дополнительно рассчитываем эксцентриситет приложения нагрузки от этажа над стеной $E_э = \frac{640}{2} - \frac{120}{3} = 280мм$

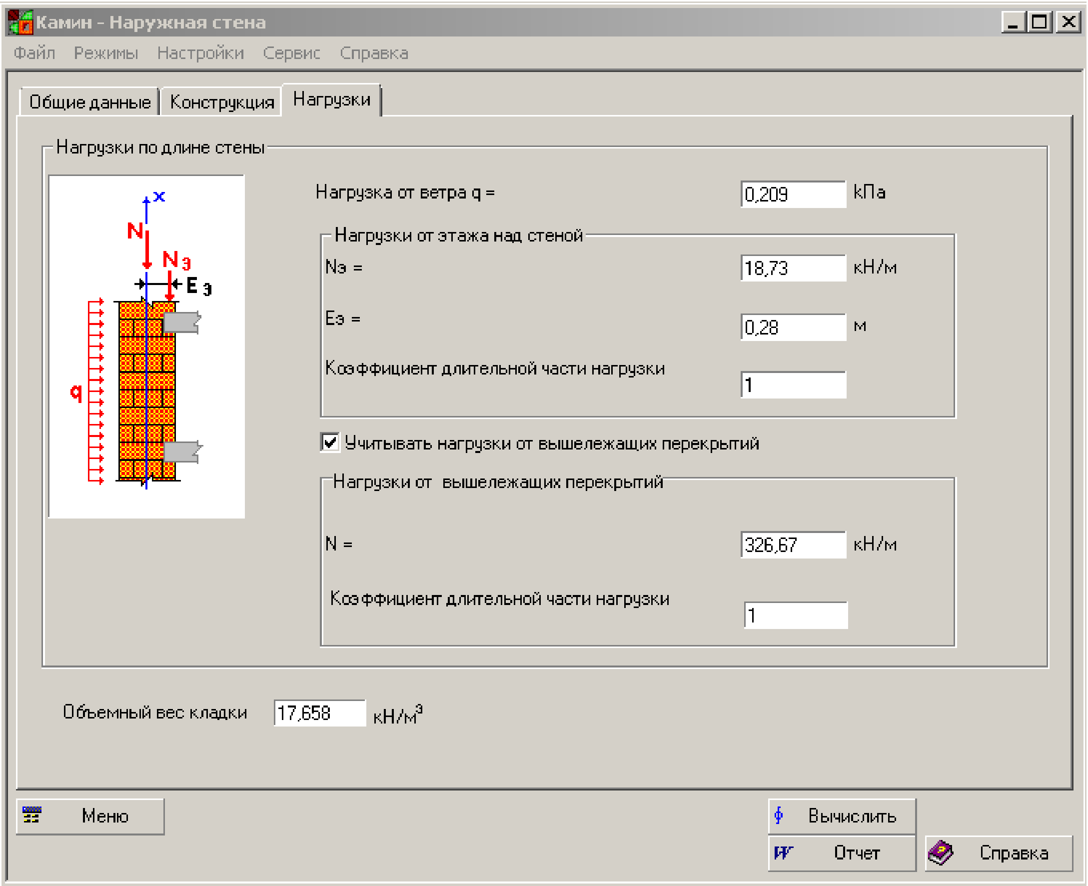


Рисунок 2.3 – Задание параметров загружения кирпичного простенка

Результаты расчета выгружаем из программы КАМИН в виде отчета (Приложение 2).

Из отчета видим, что прочность на срез и устойчивость на внецентренное сжатие кирпичного простенка обеспечены.

Приложение 1 – Расчет ветровой нагрузки в программе ВеСТ

Таблица 1 – Исходные данные

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,373 кН/м^2
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности

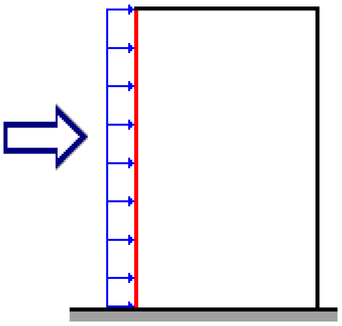


Таблица 2 – Параметры

Параметры		
Поверхность	Наветренная поверхность	
Шаг сканирования	1.5 м	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1.4	
H	45,57	м

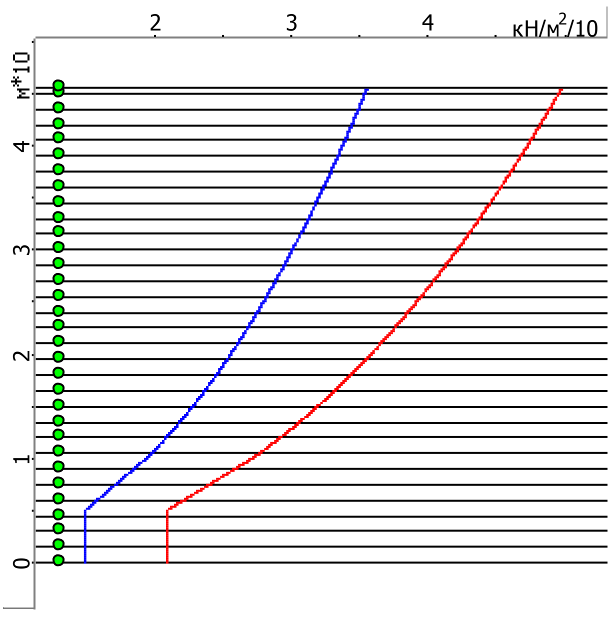


Таблица 3 – Значение ветровой нагрузки в зависимости от высоты

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м^2)	Расчетное значение (кН/м^2)
0	0,149	0,209
1,5	0,149	0,209
3	0,149	0,209
4,5	0,149	0,209

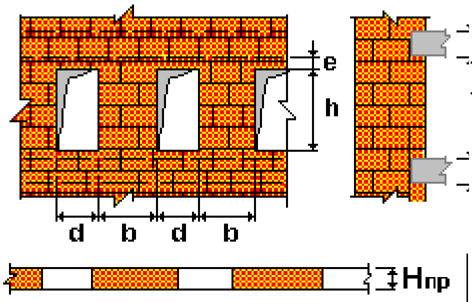
Высота (м)	Нормативное значение (кН/м^2)	Расчетное значение (кН/м^2)
6	0,158	0,221
7,5	0,171	0,24
9	0,185	0,259
10,5	0,198	0,277
12	0,209	0,292
13,5	0,219	0,306
15	0,228	0,319
16,5	0,237	0,332
18	0,245	0,343
19,5	0,253	0,354
21	0,261	0,365
22,5	0,268	0,375
24	0,275	0,385
25,5	0,282	0,395
27	0,288	0,404
28,5	0,295	0,413
30	0,301	0,421
31,5	0,307	0,429
33	0,313	0,438
34,5	0,318	0,445
36	0,324	0,453
37,5	0,329	0,46
39	0,334	0,468
40,5	0,339	0,475
42	0,344	0,482
43,5	0,349	0,489
45	0,354	0,495
45,57	0,356	0,498

Приложение 2 - Итоги расчета кирпичного простенка в программе КАМИН

Расчет выполнен по СП 15.13330.2012

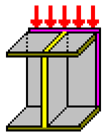
Коэффициент надежности по ответственности 1
Возраст кладки - до года
Срок службы 25 лет
Камень - Кирпич глиняный пластического прессования
Марка камня - 125
Раствор - обычный цементный с минеральными пластификаторами
Марка раствора - 100
Объемный вес кладки 17,658 кН/м^3

Конструкция



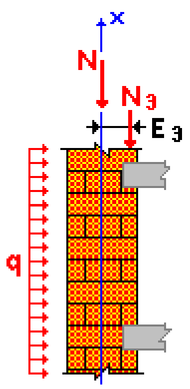
Высота этажа в свету H = 3 м
Толщина перекрытия t = 0,22 м
Толщина простенка Hпр = 0,64 м
Высота проема h = 1,45 м
Ширина проема d = 1,57 м
Расстояния между проемами b = 1,68 м
Расстояния от проема до низа перекрытия e = 0,33 м

Расчетная высота



Перекрытия сборные
Расстояние между поперечными жесткими конструкциями 6,5 м
Коэффициент расчетной высоты 0,9

Нагрузки по длине стены



Нагрузка от ветра q = 0,209 кПа
Нагрузки от этажа над стеной
$N_э$ = 18,73 кН/м
$E_э$ = 0,28 м
Коэффициент длительной части нагрузки 1

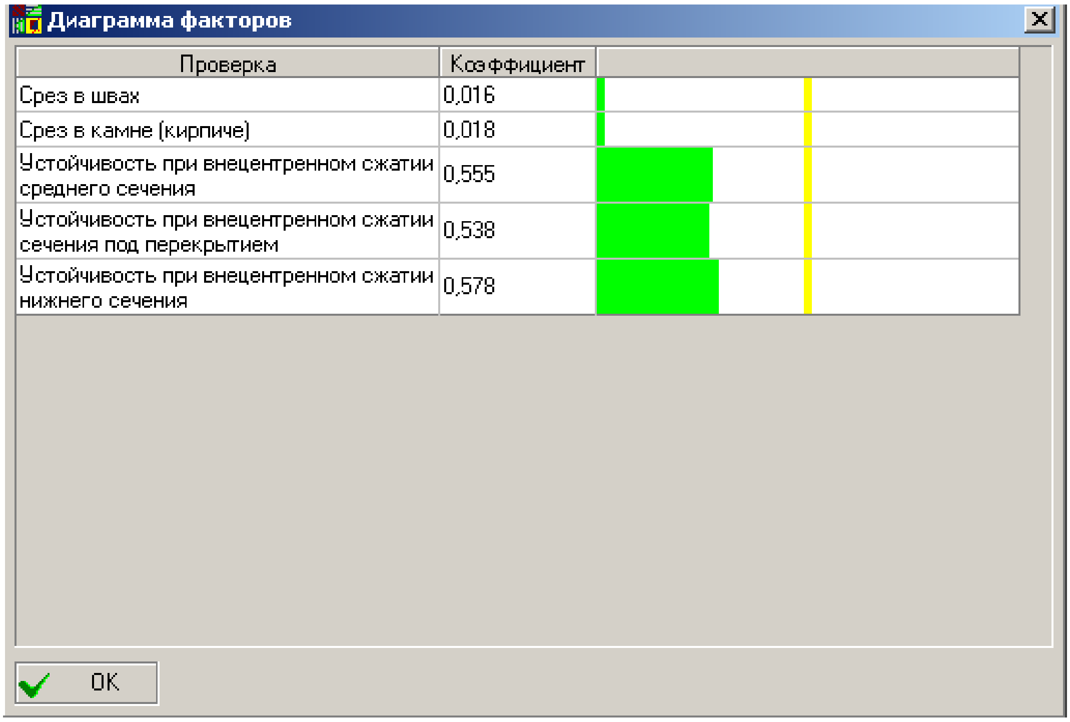
Нагрузки от вышележащих перекрытий
N = 326,67 кН/м
Коэффициент длительной части нагрузки 1

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 4.20 СНиП II-22-81	Срез в швах	0,016
п. 4.20 СНиП II-22-81	Срез в камне (кирпиче)	0,018
п. 4.7 СНиП II-22-81	Устойчивость при внецентренном сжатии среднего сечения	0,555
п. 4.7 СНиП II-22-81	Устойчивость при внецентренном сжатии сечения под перекрытием	0,538

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	**Проверка**	**Коэффициент использования**
п. 4.7 СНиП II-22-81	Устойчивость при внецентренном сжатии нижнего сечения	0,578

Коэффициент использования 0,578 - Устойчивость при внецентренном сжатии нижнего сечения



Проектирование фундаментов

3 Проектирование фундаментов

3.1. Исходные данные

Объект строительства – 14-ти этажный жилой дом.

Место строительства – жилой массив Пашенный г. Красноярска.

За отметку 0,000 условно принята отметка чистого пола первого этажа здания, что соответствует абсолютной отметке +145,5 м. Отметка дна котлована соответствует абсолютной отметке +142,0 и относительной отметке -3,500.

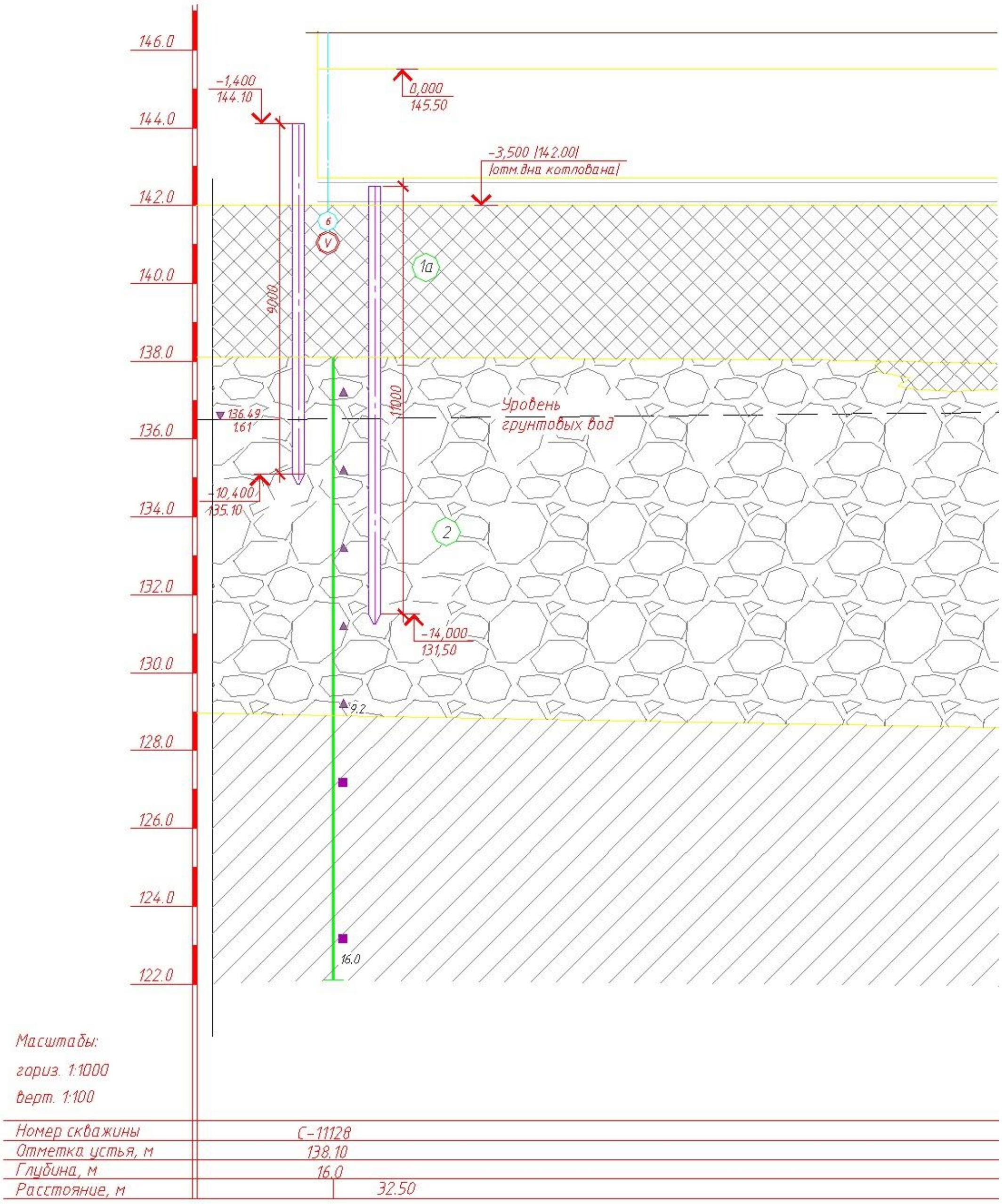


Рисунок 3.1. Инженерно – геологическая колонка

ИГЭ-1 – техногенный грунт, представленный суглинком твердым бордового цвета, с включением щебня и обломков песчаника до 5%;

ИГЭ-2 – насыпной грунт (суглинок тугопластичный, гравелистый);

ИГЭ-3 – галечниковый грунт с песчаным заполнителем, насыщен водой;

ИГЭ-4 – галечниковый грунт с суглинистым заполнителем, насыщен водой;

ИГЭ-5 – суглинок полутвердый и твердый с включением песка и древесины, алювиальный.

3.2. Анализ грунтовых условий

1. Инженерно – геологические условия благоприятны для строительства.

2. Наличие пучинистых грунтов с поверхности:

Расчетная глубина промерзания:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0{,}7 \cdot 3{,}1 = 2{,}2 \text{ м}$$

где $d_{fn} -$ нормативная глубина сезонного промерзания, $k_h -$ коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения.

Так как $d_w - d_f = 9{,}01 - 2{,}2 = 6{,}81 > 2$, то залегающие с поверхности суглинки являются практически непучинистыми.

3. Слабые слои грунта отсутствуют.

4. Подземные воды расположены на глубине -9,010 м (абсолютная отметка +136,49).

Характеристика грунтовых условий приложены в таблице 3.1.

3.3. Сбор нагрузок на фундамент

3.3.1. Общие данные

В качестве расчетного участка принимаем фундамент под стену в осях 3-4/Б.

На фундамент под внутреннюю стену в осях 3-4/Б передается нагрузка:

- нагрузка с покрытия, включающая собственный вес конструкции кровли и снеговую нагрузку;

- нагрузку с перекрытия всех вышележащих этажей, включающих в себя нагрузку собственного веса конструкции пола, перегородок и плит перекрытия, а также кратковременную полезную нагрузку;

- нагрузку от собственного веса стены.

Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования) и длительные (собственный вес перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес перекрытия, а также собственный вес конструкции пола.

При сборе нагрузки на покрытие и перекрытие учитывается основное сочетание нагрузок, включающее в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные - 0,9 и длительные - 0,95.

3.3.2. Сбор нагрузок на перекрытие

Согласно табл.8.3 СП 20.13330.2011, полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие жилых зданий составляет 150 кг/м^2, на перекрытие технических этажей не менее 200 кг/м^2.

Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных полезных нагрузок следует принимать: 1,2 при полном нормативном значении 2,0 кПа (200 кгс/м^2) и более; 1,3 при полном нормативном значении менее 2,0 кПа (200 кгс/м^2).

Ширина грузовой площади, с которой передается нагрузка на стену по длине в виде распределенной в осях 3-4/Б составляет $0{,}5 \cdot (2{,}07 + 6{,}3) = 4{,}185$ м.

Таблица 3.1. Нормативные и расчетные значения показателей физико – механических свойств грунтов

Полное наименование грунта	$h, м$	W, д.е.	e, д.е.	Плотность, т/м^3			$\gamma(\gamma_{sb})$, кН/м^3	I_L, д.е.	S_r, д.е.	Механические хар-ки грунтов			R_o, кПа
				ρ	ρ_S	ρ_d				E, кПа	φ, град	c, кПа	
Техногенный грунт, представленный суглинком	7,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Галечниковый грунт с песчаным заполнителем, насыщенный водой	9,2	-	-	1,89	2,71	-	18,9	-	-	7000	16	16	100
Суглинок полутвердый и твердый с включением песка и древесины	6,8	-	-	2,05	2,71		20,5	-	-	28000	23	30	300

Таблица 3.2. Нагрузка на 1 м^2 перекрытия технического этажа

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
	Постоянная:			
1	Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 $\delta = 0{,}03\ м,\ \rho = 18\ кН/м^3$	0,54	1,3	0,702
2	Утеплитель – пенополистирол ПСБ-С-35 $\delta = 0{,}03\ м,\ \rho = 0{,}35\ кН/м^3$	0,011	1,2	0,013
3	Монолитная плита перекрытия $\delta = 0{,}22\ м,\ \rho = 25\ кН/м^3$	5,5	1,1	6,05
	ИТОГО:	6,051		6,765
4	Кратковременные: Полезная нагрузка	2	1,2	2,4
	ИТОГО:	2		2,4
	Полная нагрузка	8,051		9,165

Таблица 3.3. Нагрузка на 1 м^2 перекрытия типового этажа

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
	Постоянная:			
1	Линолеум на теплозвукоизоляционной основе $\delta = 0{,}005\ м,\ \rho = 18\ кН/м^3$	0,09	1,2	0,108

2	Армированная стяжка из цементно-песчаным раствором М100 $\delta = 0{,}039\ м$, $\rho = 18\ кН/м^3$	0,702	1,3	0,913
3	Виброшумоизоляция-Полифом Вибро, 2 слоя $\delta = 0{,}016\ м$, $\rho = 1{,}8\ кН/м^3$	0,029	1,2	0,035
4	Монолитная плита перекрытия $\delta = 0{,}22\ м$, $\rho = 25\ кН/м^3$	5,5	1,1	6,05
	ИТОГО:	6,321		7,106
5	<u>Кратковременные:</u> Полезная нагрузка	1,5	1,3	1,95
6	<u>Длительные:</u> Вес перегородок	2,525	1,1	2,778
	ИТОГО:	4,025		4,728
	Полная нагрузка	10,346		11,834

Нормативная равномерно – распределенная нагрузка на перекрытие от собственного веса перегородок толщиной 120 мм из глиняного обыкновенного кирпича плотностью 18 кН/м^3 при грузовой площади 28,8 м^2 для типового этажа:

$$P_1 = \frac{\rho \cdot \delta \cdot h \cdot \gamma_f \cdot l_{\text{об}}}{S_{\text{гр}}} = \frac{18 \cdot 0{,}13 \cdot 2{,}78 \cdot 167{,}44}{431{,}38} = 2{,}525\,\frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

где $l_{об} = 167{,}44\ м$ – общая длина перегородок на рассматриваемом участке;

$\delta = 0{,}13\ м$ – толщина перегородки с учетом штукатурки;

$h = 2{,}78\ м$ – высота перегородки.

