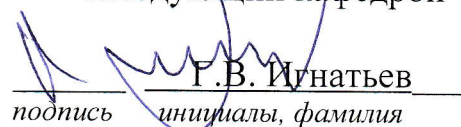


Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


Г.В. Игнатьев
подпись инициалы, фамилия

«22» 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

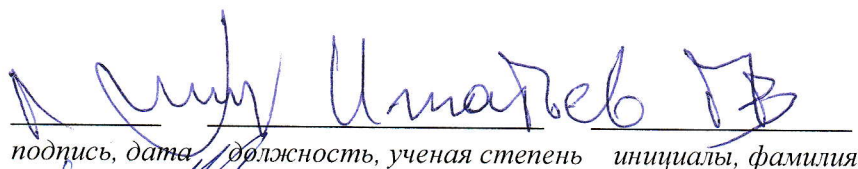
в виде Проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

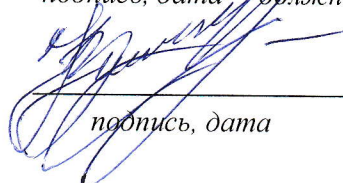
код, наименование направления

5-ти этажный кирпичный жилой дом по
тема
улице Куйбышева в г. Лесосибирске

Руководитель


подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник



подпись, дата В.В. Кузнецов
инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме 5-ти этажный
жилой кирпичный дом по ул. Куйбышева
в г. Новосибирске


Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела


подпись, дата

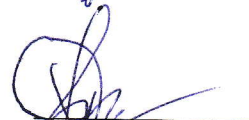
О.Ю. Анисимова
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный


подпись, дата

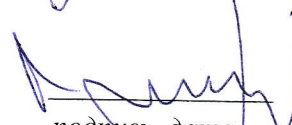
Р.В. Григорьев
инициалы, фамилия

фундаменты


подпись, дата

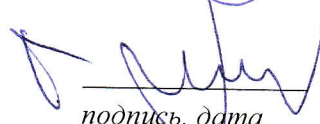
В.В. Сурганов
инициалы, фамилия

технология строит. производства


подпись, дата

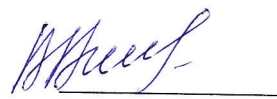
А.В. Уматов
инициалы, фамилия

организация строит. производства


подпись, дата

А.В. Уматов
инициалы, фамилия

экономика


подпись, дата

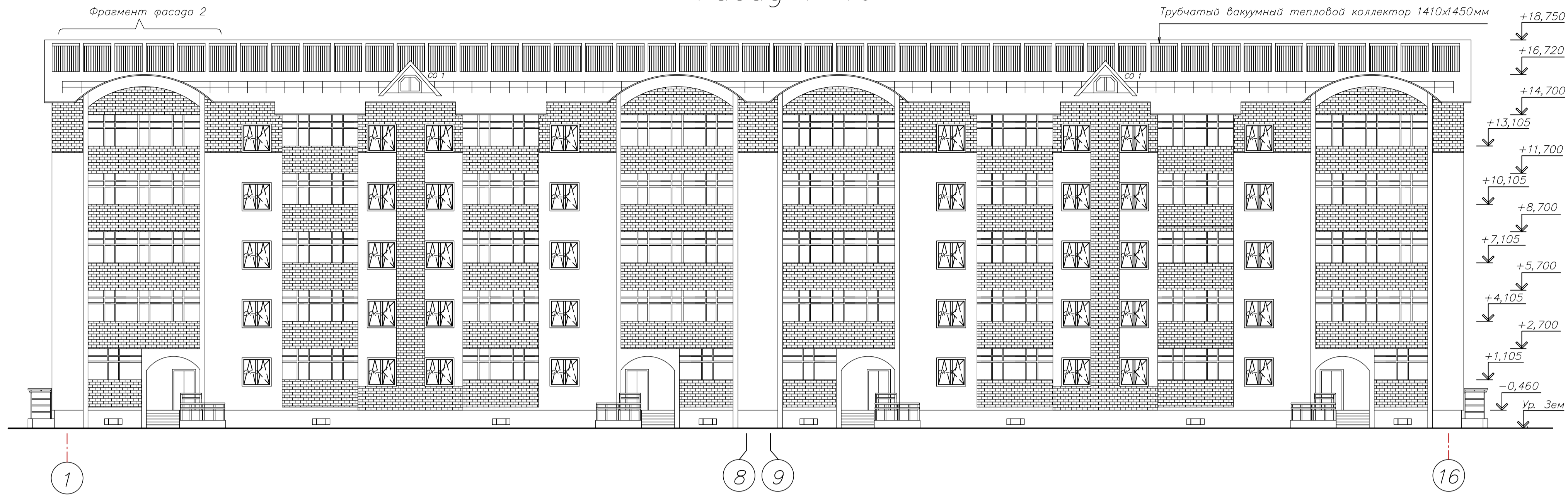
В.В. Пухов
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