Таблица 3.4. Нагрузка на 1 м^2 перекрытия первого этажа

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
	Постоянная:			
1	Линолеум на теплозвукоизоляционной основе $\delta = 0{,}005\ м$, $\rho = 18\ кН/м^3$	0,09	1,2	0,108
2	Цементно-песчаная стяжка марки М150, армированная сеткой из арматуры 5Вр1 $\delta = 0{,}055\ м$, $\rho = 18\ кН/м^3$	0,99	1,3	1,287
3	Пленка полиэтиленовая			
4	Утеплитель – пенополистерол ПСБ-С-35 $\delta = 0{,}1\ м$, $\rho = 0{,}35\ кН/м^3$	0,035	1,2	0,042
4	Монолитная плита перекрытия $\delta = 0{,}22\ м$, $\rho = 25\ кН/м^3$	5,5	1,1	6,05
	ИТОГО:	6,615		7,487
5	Кратковременные: Полезная нагрузка	1,5	1,3	1,95
6	Длительные: Вес перегородок	2,525	1,1	2,778
	ИТОГО:	4,025		4,728
	Полная нагрузка	10,64		12,215

3.3.3. Сбор нагрузок на покрытие

Согласно табл.8.3 СП 20.13330.2011, полное нормативное значение полезной нагрузки на покрытие составляет 0,5 кН/м^2. Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,3 при нормативном значении менее 2,0 кПа (200 кгс/м^2).

Согласно СП 20.13330.2011, расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,8 кПа (180 кгс/м²) - III снеговой район. Так как кратковременная нагрузка от собственного веса снежного покрова превышает полезную нагрузку на покрытие, то при сборе нагрузки учитываем только снеговую нагрузку.

Нагрузка от снега:

$$S_o = 0{,}7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0{,}7 \cdot 0{,}727 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1{,}8 = 0{,}916\ {}^{кН}/_{\text{м}^2}$$

где $c_e -$ коэффициент, учитывающий снос снега с покрытия зданий под действием ветра. Для пологий покрытий (с уклоном до 12%), однопролетных и многопролетных зданий без фонарей, проектируемых в районах со средней скоростью ветра за 3 наиболее холодных месяца $V \geq 2\text{м/с}$, следует установить коэффициент сноса снега:

$$c_e = \left(1{,}2 - 0{,}1V\sqrt{k}\right)(0{,}8 + 0{,}002b) = \left(1{,}2 - 0{,}1 \cdot 3\sqrt{1{,}162}\right)(0{,}8 + 0{,}002 \cdot 14{,}67) =$$

$$= 0{,}727$$

$k -$ принимается в зависимости от типа местности по [СП Нагрузки и воздействия, табл.11.2]. Для типа местности В, при верхней отметке 46,17 м:

$$k = 1{,}1 + \frac{(1{,}3 - 1{,}1)(46{,}17 - 40)}{60 - 40} = 1{,}162;$$

$b -$ ширина покрытия, равная 14,67 м;

$c_t -$ термический коэффициент, равный 1;

$\mu -$ коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, равный 1.

Таблица 3.5. Нагрузка на 1 м^2 покрытия

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
	Постоянная:			
1	Два слоя наплавляемого рулонного материала «Техноэласт»			
2	Армированная стяжка из цементно-песчаного раствора М100 $\delta = 0,05\ м,\ \rho = 18\ кН/м^3$	0,9	1,3	1,17
3	Керамзит по уклону $\delta = 0,1\ м,\ \rho = 6\ кН/м^3$	0,6	1,3	0,78
4	Пенополистирол в полиэтиленовой пленке ПСБ-С-25 $\delta = 0,13\ м,\ \rho = 0,25\ кН/м^3$	0,033	1,2	0,039
5	Пароизоляция – полоса рубероида на битумной мастике			
6	Монолитная плита перекрытия $\delta = 0,22\ м,\ \rho = 25\ кН/м^3$	5,5	1,1	6,05
	ИТОГО:	7,033		8,039
8	Кратковременные: Снеговая нагрузка	0,916	1,4	1,283
	ИТОГО:	0,916		1,283
	Полная нагрузка	7,949		9,322

3.3.4. Сбор нагрузок на ростверк

Нагрузка на стену нормативная с покрытия:

$$N_1 = 7{,}949 \cdot 4{,}185 = 33{,}27 \text{ кН/м}$$

Нагрузка на колонну расчетная с покрытия:

$$N_1 = 9{,}322 \cdot 4{,}185 = 39{,}01 \text{ кН/м}$$

Нагрузка на стену нормативная с перекрытия технического этажа:

$$N_2 = 8{,}051 \cdot 4{,}185 = 33{,}69 \text{ кН}$$

Нагрузка на стену расчетная с перекрытия технического этажа:

$$N_2 = 9{,}165 \cdot 4{,}185 = 38{,}36 \text{ кН}$$

Нагрузка на стену нормативная с одного перекрытия типового этажа:

$$N_3 = 10{,}346 \cdot 4{,}185 = 43{,}29 \text{ кН}$$

Нагрузка на стену расчетная с одного перекрытия типового этажа:

$$N_3 = 11{,}834 \cdot 4{,}185 = 49{,}53 \text{ кН}$$

Нагрузка на стену нормативная с перекрытия первого этажа:

$$N_4 = 10{,}64 \cdot 4{,}185 = 44{,}53 \text{ кН}$$

Нагрузка на стену расчетная с перекрытия первого этажа:

$$N_4 = 12{,}215 \cdot 4{,}185 = 51{,}12 \text{ кН}$$

Тогда суммарная нормативная нагрузка на стену 1-го этажа:

$$N_{\text{Н}} = 33{,}27 + 33{,}69 + 43{,}29 \cdot 12 + 44{,}53 = 630{,}97 \text{ кН/м}$$

Тогда суммарная расчетная нагрузка на стену 1-го этажа:

$$N_{\text{Р}} = 39{,}01 + 38{,}36 + 49{,}53 \cdot 12 + 51{,}12 = 722{,}85 \text{ кН/м}$$

Суммарная нормативная нагрузка от собственного веса стены всех вышележащих этажей:

$$G_к = 49{,}22 \cdot 0{,}51 \cdot 18 = 451{,}84\ кН/м$$

Суммарная расчетная нагрузка от собственного веса стены всех вышележащих этажей:

$$G_к = 1{,}1 \cdot 49{,}22 \cdot 0{,}51 \cdot 18 = 497{,}02\ кН/м$$

где 49,22 м – общая высота стен всех вышележащих этажей,

0,51 – толщина стены,

18 кН/м^3 – объёмный вес кирпича.

Нормативная нагрузка от собственного веса стен подвала из блоков:

$$G_к = 1{,}63 \cdot 0{,}6 \cdot 25 = 24{,}45\ кН/м$$

Расчетная нагрузка от собственного веса стен подвала из блоков:

$$G_к = 1{,}1 \cdot 1{,}63 \cdot 0{,}6 \cdot 25 = 26{,}89\ кН/м$$

ИТОГО нормативная нагрузка: $N = 630{,}97 + 451{,}84 + 24{,}45 = 1107{,}26\ кН/м$

ИТОГО расчетная нагрузка: $N = 722{,}85 + 497{,}02 + 26{,}89 = 1246{,}76\ кН/м$

3.4. Проектирование фундамента

3.4.1. Исходные данные

Абсолютная отметка 0,000 здания принята 145,5 м. Предварительно назначаем высоту ростверка 0,5 м. Отметка головы сваи -3,000, после срубки отметка головы сваи составляет -3,350, что на 50 мм выше подошвы ростверка. Подошва ростверка на отметке -3,400.

В качестве фундаментов в таких грунтовых условиях принимаем забивные и буронабивные сваи.

3.4.2. Проектирование фундамента из забивных свай

3.4.2.1. Определение несущей способности забивной сваи

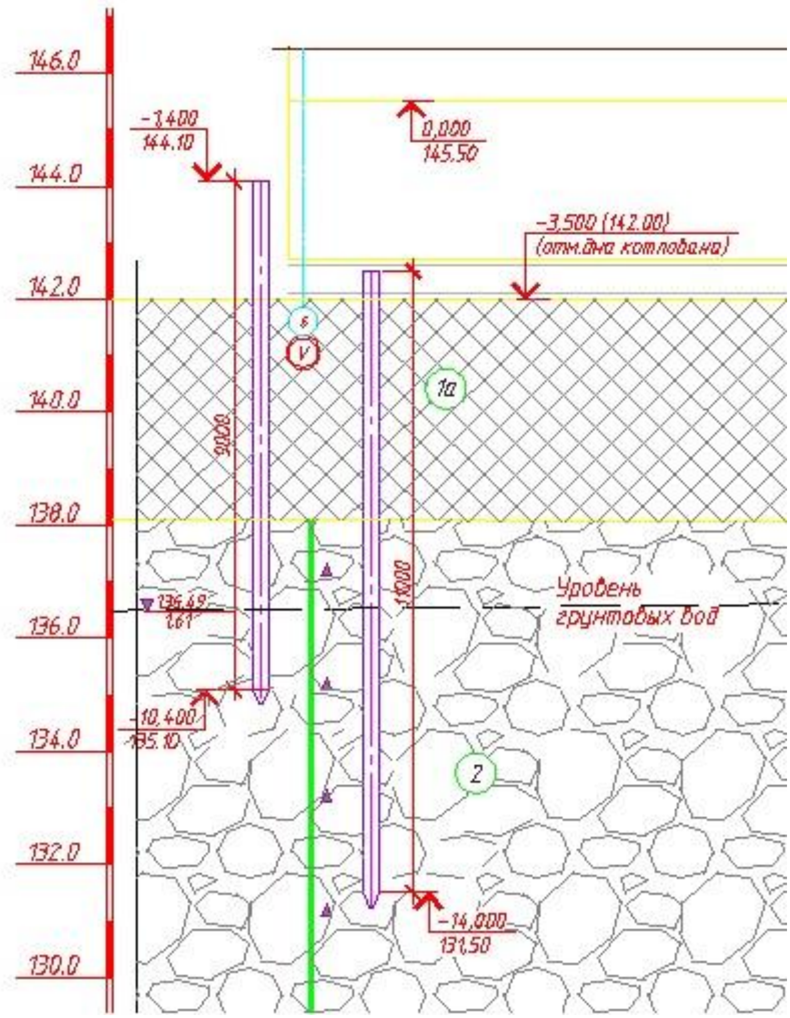


Рисунок 3.2. Забивная свая

Принимаем сваи длинной 11 м – С110.30. Опирание забивных свай предусматриваем на галечниковый грунт с песчаным заполнителем, заглубляя в этот слой на 6,6 метра. Отметка конца сваи составит -14,000 м. По характеру работы в грунте сваи – стойки.

Несущая способность свай-стоек определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1 \cdot 20000 \cdot 0{,}09 = 1800\, кН,$$

где $R = 20000\, кПа -$ расчетное сопротивление свай-стоек.

Допускаемая нагрузка на сваю определяется по формуле:

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1800}{1{,}4} = 1285{,}71\, кН$$

Здесь $\gamma_k = 1{,}4 -$ коэффициент надежности.

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства и поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 600 кПа.

3.4.2.2. Определение количества рядов свай в фундаменте и шаг в ряду

При известной несущей способности сваи 600 кН, а также при учете равномерной передачи нагрузки через ростверк на сваи фундамента, определим необходимое количество сваи в ростверке. Расчет ведем по I предельному состоянию, т.е. от расчетных нагрузок.

Проектируем фундамент под участок наружной стены длиной 7,1 м с расчетной нагрузкой на фундамент 1246,76 кН/м.

Шаг забивных свай:

$$a = \frac{F_d/\gamma_к}{N} = \frac{600}{1246{,}76} = 0{,}681\, м.$$

Принимаем двухрядное расположение свай с шагом 530 мм вдоль стены в шахматном порядке (рис. 3.4).

Количество свай в ростверке:

$$n = \frac{N \cdot L_{cm}}{F_d/\gamma_к} = \frac{1246{,}76 \cdot 7{,}1}{600} = 14{,}76\, свай$$

Принимаем количество свай в ростверке 15. Ширину ростверка принимаем 1,25 м (с учетом свесов 150 мм), высота ростверка 500 мм. Нагрузка на ростверк составляет 1246,76 кН, класс бетона по прочности принимаем В25 (R_b = 10,5 МПа).

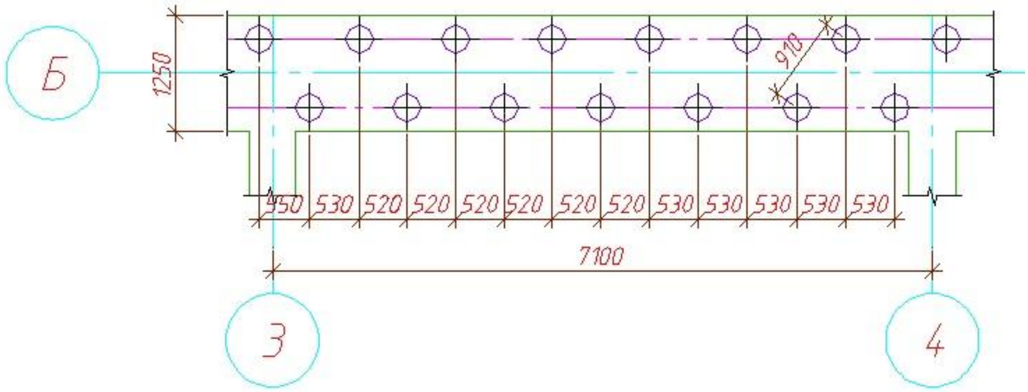


Рисунок 3.3. Схема расположения свай

3.4.3 Проектирование фундамента на буронабивных сваях

3.4.3.1 Определение несущей способности буронабивной сваи

Буронабивные сваи диаметром 320 мм с заглублением в галечниковый грунт с песчаным заполнителем. Принимаем сваи БНС6-320. Отметка конца сваи составит -14,000 м. По характеру работы в грунте сваи – стойки. Сваи без уширения под нижним концом.

Несущую способность буронабивной сваи определяем, как сваи – стойки:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1 \cdot 12000 \cdot 0{,}08 = 960\,кН,$$

где $R = 12000\,кПа -$ расчетное сопротивление закрепленных цементацией грунтов.

Расчетное сопротивление R грунта под нижним концом сваи следует принимать для песчаных грунтов в основании буровой свай, погружаемой с полным удалением грунтового ядра по формуле 12 СП 24.13330.2011:

$$R = 0{,}75 \cdot \alpha_4(\alpha_1 \cdot d \cdot \gamma' + \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \gamma \cdot h) =$$

$$= 0,75 \cdot 0,218(163 \cdot 0,9 \cdot 21 + 260 \cdot 0,77 \cdot 19,23 \cdot 5) = 3650,944 \text{ кПа}$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ - безразмерные коэффициенты, принимаемые по табл. 6 СП 24.13330.2011 в зависимости от расчетного значения угла внутреннего трения грунта основания, определенного в соответствии с указаниями п. 3.5 СП 24.13330.2011;

γ'- расчетное значение удельного веса грунта, кН/м^3 (тс/м^3), в основании сваи (при водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды);

γ - осредненное (по слоям) расчетное значение удельного веса грунтов, кН/м^3 (тс/м^3), расположенных выше нижнего конца сваи (при водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды);

d - диаметр, м, набивной и буровой свай с уширением;

h - глубина заложения, м, нижнего конца сваи, отсчитываемая от природного рельефа или уровня планировки (при планировке срезкой).

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1 \cdot 3650,944 \cdot 0,636 = 2322 \, кН$$

Допускаемую нагрузку на буронабивную сваю принимаем исходя из меньшего значения величины:

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_к} = \frac{960}{1,4} = 685,71 \, кПа$$

Принимаем по опыту проектирования 600 кПа.

Несущая способность буронабивной сваи по материалу при армировании 4Ø14AIII и классе бетона В20 и диаметре ствола 320 мм:

$$F = \gamma_{B3} \cdot \gamma_{B5} \cdot \gamma_{CB} \cdot R_b \cdot A_B + \gamma_s \cdot R_s \cdot A_s =$$

$$= 0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 9500 \cdot 0,08 + 1 \cdot 0,000616 \cdot 365000 = 870 \text{ кН}.$$

3.4.3.2. Определение числа свай и проектирование ростверка

При известной несущей способности сваи 600 кН, а также при учете равномерной передачи нагрузки через ростверк на сваи фундамента, определим необходимое количество сваи в ростверке. Расчет ведем по I предельному состоянию, т.е. от расчетных нагрузок.

Проектируем фундамент под участок наружной стены длиной 7,1 м с расчетной нагрузкой на фундамент 1246,76 кН/м.

Шаг забивных свай:

$$a = \frac{F_d/\gamma_к}{N} = \frac{600}{1246{,}76} = 0{,}681\,м.$$

Принимаем двухрядное расположение свай с шагом 530 мм вдоль стены в шахматном порядке (рис. 3.4).

Количество свай в ростверке:

$$n = \frac{N \cdot L_{cm}}{F_d/\gamma_к} = \frac{1246{,}76 \cdot 7{,}1}{600} = 14{,}76\,свай$$

Принимаем количество свай в ростверке 15. Ширину ростверка принимаем 1,36 м (с учетом свесов 150 мм), высота ростверка 500 мм. Нагрузка на ростверк составляет 1246,76 кН, класс бетона по прочности принимаем В25 (R_b = 10,5 МПа).

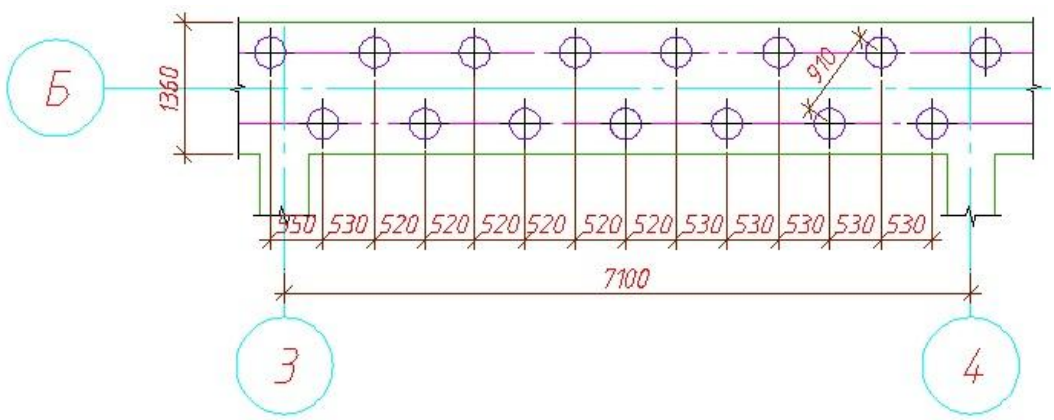


Рисунок 3.4. Схема расположения свай

3.5. Сравнение забивных и буронабивных вариантов фундаментов

Сравним фундаменты свайные из забивных и буронабивных свай по двум показателям: по стоимости и по трудоёмкости.

Таблица 3.6. Расчет стоимости и трудоемкости фундамента на буронабивных сваях

№ п/п	Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. изме-рения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.- ч.	
					Ед. изме-рения	Всего	Ед. изме-рения	Всего
1	5-92 а	Устройство буронабивных свай	$м^3$	13,26	86	1140,36	11,2	148,51
2	-	Арматура свай	т	0,797	240	191,28	-	-
3	-	Стекло жидкое	т	0,225	76,6	17,24	-	-
4	-	Цементный раствор	т	23,87	44,74	1067,94	-	-
5	-	Трубка полиэтиленовая	км	0,165	480	79,2	-	-
6	-	Нагнетание в скважину цементного расвора	$м^3$	13,26	24,02	318,51	-	-
7	-	Устройство подготовки	$м^3$	1,01	29,37	29,59	4,5	4,55
8	-	Устройство монолитного ростверка	$м^3$	4,828	38,01	183,51	3,78	18,25

9	-	Арматура ростверка	т	0,12	240	28,82	-	-
		ИТОГО:				**3056,45**		**171,31**

Таблица 3.7 - Расчет стоимости и трудоёмкости устройства фундамента на забивных сваях

№ рас-ценки	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
	Стоимость свай (15 сваи)	пог. м	165	7,48	1234,2	-	-
5-11	Забивка свай в грунт	$м^3$	15	26,3	394,5	4,03	60,45
5-31	Срубка голов свай	свая	15	1,19	17,85	0,9	13,5
6-1	Устройство подготовки	$м^3$	0,927	29,37	27,23	4,5	4,17
6-6	Устройство монолитного ростверка	$м^3$	4,438	38,01	168,69	3,78	16,78
-	Арматура ростверка	т	0,12	240	28,82	-	-
				Итого:	**1871,29**		**94,9**

Трудоёмкость устройства фундаментов на буронабивных сваях значительно больше, чем фундаментов на забивных сваях (на 45%). Стоимость буронабивных свай оказалась на 39% выше, чем забивных. Следовательно, в проекте принимаем фундамент на забивных сваях, как более дешевый и менее трудоемкий.

Технология организации строительного производства

4 Технология организации строительного производства

4.1 Технологическая карта. Каменная кладка наружных стен с монтажом перемычек

4.1.1 Область применения технологической карты

Настоящая технологическая карта разработана на кладку наружных несущих стен, внутренних несущих стен и перегородок из глиняного кирпича с монтажом перемычек над оконными и дверными проемами, башенным краном для проекта 14-ти этажного жилого дома.

Несущие наружные стены толщиной 900 мм возводимого здания выполняются из: глиняного кирпича толщиной 640 мм, утеплителя плиты минераловатные толщиной 140 мм и облицовочного кирпича толщиной 120 мм. Межквартирные перегородки из глинянного кирпича толщиной 510 мм, внутриквартирные – кирпичные толщиной 120 мм. Высота типового этажа – 2,8 м.

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

-подача строительных материалов и изделий для кладки стен и монтажа сборных перемычек над оконными и дверными проемами, кладочного раствора башенными краном на рабочие места каменщиков;

-кладка наружных стен толщиной 900 мм, кладка внутренних стен толщиной 510 мм и кирпичных перегородок толщиной 120 мм;

-укладка сборных железобетонных перемычек при помощи башенного крана над оконными и дверными проемами по ходу каменной кладки;

- установка, перемещение и разборка инвентарных подмостей.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ при двухсменном режиме работы, как в летних, так и в зимних условиях строительства.

При привязке технологической карты к конкретному объекту и условиям строительства, принятый в карте порядок выполнения работ по кирпичной кладке стен, размещение машин и оборудования, объемы работ, средства механизации уточняют в соответствии с проектными решениями.

4.1.2 Обоснование к схеме организации работ

При ведении работ по возведению наружных стен, межквартирных и межкомнатных перегородок должны соблюдаться требования СП 48.1330.2011 «Организация строительства. Организация строительного производства», [16]; СП 70.1330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», [17]; СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве».

До начала производства каменных работ на типовом этаже должны быть выполнены следующие работы:

-полностью закончены все работы по монтажу межэтажных перекрытий, лестничных маршей, блоков лифтовых шахт, вентиляционных блоков и мусоропровода нижележащих этажей;

-выполнена геодезическая проверка и составлены исполнительные схемы;

-выполнено ограждение участков межэтажного перекрытия, подлежащих замоноличиванию;

- доставлены и складированы на строительной площадке в зоне действия башенного крана все необходимые материалы и изделия (рисунок 1);

-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.

4.1.3 Определение основных объёмов работ

Объемы каменных, погрузо-разгрузочных и монтажных работ при кирпичной кладке наружных стен, устройстве внутренних стен и перегородок с монтажом надземной части здания представлены в таблице

Таблица 1 – Объёмы работ

N п/п	Наименование видов работ и конструктивных элементов	Единица изм.	Объем работ	Примеч.
1	2	3	4	5
1	Слоистая кладка наружных стен толщиной 640 мм из глиняного кирпича утеплителя 140 и облицовочного кирпича толщиной 120мм	$м^3$ м3 м2	2160 480 3437,5	
2	Кладка внутренних межквартирных стен из глиняного кирпича толщиной 510 мм	$м^3$	2244,3	
3	Кладка перегородок толщиной 120 мм из глиняного кирпича	$м^3$	4114,4	
4	Укладка сборных железобетонных перемычек оконных и дверных проемов	1 проем	2468	

5	Подача кирпича на поддонах башенным краном на рабочие места каменщиков	1000 шт	2124,7	
6	Подача кладочного раствора на рабочие места каменщиков в ящиках башенным краном	$м^3$	1208,2	
7	Установка перемещение и разборка инвентарных шарнирно панельных и стоечных подмостей	10$м^3$ кладки	190,9	

4.1.4 Калькуляция трудовых затрат

Таблица 2 - Калькуляция трудовых затрат

Обо-снов-ание (ЕНиР)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объём работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Норма вре-мени, чел.-ч.	Рас-ценка руб.-коп.	Тру-доём-кость, чел.-ч.	Сум-ма, руб
§Е 1-7	Подача поддонов с кирпичём башенным краном при количестве до 400шт.	1000 шт	2124,7	Машинист 5р-1 такелажник 2р-2	0,48 0,96	0,43 0,61	1019,8 2039,7	913,6 1296,0
§Е 1-7	Подача кладочного раствора в ящиках ёмкостью по 0,25 м*3	$м^3$	1208,2	Машинист 5р-1 такелажник 2р-2	0,77 1,53	0,7 0,98	930,3 1848,5	845,7 1184,0
§Е 3-20	Установка, перестановка и разборка инвентарных подмостей для кладки	10 $м^3$	250,65	Плотник 4р-1 плотник 2р-2 подсобный рабочий 1 р-1	5,5	3,7	1378,6	927,4
§Е3-3	Кладка наружных стен	$м^3$	2160	Каменщик 4р-2 каменщик 2р-2	4,31	3,15	9309,6	6804
§Е3-3	Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 510 мм	$м^3$	2244,3	Каменщик 4р-2 каменщик 2р-2	3,2	2,38	7181,7	5341,4
§Е3-12	Кладка перегородок толщиной 120 мм из кирпича	$м^3$	4114,4	Каменщик 4р-1 каменщик 2р-1	0,67	0,48	2756,6	1974,9
§Е3-16	Укладка сборных железобетонных	1 проём	2468	Машинист 5р-1	0,45	0,32	1110,6	789,76

	перемычек оконных и дверных проемов			Каменщик 2р-1 Каменщик 3р-1 Каменщик 4р-1	0,15	0,12	370,2	296,16
Итого:							30436	22101

4.1.5 Указания по обеспечению качества

Контроль качества работ по кирпичной кладке наружных и внутренних несущих стен и перегородок на типовом этаже включает в себя:

- приемку предшествующих кирпичной кладке раннее выполненных монтажных работ;

- контроль качества применяемых для кладки и монтируемых перемычек строительных материалов и изделий;

- контроль производственных операций, связанных с производством каменных работ и укладки перемычек над проемами;

- приемочный контроль выполненных каменных работ с оформлением актов освидетельствования скрытых работ.

Контроль производственных операций осуществлять по схеме операционного контроля качества каменных работ и работ по монтажу перемычек над оконными и дверными проемами стен и перегородок. Схема операционного контроля качества приводится в таблице 18.

Таблица 3 – Операционный контроль

Контролируемые операции	Требования и допуски	Способы и средства контроля	Кто и когда контролирует
1	2	3	4
1. Кладка стен и перегородок 1.1.Отклонения поверхности стен и углов от вертикали	10мм	Измерительный. Через 0,5-0,6 м по высоте Отвес	Мастер в процессе и после кладки.
1.2.Отклонение по ширине оконных и дверных проемов	+15мм	Измерительный по ходу выполнения работ Рулетка, метр	Мастер в процессе кладки
1.3. Неровности на вертикальной поверхности кладки	5мм	Измерительный 2-х метровая рейка	Мастер в процессе кладки

1.4.Отклонение отдельных рядов кладки от горизонтали	15мм	Измерительный Уровень, стальной метр	Мастер в процессе кладки
1.5.Толщина горизонтальных швов	12мм	Измерительный . Стальной метр	Мастер в процессе кладки
1.6.Отклонение по ширине простенков	- 15мм	Измерительный Рулетка	Мастер в процессе кладки
1.7.Смещение от планового положения разбивочных осей	10мм	Измерительный Рулетка	Прораб
1.8.Перевязка вертикальных швов газобетонных блоков торцевых стен	S блока	Измерительный Стальной метр	Мастер в процессе кладки
1.9.Отклонение высотных отметок низа оконных и дверных проемов	+10мм	Измерительный Нивелир, рейка, уровень	Прораб
2.Устройство перемычек над проемами 2.1 Отклонение высотных отметок низа опорных поверхностей перемычек	-10мм	Измерительный Стальной метр	Мастер в процессе работ
2.2..Отклонение от горизонтали уложенных перемычек	10мм	Измерительный Стальной метр	Мастер в процессе работ
2.2 Отклонение от симметричности (половина разности глубины опирания концов перемычек)	6мм	Измерительный Стальной метр	Мастер в процессе и по окончанию работ
2.3 Установка металлических скоб и термопакетов	В соответствии с проектом	Визуально.	Мастер в процессе выполнения работ

Приемку готовых каменных конструкций производить в соответствии с требованиями раздела 7 пп. 7.86-7.90 [18] до оштукатуривания их поверхностей.

Калькуляция трудовых затрат – Приложение А таблица 4

4.2 Разработка строительного объектного генерального плана на основной период строительства

4.2.1 Выбор монтажного крана по техническим параметрам

Выбор крана для монтажа сборных элементов и подачи материалов производится с учётом требуемой высоты подъёма элементов, их веса и стропующих устройств; необходимого вылета крюка стрелы монтажного крана, технических и технико-экономических показателей.

Определение монтажных характеристик.

Монтажная масса:

$$M_м=M_э+M_г, \qquad (15)$$

где $М_э$ – масса наиболее тяжёлого элемента группы, т;
$М_э$=2950 кг=2,950 т (масса плиты перекрытия ПК 63.15-8);

$М_г$ – масса грузозахватных и вспомогательных устройств, установленных на элементе до его подъёма, т; Мг=0,116 т (строп 4СК1-10/6000).

$М_м$=2,950+0,116=3,066 т.

Монтажная высота подъёма крюка (рисунок 43):

$$H_к=h_о+h_з+h_э+h_г, \qquad (16)$$

где $h_о$ – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м; $h_о$=50 м;

$h_з$ – запас по высоте, необходимый для перемещения элемента под ранее смонтированными конструкциями, принимается по правилам техники безопасности равным 0,5 м.

$h_э$ – высота элемента в положении подъёма, м; hэ=0,2 м;

$h_г$ –высота грузозахватного устройства, м; hг=6,0 м.

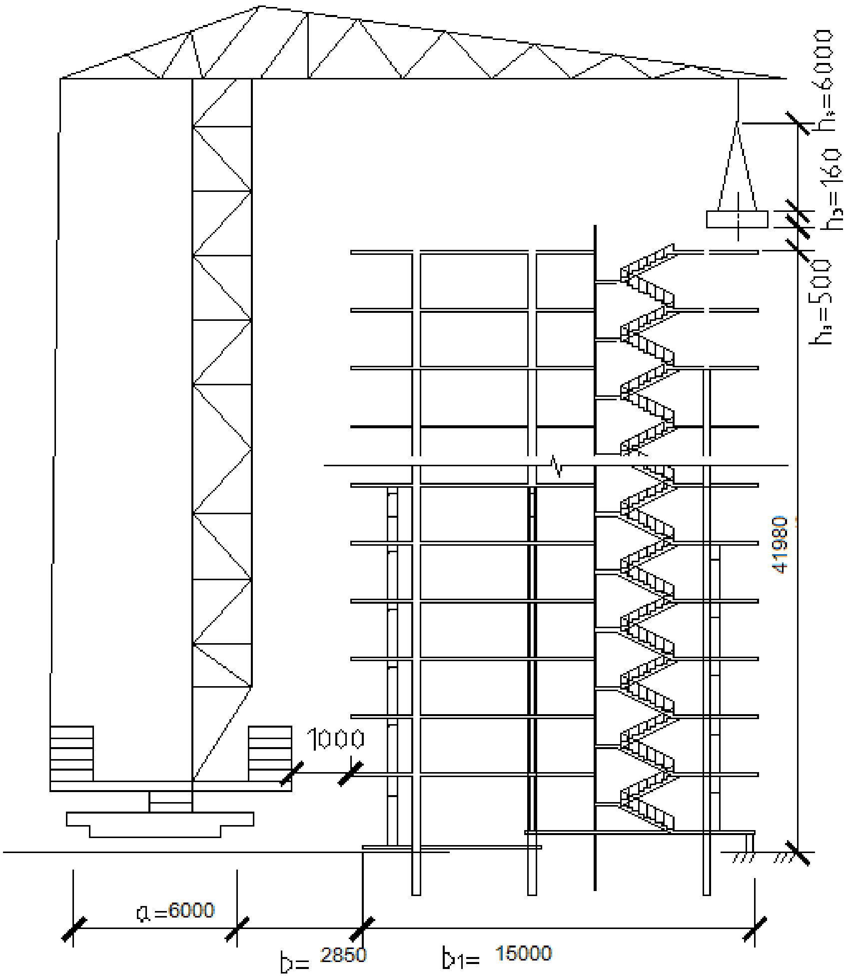


Рисунок 1 - Монтажная схема

$H_к$=50+0,5+0,2+6,0=56,7 м.

Монтажный вылет крюка (рисунок):

$$L_{кб.к.}=a/2+b+b_1, \qquad (17)$$

где а – ширина кранового пути, м; а=6,0 м;

b – расстояние от кранового пути до ближайшей к крану выступающей части здания, м; элемента до выступающей части здания со стороны крана, м; b=2,85 м;

b_1 – расстояние от центра тяжести наиболее удалённого от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м; b_1=15 м;

$L_{кб.к}$=6,0/2+2,85+15=20,85 м.

По каталогу монтажных кранов выбираем кран, минимальные рабочие параметры которого не меньше вычисленных.

Башенный кран КБ 503А с Мк=7,5-10 т, Нк=53-67,5 м, Lc=7,5-35 м, скоростью, м/с: подъёма и опускания 1-2,6; передвижения крана 0,3.

Башенный кран КБ-405.1А Мк=7,5-10 т, Нк=46-57,8 м, Lc=13-25 м, скоростью, м/мин: подъёма и опускания 31-46; передвижения крана 27.

По техническим характеристикам более подходящим является кран КБ 405.1А.

4.2.2 Привязка рельсовых путей башенного крана

Поперечная привязка рельсовых путей башенного крана КБ-405.1А.

Установка башенных кранов у здания производят соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Минимальное расстояние от оси рельсовых путей до наиболее выступающей части здания определяем по формуле:

$$B=R_{пов}+l_{без}, , \tag{18}$$

где $R_{пов}$ – радиус, описываемый поворотной частью крана, или максимальное расстояние наиболее выступающей части неповоротной платформы крана от оси подкранового пути перпендикулярно рельсу, м;

$l_{без}$ – минимально допустимое расстояние от поворотной части крана до выступающей части здания, lбез≥0,4 м;

В=4+0,4=4,4 м.

Продольная привязка рельсовых путей башенного крана КБ-405.1А.

Продольная привязка заключается в определении их, т.е. рельсовых путей, длины и привязки элементов рельсовых путей к поперечным осям здания.

Длину рельсовых путей определяем по формуле:

$$L_{рп}=l_{кр}+H+2*l_{тр}+2*l_{тп}, , \tag{19}$$

где $l_{кр}$ – максимально необходимое расстояние между крайними стоянками крана на рельсовом пути (определяется путём нанесения засечек на оси рельсового пути раствором циркуля, соответствующим максимальному и минимальному вылетам крюка при необходимой грузоподъёмности), мм;

Н – база крана, мм;

$l_{тр}$ – минимально допустимое расстояние от базы крана до тупикового упора, $l_{тр}$=1500 мм;

$l_{тп}$ – минимально допустимое расстояние от тупикового упора до конца рельса, $l_{тп}$=500 мм.

Определяемую длину рельсовых путей корректируют в сторону увеличения с учётом кратности длины полузвена, т.е. 6250 мм. Принятая длина путей должна удовлетворять следующему условию:

$L_{рп}$=6000+2*1500+2*500=10000 мм.

Принимаем длину рельсовых путей $L_{рп}$=18750 мм.

Привязку ограждений рельсов путей производят исходя из необходимости соблюдения безопасного расстояния между конструкциями крана и ограждением.

Расстояние от оси ближнего к ограждению рельса до ограждения $L_{пп}$ определяем по формуле:

$$l_{пп}=(R_{пов}-0,5*A)+l_{без}, \quad (20)$$

где $R_{пов}$ – радиус, описываемый поворотной частью крана, м;

A – размер колеи крана, м;

$l_{без}$ – безопасное расстояние, $l_{без}\geq0,4$ м;

$l_{пп}$=(4-0,5*6)+0,4=1,4 м.

4.2.3 Определение опасных зон действия крана.

При размещении строительных кранов следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, над которыми происходит перемещение грузов. К зонам потенциально действующих опасных факторов относятся участки территории вблизи строящегося здания и этажи здания в одной захватке, над которыми происходит монтаж конструкций или оборудования. Производство работ в этих зонах требует специальных организационно – технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работающих.

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

Схема для определения и расчёта опасных зон возникающих при работе башенного крана, приведена на рис.

Зона обслуживания (действия) крана – пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана.

R_{max}=25000 мм.

Зона перемещения груза – пространство, в пределах которого возможно перемещение груза.

$$R_{пер}=R_{max}+0.5*l_{maxэл}, , \quad (21)$$

где l_{max} – максимальный размер переносимого элемента, мм; $l_{maxхэл}$=1900 мм;

$R_{пер}$ = 25000+0,5*6000=28000 мм.

Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учётом рассеивания.

$$R_{оп}=R_{max}+0.5*l_{max}+l_{без}, \quad (22)$$

где $l_{без}$ – безопасное расстояние, зависит от высоты возможного падения груза (принимается по [19],).

$R_{оп}$=25000+0,5*1900+6000=31950 мм.

4.2.4 Проектирование временных проездов и автодорог

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. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6м, длина участка уширения 18м.

Радиусы закругления дорог принимают минимально 12м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается 5м. Дорога планируется грунтовая профилированная.

4.3.5 Расчёт площадей складов

Проектирование складов ведут в следующей последовательности: определяют необходимые запасы хранимых ресурсов; выбирают метод хранения(открытый, закрытый и др.); рассчитывают площади по видам хранения; выбирают типы складов; размещают и привязывают к строительной площадке склады; размещают детали на открытом складе.

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{общ}}{T} \times T_{н} \times K_1 \times K_2 , \qquad (23)$$

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

T - продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

$T_н$ - норма запаса материала, в днях (определяется по [20] приложение11);

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

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

Полезная площадь склада (без проходов), занимаемую материалом, определяем по формуле:

$$F=P/V, \qquad (24)$$

где V – кол-во материала, укладываемого на 1 $м^2$ площади склада (по [20] приложение12); P – общее количество хранимого на складе материала.