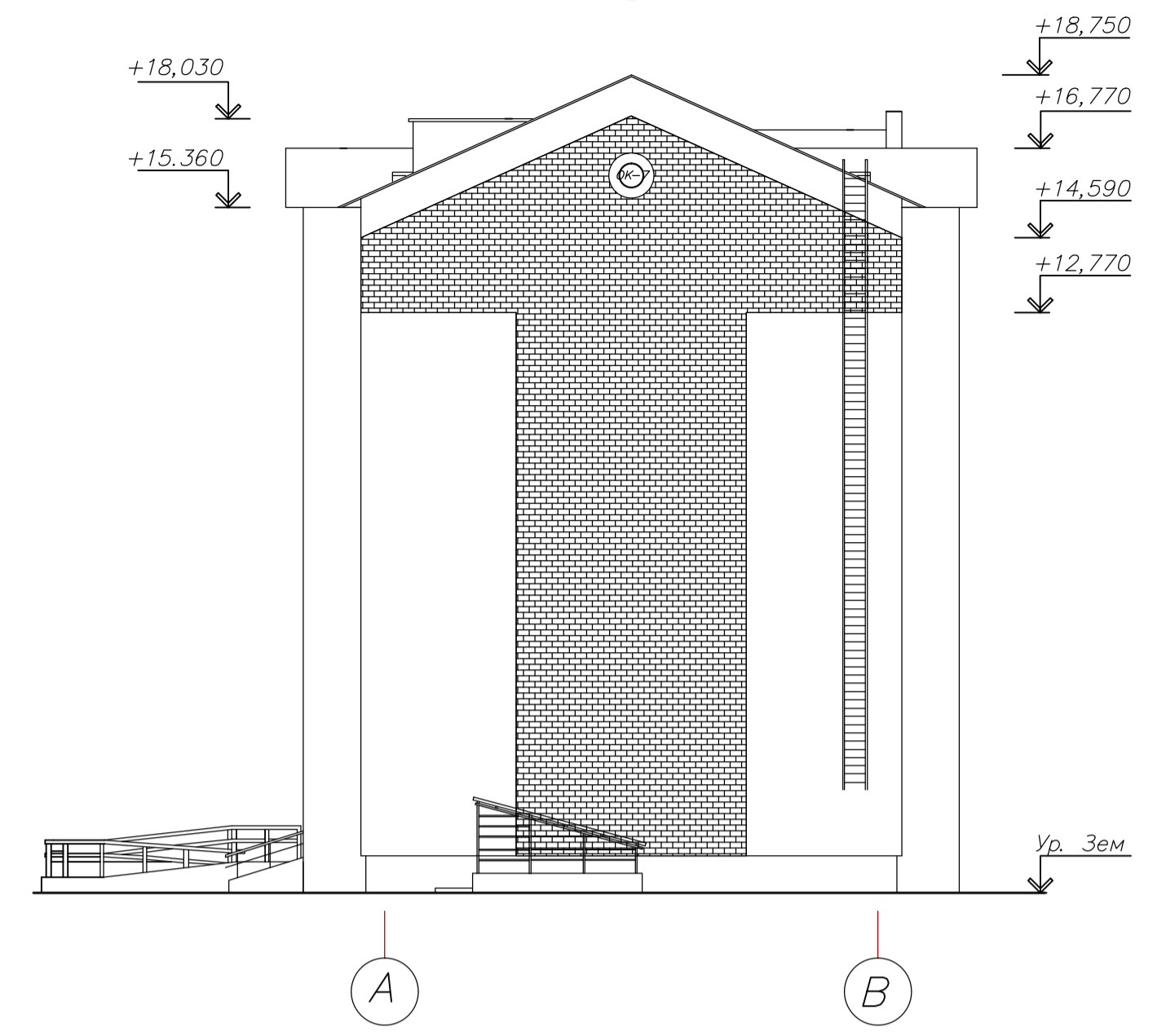
подпись, дата

инициалы, фамилия

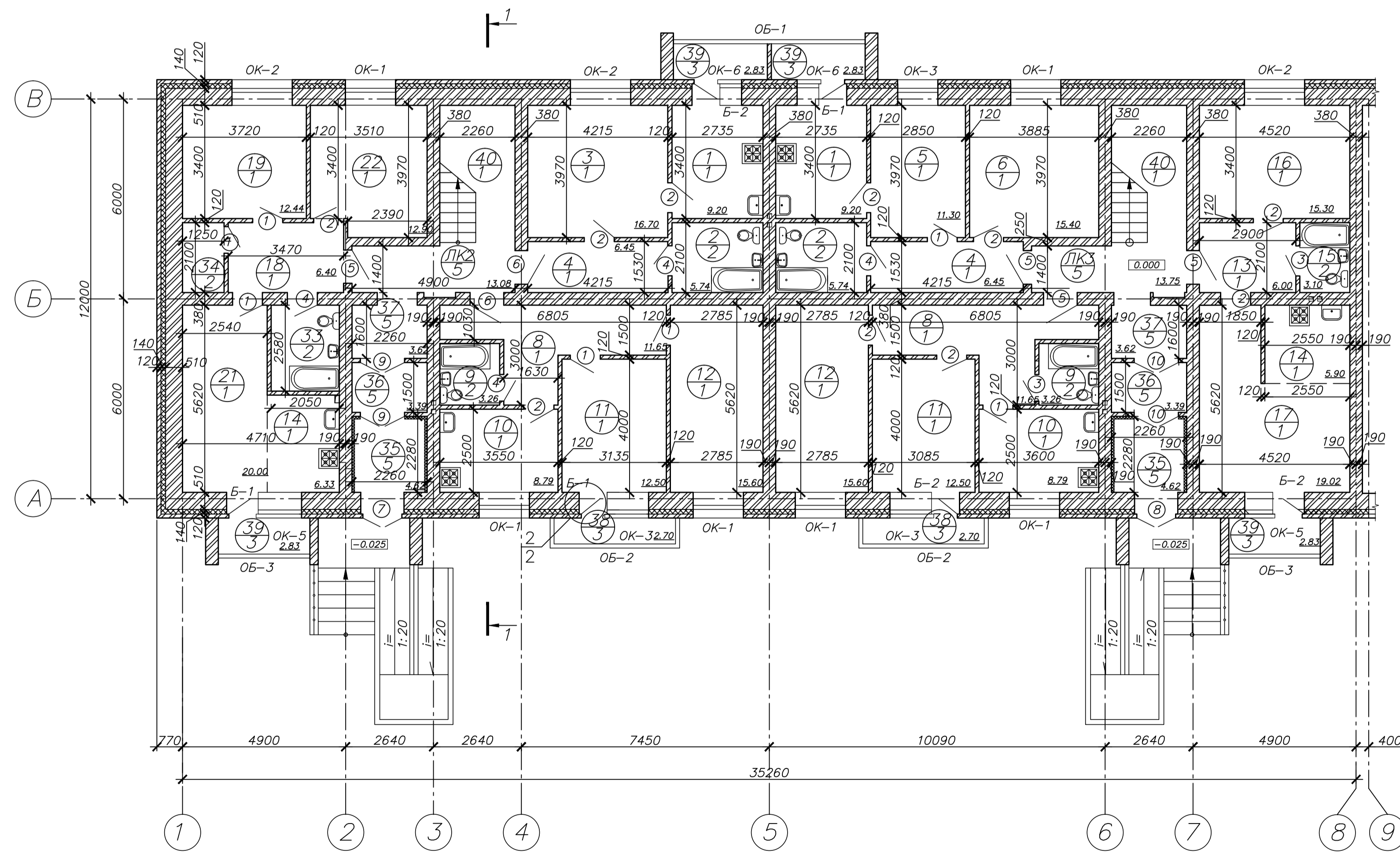
Фасад 1-16



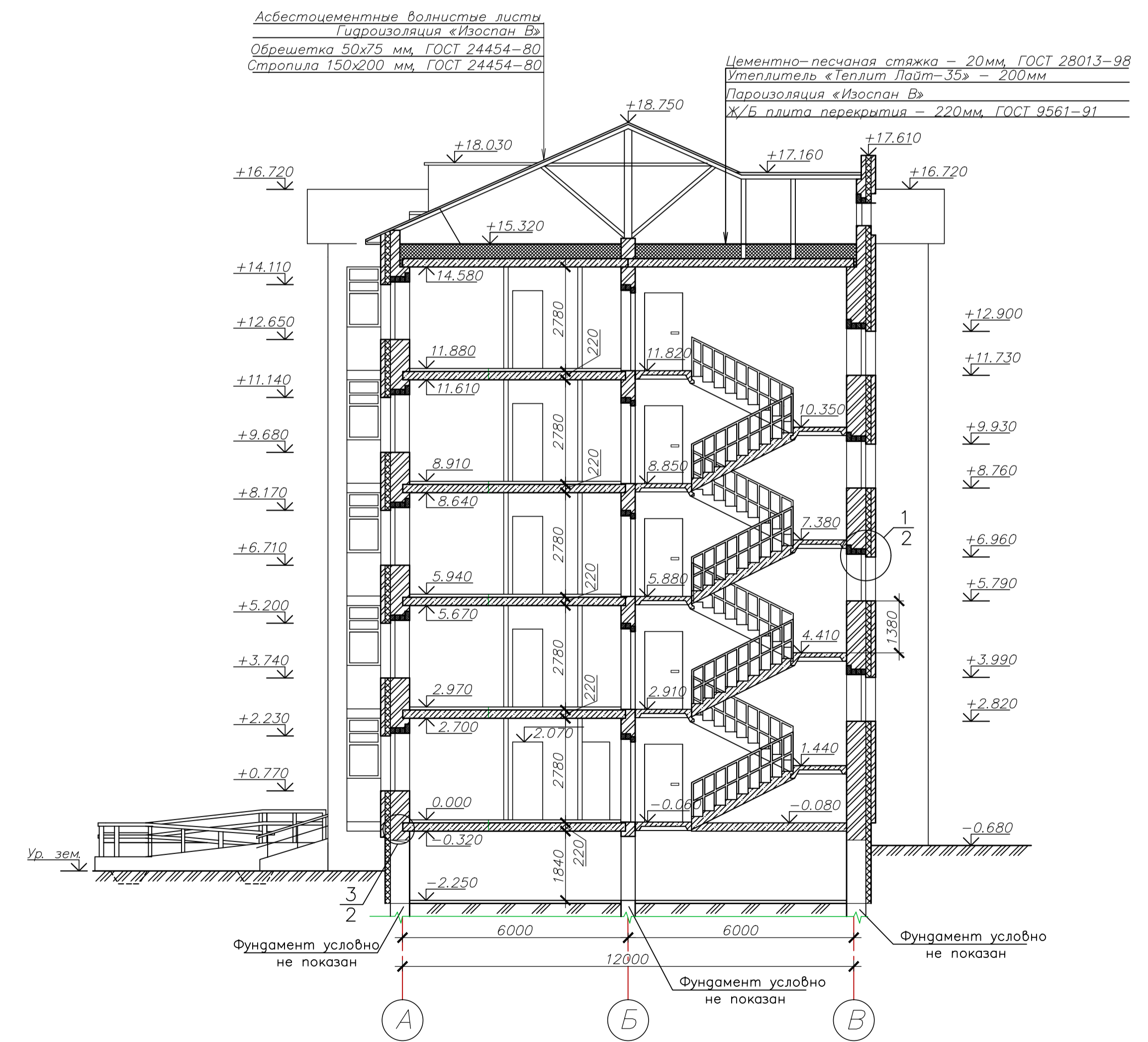
Фасад А-В



План 1-го этажа



Разрез 1-1



1. Экспликация помещений 1го этажа приведена в приложении А ПЗ
2. Экспликация помещений типового этажа приведена в приложении А ПЗ
3. Спецификация заполнения дверных и оконных проемов приведена в приложении А ПЗ
4. Спецификация перемычек приведена в приложении А ПЗ
5. Отмостка условно не показана

				БР - 08.03.01 - АР		
				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработ.	Кисельцов В.В.					5-ти этажный кирпичный жилой дом по ул. Кудашева в г. Лесосибирске
Консульт.	Антоненко О.Ю.					Статус Лист Листов
Руковод.	Ивантьев Г.В.					Р 1 7
Н.контр.						Фасад 1-16, Фасад А-В, Разрез 1-1
Зав. каф.	Ивантьев Г.В.					План 1-го этажа
						СМЛТС