Общую площадь склада (включая проходы) определяем по формуле:

$$S=F/ß, \quad (25)$$

где ß – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов 0,6-0,7; при штабельном хранении 0,4-0,6; для навесов 0,5-0,6; для открытых складов лесоматериалов 0,4-0,5; для металла 0,5-0,6; для нерудных строительных материалов 0,6-0,7).

При их проектировании необходимо учитывать следующие рекомендации:

1) склады изделий и материалов, не требующих хранение в закрытых помещениях, размещают на открытых площадках вокруг строящегося здания, в зоне действия грузоподъёмных кранов;

2) привязку складов производят вдоль запроектированных дорог не ближе чем на расстоянии1м от края дороги;

3)открытые склады с огнеопасными и пылящими материалами следует размещать с подветренной стороны по отношению к другим зданиям и сооружениям и не ближе чем на расстоянии 20м от них;

4) ширина механизированного приобъектного склада зависит от параметров применяемых машин, в частности – от вылета стрелы.

Таблица 12 - Определение площади складов

Наименование материалов	Ед. изм.	Количест-во на 1 $м^2$ полезной площади складов	Нормы запасов при перевоз-ке, дн.	Общее количество материала	Полезная площадь склада, $м^2$	Общая площадь склада, $м^2$
Кирпич при хранении на поддонах (открытый)	тыс. шт.	0,75	5	183,8	21,63	43,26
Сборные ж/б элементы (открытый)	$м^3$	0,65	5	350,64	257,13	514,27
Сборные ж/б перекрытия (открытый)	$м^3$	1,2	5	1591,2	677,2	1053,43
Оконные и дверные блоки (закрытый)	$м^2$	20	8	2052	146,72	209,59
Стекло (закрытый)	$м^2$	300	8	1277	6,08	8,69
Арматура (открытый)	т	1	8	15,42	2,17	4,36
Цемент (закрытый)	т	1,3	8	15	1	1,62
Σ S = 2039,79 $м^2$						

4.2.6 Расчёт автомобильного транспорта

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (N_i) определяется для каждого вида грузов по заданному расстоянию перевозки по определённому маршруту:

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_ц}{T_i \cdot g_{тр} \cdot T_{см} \cdot к_{см}},, \qquad (26)$$

где Q_i - общее количество данного груза, перевозимого за расчётный период, т;

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

T_i - продолжительность потребления данного вида груза, дн. (принимается по календарному плану производства работ);

$g_{тр}$- полезная грузоподъёмность транспорта, т;

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

$К_{см}$- коэффициент сменной работы транспорта равный одному или двум (в зависимости от количества смен работы в течении суток).

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_ц = t_{пр} + 2 \cdot l/v + t_м, \qquad (27)$$

где $t_{пр}$ - продолжительность погрузки и выгрузки, ч, согласно нормам в зависимости от вида и веса груза и грузоподъёмности автотранспорта (приложенит 13 [20]);

l - расстояние перевозки в один конец, км;

v - средняя скорость передвижения автотранспорта, зависящая от его типа и грузоподъемности, рельефа местности, класса и состояния дороги [20], км/ч;

$t_м$ - период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч (0,02-0,05ч).

Общее потребность в транспортных средствах суммируется по всем видам грузоперевозок. Выбранные типы и марки автотранспортных средств заносится в таблицу 16.

$t_ц$=0,34+2·10/36+0,03=0,92 ч;

Плиты перекрытия $N_i = \frac{3315 \times 0{,}92}{12{,}7 \times 7 \times 7{,}5 \times 2} = 2{,}28$.

N=3 (три единица автотранспорта в сутки).

$t_ц$=0,52+2·10/36+0,03=1,1 ч;

Оконные и дверные блоки: $N_i = \frac{30{,}6 \times 1{,}1}{7{,}36 \times 7 \times 7{,}5 \times 2} = 0{,}04$.

N=1 (одна единица автотранспорта в сутки).

$t_ц$=0,23+2·10/36+0,03=0,81 ч;

Кирпич и газобетонные блоки: $$N_i = \frac{1392 \times 0{,}81}{81 \times 7 \times 7{,}5 \times 2} = 1{,}32.$$

N=2 (две единица автотранспорта в сутки).

Колонны $$N_i = \frac{534{,}6 \times 0{,}92}{13{,}9 \times 7 \times 7{,}5 \times 2} = 0{,}33.$$

N=1 (одна единица автотранспорта в сутки).

Таблица 13 – Автотранспортные средства

Наименование и марка элементов	Наименование и вид транспорта	Грузо-подъем-ность	Количество элементов перевозимых за один рейс	Количество автотранспортных единиц.	
				тягач	прицеп
1	2	3	4	5	6
Плиты перекрытия	КамАЗ-5320	7т	6	3	
Перемычки	КамАЗ-5320	7т	100		1
Кирпич	КамАЗ-5320	7т	6		2
Бетонную смесь	Автобето-носмеситель	**4 м^3**	1	1	
Оконные и дверные блоки	ЗИЛ-495810	5т	10	1	

4.2.7 Расчёт временных зданий на строительной площадке

Временные здания и сооружения возводятся на строительной площадке на период строительства, поэтому предусматривать их нужно в минимальном объеме. Временными зданиями называют надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства строительно-монтажных работ. Их стоимость, наряду со стоимостью временных дорог, является одной из основных статей затрат на временное строительное хозяйство, а сокращение затрат- важной задачей при проектировании стройгенпланов.

Удельный вес различных категорий работающих (рабочих, инженерно-технических работников, служащих, пожарно-сторожевой охраны) зависит от показателей конкретной строительной отрасли. Ориентировочно можно пользоваться следующими данными: рабочие - 85 %; ИТР и служащие – 12 %; ПСО- 3 %; в том числе в первую смену рабочих- 70 %; остальных категорий- 80%.

Определение площадей временных зданий и сооружений производится по максимальной численности рабочих на строительной площадке и нормативной площади на одного человека, пользующегося данными помещениями.

Бытовые городки следует располагать вблизи въездов на строительную площадку, вне опасной зоны, с наветренной стороны господствующих ветров и на расстоянии не менее 50м по отношению к установкам, выделяющим пыль, вредные газы и т.п.

Расстояние от рабочих мест до пункта питания при продолжительности обеденного перерыва 30 мин. Допускается не более 300 м, а при перерыве 1 ч. – не более 600 м.

По календарному плану на строительные работы максимальное количество рабочих – 20 человек, численность рабочих ИТР – 3 чел., ПСО – 1 чел. Итого 24 чел.

Требуемая площадь $F_{тр}$ временных помещений определяется по формуле

$$F_{тр}=NxF_{н}\ , \qquad (28)$$

где N – общая численность рабочих (работающих), чел.; $F_н$ – норма площади, на одного рабочего, $м^2$ (работающего).

Таблица 14 – Расчёт площадей временных зданий

№ п/п	Наименование помещений	Кол-во чел.	Площадь, $м^2$		Принятый тип бытового помещения	Площадь, $м^2$		Кол-во зданий
			На одного чел	расчетная		Одного здания	Всех зданий	Кол-во зданий
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Гардеробная	24	0,9	21,6	Инвентарный 9х3х3	27	27	1
2	Душевая и сушильня	14	0,43	8,82	Инвентарный 9х3х3	24	24	1
3	Помещение для обогрева и отдыха	14	1	14	Инвентарный 6,5х2,6х2,8	15	15	1
4	Столовая	18	0,6	10,8	Инвентарный 9,6 х3х3	26	26	1
5	Диспетчерская	18	0,07	1,26	Инвентарный 7,5х3,1х3	20,5	20,5	1

Прорабская				Инвентарный			
6	4,8	3	14,4	6,7х3х3	18	18	1

Σ S = 130,5 м^2

4.2.8. Электроснабжение строительной площадки

Электроэнергия расходуется на производственные силовые потребители (краны, подъемники, транспортеры, сварочные аппараты, электроинструмент, электрооборудование подсобного производства), технологические нужды (не учтены так как строительно-монтажные работы проходят в летний период времени), внутреннее и наружное освещение.

Проектирование электроснабжения производят в следующей последовательности:

- определяют потребителей и их мощность;
- выявляют источники электроэнергии:
- рассчитывают общую потребность в электроэнергии, необходимую мощность трансформатора, производят его выбор;
- проектируют схему электросети.

Расчет мощностей, необходимый для обеспечения строительной площадки электроэнергией:

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_t}{\cos\varphi} + \sum K_3 \cdot P_{ов} + \sum K_4 \cdot P_н \right), \qquad (29)$$

где Р- расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

$К_1$, $К_2$, $К_3$, $К_4$ - коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением времени их работы [20] (приложение 16);

$Р_с$ - мощности силовых потребителей, кВт (принимается по паспортным и техническим данным);

$Р_т$ - мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

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

cos φ - коэффициент мощности в сети, зависит от характера загрузки и числа потребителей.

Результаты расчета для каждого потребителя электроэнергии занесены в таблицу .

Таблица 15 – Расчёт электроэнергии

Наименование потребителей	Единица измерения	Количество	Удельная мощность на единицу измерения, кВт.	Коэффициент спроса,Кс	Требуемая мощность,кВт.
Силовые потребители					
1. Башенный кран	шт	1	50	0,2	20
2.Сварочный аппарат		2	23	0,35	40,14
3. Компрессоры, насосы, вентиляторы		4	5	0,7	17,5
4. Вибратор		2	2	0,15	0,6
4. Строгальные и затирочные машины		2	0,5	0,15	0,15
5.Растворобетоносмеситель		1	2,2	0,5	1,69
Итого:					80,08
Внутреннее освещение					
1.Отделочные работы	$м^2$	220,32	0,015	0,8	2,64
2.Бытовые помещения		86	0,015	0,8	1,03
3.Душевые и уборные		44,5	0,003	0,6	0,08
Итого:					3,76
Наружное освещение					
1.Монтаж строительных конструкций	$м^2$	68	0,003	1	0,204
3.Кирпичная кладка		546,09	0,003	1	1,6
4.Территория строительства		1327	0,0002	1	0,26
5.Проезд	км.	0,061	5	1	0,3
6.Охранное освещение		0,51	1,5	1	0,7
7.Аварийное освещение		0,45	3,5	1	2,6
Итого:					5,66
Всего:					89,5

Количество прожекторов:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot s}{P_л}, \qquad (30)$$

где P – удельная мощность, Вт/м2 (прожектор ПЗС-35 равен 0,3 Вт/м2);

E – освещенность, лк, принимается по нормативным данным (E=1,62лк.);

s – размер площадки, подлежащей освещению, $м^2$;

$P_л$ – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожектором ПЗС-35 $P_л$=1000 Вт).

Для освещения открытых пространств прожекторы устанавливаются группами по 3-4 и более по контуру площадки на высоте, зависящей от силы света лампы: на высоте до 25м при лампах в 1500 Вт. Расстояние между прожекторными на опоре составляет 80-250 м (в зависимости от мощности прожектора)

$$n = \frac{0{,}3 \cdot 1{,}62 \cdot 7134}{1000} \approx 4 .$$

Принимаем 4 прожекторов с расстановкой в углах стройплощадки.

4.2.9. Временное водоснабжение

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

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

Суммарный расход воды, л/с:

$$Q_{общ}=Q_{пр} + Q_{маш} + Q_{хоз.быт} + Q_{пож}, \tag{31}$$

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

Расход воды, л/с, на производственные нужды:

$$Q_{пр} = 1.2 \cdot \frac{\sum V \cdot g_1 \cdot k_ч}{t \cdot 3600}, \tag{32}$$

где g_1– норма удельного расхода воды, л, на единицу потребителя [20] (приложение 20);

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

$К_ч$– коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течении смены (суток) для данной группы потребителей [20] (приложение 21);

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

$$Q_{пр} = 1{,}2 \cdot \frac{2446{,}5 \cdot 8 \cdot 1{,}6}{16 \cdot 3600} = 0{,}54\, л./с.$$

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин.

$$Q_{ìàø\,.} = \frac{W \cdot g_2 \cdot k_{÷}}{3600},\ ë./ñ. \ , \tag{33}$$

где W- количество машин;

g_2- норма удельного расхода воды на соответствующий измеритель, л, [20] (приложение 20);

$к_ч$- коэффициент часовой неравномерности потребления воды для данной группы потребителей [20] (приложение 21).

$$Q_{\text{ìàø .}} = \frac{1 \cdot 400 \cdot 2}{3600} - 0{,}2778\, \text{ë./ñ.}$$

Расход воды, л/с, на душевые установки.

$$Q_{\text{õ–ï}} = \frac{N^{\text{ñì}}_{\text{ìàêñ .}} \cdot g_4 \cdot k_{\div}}{t_{\text{äóø.}} \cdot 3600},\ \text{ë./ñ.}, \qquad (34)$$

где g_4- нома удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30л;

$К_п$- коэффициент, учитывающий число пользующихся душем ($К_п$= 0,3-0,4);

$t_{душ}$- продолжительность пользования душем ($t_{душ}$= 0,5-0,7ч.).

$$Q_{\text{äóø}} = \frac{20 \cdot 30 \cdot 0{,}4}{0{,}7 \cdot 3600} = 0{,}0762\, \text{ë./ñ.}$$

Расход воды, л/с, на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{\text{õîç.–áûò .}} = Q_{\text{õ–ï}} + Q_{\text{äóø}};,$$

$$Q_{\text{õ–ï}} = \frac{N^{\text{ñì}}_{\text{ìàêñ .}} \cdot g_3 \cdot k_{\div}}{8 \cdot 3600},\ \text{ë./ñ.}, \qquad (35)$$

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

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

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

$$Q_{\text{õ–ï}} = \frac{18 \cdot 15 \cdot 3}{8 \cdot 3600} = 0{,}025\, \text{ë./ñ.}$$

$Q_{хоз.-быт.}$=0,025+0,0762=0,1012 л./с.

Расход воды, л/с, на противопожарные нужды.

Расход воды для противопожарных целей определяют из расчета одновременного действия двух струй по 5 л/с на каждую струю.

Расход воды на противопожарные цели для небольшого объекта с площадью приобъектной территории до 10га. Включительно составляет 20 л/с.

$Q_{пож}$=20 л/с.

Расчётный расход воды, л/с:

$$Q_{расч.} = Q_{пож} + 0{,}5(Q_{пр.} + Q_{маш.} + Q_{хоз.–быт.}) \qquad (36)$$

$Q_{расч}$=20+0,5×(0,2778+0,54+0,1012)=20,5 л/с.

Суммарный расход воды:

$Q_{общ.}$=20+0,2778+0,54+0,1012=20,9 л/с.

Так как $Q_{пож.} > Q_{пр.} + Q_{хоз\text{-}быт.}$, то расчёт ведётся только при учёте противопожарных нужд, т.е. $Q_{расч.} = Q_{пож.}$

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

$$D = 63.25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{расч.}}{\pi \cdot v}}, мм., \qquad (37)$$

где $Q_{расч.}$-расчётный расход воды, л/с;

ν-скорость движения воды по трубам (для труб большого диаметра 1,5-2 м/с; для труб малого диаметра 0,7-1,2 м/с.).

$$D = 63.25 \cdot \sqrt{\frac{20,5}{3.14 \cdot 0,7}} = 160\ ìì\ .$$

По сортаменту круглого проката (ГОСТ 8568-77*) подбираем трубу диаметром 160 мм.

В качестве источника водоснабжения принимаем постоянный водопровод.

Принимаем кольцевую схему с замкнутым контуром. Колодцы с пожарными гидрантами располагают так, чтобы расстояние от них до места возможного пожара не превышало 100м, и была обеспечена подача воды из других гидрантов. Расстояние от строящихся зданий до колодцев с пожарными гидрантами – не более 50м, а от края дороги – 2м.

4.2.10 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:

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot \Sigma g_i \cdot n_i \cdot K_i,\ м^3/мин, \qquad (38)$$

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

g_i – расход сжатого воздуха соответствующими механизмами, м3/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 м3.

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.

4.2.11. Мероприятия на строительной площадке по технике безопасности, противопожарной безопасности, производственной санитарии, охране окружающей среды

Правильная организация строительной площадки и создание безопасных условий труда являются первоочередным этапом осуществления строительства любого объекта и одной из предпосылок по снижению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работающих.

До начала строительных работ на площадке выполняют комплекс работ, направленных на профилактику травматизма. Например, площадку ограждают забором, засыпают углубления и выбоины, предусматривают отвод поверхностных вод, устройство подъездных путей и внутриплощадочных дорог и проездов. Временные автомобильные дороги размещают с таким расчётом, чтобы проезд автомобилей был возможен в любое время года и в любую погоду.

Безопасность на строительной площадке в значительной степени зависит от доходчивости, быстроты и точности зрительной информации. Учитывая, что цветовая сигнализация является важным фактором обеспечения техники безопасности разработаны нормы на цвета безопасности. Эффективным средством в борьбе с травматизмом является применение знаков безопасности и надписей на строительной площадке.

Для правильной организации движения транспорта на территории строительства вывешивают схему движения и устанавливают указатели проездов и дорожные знаки («Въезд», «Выезд» и др.) с обозначением допустимой скорости, мест стоянок, разворотов и разгрузки материалов. Все дорожные указатели и знаки безопасности устанавливаются на всех участках строительной площадки так, чтобы их хорошо было видно в дневное и ночное время.

Особых мер безопасности требует инженерная подготовка территории строительства, для чего в местах движения рабочих через траншеи и канавы устраивают мостики шириной не менее 0,6 м с установкой двухсторонних перил высотой 1 м. В темное время суток строительную площадку освещают и, кроме ограждения в опасных местах, выставляют световые сигналы и устраивают аварийное освещение.

Проходы, расположенные на уступах, откосах и косогорах с уклоном более 20°, обеспечивают трапами или мостиками. Временные коммуникации водопровода, канализации, теплосети и электросети в местах пересечения с дорогами и проездами заглубляют в землю или устраивают на высоте, обеспечивающей безопасное прохождение людей и транспортных средств.

Несчастные случаи часто возникают из-за несвоевременного устройства ограждений колодцев, шурфов, проемов и траншей. Поэтому такие опасные места закрывают прочными и плотными щитами или ограждают их, а в темное время суток ограждения обозначают сигнальными лампами напряжением не выше 42 В.

Опасные условия работы часто возникают при оползнях грунта в котлованах и траншеях, осадке грунта или основания под строительными лесами, обрыве проводов электролиний, обрушении штабелей конструкций и сыпучих материалов и т.д.

До начала основных строительных работ участок строительства рекомендуется обеспечивать постоянным водопроводом и устанавливать на сети пожарные гидранты. Пожарные гидранты устанавливают в закрытых колодцах, располагаемых вдоль дорог и не более 5 м от стен зданий. Места установки гидрантов обозначают специальными указателями. В зимнее время колодцы гидрантов утепляют, чтобы исключить замерзание воды в стояках.

Строящиеся и подсобные здания и сооружения обеспечивают первичными средствами пожаротушения по нормам в соответствии с приложением 5 «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ ».

На отдельных участках строительства, кроме того, оборудуют пожарные пункты (щиты), которые имеют следующее пожарное оборудование: топоры, ломы, лопаты, багры металлические, ведра, окрашенные в красный цвет, и огнетушители.

Пожарное оборудование содержат в исправном состоянии, а подступы к нему оставляют свободными.

Мероприятия по обеспечению безопасности труда при контакте с вредными веществами предусматривают замену вредных веществ наименее вредными, сухих способов переработки пылящих материалов – мокрыми, выпуск продукции в непылящих формах, замену пламенного нагрева электрическим, твердого и жидкого топлива – газообразным, ограничение содержания примесей вредных веществ в исходных и конечных продуктах; применение прогрессивной технологии, исключающие контакт человека с вредными веществами; выбор оборудования и коммуникаций, не допускающих выделения вредных веществ в воздух рабочей зоны в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации при нормальном ведении технологического процесса. Существенное значение имеет личная гигиена рабочих, применение средств индивидуальной защиты, предварительный и периодический медицинский осмотр.

Следует отметить, что борьба с шумом и вибрацией представляет комплексную проблему, которая затрагивает интересы многих специалистов, строителей, конструкторов, врачей и акустиков.

При неправильной эксплуатации или конструктивных недостатках строительных машин они могут оказать отрицательное воздействие на окружающую среду, что может проявиться в следующем: повышенном содержании окиси углерода в отработавших газах ДВС из-за неполного сгорания топлива; расплескивании или выливании рабочей жидкости и смазочных материалов при заправке машин или смене масел на зимние или летние сорта.