План типового этажа

Фрагмент фасада 1

Фрагмент фасада 2

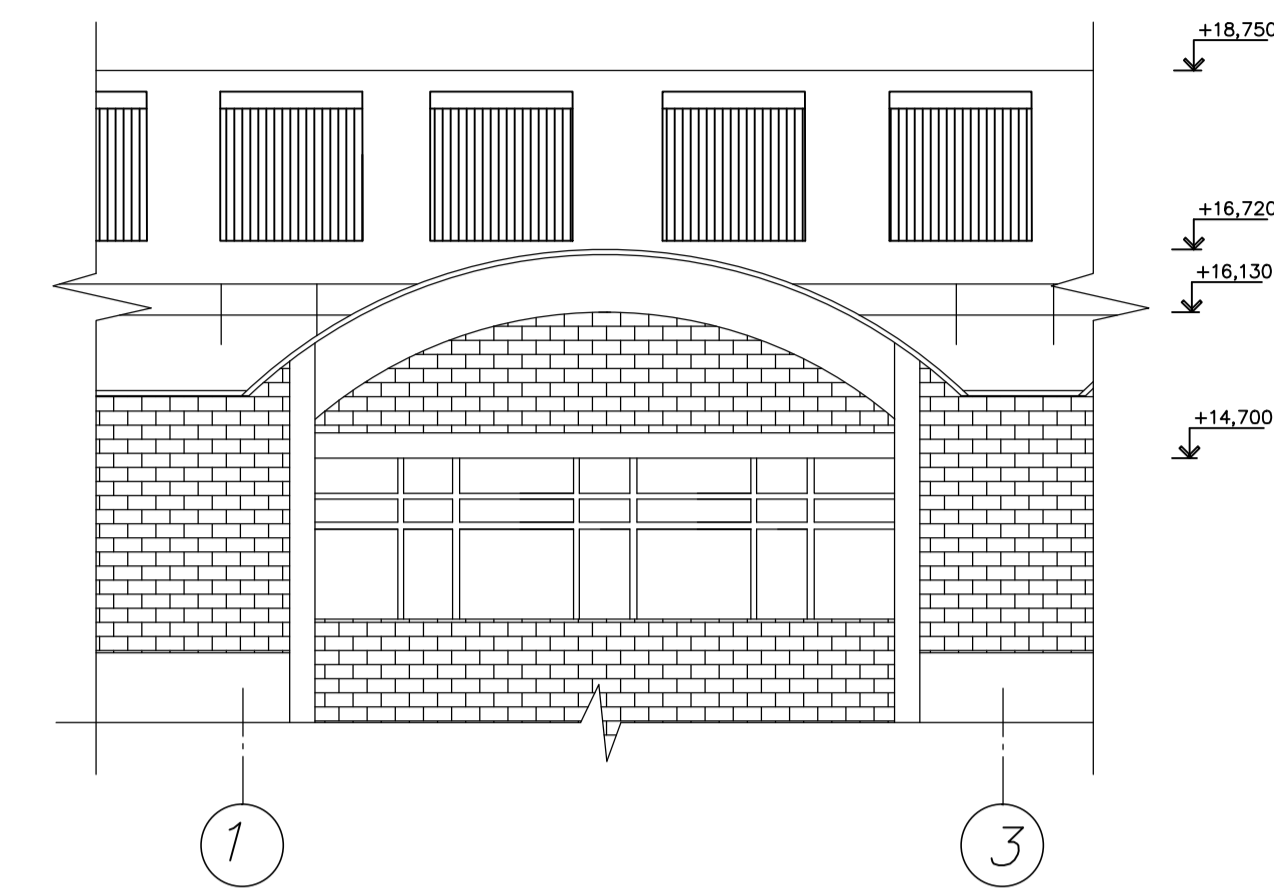
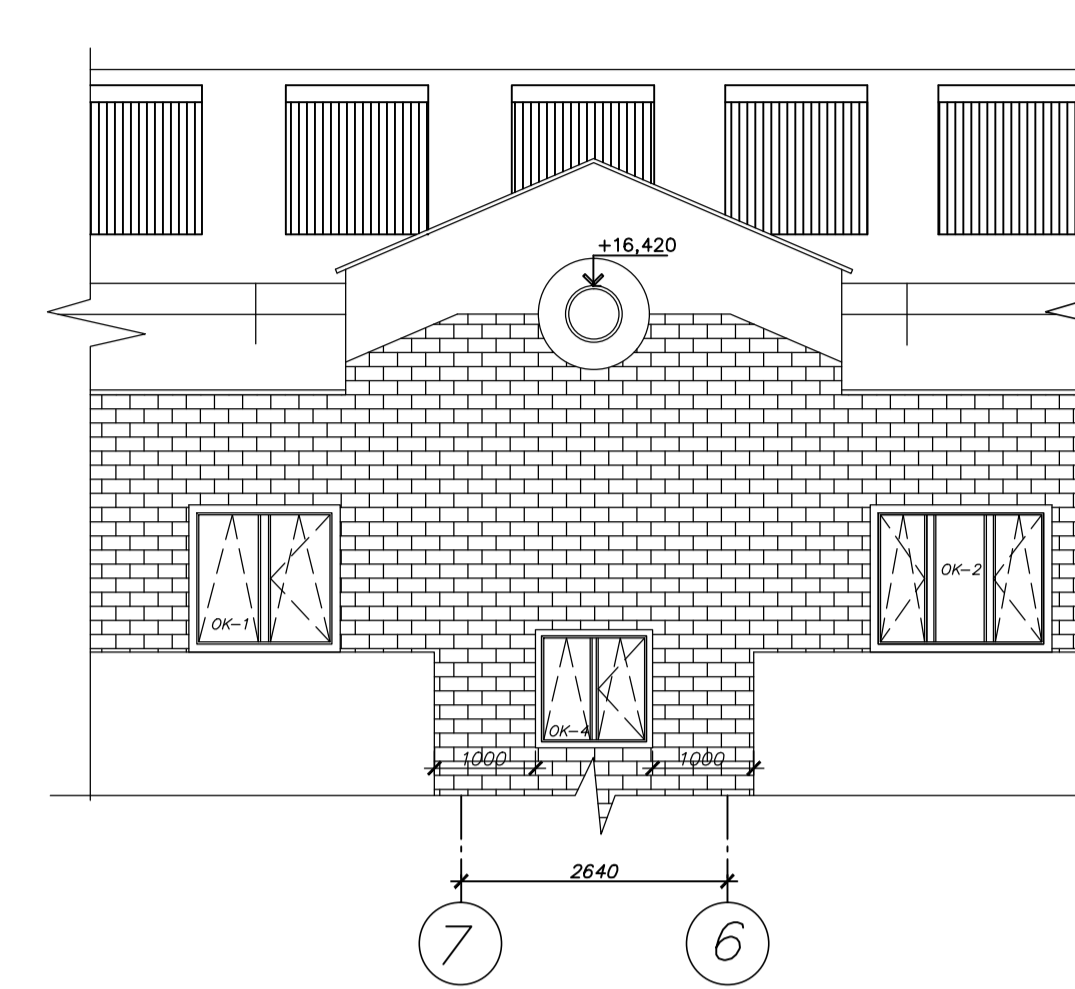
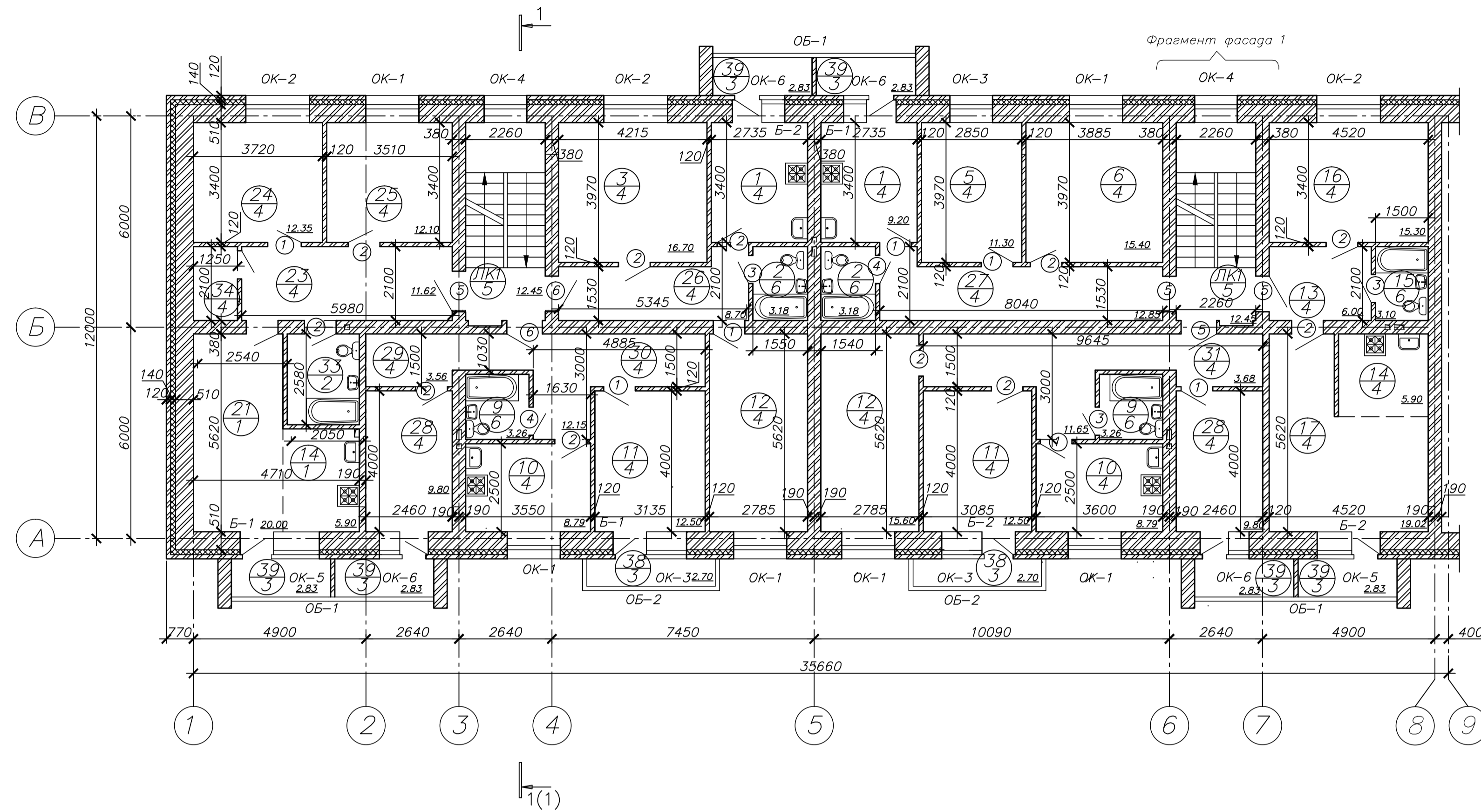
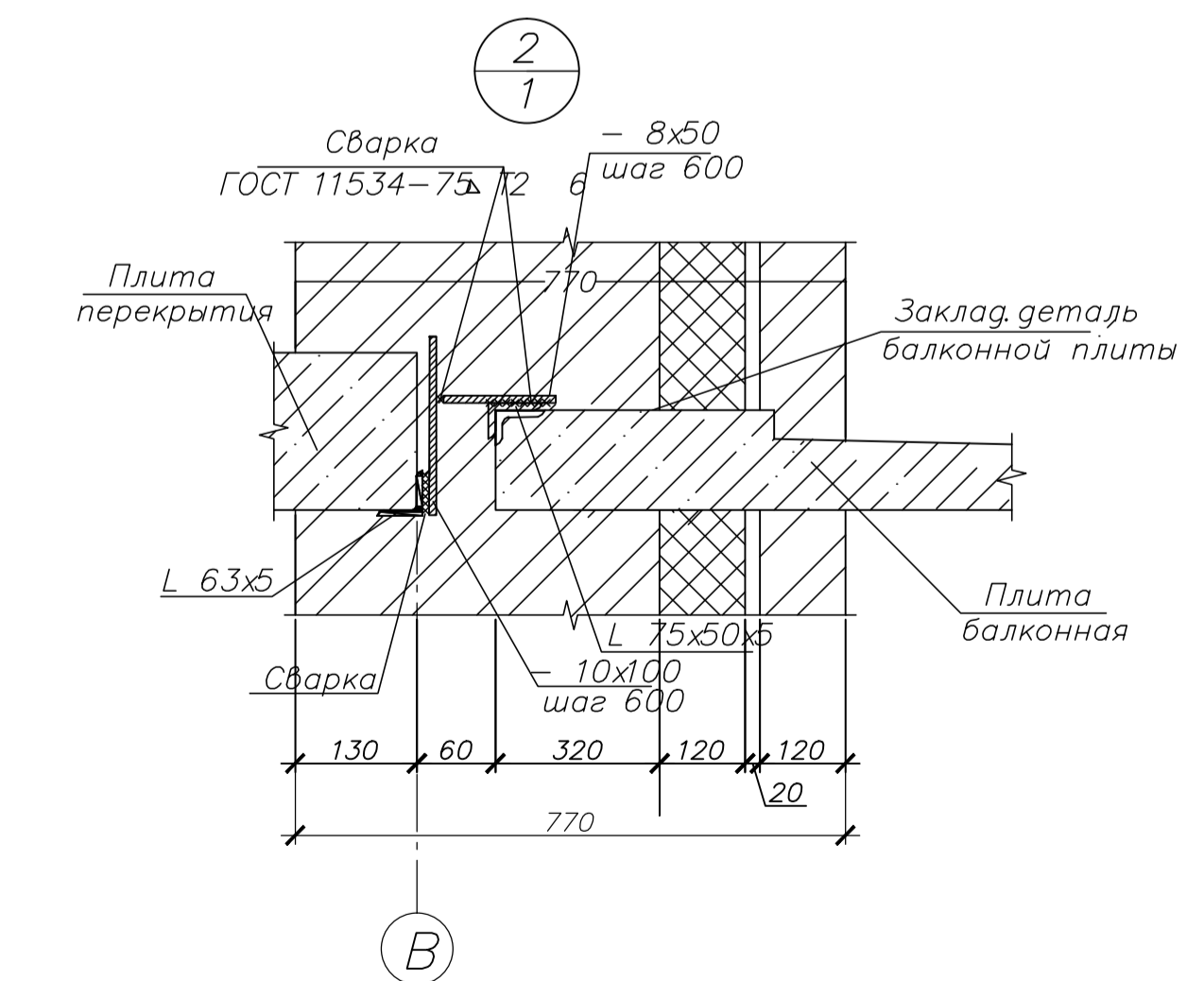
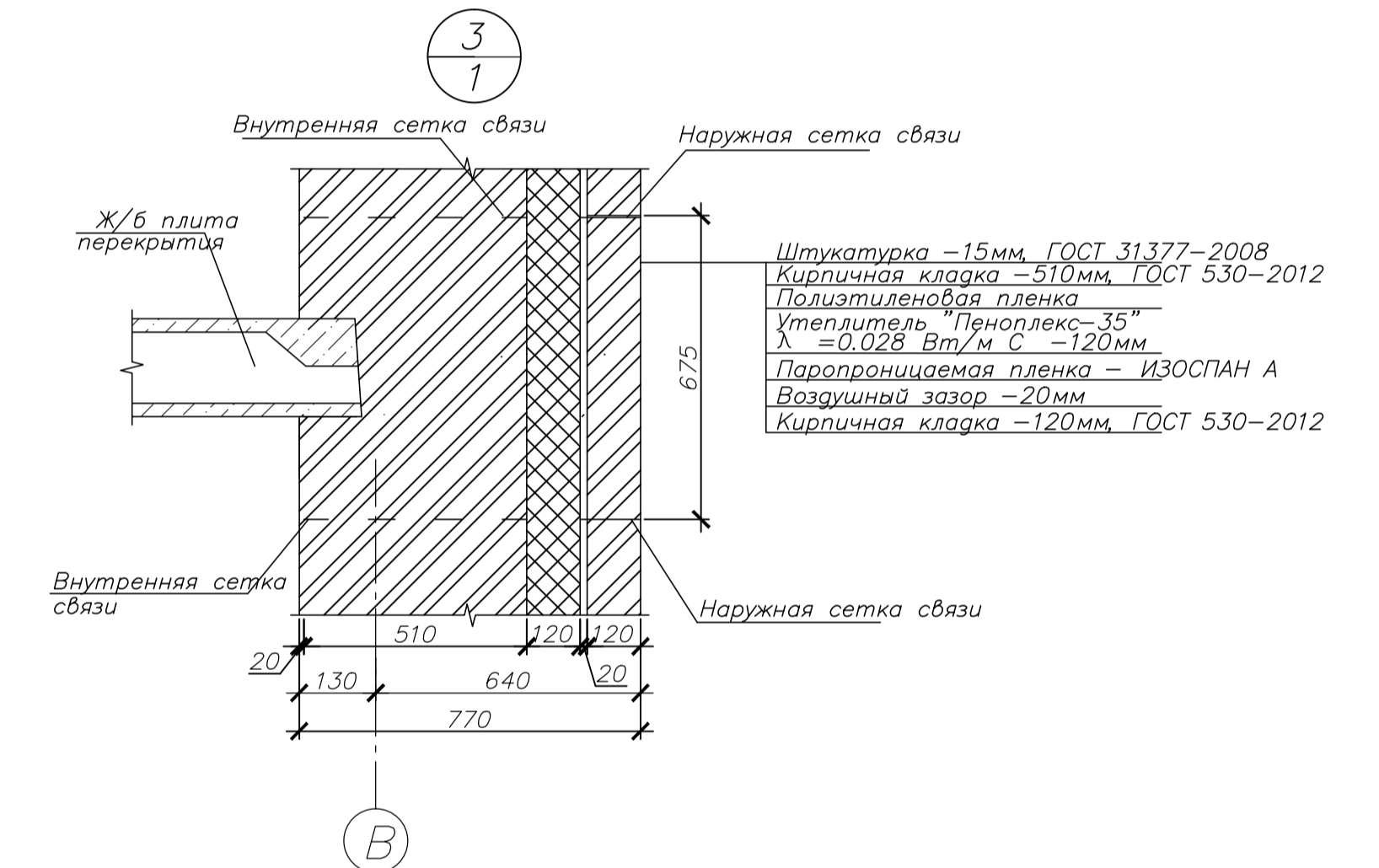
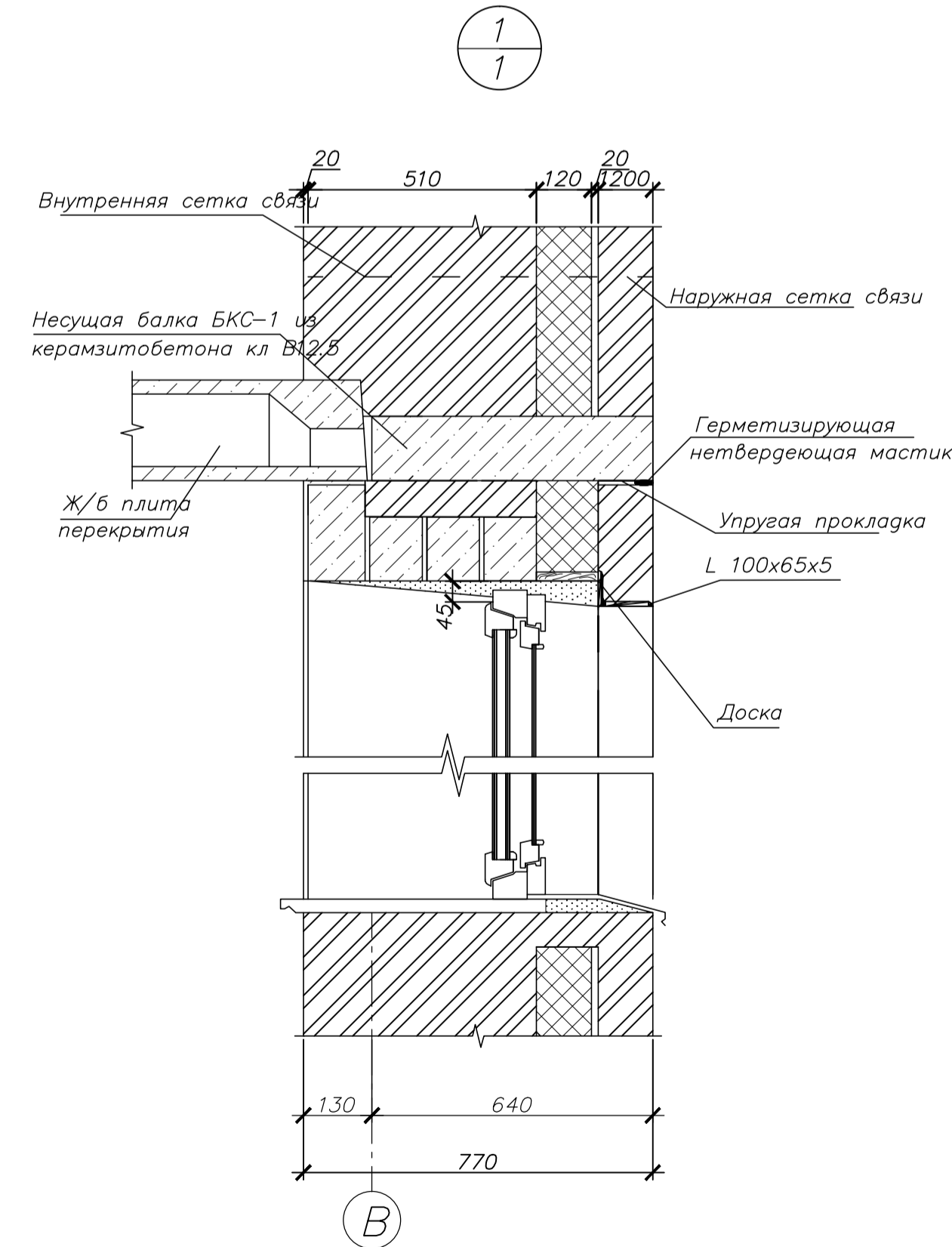
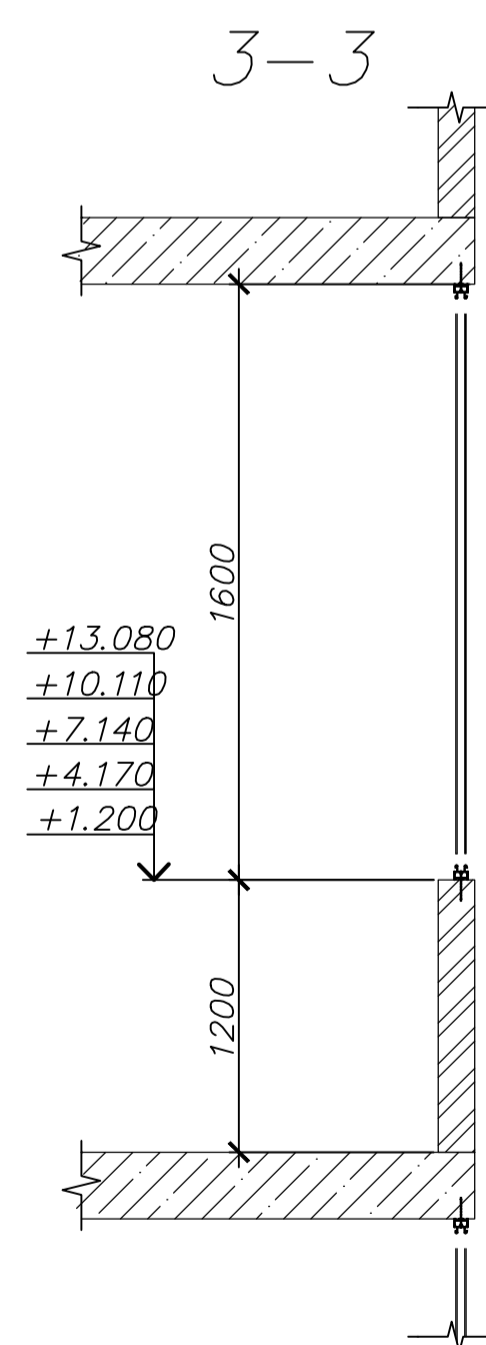
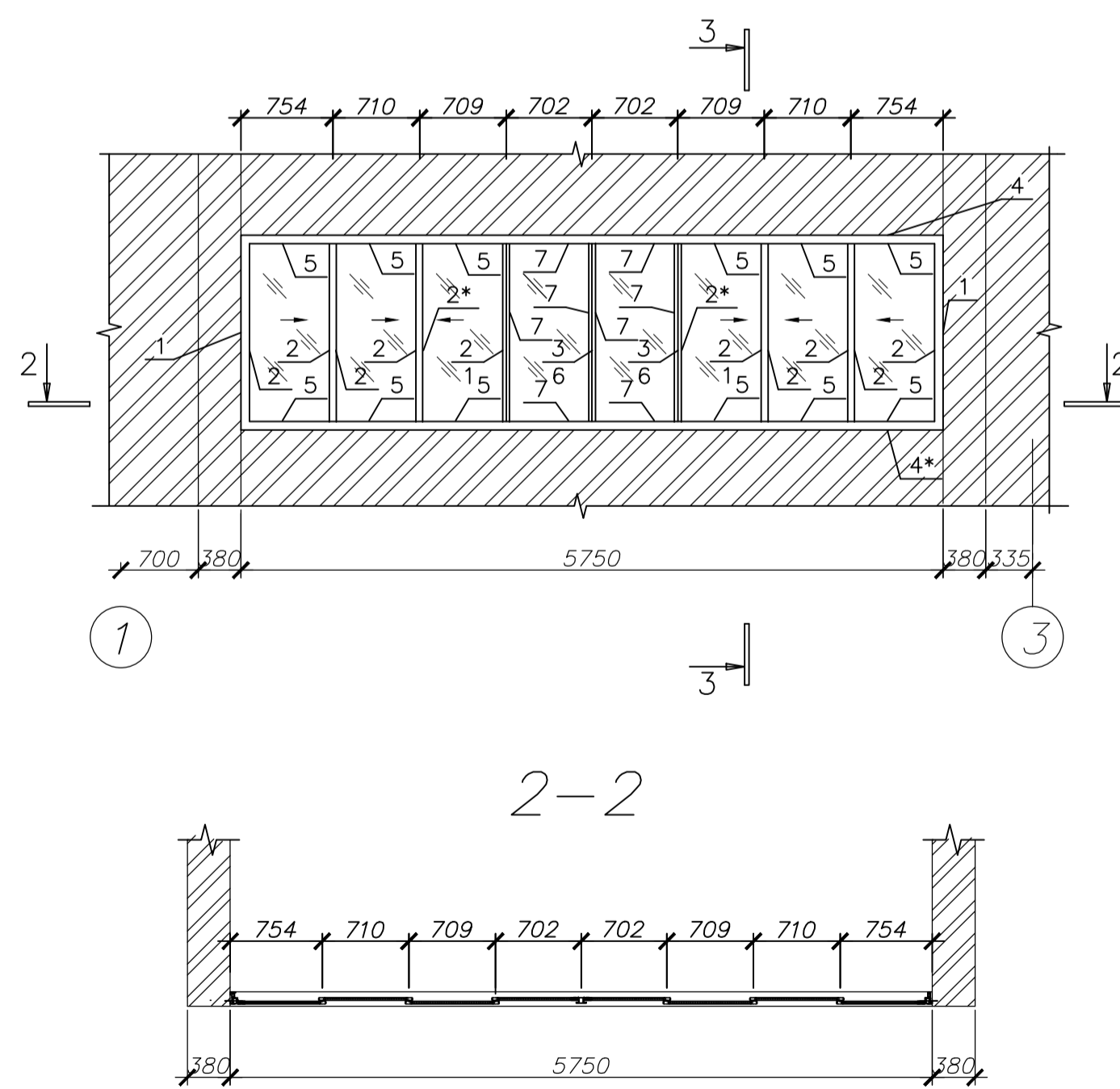


Схема остекления лоджии



БР - 08.03.01 - АР					
ФГУП ВО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. ич.	Лист	ИР. док.	Подп.	Дата
Разраб.	Кузнецов В.В.				
Консульт	Антонова О.Ю.	5-ти этажный кирпичный жилой дом по ул. Кудышевца в г. Лесосибирске	Стадия	Лист	Листов
Руковод.	Ивантеев Г.В.		ч	2	7
И. контр.		План типового этажа, Фрагмент фасада 1, фрагмент фасада 2, Схема остекления лоджии, Узел 1, 2, 3			
Зад. каф.	Ивантеев Г.В.	Разре 2-2, Разре 3-3	СМЦС		

ВВЕДЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе проектируется энергоэффективное жилое здание в г. Лесосибирске Красноярского края.

В рамках проекта разрабатываются такие разделы как: архитектурное решение, расчет конструкций, в том числе фундаментов, технология строительства, организация строительства, а так же экономика.

В процессе разработки пояснительной записки и графической части, на основе действующей нормативной литературы и методических материалов, принимаются решения, которые в дальнейшем позволят реализовать данный проект.

Проектом предусмотрено холодное городское водоснабжение, городская канализация и электричество, рекуперация тепла. Горячее водоснабжение и отопление помещений осуществляется за счет устройства энергоэффективных установок. А именно солнечных вакуумных коллекторов и тепловых насосов. Что позволит значительно экономить на отоплении и горячем водоснабжении и сделает дом независимым от внешних теплоносителей.

Основной особенностью дома является малое энергопотребление, эффективное использование энергоресурсов, при минимально возможных расходах энергоресурсов. Проект пассивного (энергоэффективного) жилого дома - это теплая оболочка всего здания, энергосберегающее освещение, вентиляция и рекуперация тепла, солнечные вакуумные коллекторы, тепловые насосы, энергоаккумуляторы солнечного тепла.

Организация строительного производства будет осуществляться на основе популярных и зарекомендовавших себя за прошедшие годы методов постройки.

В данной работе учитываются требования норм пожарной безопасности, уделяется внимание охране окружающей среды и мероприятиям по обеспечению доступа маломобильных групп населения.

1 Исходные данные

Объект строительства – пассивный жилой дом в г. Лесосибирске.

Конструктивная система здания – с продольными несущим стенами.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

2 Архитектурно-строительный раздел

2.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида здания жилого дома, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Здание жилого дома 5-ти этажное, 60-ти квартирное, кирпичное. Здание запроектировано в виде прямоугольного объема, состоящее из 2х блок-секций размером 12х35,28м.

Узел ввода и учета тепла и водомерный узел размещены в подвале и не оказывают шумового влияния на жилые помещения здания.

Высота проектируемого жилого дома 18,55м., что не превышает 45м, поэтому решения по светоограждению данного объекта, для обеспечения безопасности полета воздушных судов, не нужны.

В первой блок-секции на первом этаже размещены:

1-комнатных кв. - 1шт.

2-комнатных кв. - 4шт.

3-комнатных кв. - 1шт.

Во второй блок-секции на первом этаже размещены:

1-комнатных кв. - 1шт.

2-комнатных кв. - 5шт.

КУИН - комната уборочного инвентаря

На 2-5 этаже обеих блок-секций размещены

2-комнатных кв. - по 4шт. на этаже

3-комнатных кв. - по 2шт. на этаже.

В квартирах запроектированы:

кухни - 6м²-9.50м²

жилые комнаты - 11.30м² - 20м².

Для всех квартир запроектирован совмещенный санузел.

2.2 Обоснование принятых объёмно-пространственных и архитектурно-художественных решений

Объёмно-пространственные и архитектурно-художественные решения в проекте приняты на основании задания на проектирование.

Проектом предусмотрены конструктивные и объёмно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара.

Также объёмно-пространственные решения жилого дома обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Архитектурная выразительность здания достигается применением в отделке фасада облицовочного кирпича двух цветов – желтого и красного с расшивкой швов. Цоколь отделяется керамическим гранитом темного цвета.

2.3 Описание решений по отделке помещений основного и технического назначения

Во внутренней отделке квартир используются следующие отделочные материалы:

- 1) полы - линолеум, в санузлах - керамическая плитка.
- 2) стены - обои, ВА покраска, глазурованная плитка.
- 3) потолок - затирка, ВА покраска.
- 4) Двери деревянные по ГОСТ 6629-88;
- 5) Окна окна из ПВХ-профиля по ГОСТ 30674-99 (BNW GEALAN-S8000, 6 камер (74 мм), стеклопакет 44 мм);
- 6) Остекление балконов – алюминиевый профиль.

2.4 Архитектурные решения, обеспечивающие естественное освещение помещений

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение через конструктивные световые проемы. Габариты оконных проемов обеспечивают гигиенические требования к естественному освещению жилых зданий, согласно требованию СанПин 2.2.1'2.1.1.1076-01

2.5 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума

Все помещения с постоянным пребыванием людей соответствуют требованиям СанПиН 2.1.2.2645-10

Жилые комнаты имеют остекленные лоджии, что защищает от воздействия шума с улицы.

2.6 Сведения о топографических, метеорологических и климатических условиях земельного участка

Климат рассматриваемого района по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология и геофизика» характеризуется следующими природно-климатическими данными:

- Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92) – 46°С
- Абсолютная минимальная температура воздуха – 59°С
- Общая продолжительность отопительного периода 245 суток
- Климатическая зона ИД
- Сейсмичность района 6 баллов
- Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной

поверхности земли	3,2 кПа
• Нормативное ветровое давление	0,38 кПа

2.7 Описание и обоснование конструктивных решений

Конструктивная схема здания принята с продольными несущими стенами. Пространственная жесткость здания обеспечена совместной работой продольных и поперечных стен здания и дисков перекрытий.

За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 85,70, соответствующая уровню пола первого этажа.

Наружные стены – слоистая кладка из красного полнотелого кирпича КОРПо 1НФ/100/2.0/35/ГОСТ 530-2007 на растворе марки 50 толщиной 510мм (внутренний слой), средний слой - утеплитель «Пеноплекс М35» - 140мм ; наружный слой - кирпич КОЛПо1/НФ/100/2.0/50/ГОСТ530-2007 на растворе марки 50 – толщиной 120мм.

Внутренние стены и перегородки – полнотелый кирпич КОРПо 1НФ/100/2.0/35/ГОСТ 530-2007 на растворе марки 50.

Перекрытия – многпустотные ж/б плиты толщиной 220 мм.

Перемычки – сборные ж/б по с.1.038.1-1 вып.1.2.

Лестницы из сборных ж/б площадок и маршей.

Крыша скатная, по наклонным деревянным стропилам, с организованным наружным водостоком.

Кровля – асбестоцементные листы.

Утеплитель чердака – плиты «Теплит Лайт» - 35 толщиной 200мм

Фундаменты – ленточные монолитные ж/б ростверки из бетона кл В15 по свайному основанию из забивных свай с расчетной нагрузкой 61,2т.

Пароизоляция чердака запроектирована «Изоспан В» , стен – «Изоспан А»

Наружные и внутренние стены тех.подполья из сборных ж/б блоков по ГОСТ 13579-78 и кирпича обыкновенного полнотелого КОРПо

1НФ/100/2.0/50/ГОСТ 530-2007 на растворе марки 100.

Техподполье с наружной стороны утепляются плитами «Пеноплекс 35» толщиной 40мм.

2.8 Описание и обоснование принятых объёмно-планировочных решений здания

Объёмно-планировочные решения здания жилого дома приняты на основании задания на проектирование.

Проектом предусмотрены конструктивные и объёмно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара.

В проекте предусмотрены условия для доступа маломобильных групп населения в уровне первого этажа здания жилого дома.

Также объёмно-планировочные решения обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Наружные ограждающие конструкции здания обеспечивают требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях стен помещений и предотвращение накопления излишней влаги в конструкциях.

Здание жилого дома отдельностоящее, пятиэтажное, с тех.подпольем. В плане здание имеет прямоугольную форму, размеры в крайних осях 12х70,56 м. Жилой дом запроектирован на 60 квартир, из них 1-комнатных – 2шт., 2х-комнатных – 41шт., 3х-комнатных – 3шт. Расчетное число проживающих – 134 человека. Высота жилого помещения принята 2,7м.

2.9 Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Тепловая защита жилого дома разработана в соответствии с требованиями [27]. Соответствующие расчеты приведены в приложении Б.

Заполнение оконных проемов: BNW GEALAN-S8000, 6 камер (74 мм), стеклопакет 44 мм с ТОП-покрытием, коэффициент 0,79 м²°С/Вт.

2.10 Мероприятия обеспечивающие пожарную безопасность

Проект выполнен с учётом требований [18], [20], [17] и других действующих правил и норм.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0, степень огнестойкости – II. Класс пожарной опасности строительных конструкций (наружные стены и ж/бетонные плиты перекрытия) – К0 по [28, табл. 5*].

Предел огнестойкости конструкций при II степени огнестойкости здания согласно [28, табл. 4*]:

- несущие элементы здания (стены) – R90;
- перекрытия из сборных ж/б. плит толщиной 220 мм – REI45;
- Внутренние стены лестничных клеток – REI90;

Основные показатели по проекту:

- Степень огнестойкости здания – II.
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3.
- Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0
- Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Пределы огнестойкости строительных конструкций:

- несущие элементы здания – R 90;
- перекрытия междуэтажные – REI 45;
- внутренние стены лестничных клеток – REI 90;
- марши и площадки лестниц – R 60.

Все материалы, применяемые в данном проекте, сертифицированы в области пожарной безопасности.

2.11 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

В проекте предусмотрены мероприятия по защите строительных конструкций от коррозии в соответствии с требованиями [29].

Для защиты оснований от замачивания вокруг стен по периметру здания устраивается отмостка шириной 1,2 м.

3 Расчетно-конструктивный раздел . Проектирование стропильной системы

3.1 Сбор нагрузок

Снеговые нагрузки.

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия S_0 , определяем по формуле:

$$S_0 = 0,7c_e c_t \mu S_g , \quad (3.1)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый по [1, пункт 10.5];

c_t – термический коэффициент, принимаемый по [1, пункт 10.10];

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый по [1, пункт 10.4];

S_g – вес снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с [1, пункт 10.2].

В соответствии с [1, пункт 10.2], вес снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли принимается по [1, таблица 10.1] и равен $S_g=3,2$ кПа.

В соответствии с [1, пункт 10.4], коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие по [1, приложение Г], $\mu=1$ (т.к. $\alpha=24^\circ$), а схема снеговой нагрузки соответствует рисунку 3.1

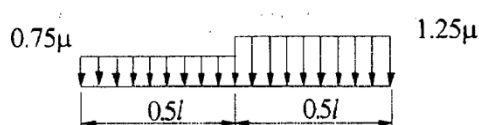


Рисунок 3.1 – Схема снеговой нагрузки

В соответствии с [1, пункт 10.5], коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов принимаем $c_e=1$.

В соответствии с [1, пункт 10.10], термический коэффициент принимаем $c_t=1$.

В соответствии с [1, пункт 10.11] для Лесосибирска вводится пониженное нормативное значение снеговой нагрузки, определяемое умножением нормативного значения на коэффициент 0,7.

Коэффициент надежности по снеговой нагрузке γ_f принимаем равным 1,4.

Подставляем значения в формулу (3.1), получаем:

- с наветренной стороны:

$$S_0=0,7*1*1*0,75*3,2=1,68 \text{ кПа}$$

- с подветренной стороны:

$$S_0=0,7*1*1*1,25*3,2=2,8 \text{ кПа}$$

Выбираем наибольшее значение снеговой нагрузки. Оно равно $S_0=2,8$ кПа.

Воздействие ветра.

Нормативное значение ветровой нагрузки w , следует определять по формуле

$$w = w_m + w_p , \quad (3.2)$$

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли следует определять по формуле

$$w_m = w_0 k(z_e) c , \quad (3.3)$$

где w_0 - нормативное значение ветрового давления по [1, пункт 11.1.4];

$k(z_e)$ - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e по [1, пункт 11.1.5 и пункт 11.1.6];

Z_e – эквивалентная высота;

c – аэродинамический коэффициент [1, пункт 11.1.7].

В соответствии с [1, пункт 11.1.4], нормативное значение ветрового давления принимается в зависимости от ветрового района по [1, таблица 11.1] и является равным $w_0 = 0,38$ кПа.