Большой вред окружающей среде приносят горюче – смазочные материалы в том случае, если они попадают на землю. Не редко отработанное масло, загрязнённое горючее выливается у машины непосредственно на землю, что категорически запрещается. Остатки топлива и масел, обтирочных материалов, оставленные после работы машины, могут являться причиной пожаров в результате самовозгорания или воспламенения от огня.

Мыть и чистить машины следует в стационарных условиях или специально отведенных местах. Мыть машины у водоемов, рек категорически запрещается, так как попадание в воду ядовитых масляных жидкостей наносит окружающей флоре и фауне непоправимый ущерб. Для защиты окружающей среды важно организовать утилизацию отходов от работы машин.

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

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.

На территории строительной площадки максимально сохраняются деревья, кустарники и травяной покров. При планировке почвенный слой, пригодный для последующего использования, должен предварительно сниматься и складироваться в отведённых местах.

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.

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест.

Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы согласно.

На строительной площадке должны создаваться безопасные условия труда, исключающие возможность поражения людей электрическим током в соответствии с нормами СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве».

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные

Приложение А

Таблица 4 – Калькуляция трудовых затрат

ЕНиР, УНиР	Наименование процесса	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем	
		Ед. изм.	Количество		Норма времени чел/час	Расценка Руб/час	Трудоемкость чел/час	Сумма расценок
Земляные работы								
Е2-1-35	Предварительная (грубая) планировка поверхности грунта	$1000м^2$	1,840	Машинист 6р-1	0,29	0,307	0,53	0,56
Е2-1-5	Срезка растительного слоя грунта	$100м^3$	3,682	Машинист 6р-1	1,8	1,91	6,62	7,02
Е2-1-11	Разработка грунта: в отвал	$100м^3$	16,47	Машинист 6р-1	4,5	4,1	74,11	67,52
Е2-1-33	Уплотнение грунта пневмотрамбовками	$100м^2$	5,544	Машинист 5р-1	1,3	1,18	7,20	6,53
Е2-1-34	Обратная засыпка котлована бульдозером	$100м^3$	4,862	Машинист 6р-1	0,43	0,456	2,08	2,18
Итого по земляным работам							90,54	83,81
Устройство свайного фундамента								
Е 12-27	Забивка свай	шт	370	Машинист 6р-1. Копрвщик 5р, 3р	4,2	3,95	1554	1461,5
Е 12-39	Срубка голов свай	шт	370	Бетонщик 3р-2	0,58	0,406	214,6	150,22
Е 4-1-34	Установка опалубки	$1\ м^2$	243	Плотник 4р-1 Плотник 2р-1	0,51	0,365	123,93	88,69
Е 4-1-46	Установка арматуры	т	14,6	Арматурщик 3р-1; 2р-2	14	10,85	204,4	158,41
Е 4-1-49	Бетронирование	$м^3$	185,08	Бетонщик 4р-1, 2р-1	0,42	0,3	77,73	55,52

Продолжение таблицы 4

Е 4-1-34	Разборка опалубки	1 $м^2$	243	Плотник 4р-1 Плотник 2р-1	0,13	0,087	31,59	21,14
Итого по устройству фундамента							2206,25	1935,48
Устройство стен подвала								
Е4-1-3	Установка стеновых блоков до 0,5 т	шт	266	Монтажник 4р-1; 3р-1;2р-1; Машинист 6р-1	0,33 0,11	0,23 0,12	87,78 29,26	61,18 31,92
Е4-1-3	Установка стеновых блоков до 1 т	шт	273	Монтажник 4р-1; 3р-1;2р-1; Машинист 6р-1	0,45 0,15	0,32 0,16	122,85 40,95	87,36 43,68
Е4-1-3	Установка стеновых блоков до 1,5 т	шт	28	Монтажник 4р-1; 3р-1;2р-1; Машинист 6р-1	0,66 0,22	0,47 0,23	18,48 6,16	13,16 6,44
Е4-1-3	Установка стеновых блоков более 1,5 т	шт	161	Монтажник 4р-1; 3р-1;2р-1; Машинист 6р-1	0,78 0,26	0,55 0,27	125,58 41,86	88,55 43,47
Итого по устройству стен подвала							472,92	375,76
Каменная кладка								
Е 1-7	Подача Кирпич глиняный обыкновенный и керамический лицевой на поддоне, шт.,	1000 шт	2124,7	Машинист 5р-1 Такелажник 2р-2	0,609 1,218	0,55 0,77	1293,4 2570,88	1168,58 1636,01

§Е3-16	Укладка сборных железобетонных перемычек оконных и дверных проемов	1 проём	2468	Машинист 5р-1 Каменщик 2р-1 Каменщик 3р-1 Каменщик 4р-1	0,45 0,15	0,32 0,12	1110,6 370,2	789,76 296,16
Е 1-7	Подача кладочного раствора в ящиках ёмкостью по 0,25 м*3	$м^3$	1208,2	Машинист 5р-1 Такелажник 2р-2	0,655 1,31	0,3 0,83	791,37 1582,74	362,46 1002,8

Продолжение таблицы 4

Е 3-3	Кладка наружных стен	м3	2160	Каменщик 4р-2 каменщик 2р-2	3,2	2,58	6912	5572,8
Е 3-3	Кладка внутренних стен из кирпича 510 мм	$м^3$	2244,3	Каменщик 4р-1 каменщик 2р-1	3,2	2,38	7181,76	5341,43
Е 3-12	Кладка перегородок толщиной 120 мм из кирпича	$м^3$	4114,4	Каменщик 4р-1 каменщик 2р-1	0,67	0,48	2774,7	1974,91
Итого по каменной кладке							25587,65	18144,91
Монтаж плит перекрытия								

Продолжение таблицы 4

Е 4-1-7	Монтаж плит перекрытия площадью до 10 $м^2$	шт.	1187	Машинист 6р-1 Монтажник 1р-1; 3р-2; 2р-1	0,18 0,72	0,191 0,509	213,66 854,64	226,71 604,18
Е 4-1-26	Заливка швов плит прекрытия	100 м	60,3	Монтажник 4р-1; 3р-1	2,1	1,56	126,63	94,07
Е 4-1-10	Монтаж лестничных маршей	шт.	30	Машинист 6р-1 Монтажник 4р-2; 3р-1; 2р-1	0,18 1,4	0,35 1,02	5,22 40,6	10,15 29,58
Е 4-1-10	Монтаж лестничных площадок	шт.	60	Машинист 6р-1 Монтажник 5р-1; 4р-1; 3р-2; 2р-1	0,18 0,72	0,35 1,02	10,8 43,2	21 61,2
Итого по монтажу плит перекрытия							1294,75	1046,89
Заполнение проёмов								
Е 6-13	Установка дверных блоков с площадь до 1,5 $м^2$	100 $м^2$	2,26	Плотник 4р-1; 2р-1	21	15,02	47,46	33,94
Е 6-13	Установка дверных блоков с площадь до 3 $м^2$	100 $м^2$	8,12	Плотник 4р-1; 2р-1	13,4	9,88	108,8	80,22

Продолжение таблицы 4

Е 6-13	Установка оконных блоков с площадь до 1,5 $м^2$	100 $м^2$	1,72	Плотник 4р-1; 2р-1	21	15,02	36,12	25,83
Е 6-13	Установка оконных блоков с площадь до 2,5 $м^2$	100 $м^2$	2,42	Плотник 4р-1; 2р-1.	18	12,87	43,56	31,14
Е 6-13	Установка оконных блоков с площадь до 3 $м^2$	100 $м^2$	0,65	Плотник 4р-1; 2р-1.	16	11,44	10,4	7,43
Итого по заполнению проёмов							246,34	178,56
Устройство кровли								
Е 7-15	Устройство цементно-песчанной стяжки	100 $м^2$	5,6	Изолировщик 4р-1; 3р-1	21	15,64	117,6	87,58
Е 7-4	Устройство битумной промазки	100 $м^2$	5,6	Кровельщик 2р-1	4,1	2,62	22,96	14,67
Е 7-14	Устройство утеплителя	100 $м^2$	5,6	Изолировщик 3р-1; 2р-1	10	6,7	56	37,52
Е 7-14	Укладка керамзитобетона	100 $м^2$	5,6	Изолировщик 3р-1; 2р-1	4,6	3,08	25,76	17,24
Е 7-2	Наплавление техноэласта	100 $м^2$	5,6	Кровельщик 4р-1; 3р-1	7,8	3,58	43,68	20,04
Е 7-13	Устройство пароизоляции	100 $м^2$	5,6	Изолировщик 3р-1; 2р-1	3,9	2,61	21,84	14,61

Продолжение таблицы 4

Итого по устройству кровли							287,84	191,66
Устройство грязного пола								
Е 19-44	Устройство стяжки цементно-песчаной	100 $м^2$	67,81	Бетонщик 3р-3, 2р-1	12,5	8,56	847,62	580,45
У 11-14	Устройство гидроизоляции	100 $м^2$	0,72	Бетонщик 4р-2, 3р-2	48	32,8	34,56	23,61
Итого по устройству грязного пола							882,18	604,06
Устройство чистого пола								
Е 19-11	Укладка линолеума	$м^2$	4975,07	Облицовщик 4р-1, 3р-1	0,23	0,171	1144,26	850,73
Е 19-19	Укладка керамической плитки	$м^2$	476	Облицовщик 4р-1, 3р-1	0,52	0,419	247,52	199,44
Е 19-21	Устройство пола из керамогранита	$м^2$	18,46	Камнетёс 4р-1, 3р-1	1,6	1,19	295,53	21,96
Итого по устройству чистого пола							1687,31	1072,13
Отделочные работы								
У 15-262	Оштукатуривание внутренних стен	100$м^2$	129,54	Штукатур 4р-3, 2р-3	87	65,40	11269,98	8471,9
У 15-502 А	Водоэмульсионная окраска потолка	100$м^2$	54,48	Маляр 4р-2, 2р-1	12,5	8,98	681	489,23
У 15-802	Оклейка обоями	100$м^2$	126,14	Оклейщикни 4р-1, 3р-1,	30	23	3784,2	2901,22
У 15-84	Укладка керамической плитки	100$м^2$	0,83	Плиточник 4р-1, 3р-1, 2р-1	195	135,20	161,85	112,21

Окончание таблицы 4

У 15-587	Окраска стен акриловой краской	100м^2	89,21	Маляр 4р-1, 2р-1	93	67,6	8296,53	6030,6
У 15-737	Витраж	100м^2	21,1	Стекольщик 3р-1; 2р-1	120	93,5	2532	1972,85
Итого по отделочным работам							26725,56	19978,01
Итого:							**59481,34**	**43611,27**
Сантехнические работы (внешние) – 5%							2974,06	2180,56
Сантехнические работы (внутренние) – 10%							5948,13	4361,12
Прокладка электропроводки – 8 %							4758,5	3488,9
Слаботочные сети - 5 %							2974,06	2180,56
Монтаж оборудования – 1%							594,81	436,11
Благоустройство – 1%							594,81	436,11
Сдача объекта -2%							1189,62	872,22

Экономика строительства

5 Экономика строительства

5.1 Определение стоимости строительства на основе нормативов НЦС

Для определения стоимости строительства 14 – ти жилого дома используем укрупненные нормативы цены строительства (НЦС). НЦС разработаны в соответствии с Методическими указаниями по разработке укрупненных сметных нормативов для объектов непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры, утвержденными приказом Министерства регионального развития Российской Федерации. НЦС предназначены для планирования инвестиций в виде капитальных вложений, оценки эффективности использования средств направляемых на капитальные вложения и технико-экономических показателей, указываемых в заданиях на проектирование.

Сметный расчет составляется на основе МДС 81-02-12-2011. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбираем норматив НЦС 81-02-01-2014 «Жилые здания».

Значение прогнозного индекса-дефлятора вычисляется по формуле (6.1):

$$И_{ПР} = И_{н.стр.} / 100 \times (100 + \frac{И_{пл.п.} - 100}{2}) / 100, \qquad (6.1)$$

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.

Подставим значения в формулу (6.1)

$$И_{ПР} = 118 / 100 \times (100 + \frac{104{,}4 - 100}{2}) / 100 = 1{,}21$$

где:

$И_{н.стр.} = 1{,}049 \cdot 1{,}05 \cdot 1{,}051 \cdot 1{,}02 = 1{,}18 \cdot 100 = 118\%$ – индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен 2014г., принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства 01.03.2017, в процентах. Согласно сайту Минэкономразвития России индексы-дефляторы по строке «Капитальные вложения» на момент начала строительства составили: за 2014г. – 104,9%, 2015г. – 105%, 2016г. – 105,1%, 1кв.2017г. – 102%. Индексы указаны в процентах к предыдущему году.

$И_{пл.п.}$ = 104,4% - индекс на планируемую продолжительность строительства на 31.01.2018г.

Расчет стоимости строительства сведем в таблицу 6.2.1

Таблица 6.1 – Прогнозная стоимость строительства «14 – этажный жилой дом в жилом массиве Пашенный в г. Красноярске»

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Жилые здания повышенной этажности. 14-ти этажный из керамического кирпича с облицовкой лицевым керамическим кирпичом	НЦС 81-02-01-2014, табл. 01-04-001, расценка 01-04-001-02	$м^2$ общей площади квартир	4600,3	33,25	152959,98
2	Корректировка на секционность для жилых домов из кирпича 1 – секционные (К=1,021)	п. 22общих положений НЦС 81-02-01-2014			1,021	
3	Коэффициент перехода от стоимости площади квартир к стоимости общей площади дома (К=1,15)	НЦС 81-02-01-2014, табл. 4 (кирпичные здания)			1,15	
4	Коэффициент на сейсмичность (К=1)	МДС 81-02-12-2011, Приложение 3			1	
5	Стоимость строительства жилого дома с учетом сейсмичности					179597,95

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
	Поправочные коэффициенты					
7	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Красноярского края (1 зона) (К=1)	МДС 81-02-12-2011, Приложение 2			1	
8	Регионально-климатический коэффициент (К=1,09)	МДС 81-02-12-2011, Приложение 1			1,09	
	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий					195761,77
	Продолжительность строительства		мес.	11		
	Начало строительства	01.03.2017				
	Окончание строительства	31.01.2018				

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
9	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин.стр. с 01.01.2014 по 01.01.2015 =104,9%; с 01.01.2015 по 01.01.2016 = 105 % с 01.01.2016 по 01.01.2017 = 105,1 % с 01.01.2017 по 01.03.2017 =102,2% Ипл.п. с 01.03.2017 по 31.01.2018= 104,4%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,21	
	Всего стоимость строительства с учетом сроков строительства					236 871,74
10	НДС		%	18		42 636,91
	Всего с НДС					279 508,65

Прогнозная стоимость строительства 14 – этажного кирпичного жилого дома по НЦС составляет – 279 508,650 тыс.руб.

5.2 Составление локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки

Локальный сметный расчет составлен согласно объемам, разработанной в разделе «Технология строительного производства» технологической карты на устройство кирпичной кладки, составим локальный сметный расчет (Приложение А).

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35-2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ», МДС 81-36.2004 «Указания по применению федеральных единичных расценок на строительные и специальные строительные работы».

Локальный сметный расчет составлен базисно – индексным способом, с использованием ТЕР (Территориальных единичных расценок) в редакции 2009г., введенных в действие приказом Минстроя Красноярского края от 12.11.10 №237-О и территориального сборника сметных цен (ТСЦ). При составлении сметной документации был использован программный комплекс «Гранд-СМЕТА».

Сметная стоимость определяется в базисных ценах на 2001 и переводится в текущий уровень цен путем использования индексов перевода в текущие цены.

Пересчет сметной стоимости работ в текущий уровень цен на 1 квартал 2017 г. из базисного уровня цен производится путем применения индексов по статьям затрат для 1 зоны (г. Красноярск) для многоквартирных жилых домов кирпичных. ОЗП = 17,27, ЭМ = 7,4, ЗПМ = 17,27, МАТ = 5,72 , согласно информационно-справочным материалам.

В локальном сметном расчете учтены лимитированные затраты:

1. Временные здания и сооружения 1,1 % согласно приложению №1 п.п. 4.1.1 к ГСН 81-05-01-2001 для жилых домов.

2. Производство работ в зимнее время 2,2 % согласно таблице 4 п.11.2. к ГСН 81-05-02-2007 для жилых зданий кирпичных и из блоков.

3. Непредвиденные расходы в размере 2 % согласно МДС81-35.2004 п 4.96.

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

Размеры накладных расходов приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда в соответствии с МДС 81-33-2004.

Размер сметной прибыли принят по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда (МДС81-25.2004).

Так же учтены коэффициенты к накладным расходам и сметной прибыли (0,8 и 0,85 соответственно) согласно письму Госстроя от 27.11.2012 N 2536-ИП/12/ГС.

Таким образом, в результате подсчетов объемов работ и соответствующему применению расценок сборников ТЕР и цен на материалы сборников ТСЦ, начисления лимитированных затрат и НДС, определена полная стоимость строительно-монтажных работ по устройству каркаса административного здания, в Свердловском районе, г. Красноярска.

Стоимость работ по устройству кирпичной кладки по локальному сметному расчету составила 65 916 559,19 руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для строительства данного объекта в соответствии с проектными материалами. Трудоемкость производства работ составила 43362,82 чел-час. Средства на оплату труда составили 8121,355 тыс. руб.

5.3 Анализ локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки 14 – ти этажного жилого дома

Проведём анализ структуры сметной стоимости общестроительных работ на устройство кирпичной кладки жилого дома по разделам локального сметного расчета (таблица 6.2) и по составным элементам (таблица 6.3).

Таблица 6.2 - Структура локального сметного расчета на общестроительные работы на устройство кирпичной кладки жилого дома по разделам

Разделы локального сметного расчета	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Стены наружные	27842546,11	42,2
Стены внутренние	16722253,59	25,4
Перегородки	5833699,3	8,9
Устройство перемычек	2605702,81	4
Лимитированные затраты	2857289,03	4,3
НДС	10055068,35	15,3

Разделы локального сметного расчета	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Итого	65916559,19	100

На основании таблицы 6.2 строим диаграммы структуры локального сметного расчета по типовому распределению затрат по разделам расчета.

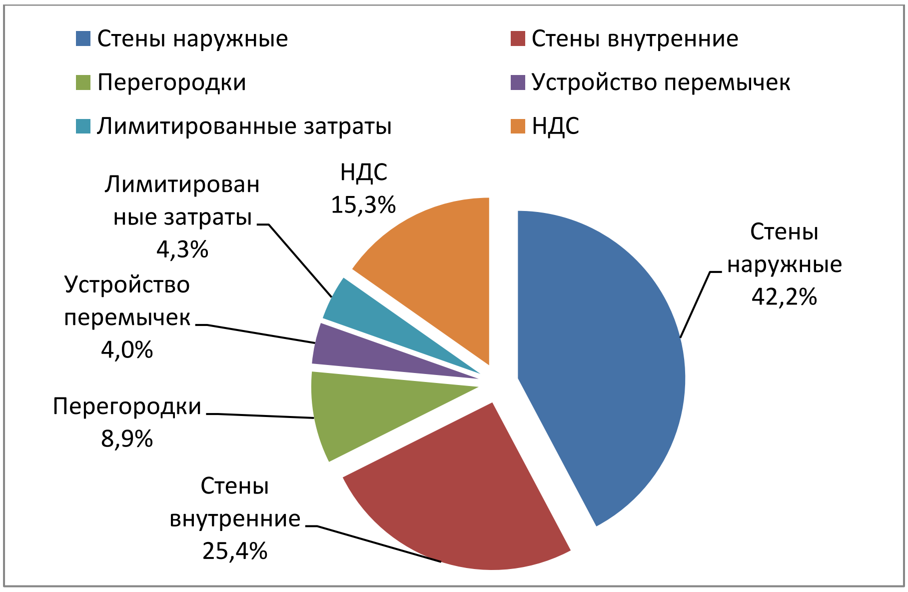


Рисунок 6.2 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на общестроительные работы на устройство кирпичной кладки по разделам»

Анализируя диаграмму можно сделать вывод, что на кладку наружных стен приходится 42,2% от общей суммы локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки здания, наименьшее количество денежных средств 4,0% от общей суммы приходится на устройство железобетонных перемычек.