В соответствии с [1, пункт 11.1.5] и [1, пункт 11.1.6], значение коэффициента равно $k(z_e) = 0,825$.

В соответствии с [1, пункт 11.1.7], аэродинамический коэффициент c определяется по [1, таблица Д.3а]. Так как уклон кровли составляет $\beta = 24^\circ$ при $\alpha = 0^\circ$, необходимо рассмотреть два варианта распределения ветровой нагрузки:

- для наветренной стороны $c = 0,5$;
- для подветренной стороны $c = -0,7$.

Подставляем значения в формулу (3.3), получаем:

- для наветренной стороны

$$w_m = 0,38 * 0,825 * 0,5 = 0,157 \text{ кПа};$$

- для подветренной стороны

$$w_m = 0,38 * 0,825 * (-0,7) = -0,22 \text{ кПа}.$$

Нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки w_p на эквивалентной высоте z_e , следует определять по формуле

$$w_p = w_m \zeta(z_e) \nu, \quad (3.4)$$

где w_m - определяется по [1, пункт 11.1.3];

$\zeta(z_e)$ – коэффициент пульсации давления ветра, принимаемый для высоты z_e по [1, таблица 11.4];

ν – коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра [1, пункт 11.1.11].

В соответствии с [1, таблица 11.4], значение коэффициента равно $\zeta(z_e)=0,938$.

В соответствии с [1, пункт 11.1.11], коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра с определяется по [1, таблица 11.6] и он является равным $\nu=0,695$.

Подставляем значения в формулу (3.4), получаем

- для наветренной стороны

$$w_p = 0,157 * 0,938 * 0,695 = 0,102 \text{ кПа};$$

- для подветренной стороны

$$w_p = (-0,22) * 0,938 * 0,695 = -0,143 \text{ кПа}.$$

Нормативное значение ветровой нагрузки составляет:

- для наветренной стороны

$$w = 0,157 + 0,102 = 0,259 \text{ кПа};$$

- для подветренной стороны

$$w = (-0,22) + (-0,143) = -0,363 \text{ кПа}.$$

Выбираем наибольшее значение ветровой нагрузки. Оно равно $w=0,363$ кПа.

Коэффициент надежности по ветровой нагрузке принимаем равным 1,4.

Таблица 3.1 – Сбор нагрузок

	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
Постоянные нагрузки			
Деревянная обрешетка (60x60мм)	0,295	1,2	0,354
Волнистые асбестоцементные листы	0,108	1,2	0,13
Солнечный вакуумный коллектор	0,29	1,05	0,305
Временные нагрузки			
Снеговая нагрузка	2,8	1,4	3,92
Ветровая нагрузка	0,368	1,4	0,515
Итого	3,861		5,224

3.2 Расчет опорных реакций

На рисунке 3.2 представлена схема усилий в опорах.

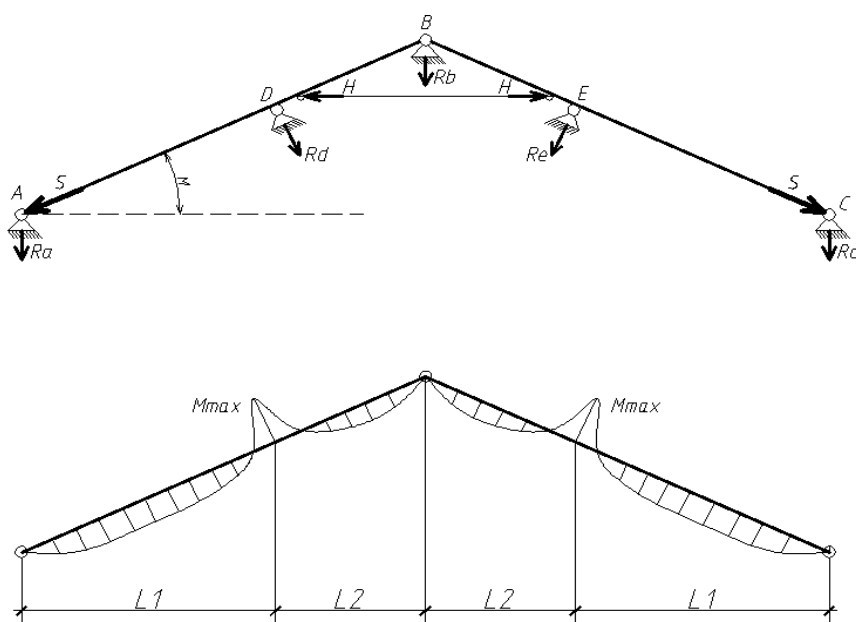


Рисунок 3.2 – схема усилий в опорах конструкции

Определяем усилия по следующим формулам

$$M_{max} = -\frac{q(L_1^3+L_2^3)}{8(L_1+L_2)} \quad (3.5)$$

$$M_{max} = -\frac{5,224(3,95^3+2,05^3)}{8*6} = -7,65 \text{ кН*м};$$

$$N = \frac{qL}{2} + \frac{ML}{L_1L_2} \quad (3.6)$$

$$N = \frac{5,224*6}{2} + \frac{(-7,65*6)}{3,95*2,05} = 10 \text{ кН};$$

$$S = N \frac{\cos\beta}{\sin\gamma} \quad (3.7)$$

$$S = 10 * \frac{\cos66}{\sin90} = 4,06 \text{ кН};$$

$$R_D = R_E = N \frac{\cos\mu}{\sin\gamma} \quad (3.8)$$

$$R_D = 10 * \frac{\cos24}{\sin90} = 9,13 \text{ кН};$$

$$R_A = R_C = \frac{qL_1}{2} - \frac{M_{max}}{L_1} \quad (3.9)$$

$$R_A = \frac{5,224*3,95}{2} - \frac{(-7,65)}{3,95} = 12,25 \text{ кН};$$

$$R_B = qL_2 - \frac{2M_{max}}{L_2} \quad (3.10)$$

$$R_B = 5,244 * 2,05 - \frac{2*(-7,65)}{2,05} = 3,25 \text{ кН};$$

$$H = S \cos \mu \quad (3.11)$$

$$H = 4,06 * \cos 24 = 3,71 \text{ кН};$$

3.3 Расчет стропильной ноги

$N=10$ кН – максимальное продольное усилие в элементе, $M=7,65$ кН*м – максимальный изгибающий момент в элементе, $l=4,22$ м – длина элемента,

Принимаем размеры поперечного сечения элемента:

$b=0.15$ м – ширина поперечного сечения элемента, $h=0.20$ м – высота поперечного сечения элемента.

Определяем площадь поперечного сечения

$$A = b \cdot h = 0.15 \cdot 0.20 = 0.030 \text{ м}^2 = 300 \text{ см}^2.$$

Момент сопротивления элемента

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0.15 \cdot 0.20^2}{6} = 0.00100 \text{ м}^3 = 1000 \text{ см}^3.$$

Момент инерции

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0.15 \cdot 0.20^3}{12} = 0.0001000 \text{ м}^4 = 10000 \text{ см}^4.$$

Радиус инерции

$$r = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{10000}{300}} = 5.77 \text{ см.}$$

Коэффициент, зависящий от способа заземления элемента $\mu_0=1$,
расчетная длина элемента

$$l_0 = l \cdot \mu_0 = 4,22 \cdot 1 = 4,21 \text{ м} = 422 \text{ см.}$$

Гибкость элементов цельного сечения определяют по формуле

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{422}{5,77} = 73,14$$

Коэффициент продольного изгиба равен

$$\varphi = \frac{A}{\lambda^2} = \frac{3000}{73,14^2} = 0,561$$

Расчет на прочность проводим по формуле:

$$\frac{N}{A_{расч}} + \frac{M_{\partial}}{W_{расч}} \leq R_c,$$

где N – продольное усилие в элементе;

$A_{расч}$ – расчетная площадь поперечного сечения;

$W_{расч}$ – расчетный момент сопротивления элемента;

M_{∂} – изгибающий момент от действия поперечных и продольных нагрузок,
определяемый из расчета по деформированной схеме;

R_c – расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон;

$$M_d = \frac{M}{\zeta} = \frac{7,65}{0,954} = 8,02 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

ξ – коэффициент, изменяющийся от 1 до 0, учитывающий дополнительный момент от продольной силы вследствие прогиба элемента, определяемый по формуле:

$$\xi = 1 - \frac{N}{\varphi \cdot R \cdot A} = 1 - \frac{10}{0.561 \cdot 13000 \cdot 0.03} = 0.954$$

$$\frac{10}{0.03} + \frac{8.02}{0.001} = 8353 \text{ кН} / \text{м}^2 \leq 13000 \text{ кН} / \text{м}^2$$

Условие соблюдается, поэтому принимаем сечение 150×200 мм. Для удобства формирования узлов стойки и подкосы стропильной фермы выполним из сечений 150×100мм.

3.4 Расчет стойки

$N=3,25$ кН – максимальное продольное усилие в элементе, $M=0$ – максимальный изгибающий момент в элементе, $Q=0$ – поперечное усилие в элементе.

$l=3,050$ м – длина элемента, $b=0.10$ м – ширина поперечного сечения элемента, $h=0.10$ м – высота поперечного сечения элемента.

Определяем площадь поперечного сечения

$$A = b \cdot h = 0.10 \cdot 0.10 = 0.01 \text{ м}^2 = 100 \text{ см}^2.$$

Момент сопротивления элемента

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0.10 \cdot 0.10^2}{6} = 0.00017 \text{ м}^3 = 170 \text{ см}^3.$$

Момент инерции

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0.10 \cdot 0.10^3}{12} = 0.0000084 \text{ м}^4 = 840,0 \text{ см}^4.$$

Радиус инерции

$$r = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{840}{170}} = 2,22 \text{ см.}$$

Коэффициент, зависящий от способа заземления элемента $\mu_0=1$,
расчетная длина элемента

$$l_0 = l \cdot \mu_0 = 3,05 \cdot 1 = 3,05 \text{ м.}$$

Гибкость элементов цельного сечения определяют по формуле

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{305}{2,22} = 137,39$$

Коэффициент продольного изгиба равен

$$\varphi = \frac{3000}{137,39^2} = 0,159$$

Расчет на прочность проводим по формуле

$$\frac{N}{A_{nm}} \leq R_c, \quad (3.12)$$

где N – продольное усилие в элементе;

$A_{нт}$ – площадь поперечного сечения нетто;

R_c – расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон.

$$\frac{3.25}{0.01} = 325 \text{ кН/м}^2 \leq 13000 \text{ кг/см}^2$$

Условие выполняется.

Расчет на устойчивость проводим по формуле

$$\frac{N}{\varphi \cdot A_{расч}} \leq R_c, \quad (3.13)$$

где N – продольное усилие в элементе;

$A_{расч}$ – расчетная площадь поперечного сечения;

φ – коэффициент продольного изгиба;

R_c – расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон.

$$\frac{3.25}{0.159 \cdot 0.01} = 2045 \text{ кН/м}^2 \leq 13000 \text{ кН/м}^2.$$

Условие выполняется.

3.5 Расчет подкоса

$N=9,13$ кг – максимальное продольное усилие в элементе, $M=0$ – максимальный изгибающий момент в элементе, $Q=0$ – поперечное усилие в элементе.

$l=2,95$ м – длина элемента, $b=0.10$ м – ширина поперечного сечения элемента,

$h=0.10$ м – высота поперечного сечения элемента.

Определяем площадь поперечного сечения

$$A = b \cdot h = 0.10 \cdot 0.10 = 0.010 \text{ м}^2 = 100 \text{ см}^2.$$

Момент сопротивления элемента

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0.10 \cdot 0.10^2}{6} = 0.00017 \text{ м}^3 = 170 \text{ см}^3.$$

Момент инерции

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0.10 \cdot 0.10^3}{12} = 0.0000084 \text{ м}^4 = 840,0 \text{ см}^4.$$

Радиус инерции

$$r = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{840}{100}} = 2,91 \text{ см}.$$

Коэффициент, зависящий от способа заземления элемента $\mu_0=1$,
расчетная длина элемента

$$l_0 = l \cdot \mu_0 = 2,95 \cdot 1 = 2,95 \text{ м} = 295 \text{ см}.$$

Гибкость элементов цельного сечения определяют по формуле

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{295}{2,91} = 101,37$$

Коэффициент продольного изгиба равен

$$\varphi = \frac{A}{\lambda^2} = \frac{3000}{132,88^2} = 0,170$$

Расчет на устойчивость проводим по формуле

$$\frac{N}{\varphi \cdot A_{расч}} \leq R_c, \quad (3.14)$$

где N – продольное усилие в элементе,

$A_{расч}$ – расчетная площадь поперечного сечения;

φ – коэффициент продольного изгиба;

R_c – расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон.

$$\frac{9,13}{0,170 \cdot 0,01} = 5370,6 \text{ кН} / \text{м}^2 \leq 130 \text{ кг} / \text{см}^2.$$

Расчет на прочность проводим по формуле:

$$\frac{N}{A_{расч}} + \frac{M_\delta}{W_{расч}} \leq R_c, \quad (3.15)$$

где N – продольное усилие в элементе,

$A_{расч}$ – расчетная площадь поперечного сечения;

$W_{расч}$ – расчетный момент сопротивления элемента;

M_δ – изгибающий момент от действия поперечных и продольных нагрузок, определяемый из расчета по деформированной схеме;

R_c – расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон.

$$\frac{9,13}{0,01} = 913 \text{ кН} / \text{м}^2 \leq 130 \text{ кг} / \text{см}^2.$$

Условия выполняются.

3.6 Защита конструкций от увлажнения, биологического разрушения и огня

Сохранность деревянных конструкций при транспортировке, хранении, монтаже и в процессе эксплуатации обеспечивается конструктивными мерами защиты.

Конструктивные меры защиты осуществляются в здании независимо от назначения и срока службы.

В тех случаях, когда конструктивными мерами не удастся устранить увлажнение древесины, следует применять химические меры защиты конструкций от отрицательного воздействия влаги и биоразрушения.

Мероприятия по защите древесины и материалов, изготовленных с ее применением, разделяются на профилактические и активные (если поражение гнилью или насекомыми уже имеет место). Все защитные мероприятия должны носить планомерный характер.

3.6.1 Конструктивные меры защиты от увлажнения и гниения

Конструкционные мероприятия по борьбе с гниением должны обеспечить воздушно-сухое состояние деревянных элементов здания, что достигается устройством гидро-, пароизоляционных слоев, препятствующих увлажнению древесины грунтовой, атмосферной или конденсационной влагой, или обеспечением надлежащего режима для удаления из древесины влаги.