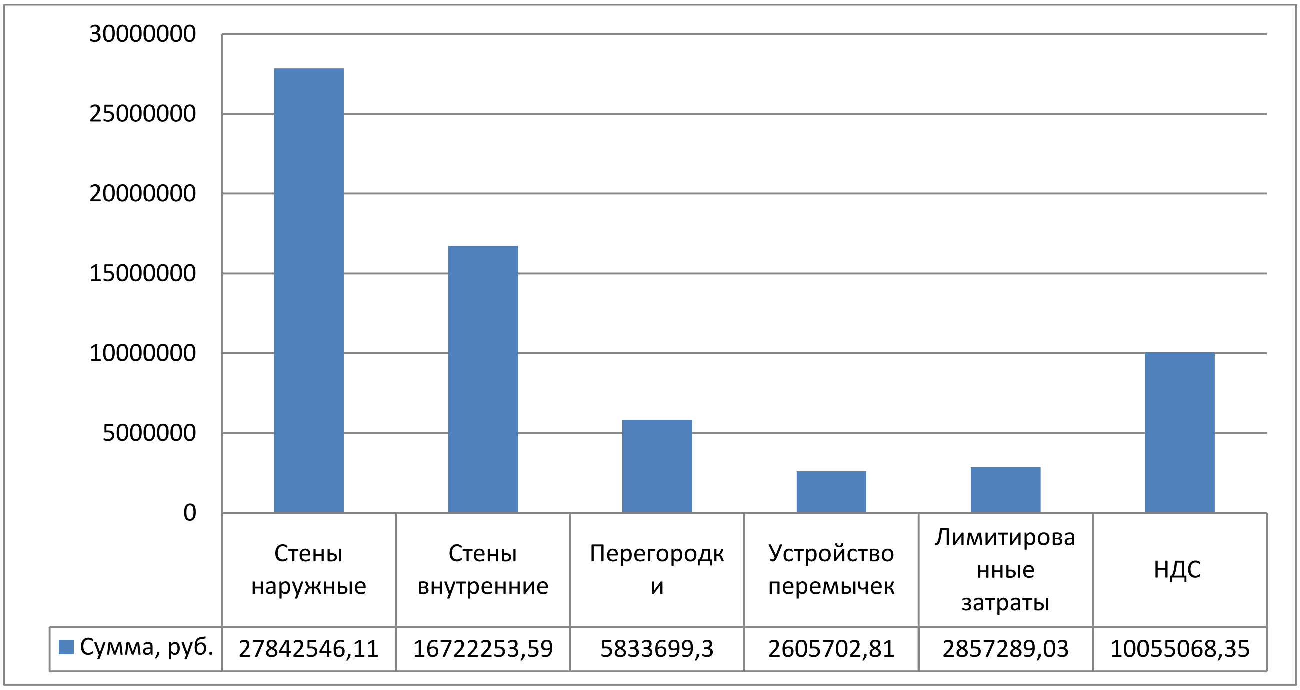


Рисунок 6.3 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по разделам»

Согласно диаграмме выполнение работ по кладки наружных стен наиболее затратное (27 842 546,11 руб.), укладка перемычек наименее затратная (2 605 702,81 руб.).

Таблица 6.3 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по составным элементам

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Материалы	30140532,82	45,7
Эксплуатация машин	1496612,39	2,3
ОЗП	8121354,79	12,3
Накладные расходы	8162070,96	12,4
Сметная прибыль	5083630,85	7,7
Лимитированные затраты	2857289,03	4,3
НДС	10055068,35	15,3

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Итого	65916559,19	100

На основе таблиц строим диаграммы структуры сметной стоимости общестроительных работ типовому распределению затрат и составных элементов.

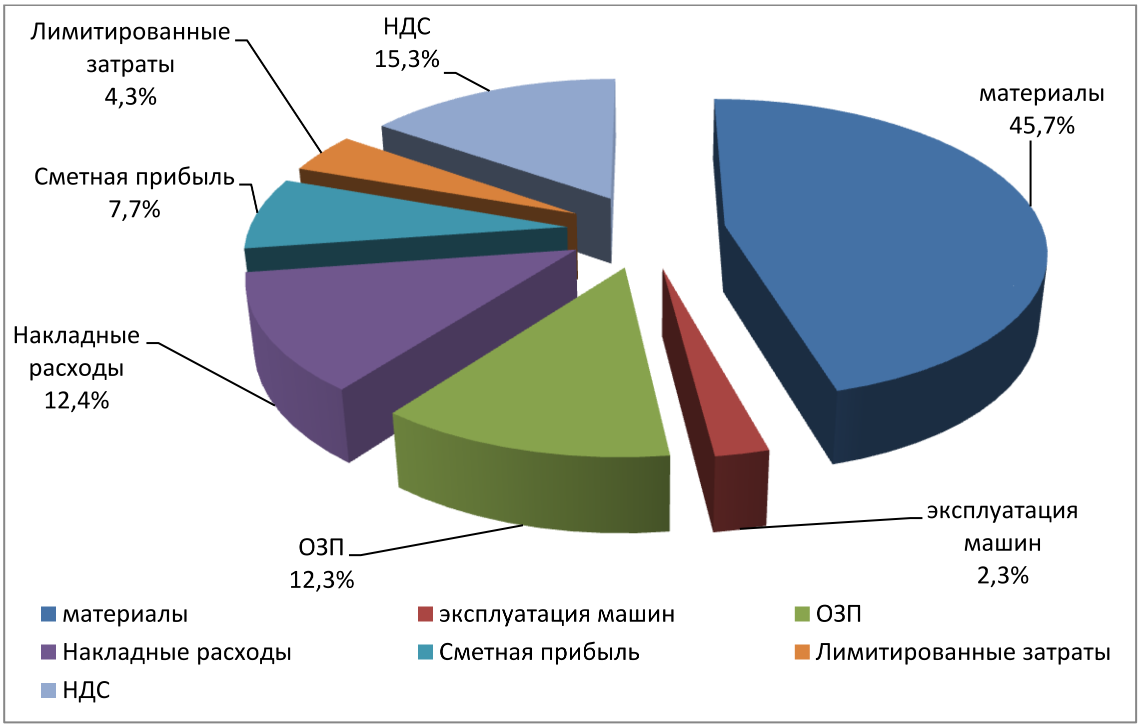


Рисунок 6.4 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по составным элементам»

По диаграмме (рис. 6.4) делаем вывод, что основные средства приходиться на покупку материалов (45,70 % от стоимости работ), на эксплуатацию машин приходиться наименьшее количество денежных средств 2,3% от общей стоимости устройства кирпичной кладки стен жилого дома.

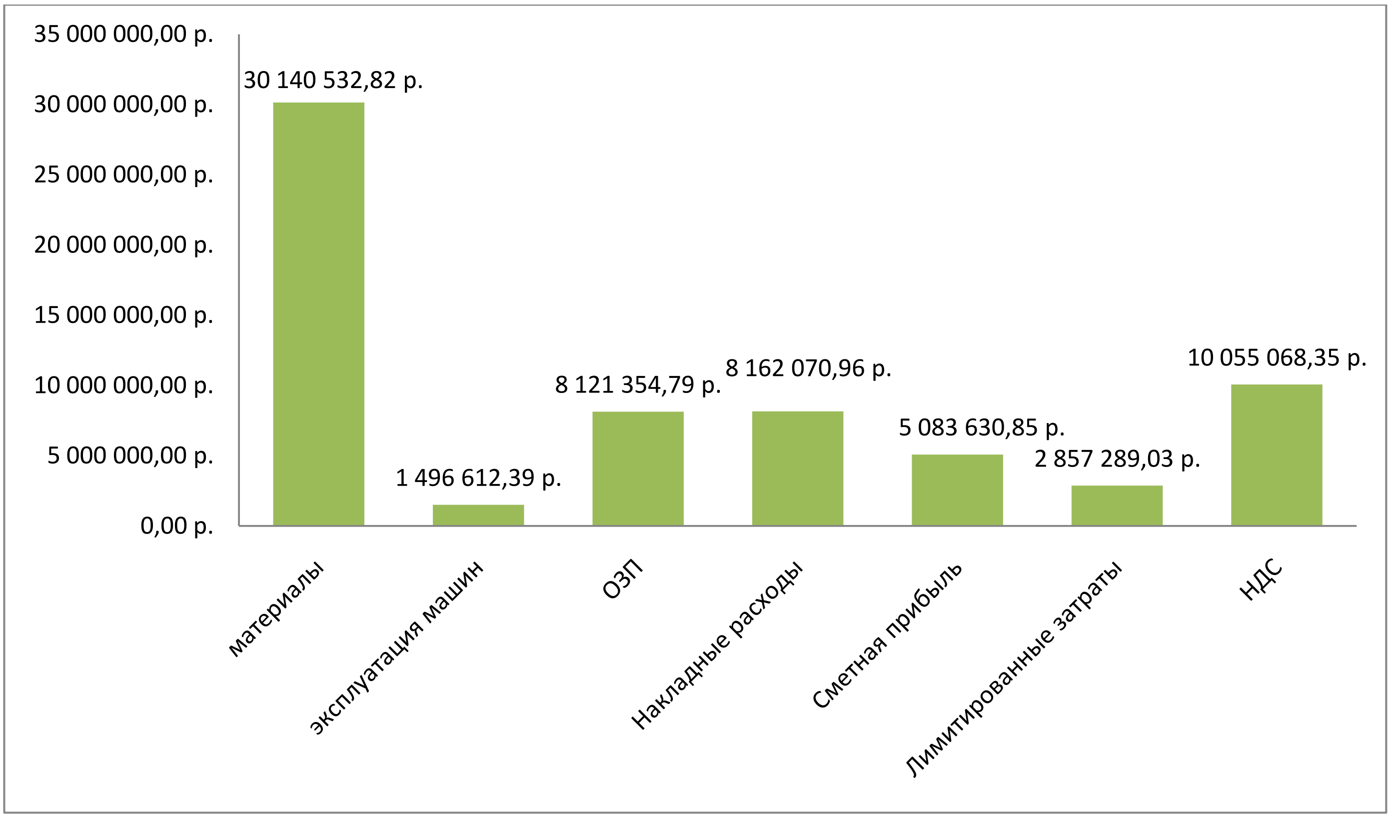


Рисунок 6.5 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки здания по составным элементам»

Анализируя диаграмму (рис. 6.5) можно сделать вывод, что большая доля прямых затрат приходится на стоимость материалов – 30 140 532,82 руб., а меньшая доля на эксплуатацию машин - 1 496 612,39 руб.

5.4 Технико – экономические показатели объекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу каждого проекта. Технико-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

Технико – экономические показатели объекта сведем в таблицу 6.4

Таблица 6.4 – Технико – экономические показатели объекта «14 – этажный жилой дом в жилом массиве Пашенный в г. Красноярске»

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, м2	672,33
Количество этажей, шт.	14
Высота жилых этажей, м	2,8
Высота первого этажа, м	2,8
Высота помещений подвального этажа, м	2,5
Строительный объем, всего, м3	32425,33
Количество квартир, всего	127
Общая площадь здания, м2	6819,33
Общая площадь жилой части, м2	5011,6
Общая площадь квартир, м2	4600,3
Жилая площадь квартир, м2	2290,60
Площадь встроенных помещений	112
Коэффициент отношения жилой площади к общей площади квартир	0,50
Планировочный коэффициент	0,67
Объемный коэффициент	7,04
Прогнозная стоимость строительства, всего, руб. (по НЦС)	279 508 650
Сметная стоимость общестроительных работ на устройство кирпичной кладки	65 916 559,19
Прогнозная стоимость 1 м2 площади (общей)	40 987,70
Прогнозная стоимость 1 м2 площади (жилой)	55 772,34
Прогнозная стоимость 1 м3 строительного объема	8 620,07
Рыночная стоимость 1м2, площади	58 600
Продолжительность строительства, мес.	11

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

$$К_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}} = \frac{4600,3}{6819,33} = 0,67 \quad (6.2)$$

Объемный коэффициент (Коб) определяется отношением объема здания ($Vстр$) к полезной площади, зависит от общего объема здания:

$$К_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{пол}} = \frac{32425,33}{4600,3} = 7,04 \quad (6.3)$$

Эти коэффициенты являются относительными. Уменьшение этих показателей приводит к увеличению размеров жилой площади за счет вспомогательной, т.е. ухудшению бытовых условий проживания в таком здании. Удельные показатели прогнозной стоимости (1 кв.м жилой площади, 1 кв.м общей площади, 1 куб.м строительного объема) определяются путем деления прогнозной стоимости строительства соответственно на жилую площадь, общую площадь и строительный объем здания.

Рыночная (возможная) стоимость 1 кв. м площади (общей) определина на текущий момент времени согласно информации о стоимости 1кв.м. общей площади квартир в аналогичных новостройках в Свердловском районе г. Красноярска с портала http://www.sibdom.ru/.

Вывод:

В ходе выпускной квалификационной работы, была разработана сметная документация в составе:

- локальный сметный расчет на устройство кирпичной кладки жилого дома;

- определена полная сметная стоимость с использованием государственных сметных нормативов (укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2014).

Полная прогнозная стоимость объекта составила 279 508 650 руб.

Сметная стоимость работ по устройству кирпичной кладки – 65 916 559,19руб.

Сметная стоимость 1м^2 общей площади составила 55 772,34 руб.

Анализируя показатели таблицы 6.4 можно сделать вывод, что рыночная стоимость квартир в Свердловском районе г. Красноярска по в размере 58 600 руб., больше прогнозной стоимости 1м^2 – 55 772,34руб., рассчитанной с использованием укрупненных нормативов цены строительства.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

СОГЛАСОВАНО:

____
"_____ " ________________ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

____
"______ " ______________2017 г.

14 – этажный жилой дом в жилом массиве Пашенный в г. Красноярске

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на устройство кирпичной кладки

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:
Сметная стоимость строительных работ ________________________________65916,559 тыс. руб.
Средства на оплату труда ____8121,355 тыс. руб.
Сметная трудоемкость ____43362,82 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2017г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего оплаты труда	эксплуата-ции машин в т.ч. оплаты труда	Всего	оплаты труда	эксплуата-ция машин в т.ч. оплаты труда	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Раздел 1. Стены наружные										
1	**ТЕР08-02-010-05** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Кладка наружныхстен из кирпича с облицовкой лицевым кирпичом толщиной 640 мм при высоте этажа до 4 м (1 м3 кладки)	2572,5	1004,71 60,66	37 4,76	2584616,48	156047,85	95182,5 12245,10	6,03	15512,18
2	**ТЕР26-01-041-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Изоляция изделиями из пенопласта на битуме холодных поверхностей стен и колонн прямоугольных (1 м3 изоляции)	480	963,75 204,05	63,45	462600	97944	30456	18,17	8721,6
Итого по разделу 1 Стены наружные						**27842546,11**				**24233,78**
Раздел 2. Стены внутренние										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	**ТЕР08-02-001-07** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м (1 м3 кладки)	2244,33	905,66 49,81	46,25 5,94	2032599,91	111790,08	103800,26 13331,32	5,21	11692,96
Итого по разделу 2 Стены внутренние						**16722253,59**				**11692,96**
Раздел 3. Перегородки										
4	**ТЕР08-02-002-03** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Кладка перегородок из кирпича армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м (100 м2 перегородок (за вычетом проемов))	41,144 *4114,4 / 100*	12495,48 1669,37	491,49 61,07	514114,03	68684,56	20221,86 2512,66	170,17	7001,47
Итого по разделу 3 Перегородки						**5833699,3**				**7001,47**
Раздел 4. Устройство перемычек										
5	**ТЕР07-05-007-10** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Укладка перемычек массой до 0,3 т (100 шт. сборных конструкций)	24,68 *2468 / 100*	1386,05 177,16	1049,83 134,93	34207,71	4372,31	25909,8 3330,07	17,61	434,61
6	**ТСЦ-403-0486**	Перемычки железобетонные (м3)	133,27	2668,23		355595,01				
Итого по разделу 4 Устройство перемычек						**2605702,81**				**434,61**
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:										
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.						5983733,14	438838,8	275570,42 31419,15		43362,82
Итого прямые затраты по смете с учетом индексов, в текущих ценах (Перевод в текущие цены на 1 квартал 2017г. Многоквартирные жилые дома (Кирпичные) ОЗП=17,27; ЭМ=7,4; ЗПМ=17,27; МАТ=5,72)						39758500	7578746,07	2039221,11 542608,72		43362,82
Накладные расходы						8162070,96				
В том числе, справочно:										
85% = 100%*0,85 ФОТ (от 1691492,88) (Поз. 2)						1437768,95				
104% = 122%*0,85 ФОТ (от 6296841,81) (Поз. 1, 3-4)						6548715,48				
132% = 155%*0,85 ФОТ (от 133020,1) (Поз. 5-6)						175586,53				
Сметная прибыль						5083630,85				
В том числе, справочно:										
56% = 70%*0,8 ФОТ (от 1691492,88) (Поз. 2)						947236,01				
64% = 80%*0,8 ФОТ (от 6296841,81) (Поз. 1, 3-4)						4029978,76				
80% = 100%*0,8 ФОТ (от 133020,1) (Поз. 5-6)						106416,08				
Итоги по смете:										
Конструкции из кирпича и блоков (МДС81-33.2004 Прил.4 п.8; Письмо №АП-5536/06 Прил.1 п.8; Письмо от 27.11.12 №2536-ИП/12/ГС)						44185002,76				34206,61
Теплоизоляционные работы (МДС81-33.2004 Прил.4 п.20; Письмо №АП-5536/06 Прил.1 п.20; Письмо от 27.11.12 №2536-ИП/12/ГС)						6213496,24				8721,6
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве (МДС81-33.2004 Прил.4 п.7.2; Письмо №АП-5536/06 Прил.1 п.7.2; Письмо от 27.11.12 №2536-ИП/12/ГС)						2605702,81				434,61
Итого						53004201,81				43362,82
В том числе:										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Материалы						30140532,82				
Машины и механизмы						2039221,11				
ФОТ						8121354,79				
Накладные расходы						8162070,96				
Сметная прибыль						5083630,85				
Временные здания и сооружения ГСН 81-05-01-2001 п.4.1.1 (Жилые дома) 1,1%						583046,22				
Итого						**53587248,03**				
Производство работ в зимнее время ГСН 81-05-02-2007 таб. 4, п. 11.2 Жилые здания кирпичные и из блоков 2,2%						1178919,46				
Итого						**54766167,49**				
Непредвиденные затраты МДС 81-35.2004 п.4.96 2%						1095323,35				
Итого с непредвиденными						**55861490,84**				
НДС 18%						10055068,35				
ВСЕГО по смете						**65916559,19**				**43362,82**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Красноярский край является одним из наиболее индустриально развитых регионов России.

На сегодняшний день общее экономическое развитее региона положительно сказывается на строительной отрасли, отмечается увеличение покупательной способности населения и рост платёжеспособного спроса.

Проект жилого 14-ти этажного дома соответствует требованиям Строительных Норм и Правил, предъявляемых к конструктивным, объёмно планировочным инженерным решениям, а также к решениям по обеспечению безопасности для жилых многоквартирных зданий.

В плане проектируемое здание в осях имеет размеры 33.1 х 14.67 м, высотой 49,5 м, высота этажа 2.8 м. Ограждающие конструкции согласно проведенного теплотехнического расчета приняты толщиной 900 мм, трехслойные в качестве утеплителя применен пенополистерол толщиной 140 мм. Проектируемый дом имеет два типа квартир:

1 ком. квартир – 112 шт.,

2 ком. квартир – 14 шт.,

Конструктивная схема дома бескаркасная с продольными и поперечными стенами. Фундаменты свайные, приняты забивные сваи. Ростверки – монолитные ленточный. Стены подвала - из сборных бетонных блоков толщиной 600 мм. Наружные стены толщиной 900 мм. Внутренний самонесущий слой из кирпича толщиной 640 мм, средний слой утеплитель плиты минераловатные толщиной 140 мм, наружный слой из кирпича облицовочного толщиной 120 мм. Межквартирные стены самонесущие толщиной 510 мм. Внутриквартирные перегородки из кирпича глиняного - толщиной 120 мм. Плиты перекрытия пустотные. Лестничные марши заводского изготовления. Лифты грузоподъемностью 400 и 630 кг. со скоростью 1,6 м/с. Стены лестнично-лифтового узла выполнены из обыкновенного глиняного кирпича. Высота подвального этажа и технического этажа 2,4 м., остальных этажей 2,8 м. Технический этаж – теплый. В техническом этаже запроектированы вент. камеры и машинное помещение лифта. Кровля - рулонная с внутренним водостоком.