Не допускать влажность древесины в результате атмосферных осадков, капиллярной влаги, поступающей из частей зданий, соприкасающихся с древесиной, а также в результате увлажнения конденсатом.

Влажность древесины в конструкциях должна соответствовать требованиям [1, табл.1].

Несущие конструкции открыты, хорошо проветриваемые, доступны для осмотра, защитной обработки и профилактического ремонта.

Любые сопряжения деревянных элементов с металлическими следует выполнять с гидроизоляцией.

3.6.2 Химическая защита от биологических вредителей

Химические средства для защиты древесины от биологических вредителей называют – антисептиками. Средства, предназначенные для защиты древесины от поражения грибами, называют фунгицидами, а от поражения насекомых - инсектицидами.

Для химической защиты древесины используют водные растворы солей. Органические вещества применяют в сочетании с органическими разбавителями или растворителями, а также с соответствующими добавками (пигмента, стабилизатора, эмульгатора и т.д.).

Маслянистые защитные средства помимо масел содержат растворитель и другие добавки.

Химические средства разделяются: а) влагозащитные лаки и эмали; б) антисептические водные и маслянистые пропиточные составы и пасты.

Выбор средств для биологической защиты древесины осуществляется с учетом условий эксплуатации деревянных конструкций или элементов, назначения защитного средства, а также способа защитной обработки древесины, химической совместимости защитных средств с другими материалами. При повторной защитной обработке деревянных конструкций выбор защитного средства зависит также от химической совместимости вновь используемого защитного средства с примененным ранее.

3.6.3 Конструктивные меры защиты от возгорания

При использовании деревянных конструкций следует соблюдать мероприятия по их защите от возгорания.

Опасны в пожарном отношении металлические накладки, болты и другие детали соединительных и опорных узлов деревянных элементов, так как они являясь проводниками тепла, снижают предел огнестойкости деревянных конструкций, поэтому металлические узлы и соединения необходимо тщательно защищать огнезащитными покрытиями.

К химическим мерам защиты деревянных конструкций от возгорания относится применение пропитки огнезащитными составами или нанесением огнезащитных красок. Защитные средства, предохраняющие древесину от возгорания, называются антипиренами.

Для клееных деревянных конструкций рекомендуется применять вспучивающиеся составы и антипирены, наносимые на поверхность конструкций, а для защиты деревянных элементов каркаса ограждающих конструкций требуется глубокая пропитка антипиренами под давлением.

3.6.4 Защита конструкций при перевозке и хранении

Деревянные конструкции и изделия, подлежащие перевозке и хранению, должны быть защищены от воздействия влаги. Для этого должны использоваться различного рода покрытия, упаковка влагонепроницаемыми материалами, например, влагонепроницаемой бумагой, пергамином, толем и синтетическими плёнками.

При хранении конструкции и детали должны устанавливаться в проектное положение или близкое к нему. Конструкции и изделия складываются в закрытых помещениях или под навесом, а также на открытых площадках. Укладка конструкций непосредственно в грунт не допускается.

4 Проектирование фундамента

4.1 Проектирование свайного фундамента. Сбор нагрузок

Сбор нагрузок с перекрытий (на 1 м²)

Таблица 4.1 – Сбор нагрузок с чердачного перекрытия

№п/п	Вид нагрузки	Нормативная Нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная Нагрузка, кг/м ²
1.	Полезная по СНиП 2.01.07-85*	70	1,3	91
2.	Армированная цементно-песчаная стяжка $\delta=20$ мм, $\gamma=1800$ кг/м ³	36	1,3	46,8
3.	Утеплитель $\delta=200$ мм, $\gamma=40$ кг/м ³	8	1,3	10,4
4.	Гидроизоляция – 2 слоя рубероида	3,6	1,2	4,32
5.	Сборная ж/б плита перекрытия $\delta=220$ мм	350	1,1	385
	Σ	467,60		537,52

Грузовая площадь в осях А-Б $S_1=3,00$ м

Грузовая площадь в осях А-В $S_2=6,00$ м

$q_1 = 537,52 * 3,00 = 1,612$ т/м.п.

$q_2 = 537,52 * 6,00 = 3,225$ т/м.п.

Таблица 4.2 – Сбор нагрузок с типового этажа

№п/п	Вид нагрузки	Нормативная Нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная Нагрузка, кг/м ²
1.	Полезная по СНиП 2.01.07-85*	150	1,3	195

2.	Чистый пол, $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	144	1,3	187
3.	Сборная ж/б плита перекрытия $\delta=220\text{мм}$	350	1,1	385
4.	Кирпичные перегородки $\delta=120\text{мм}$, $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	250	1,1	275
	Σ	894		1042

Грузовая площадь в осях А-Б $S_1=3,00\text{м}$

Грузовая площадь в осях А-В $S_2=6,00\text{м}$

$q_1 = 1042*3,0=3,126\text{т/м.п.}$

$q_2 = 1042*6,0=6,252\text{т/м.п.}$

Таблица 4.3 – Сбор нагрузок с балконов и лоджий

№п/п	Вид нагрузки	Нормативная Нагрузка, кг/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная Нагрузка, кг/м^2
1.	Полезная по СНиП 2.01.07-85* (полосовая на участке 0,8м вдоль ограждения)	200 (400)	1,2	240 (480)
2.	Цементно-песчаная стяжка $\delta=80\text{мм}$, $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	144	1,3	187
3.	Сборная ж/б плита перекрытия $\delta=220\text{мм}$	350	1,1	385
4.	Вес временных конструкций	50	1,3	65
	Σ	744		877

Грузовая площадь лоджий $S_1=3,0\text{м}$

Грузовая площадь балконов $S_2=0,9\text{м}$

$q_1 = 877*3,0=2,63\text{т/м.п.}$ и $1117*3,0=3,351\text{т/м.п.}$

$q_2 = 877*0,1=0,089\text{т/м.п.}$ и $1117*0,8=0,894\text{т/м.п.}$

Таблица 4.4 – Сбор нагрузок с лестничных клеток и коридоров

№п/п	Вид нагрузки	Нормативная Нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная Нагрузка, кг/м ²
1.	Полезная по СНиП 2.01.07-85*	300	1,2	360
2.	Цементно-песчаная стяжка $\delta=80\text{мм}$, $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	144	1,3	187
3.	Сборная ж/б плита перекрытия $\delta=220\text{мм}$	350	1,1	385
4.	Кирпичные перегородки $\delta=120\text{мм}$, $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	250	1,1	275
	Σ	1044		1207

Грузовая площадь в осях 2 и 3 $S_1=1,32\text{м}$

Грузовая площадь в осях 3 и 4 $S_2=1,32\text{м}$

$$q_1 = 1207 \cdot 1,32 = 1,59 \text{т/м.п.}$$

$$q_2 = 1207 \cdot 1,32 = 1,59 \text{т/м.п.}$$

Сбор нагрузок от кирпичной стены.

$$q = H \cdot b \cdot \gamma \cdot k_f = 16,00 \cdot 0,38 \cdot 1,8 \cdot 1,1 = 12,04 \text{т/м.п.}$$

$$q = H \cdot b \cdot \gamma \cdot k_f = 17,00 \cdot 0,77 \cdot 1,8 \cdot 1,1 = 25,91 \text{т/м.п.}$$

где H- высота кирпичной стены (от уровня чердачного перекрытия до подвала)

b- ширина кирпичной стены

γ - объемный вес кирпича

k_f – коэф. надежности по нагрузке

Сбор нагрузок от бетонных стен подвала.

$$q = H \cdot b \cdot \gamma \cdot k_f = 1,80 \cdot 0,6 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 2,97 \text{ м/м.п}$$

где Н- высота бетонной стены (от уровня первого этажа до ростверка)

b- ширина бетонной стены

γ - объемный вес бетона

k_f – коэф. надежности по нагрузке

Сбор нагрузок от ростверков.

$$q = H \cdot b \cdot \gamma \cdot k_f = 0,4 \cdot 0,6 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 0,66 \text{ м/м.п}$$

$$q = H \cdot b \cdot \gamma \cdot k_f = 0,4 \cdot 0,5 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 0,55 \text{ м/м.п}$$

где Н- высота ростверка

b- ширина ростверка

γ - объемный вес бетона

k_f – коэф. надежности по нагрузке

Собираем всю нагрузку на ростверк.

$$q_1 = 1,68 + 1,62 + 5 \cdot 3,13 + 25,91 + 2,97 = 47,64 \text{ м/м.п}$$

$$q_2 = 3,35 + 3,23 + 5 \cdot 6,25 + 12,04 + 2,97 = 52,24 \text{ м/м.п}$$

$$q_3 = 1,68 + 1,62 + 5 \cdot 3,13 + 5 \cdot 0,09 + 5 \cdot 0,89 + 25,91 + 2,97 = 52,12 \text{ м/м.п}$$

4.2 Назначения вида сваи и ее параметров. Выбор глубины заложения ростверка и длины сваи

Глубину заложения ростверка принимаем – $d_p = 2,75$ м.

Используем в качестве несущего слоя – гравийный грунт с песчаным заполнителем до 35%, с включением мелкой гальки 15-20%, водонасыщенный, с тонкими прослойками песка, залегающий на отметке - 5,8 м.

Принимаем сваи длиной – 7 м (С 70.30), сечением 300х300мм, отметка конца сваи составит -9.45 м.

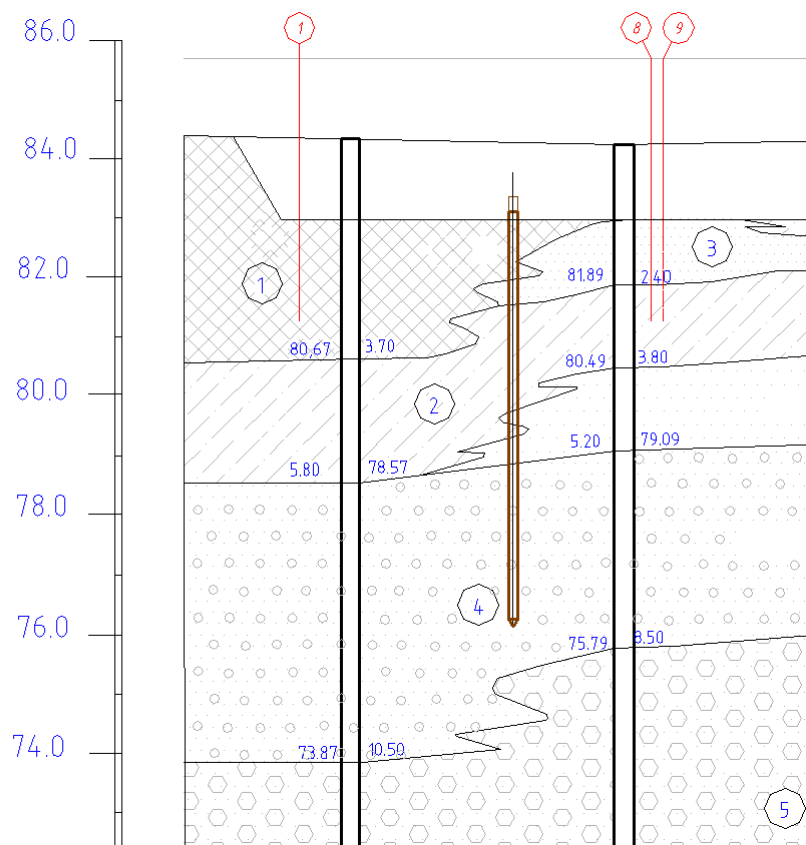


Рисунок 4.1 - Инженерно-геологический разрез

Список грунтов






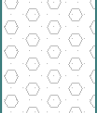
Условное обозначение	NN	Наименование грунтов
	1	Насыпной слой из суглинка темно-серого, тугопластичный с древесными остатками
	2	Супесь темно-серая, пластичная иловатая, с прослойками песка мелкого
	3	Песок темно-серый, пылеватый, полимиктовый, маловлажный, средней плотности с прослойками супеси
	3А	Песок серый, средней крупности, полимиктовый, средней степени водонасыщения
	4	Гравийный грунт с песчаным заполнителем до 35%. Заполнитель песок, разнозернистый, по составу полимиктовый, насыщенный водой
	5	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем, до 35%. Заполнитель песок, разнозернистый, полимиктовый, насыщенный водой. Крупнообломочный материал магматических и метаморфических пород хорошей окатанности

Рисунок 4.2 – Список грунтов

4.3 Определение несущей способности сваи

Несущую способность забивной сваи-стойки определяют по формуле

$$F_d = \gamma_c R A, \quad (4.1)$$

где F_d – несущая способность сваи-стойки;

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

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

A – площадь поперечного сечения сваи-0.09м²;

Свойства крупнообломочного грунта при содержании песчаного заполнителя более 40% определяется свойствами заполнителя. В нашем случае гравийный грунт с содержанием песчаного заполнителя до 30%, следовательно расчетные сопротивление грунта берем для гравийного грунта.

Значение расчетных сопротивлений R [4, п. 6.5] для крупнообломочных грунтов с песчаным заполнителем следует принимать равным 13000 кПа – при

глубине погружения более 6м. Для гравийных грунтов, залегающих ниже уровня подземных вод, значение R следует уменьшать на 30%.

$$F_d = 1 * 0,09 * 13000 = 1170 \text{ кН} = 119,3 \text{ т}$$

Для определения числа свай в фундаменте необходимо назначить допускаемую нагрузку на одну сваю. Она равна

$$F = F_d / \gamma_k, \quad (4.2)$$

где γ_k – коэффициент надежности, равный 1,4.

$$F = 1170 / 1,4 = 835,7 \text{ кН} = 85,2 \text{ т}$$

Исходя из обеспечения надежности фундамента, для свай, заглубленных в крупные или гравелистые пески, допускаемая нагрузка на сваю составляет 600 кН (61,2 т).

4.4 Определение числа свай в фундаменте и эскизное конструирование ростверка

Число свай в фундаменте устанавливается исходя из условия максимального использования их несущей способности. Определим число свай на 1 м:

$$n = \frac{N}{F_d / \gamma_k - 0,7 d_p \gamma_{mt}}, \quad (4.3)$$

где N – максимальная нагрузка, действующая на обрезе ростверка, кН;

0,7 – средняя ширина ростверка, м;

γ_{mt} – средний удельный вес ростверка и грунта на его обреза (20 кН/м³);

d_p – глубина заложения ростверка, м.

Полученное по формуле значение n округляется до целого числа в сторону большего.

$$n = \frac{52,24}{61,2 - (0,7 * 2,75 * 20) / 9,81} = 0,94$$

Принимаем 1 сваю на 1м.

Определяем расстояния между сваями:

$$a = 1/n, \quad (4.4)$$

$$a = 1/0,94 = 1,06$$

Наиболее экономичный ростверк с однорядным расположением свай при расстоянии a между их осями, равным $3d$. Т.к. по расчету $a = 1,06$ м, что больше $3d = 0,9$ м, то принимаем однорядное расположение свай с шагом 1,1 м.

Свесы ростверков со свай составляют 150 мм.

Ширина ростверка составляет

$$b_p = 0,15 + 0,15 + d, \quad (4.5)$$

$$b_p = 0,15 + 0,15 + 0,3 = 0,6 \text{ м}$$

Ростверк ленточный. Высота ростверка 400 мм.

Ориентировочно вес 1 м ростверка определяется по формуле

$$G_p = b_p l_p d_p \gamma_{\text{мт}}, \quad (4.6)$$

где b_p и l_p - размеры ростверка в плане, 0,6 и 1 м;

d_p - высота ростверка, 0,4м;

γ_{mt} - среднее значение его удельного веса и грунта при плитном ростверке равно 24 кН/м³.

$$G_p = 24 * 0,6 * 1 * 0,4 = 5,76 \text{ кН} = 0,59 \text{ т}$$

Ленточный ростверк рассчитывается на изгиб, как многопролетная балка с опорами на сваях. Опорные и пролетные моменты $M_{оп}$ и $M_{пр}$ определяются по формулам:

$$M_{оп} = \frac{(N' + G_p)L_p^2}{12}, \quad (4.7)$$

$$M_{пр} = \frac{(N' + G_p)L_p^2}{24}, \quad (4.8)$$

где N' - расчетная нагрузка на фундамент,

L_p - расчетная величина пролета, определяемая по формуле

$$L_p = 1,05(a - d)$$

G_p - нагрузка от ростверка,

d - сторона сечения сваи.

По величине моментов определяем необходимое сечение рабочей арматуры ростверка.

$$L_p = 1,05(1,1 - 0,3) = 0,84 \text{ м}$$

$$M_{оп} = \frac{(512,47 + 5,76)0,84^2}{12} = 30,47 \text{ кН*м}$$

$$M_{пр} = \frac{(512,47 + 5,76)0,84^2}{24} = 15,24 \text{ кН*м}$$

Армируется ростверк продольными плоскими каркасами.

Сечение арматуры определяем по формуле

$$A_s = \frac{M_{оп}}{R_s h_{0p} \xi} , \quad (4.9)$$

где R_s – расчетное сопротивление растяжению арматуры,

$M_{оп}$ – опорный момент,

h_{0p} – высота сечения, определяемая по (4.10)

ξ – коэффициент, определяемы по (4.11)

$$h_{0p} = h - 0,05, \quad (4.10)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} , \quad (4.11)$$

$$\alpha_m = \frac{M_{оп}}{bh_{0p}^2 R_{sw}} , \quad (4.12)$$

$$\alpha_m = \frac{30,47}{0,6 * 0,35^2 * 7500} = 0,0553 ,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,0553} = 0,0569,$$

$$A_s = \frac{30,47}{365 * 0,35 * 0,0569} = 4,19 \text{ см}^2$$

Принимаем верхнюю и нижнюю арматуру 3Ø14А-III с $A_s = 4,62 \text{ см}^2$.

Расстояние между каркасами 300 мм, длина 6,5м.

4.5 Проектирование ленточного фундамента

Ленточные фундаменты используют для передачи нагрузки на основание от протяженных элементов строительных конструкций, например стен зданий или ряда колонн. По размещению в плане ленточные фундаменты могут состоять из одинарных или перекрестных лент. Одинарные ленты устраивают, как правило, под стены, а перекрестные – под сетку колонн.

Определим глубину заложения ленточного фундамента. Исходя из конструктивных условий и глубины промерзания глинистого грунта, принимаем глубину заложения равную 2,2м.

Ширину подошвы фундамента определяем методом последовательных приближений по формуле:

$$b_1 = \frac{N}{R_0 - \gamma_{mt} \cdot d_1} \quad (4.13)$$

где R_0 - расчетное сопротивление грунта, кПа;

$\gamma_{mt} = 20 \text{ кН/м}^3$ – среднее значение удельного веса грунта и бетона;

d_1 – приведенная глубина заложения фундамента от пола подвала

Определяем ширину подошвы:

$$b_1 = \frac{512,5}{300 - 20 \cdot 1,34} = 1,9 \text{ м.}$$

Расчетное сопротивление грунта определяем по формуле:

$$R_1 = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} (M_y \cdot k_z \cdot b_1 \cdot \gamma_{II} + M_g \cdot d_1 \cdot \gamma_{II} + (M_g - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot C_{II}) \quad (4.14)$$

где $\gamma_{c1} = 1,1$ – коэффициент условий работы;

$\gamma_{c2} = 1,1$ – коэффициент условий работы для сооружений с жесткой конструктивной схемой;

$K = 1$, т.к. c_{II} и φ_{II} определены в лаборатории;

M_γ , M_g и M_c - коэффициенты, зависящие от φ_{II} и принимаемые по табл.12 [13];

$k_z = 1$ – коэффициент, при ширине подошвы фундамента $b < 10$ м;

γ_{II} – расчетное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента, кН/м³;

γ_{II}' – то же для грунта выше подошвы фундамента, кН/м³;

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента, кПа;

$d_b = 2$ м – глубина подвала, равная расстоянию от уровня планировки до пола подвала,(при глубине подвала больше 2 м принимают $d_b=2$ м, при ширине подвала $B > 20$ м $d_b=0$).

$$R_1 = \frac{1,1 \cdot 1,1}{1} (0,61 \cdot 1 \cdot 1,9 \cdot 26 + 3,44 \cdot 1,34 \cdot 26 + (3,44 - 1) \cdot 2 \cdot 26 + 6,04 \cdot 2,2) = 290,1 \text{ кПа.}$$

$R_1 = 290,1$ кПа $< R_0 = 300$ кПа на 4%, что допускается, то принимаем ширину $b = 1,9$ м, которая соответствует размеру фундаментной подушки из сборных железобетонных плит ФЛ 20.12.

Проверим фактическое давление фундамента на основание:

$$P_{II} = \frac{N + N_{\text{фл}} + N_{\text{фбс}} + N_{\text{гр}}}{L \cdot b} \quad (4.15)$$

где $N = 512,5$ кН – нагрузка от вышележащих конструкций здания;

$N_{\text{фл}}$, $N_{\text{фбс}}$, $N_{\text{гр}}$ – нагрузки от 1 м фундамента и грунта на его уступах;

$N_{\Phi Л}$ – нагрузка от фундаментной подушки при ее весе $N = m \cdot g = 2,44 \cdot 9,81 = 23,93$ кН и длине 1,18 м:

$$N_{\Phi Л} = \frac{23,93}{1,18} = 20,29 \text{ кН/м}$$

$N_{\Phi БС}$ – нагрузка от трех блоков стены при их весе $N = 3 \cdot m \cdot g = 3 \cdot 0,46 \cdot 9,81 = 13,53$ кН и длине 1,18 м:

$$N_{\Phi БС} = \frac{13,53}{1,18} = 11,47 \text{ кН/м}$$

$N_{гр}$ – нагрузка от грунта с одной стороны уступа фундамента шириной $b_{уст} = 0,7$ м при высоте фундаментной подушки $h = 0,5$ м:

$$N_{гр} = \gamma_{II} \cdot (d - h) \cdot 1 \cdot b_{уст} \quad (4.16)$$

$$N_{гр} = 26 \cdot (2,2 - 0,5) \cdot 1 \cdot 0,7 = 30,94 \text{ кН/м}$$

$$P_{II} = \frac{512,5 + 20,29 + 11,47 + 30,94}{1 \cdot 2} = 287,6 \text{ кПа}$$

$P_{II} = 287,6 \text{ кПа} < R = 290,1 \text{ кПа}$, условие выполняется, поэтому окончательно принимаем ширину $b = 2$ м, которая соответствует размеру фундаментной подушки из сборных железобетонных плит ФЛ 20.12.

Под кирпичную стену толщиной $\delta = 650$ мм по сортаменту подбираем железобетонные блоки для стен подвала ФБС 12.3.6 толщиной 600 мм (рис. 4.3)

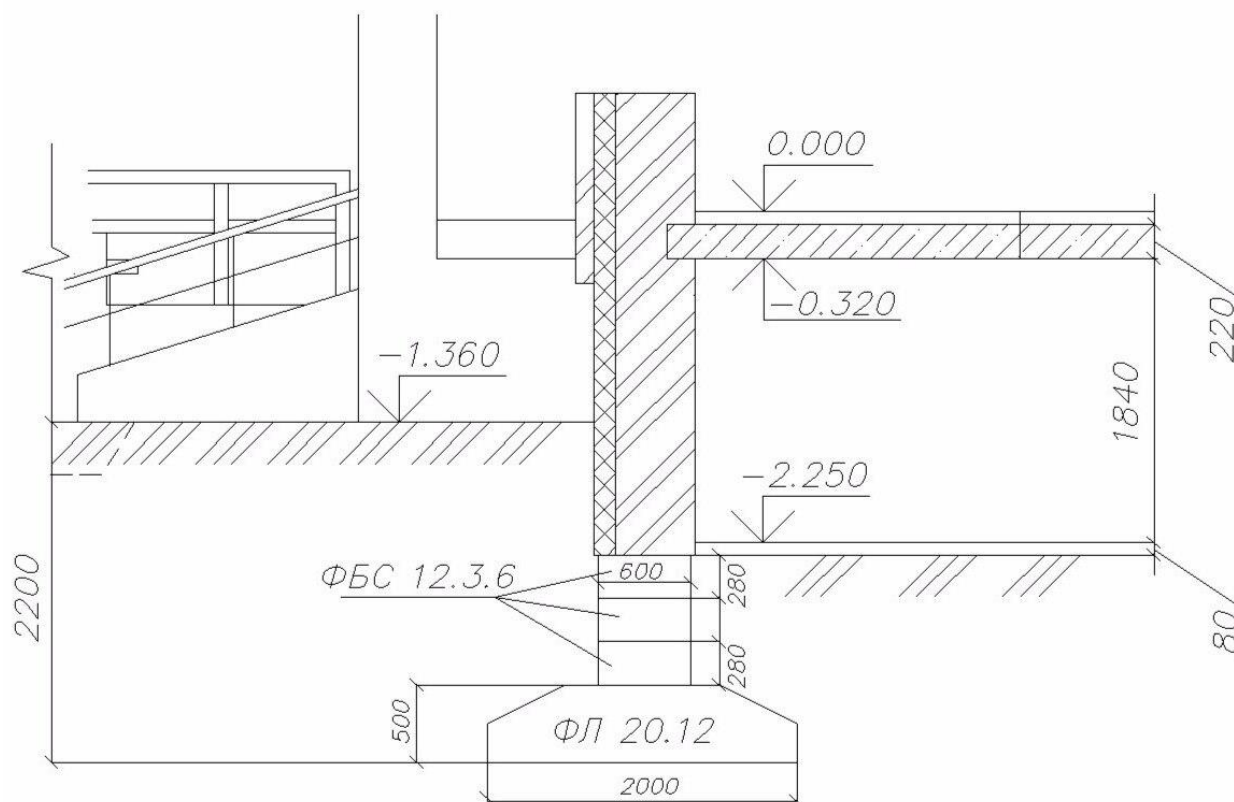


Рисунок 4.3 Схема к определению подошвы ленточного фундамента

4.6 Техничко-экономическое сравнение вариантов

Таблица 4.5 - Сравнение вариантов фундаментов

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объём	Стоимость, руб.		Трудоёмкость, чел-ч.	
					Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	Всего
Забивные сваи								
1	ГЭСН 05-01-001-01	Погружение дизель молотом ж/б сваи до 8 м	м ³	0,63	495,65	312,2	3,51	2,6
2	Прайс-лист	Сваи железобетонные забивные с70-30 30х30	м ³	0,63	5810	5810	-	-

3	ГЭСН 06-01- 001-01	Устройство бетонной подготовки	м ³	0,4	55,45	22,18	1,8	0,72
4	ГЭСН 06-01- 001-02	Устройство ростверка объемом до 3 м3	м ³	2,65	121,7	322,5	5,35	14,19
5	Прайс- лист	Арматура Ø8 А240	кг	7,9	26,0	205,4	-	-
6	Прайс- лист	Арматура Ø14 А400	кг	27,96	25,7	718,57	-	-
Итого:					7390,85		16,86	
Ленточный фундамент								
1	ГЭСН 07-01- 001-03	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов при глубине котлована до 4 м, масса конструкций: до 3,5 т	100шт.	1	6535	65,35	134,31	1,34
2	ГЭСН 01-01- 001-15	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" одноковшовыми электрическими шагающими при работе на гидроэнергетическом строительстве с ковшом емкостью: 6,3- 6,5 м3	1000 м3 грунта	6,49	3 165	20,54	3,58	0,02
5	ГЭСН 07-01- 001-01	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов при глубине котлована до 4 м, масса конструкций: до 0,5 т	100шт.	3	3 050	91,5	72,37	2,17
7	Прайс- лист	ФБС 12.3.6.	шт	3	860	2580	-	-
8	Прайс- лист	ФЛ 20.12	шт	1	7547	7547	-	-
Итого:					10 304,39		3,53	

Вывод: Исходя из сравнения двух вариантов фундамента выбираю фундамент из забивных свай. Как более дешевый и надежный.

5 Технология строительного производства

5.1 Область применения технологической карты

Типовая технологическая карта разработана на возведение кирпичной кладки стен, предназначена для нового строительства.

Потребность в материалах на 1 м³ кладки:

- кирпича 402 шт;
- раствора 0,237 м³;

5.2 Организация и технология выполнения работ

Настоящей технологической картой предусматривается следующий порядок производства работ:

1. Подготовительные работы:

- подготовка рабочего места;
- разметка основания под наружные и внутренние стены;
- подача кирпича к месту производства работ;
- приём кирпича и распределение его по этажу.