В соответствии с заданием и грунтовыми условиями выполнено сравнение вариантов фундаментов из забивных и буронабивных свай. По ТЭП приняты забивные сваи как наиболее экономически выгодный вариант для строительства.

В разделе Технология и организация строительного производства мною разработаны технологическая карта, строительный генплан.Технологическая карта предусматривает производство работ по устройству каменной кладки. В качестве грузоподъемного механизма выбран кран башенный КБ-405.1А. Работы ведутся в 2 смены, комплексной бригадой из 15 человек. Продолжительность работ по календарному графику составляет 106 деней, выработка на одно рабочего в смену 3,18 $м^3$.

В проекте также разработан СГП на основной период строительства. На территории строительной площадки запроектированы: бытовой городок, открытые и закрытые склады, площадки для приема бетонной смеси, площадка для мусора, КПП. Для обеспечения стройплощадки и самого здания инженерными сетями был запроектированы постоянные и временные наружные коммуникации. На стройплощадке размещен кран и определены его зоны действия, опасная и монтажные зоны.

Нормативная продолжительность согласно СНиП ” Нормы продолжительности и задела в строительстве ” - 11 мес.

В разделе Безопасность проекта был произведен подбор средств пожаротушения для офисных помещений. Принято по одному углекислотному огнетушителю марки ОУ-5 на офис, что соответствует требованиям Правил пожарной безопасности Российской федерации.

Сметная стоимость жилого дома составляет 279 508,650 тыс. руб.

Сметная стоимость 1 $м^2$ – 55 772,34 руб.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 27751-88 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету» . - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1987. - 36 с.

2. СНиП 2.01-02-85 «Противопожарные нормы» - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1987.-37с.

3. СНиП21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. М., 1986.

4. СНиП 23-01-99* «Строительная климатология и геофизика» - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1999.-58с.

5. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988.

6. СНиП 2.01.07-85. «Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования»- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1987. - 36 с.

7. СанПиН 2.2,1/2.1.1.1076 «"Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий».

8. СНиП 31-01-2003. «Здания жилые многоквартирные» Госстрой России. - М.: Строиздат, 2003.

9. ГОСТ 24698-81 «Двери деревянные наружные для общественных и жилых зданий». - М.: Строиздат, 1981.

10. ГОСТ 6629-88 «Двери деревянные внутренние для общественных и жилых зданий» - М.: Строиздат, 1988.

11. СНиП 23-02-2003. «Тепловая защита зданий». М., 2003

12. ГОСТ 30494 «Здания жилые и общественные» - М.: Строиздат, 1988.

13. СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

14. ГОСТ 530-80 «Кирпич и камни керамические. Технические условия» » - М.: Строиздат, 1980.

15. СНиП10-01-94 «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения». М., 1994.

16. СНиП 12-01-2004 «Организация строительства. Организация строительного производства», М., 2004.

17. СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции». М., 1988.

1. 18. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство». М., 2002.

19. СНиП 12-03-2001. «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», М., 2001.

20. Разработка строительных генеральных планов. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов 290300 и “Промышленное и гражданское строительство” Паршин Н.М. / КрасГАСА. Красноярск, 1998.

21. СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты. М., 1986.

22. СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции. М., 1996.

23.ГОСТ 21.101-97 СПДС. Основные требования к проектной рабочей документации. М., 1998.

24. ГОСТ 21.501-93 СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. М., 1993.

25. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности и заделов в строительстве М., 1991.

26. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности и заделов в строительстве М., 1991.

27. 27.ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской федерации»

28. РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъёмными машинами и технологическихкарт погрузочно-разгрузочных работ», 2007.

29. СТО 4.2–07–2008 «Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности» СФУ. 2008.

30. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий. Л., 1979.

31. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. «Железобетонные конструкции. Общий курс». М., Стройиздат, 1991-767с.

32. Проектирование фундаментов зданий и сооружений. Методические указания к дипломному проектированию. Г.Ф. Шишканов/ КИСИ. Красноярск, 1986.

33. Расчет свайных фундаментов. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Т.Г. Шишканов/КИСИ. Красноярск, 1992.

34. Проектирование фундаментов в особых условиях. Методические указания к дипломному проектированию. Красноярск. КрасГАСА, 2004, 73с.

35. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве / ИНИИОМТ. М., 1987.

36. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства. Учебник для строительных ВУЗов и факультетов. М., 1988.

37. Оборудование и приспособления для монтажа строительных конструкций. Каталог. Краны. 4.1. М., 1984.

38. Оборудование и приспособления для монтажа строительных конструкций. Каталог. Грузозахватные устройства 4.2. М., 1985.

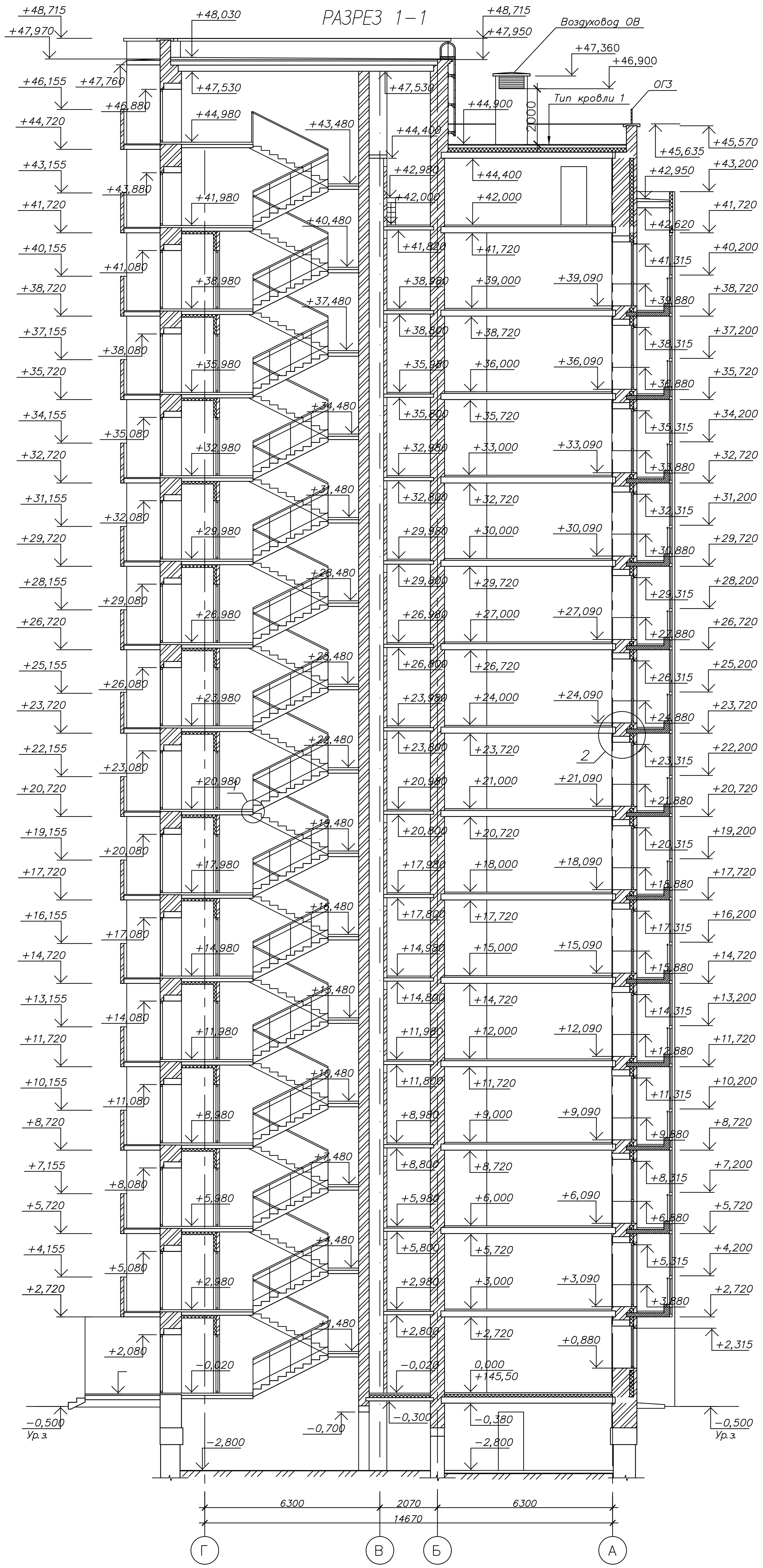
39. Выбор монтажных кранов при возведении промышленных и гражданских зданий. Методические указания к самостоятельной работе для студентов спец. 290300; К.Т. Абрамович. КИСИ. Красноярск, 1989.

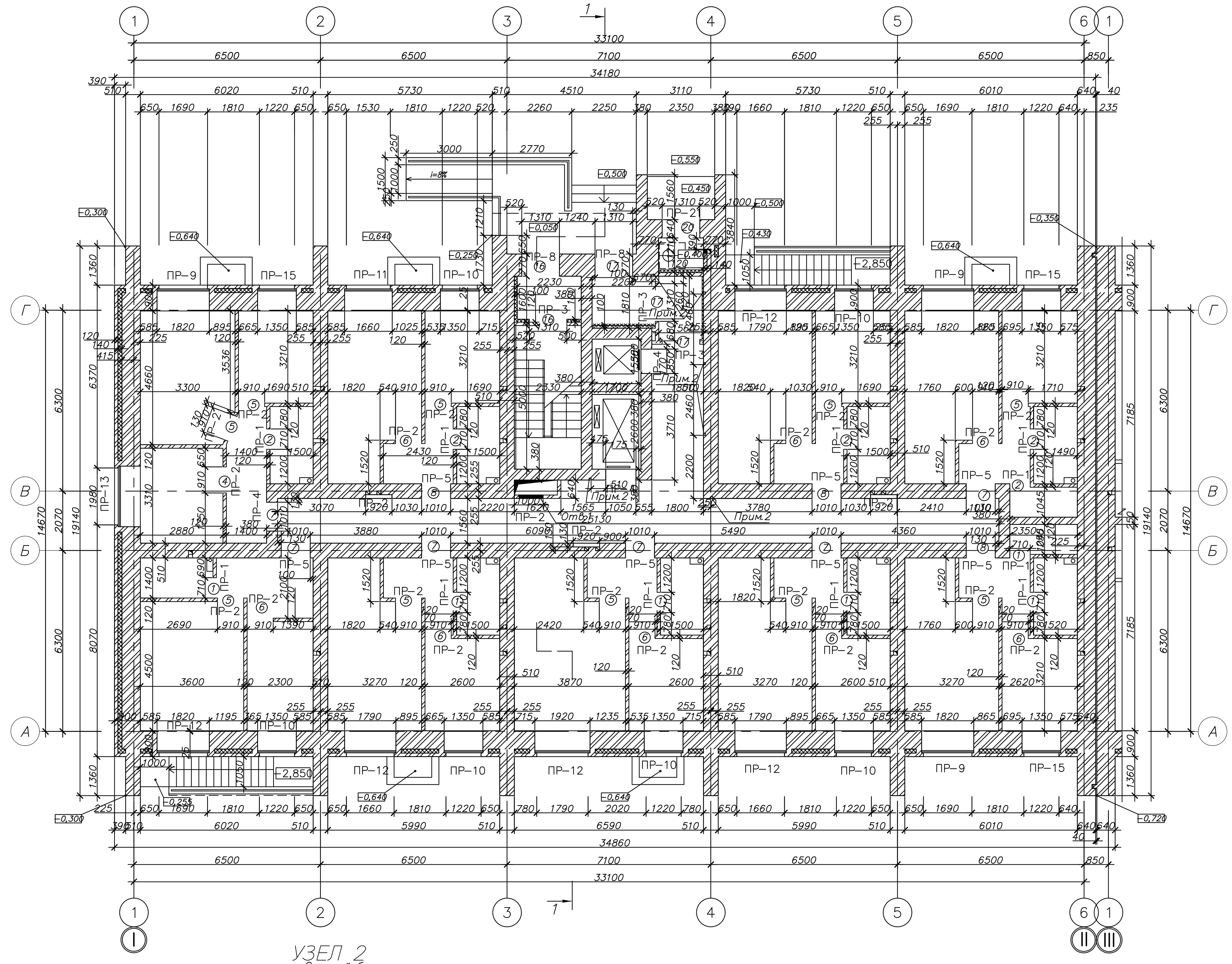
40. Типовая технологическая карта на устройство кирпичной кладки. Оргтехстрой, 1983.

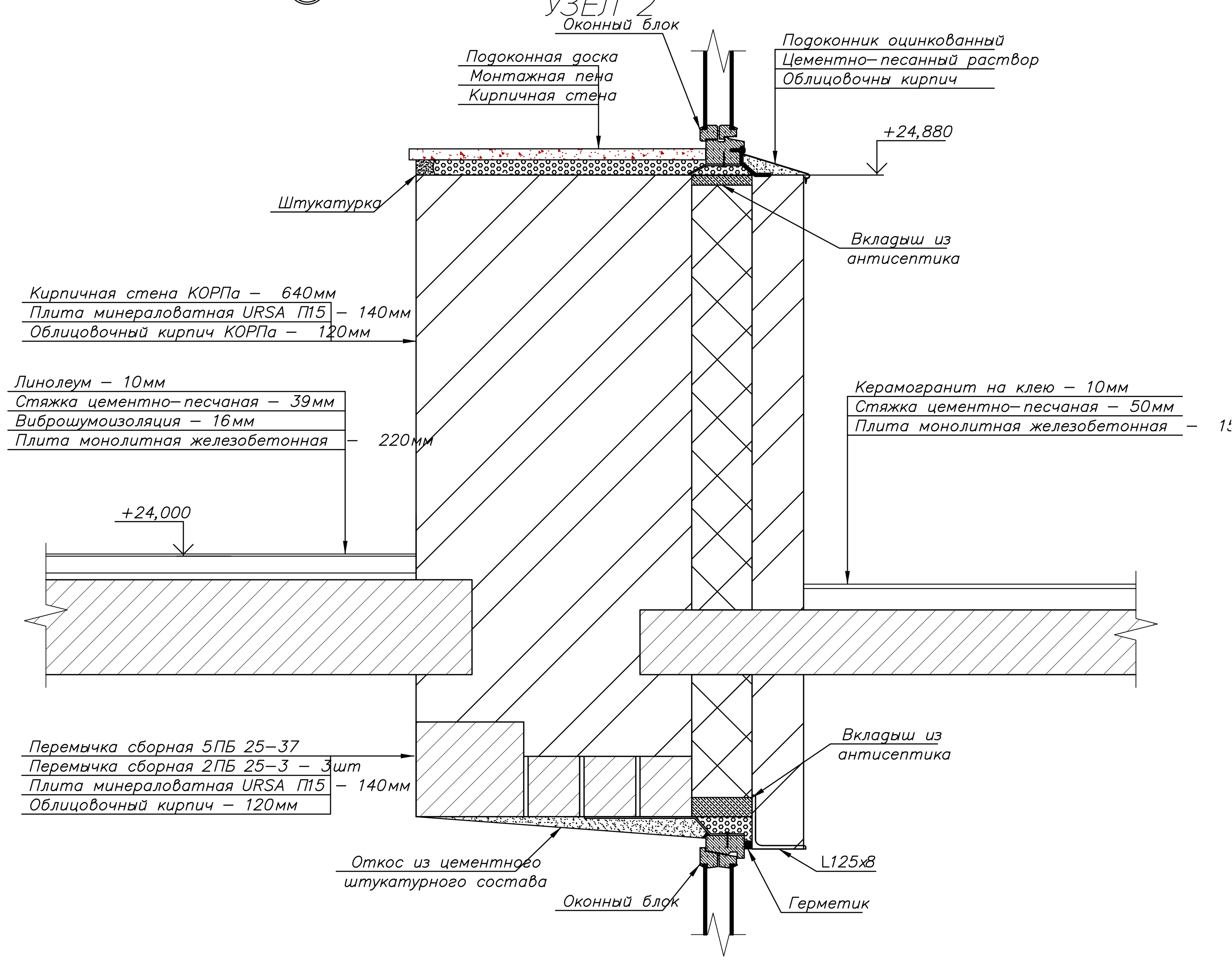
41. Экономика строительства: Методические указания к курсовой работе для студентов специальности 290300 «Промышленное и гражданское строительство». Красноярск: КрасГАСА, 2000.-56 с.

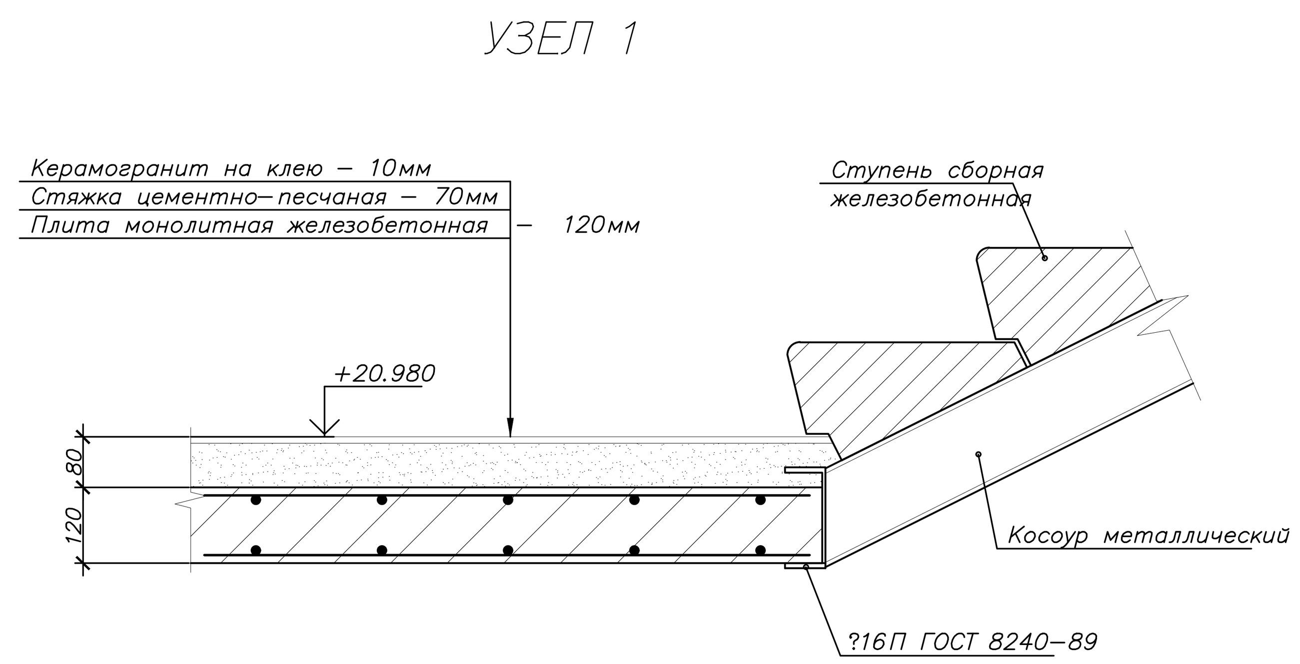
42. www.krskstate.ru

43. www.inform24.ru



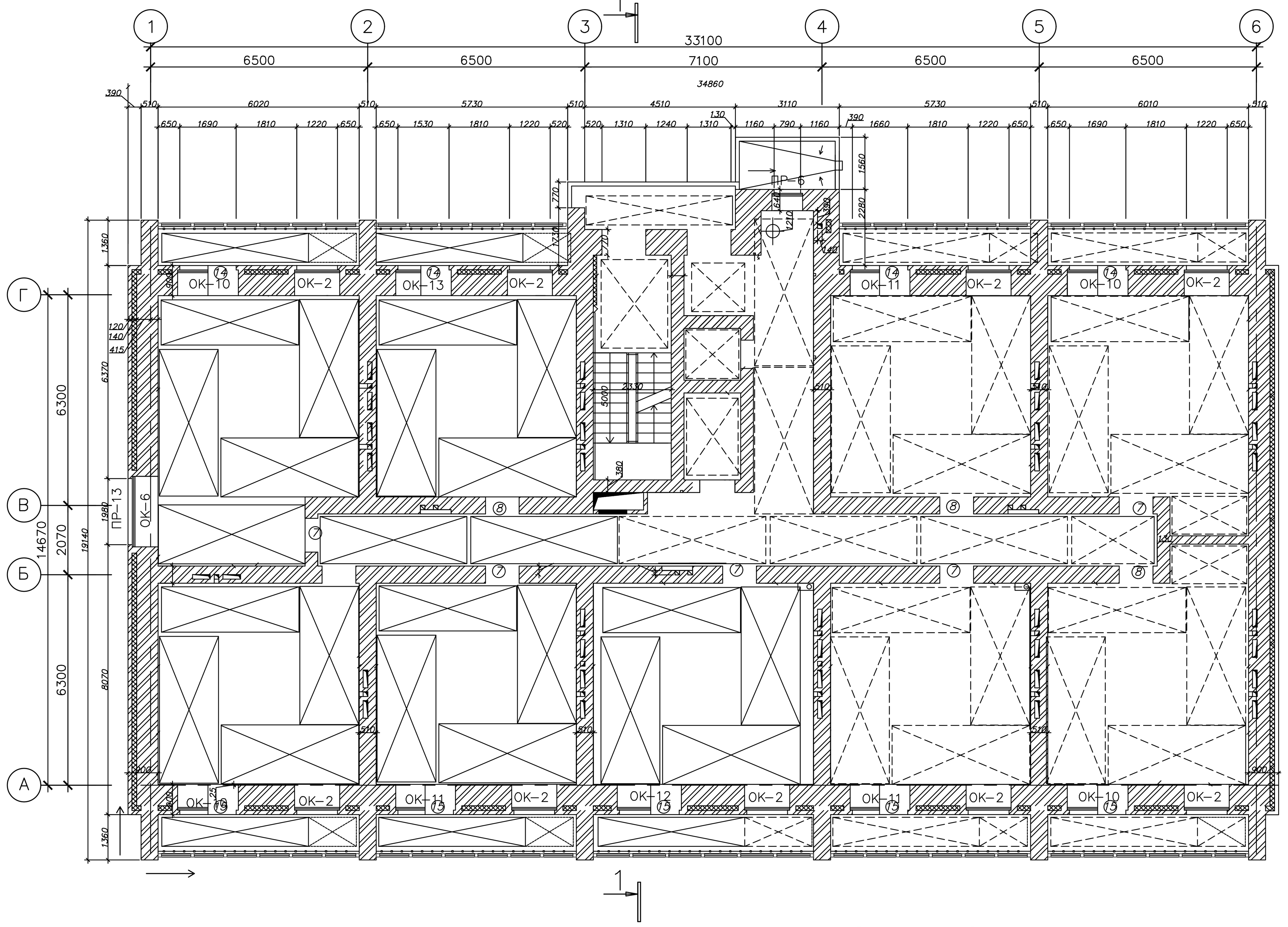






Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата	БР–08.03.01 СК
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Разработал		Кононов П.А.				14-ти этажный жилой дом в жилом массиве Пашенный г.Красноярска
Консультант		Григорьев С.В.				Стадия / Лист 3 / Листов 6
Руководитель						
Н. контроль						План типового этажа, Разрез 1–1, Узел 1, Узел 2
Зав. кафедрой						СМиТС

Схема производства работ



1–1

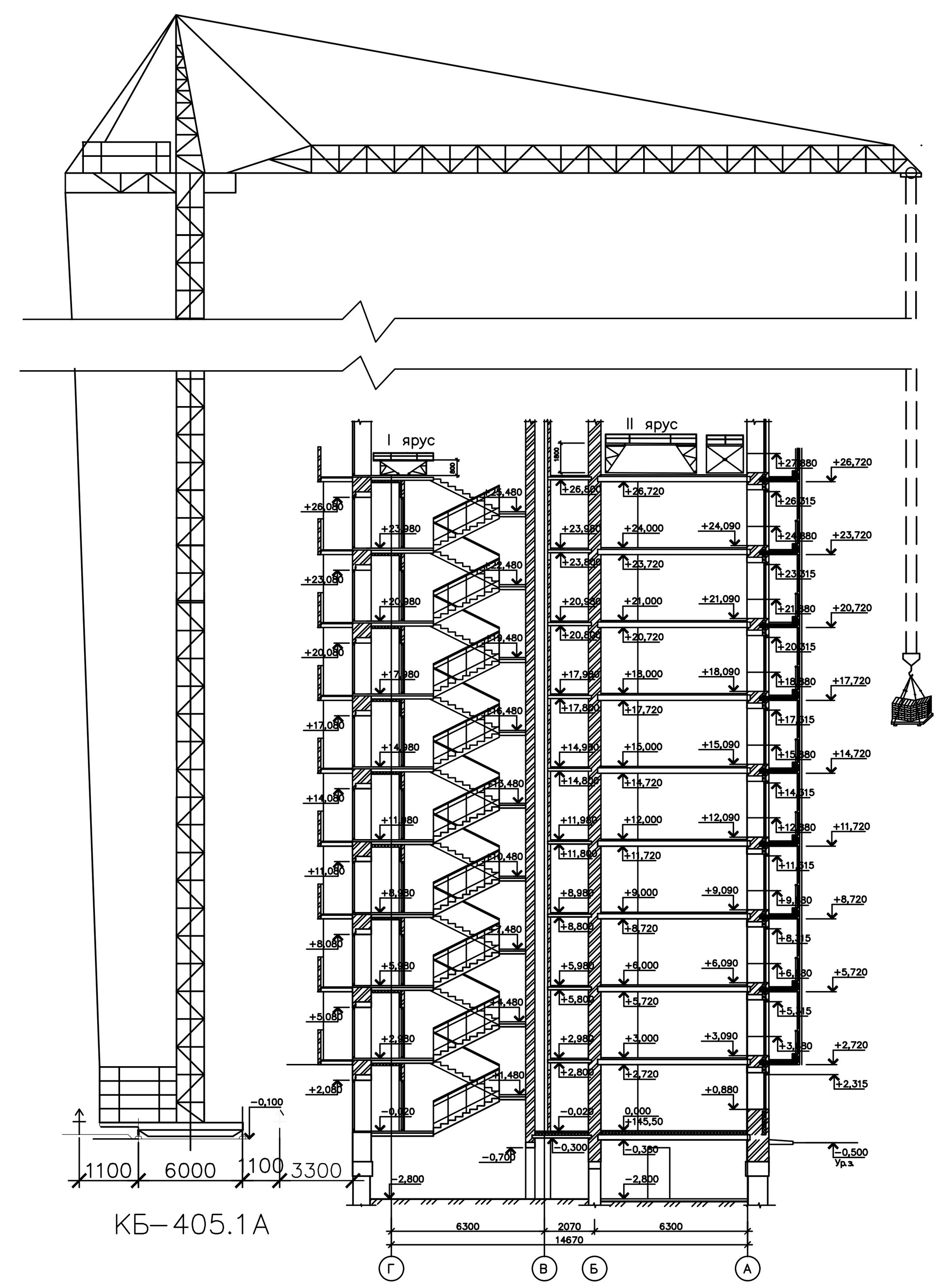
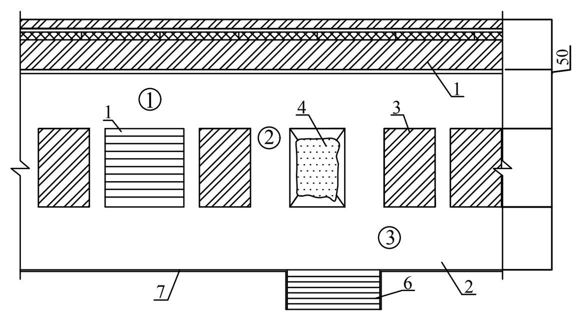


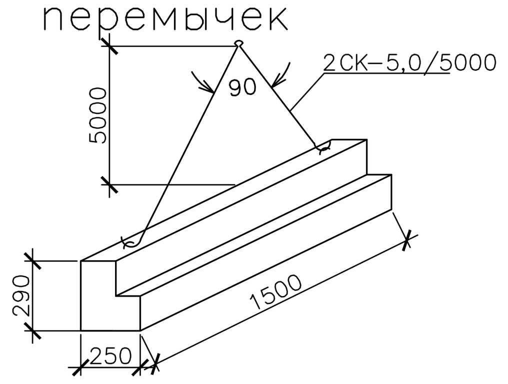
Схема организации рабочего места каменщика при кладке стен



1. Наружная стена
2. Подмости
3. Подмости с кирпичом
4. Ящик с раствором
5. Пакеты с плитами пенополистирола
6. Лестница для подъема на подмости
7. Ограждение подмостей

① Рабочая зона
② Зона складирования материалов
③ Транспортная зона

Строповка перемычек



Условные обозначения

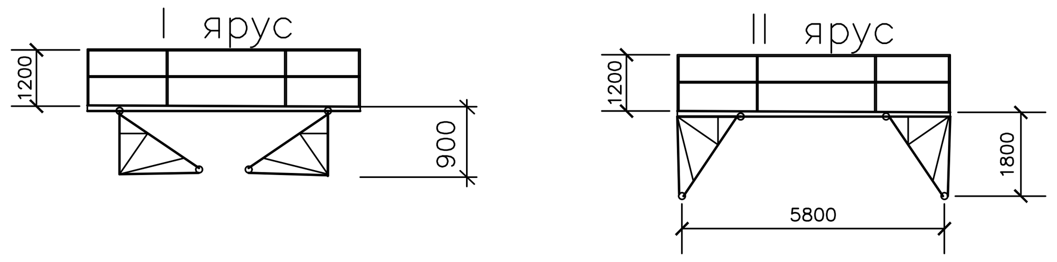
Подмости стоечные

Направление производства работ

1 Поддон с кирпичем

2 Ящик с раствором

Положения подмостей



Указания по технике безопасности.

1. Все работы выполнять в соответствии с требованиями СП 12–135–2003 "Безопасность труда в строительстве" Отраслевые типовые инструкции по охране труда.
2. При перемещение и подаче на рабочее место грузоподъемными механизмами следует применять поддоны, исключающие падения груза.
3. Не допускается кладка наружных стен в положениистоя на стене.

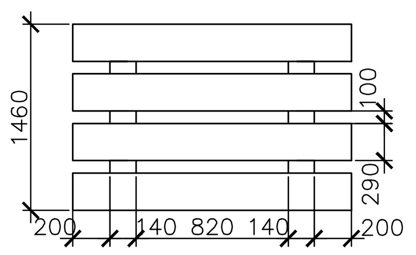
Далее см. пояснительную записку.

Указания по контролю качества.

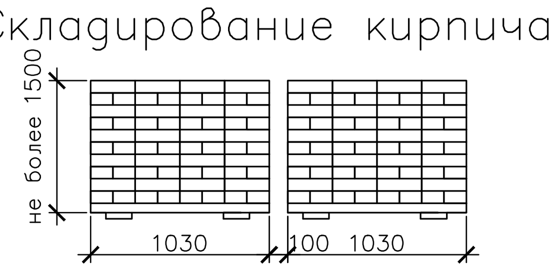
1. При приемке работ и контроле качества необходимо руководствоваться требованием СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".
2. Приемку выполненных работ по возведению каменных конструкций необходимо производить до оштукатуривания их поверхностей.
3. Элементы конструкций, скрытые в процессе работ (закладные детали, арматура), следует принимать по документам, удостоверяющим их соответствие проекту и нормативно–технической документации.

Далее см. пояснительную записку

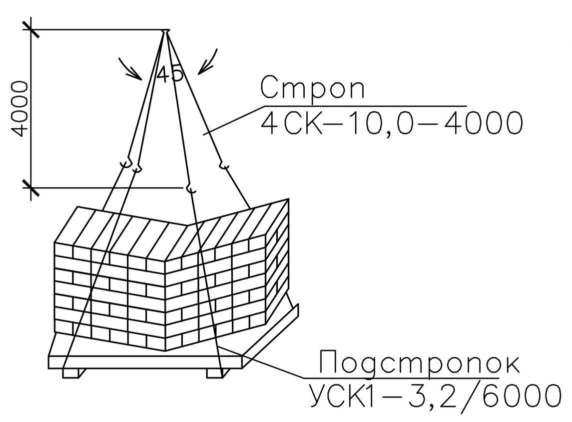
Складирование перемычек



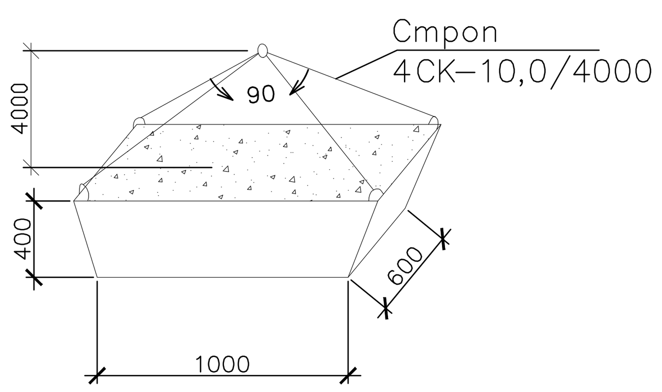
Складирование кирпича



Строповка поддона с кирпичом



Строповка бадьи с раствором



Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Кирпичная кладка стен	Кельма каменщика КК	–	42
——//——	Лопата растворная ЛР	–	21
——//——	Молоток–кирочка МКИ	–	42
——//——	Метр складной металлический	–	12
——//——	Уровень строительный УС2–300	–	12
——//——	Рулетка металлическая РС ЗПКЗ–2АУТ	–	12
——//——	Отвес ОТ–200	–	12
——//——	Угольник деревянный 500x700	–	12
——//——	Пила–ножовка	–	4
——//——	Уровень гибкий водяной	–	4
——//——	Правило контрольное 2–х метровое	–	4
——//——	Ящик для раствора ёмкостью 0,25 м*3	–	12
——//——	Шнур разметочный	–	12
——//——	Каски строительные	–	42
——//——	Рукавицы рабочие	–	42
——//——	Пояс предохранительный	–	12
——//——	Ведро	–	12
——//——	Молоток стальной строительный МКУ	–	6
——//——	Шаблон угловой деревянный	–	6
——//——	Скобы причальные	–	24
——//——	Строп 4СК–10,0–4000	Q=10T m=89,85kg	1
——//——	Строп 2СК–5,0/5000	Q=5T m=45 kg	1
——//——	Подмости стоечные :		50
——//——	5800 x 2000	Основание металлическое каркас, настил дерево, масса = 400 кг, макс.нагрузка =5 т.	27
——//——	3500 x 2000	Основание металлическое каркас, настил дерево, масса = 400 кг, макс.нагрузка =5 т.	2
——//——	2000 x 1500	Основание металлическое каркас, настил дерево, масса = 400 кг, макс.нагрузка =5 т.	3

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машин, технологического оборудования, тип и марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Для механизации СМР, погрузо – разгрузочных работ	Кран башенный КБ–405.1А	Грузоподъемность 7,5 – 10 т; Высота подъема 46 – 57,8 м; Вылет стрелы – 13 – 25	1

Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерений	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Кирпичная кладка стен	Кирпич глинянный М75; М100; М125;	1000 шт.	141,6	2124,7
——//——	Кладочный раствор М75;	М*3	80,5	1208,2
——//——	Арматурные сетки АIII	Т	1,03	15,42
——//——	Железобетонные перемычки с.1.038.1–1 вып.1/вып.2	шт.	164	2468
——//——	Пенополистирол	М*3	30,5	460

Указания к схеме производства работ.

1. Кирпичную кладку вести согласно требованиям СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".
2. Для производства работ применяется башенный кран КБ–676.
3. Для удобства производства работ по высоте каждый этаж разбивается на 2 яруса.
4. При вынужденных разрывах кладку необходимо выполнять в виденаклонной или вертикальной штрабы, произвести армирование.

Далее см. пояснительную записку.

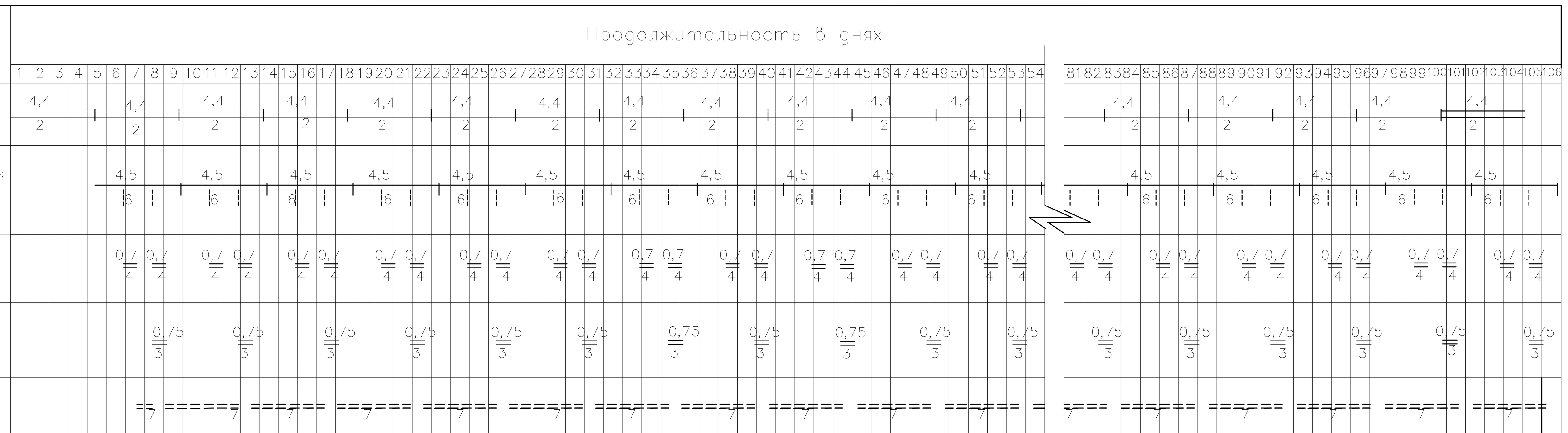
Технико–экономические показатели

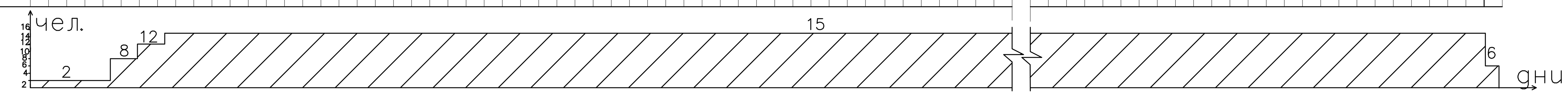
Наименование	Ед. изм.	Кол–во
Объем работ	м³	4898
Трудоемкость	чел–см.	3198
Выработка на 1–го рабочего в смену	м³	3,18
Продолжительность работ	дни	106
Максимальное количество работающих в смену	чел	15
Заработная плата в ценах 1984 г.	руб.	12887
Количество смен	смены	2

График производства работ

Наименование работ	Объем работ: ед. изм.	Объем работ: кол–во	трудоемк. ч/смен	Потребные машины: наимен.	Потребные машины: кол–во	Прод. в днях	Кол–во смен	Число раб. в смену	Состав бригады
Подача материалов	1000 шт.	2124	482,9	КБ–676	1	105,6	2	2	машинист–5р–1 такелажник2р–2
Кладка наружных стен и перегородок	м3	4898	3198	–	–	106	2	15	Каменщик 4р–4; 2р–6; такелажник 2р–2; плотник 4р–1, 2р–2
Установкаб, разборка и перестановка подмостей	10 м3	250,65	172,32	–	–	21,54	2	4	плотник–4р–1 плотник–2р–2 рабочий–1р–1
Укладка ж.б. перемычек	1проем	2468	138,7	КБ–676	1	23	2	3	каменщик 2р–1 каменщик 3р–1 каменщик 3р–1 машинист5р–1
Прочие работы									

Продолжительность в днях





						БР–08.03.01. ТК	
						ФГАОУ ВО Сибирский Федеральный Университет Инженерно –строительный институт	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		
Разработал	Кононов П.А					14–ти этажный жилой дом в жилом массиве Пашенный г.Красноярск	Стадия / Лист 6 / Листов 6
Консульт.	Клиндух Н.Ю.						
Руководит.	Клиндух Н.Ю.						
Н. контр.						Технологическая карта на каменную кладку	СМиТС
Зав. каф.							