2. Установка и подключение УВР:

- приём растворной смеси в УВР;
- подключение УВР к сети и перемешивание раствора;
- выгрузка раствора в мульды для раствора и подача их к месту

производства работ.

3. Кирпичная кладка наружных и внутренних стен:

- натяжка (перестановка) причального шнура;
- устройство растворной постели;
- укладка кирпича;

- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);
- установка подмостей каменщика (для производства кирпичной кладки выше 1,2м)

4. Кирпичная кладка перегородок.

- разметка основания под перегородки;
- натяжка (перестановка) причального шнура;
- устройство растворной постели;
- укладка кирпича;
- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);
- установка подмостей каменщика (для производства кирпичной кладки выше 1,2м);

- крепление перегородок закладными деталями к стенам и перекрытию

Профессиональный состав звена:

Работы предлагается вести последовательным методом звеньями «двойка»:

- каменщик 3р – 2чел;

При отсутствии указанных выше специальностей и квалификации у рабочих, до начала производства работ необходимо провести их обучение и аттестацию.

5.3 Требования к качеству выполнения работ

В процессе входного контроля контролируют поступающие на строительную площадку стеновые материалы и раствор.

Стеновые материалы проверяют производитель работ, мастер и бригадир, чтобы они по форме и точности соответствовали требованиям стандартов; своевременно сообщают в строительную лабораторию о поступившей на строительную площадку новой партии стенового материала и участвуют в отборе пробы для испытаний.

На объекте, поступивший материал, визуально оценивают по внешнему виду и размеру камней. Кирпич любых видов не должен иметь отбитых углов, искривлений и других дефектов. Не допускается к приемке керамический кирпич "недожог", а также кирпич, который имеет известковые включения (дутики), вызывающие впоследствии разрушение кирпича.

Готовый раствор, поставляемый на строительную площадку, должен иметь паспорт с указанием даты и времени изготовления, марки и подвижности. Поступивший раствор (или изготовленный на строительной площадке) дополнительно проверяют по следующим основным показателям: подвижности, плотности, расслаиваемости и прочности при сжатии. Такие проверки производят каждый день либо по мере изменения состава раствора.

За ведение операционного контроля в процессе работы отвечают каменщики. Контролируют правильность перевозки и заполнение раствором швов кладки, вертикальность, горизонтальность и прямолинейность поверхностей и углов, толщину кладки, размеры простенков и проемов и др. При этом каменщик (или проверяющее лицо) руководствуется предельными допускаемыми отклонениями, регламентируемыми СНиПом и ТУ на различные каменные конструкции. Допустимые отклонения приведены на рисунке 4.1

Правильность закладки углов здания проверяют деревянным угольником, горизонтальность рядов - правилом и уровнем не менее двух раз на каждом ярусе кладки. Уложив правило на кладку, ставят на него уровень, проверяют отклонение. Допущенные отклонения устраняются кладкой последующих рядов.

Вертикальность откосов и рядов кладки проверяют отвесом или уровнем с правилом не реже двух раз на каждом метре высоты кладки. Обнаруженные отклонения исправляют при кладке следующего яруса или этажа. Отклонения осей конструкций, если они не превышают установленных допусков, устраняют в уровне междуэтажных перекрытий.

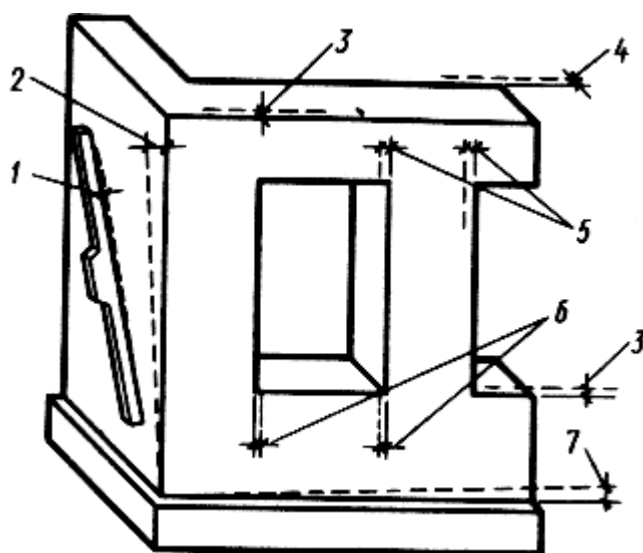


Рисунок 5.1 - Допускаемые отклонения при возведении кирпичной стены, мм:

1 - вертикальной поверхности - 10 мм; 2 - поверхностей углов по вертикали: на этаж - 15 мм, на всю высоту стены - 30 мм; 3 - отметки обреза - 10 мм; 4 - толщины кладки ± 15 мм; 5 - ширины простенков - 15 мм; 6 - ширины проемов ± 15 мм; 7 - рядов кладки от горизонтали на 10 м длины - 15 мм

Дважды за смену проверяют среднюю толщину горизонтальных и вертикальных швов кладки. В пределах этажа средняя толщина горизонтальных швов должна составлять 12 мм, вертикальных - 10 мм. При этом толщина горизонтальных швов должна быть в пределах 10... 15 мм, а вертикальных - 8...15 мм. Утолщение швов допускается лишь в случаях, когда это предусмотрено проектом.

Полноту заполнения швов раствором проверяют, вынимая в разных местах отдельные камни выложенного ряда не реже трех раз по высоте этажа.

В процессе каменной кладки производитель работ или мастер должен следить за тем, чтобы способы закрепления балок, настилов и перекрытий соответствовали проекту.

В процессе приемки каменных конструкций устанавливают объем и качество выполненных работ, соответствие конструктивных элементов рабочим чертежам.

В ходе приемки каменных конструкций проверяют: правильность перевязки, толщину и заполнение швов; вертикальность, горизонтальность и прямолинейность поверхностей и углов кладки; наличие и правильность установки закладных деталей; обеспечение отвода поверхностных вод от здания и защита от них фундаментов и стен подвалов.

5.4 Материально-технические ресурсы

5.4.1 Потребность в инвентаре

Потребность в инвентаре приведена в расчете на звено «двойка»

Таблица 5.1 – Потребность в материально-технических ресурсах

Наименование	Марка, краткая характеристика, нормативный документ	Количество, шт
Строп четырехветвевой	4СК-2,0/4000	1
Строп двухветвевой	2СК-1,0/2000	1
Установка для перемешивания и выдачи раствора	УБ-342.00.00.000	1
Мульда для раствора	Вместимость V=0,5м ³	2
Шарнирно-пакетные подмости		1
Кельма каменщика	ГОСТ 9533-81	2
Молоток-кирочка	ГОСТ 11042-90	2

Отвес строительный	ГОСТ 7948-80	1
Уровень строительный	ГОСТ 9416-83	1
Рейка-порядовка		1
Правило	ГОСТ 25782-90	1
Рулетка	ГОСТ 7502-98	1
Кувалда прямоугольная	ГОСТ 11401-75	1
Топоры плотничные	ГОСТ 18578-73	1
Бункер для строительного мусора, емкость 1 м ³		1
Контейнер для инвентаря и инструмента		1
Лопата растворная	ГОСТ 3620-76	1
Линейка измерительная	ГОСТ 427-75	1
Лом монтажный	ГОСТ 1405-83	1
Шнур причальный		30 мп
Угольник для каменных работ		1
Ножовка по дереву	ГОСТ 26215-84	1
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	2
Пояс монтажный	ГОСТ 12.4.089-80	2

5.4.2 Потребность в материалах

Потребность в материалах устанавливается на основе подсчета объемов работ:

Таблица 5.2 – Ведомость подсчета объемов работ

Наименование работы	Ед. изм.	Кол-во
Кладка кирпичных стен $\delta=510$ мм	м ³	1691,36
Кладка кирпичных стен $\delta=380$ мм	м ³	371,6
Кладка кирпичных перегородок $\delta=120$ мм	10 м ³	135,35

Таблица 5.3 – Необходимое количество материалов

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Кирпич	м ³	1677,32
Раствор	м ³	520,99

5.5 Выбор крана по техническим параметрам

Для определения монтажных характеристик выбираем элементы с наибольшей массой, наиболее удаленные от крана и высокорасположенные.

Монтажная масса определяется по формуле

$$M_M = M_{\text{Э}} + M_{\text{Г}}, \quad (5.1)$$

где $M_{\text{Э}}$ – масса наиболее тяжелого элемента группы (плита перекрытия железобетонная 2,8т), т;

$M_{\text{Г}}$ – масса грузозахватных и вспомогательных устройств (вес траверсы и строп 0,32т), установленных на элементе до его подъема, т.

Монтажная масса равна

$$M_M = 2,8 + 0,32 = 3,12 \text{ т}$$

Монтажная высота подъема крюка

$$H_K = h_0 + h_3 + h_{\text{Э}} + h_{\text{Г}}, \quad (5.2)$$

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

h_3 – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки в проектное положение, принимается по правилам техники безопасности равным 0,3-0,5 м;

$h_э$ – высота элемента в положении подъема, м;

$h_Г$ – высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка), принимается по [14].

Монтажная высота подъема крюка

$$H_K = 16,82 + 0,5 + 1,2 + 2 = 20,52 \text{ м}$$

Выбираем кран: КБ-100.1

Таблица 5.4 - Характеристика крана

	Грузоподъемность, т		Вылет, м			Высота подъема, м	
	max	На max вылете	max	При max грузоподъемности	min	При max вылете	При min вылете
КБ-100.1	5	3,8	20	10	10	21	33

Монтажный вылет крюка для башенных и башенно-стреловых кранов определяется по формуле

$$L_K^{Б.К.} = 0,5a + b + b_1, \quad (5.3)$$

где a – ширина кранового пути, м;

b – расстояние от кранового пути до ближайшей выступающей части здания (эркер, балкон, пилястра), м;

b_1 – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

При этом расстояние от оси вращения башенного крана до ближайшей выступающей части здания должно быть на 0,7 м больше радиуса габарита нижней части r_r^H и на 0,5 м больше радиуса габарита его верхней части (контргруза, кабины крана) r_r^B .

$$0,5a+b \geq r_r^H + 0,7$$

$$0,5a+b \leq r_r^B + 0,5$$

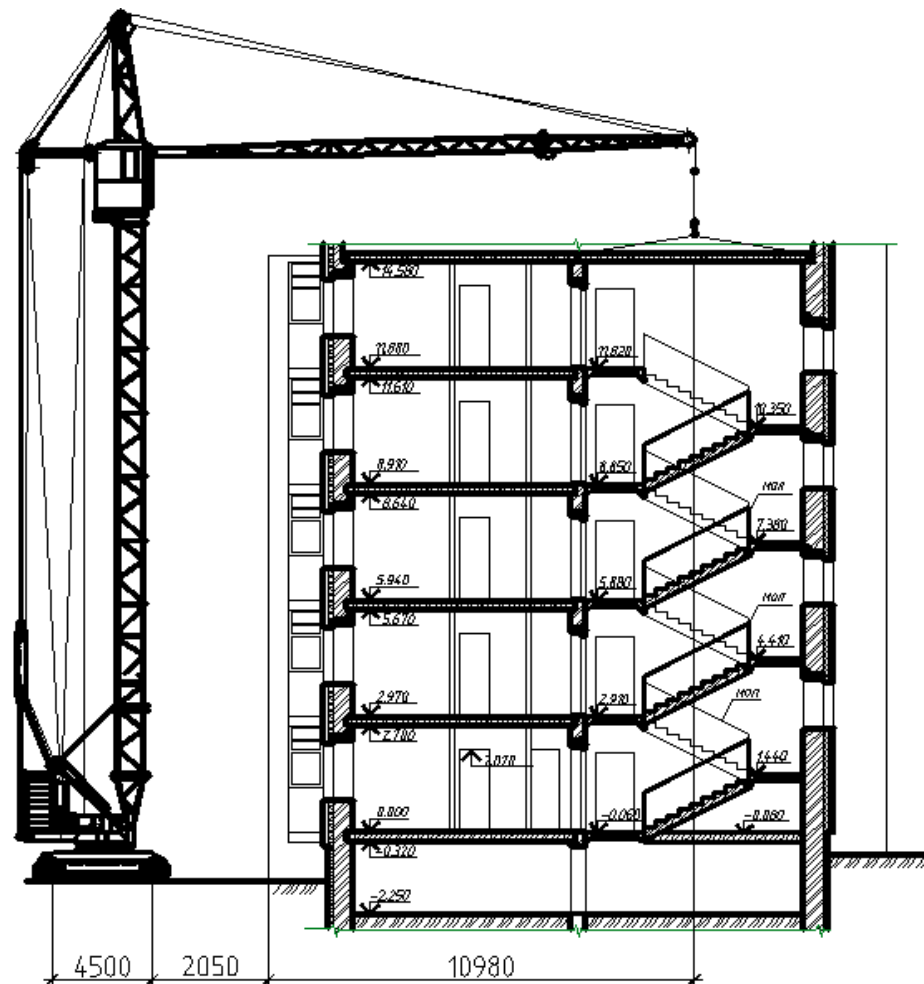


Рисунок 5.2 – Монтаж плиты перекрытия краном КБ-100.1

Монтажный вылет крюка для крана КБ -100.1

$$L_K^{Б.К.} = 0,5 * 4,5 + 2,05 + 10,98 = 15,28 \text{ м}$$

$$0,5 * 4,5 + 2,05 \geq 3,6 + 0,7$$

$$4,3 = 4,3$$

Условие выполняется.

5.5.1 Расчет продолжительности монтажных работ

Продолжительность пребывания крана на объекте определяется по формуле

$$T_K = T_O + T_{TP} + T_M + T_{OP} + T_D, \quad (5.4)$$

где T_O – время работы крана непосредственно на монтаже, смен;

T_{TP} , T_M , T_{OP} , T_D – время на транспортирование крана на объект, его монтаж, опробование, пуск и демонтаж (принимается по табл. 1-4 [15]), смен.

Продолжительность монтажа T_O может быть определена по [16] как затраты машинного времени.

$$T_O = \frac{N_{вр}}{N}, \quad (5.5)$$

где $N_{вр}$ – норма времени, равная 0,72 по [16, §Е 4-1-7];

N – количество рабочих для монтажа конструкций.

$$T_O = \frac{0,72 \cdot 102}{5} = 14,69 \text{ смен}$$

Продолжительность пребывания крана для монтажа плит перекрытий на один этаж:

$$KB-100.1 \quad T_K = 14,69 + 5,8 = 20,49 \text{ смен.}$$

5.5.2 Определение трудоемкости монтажных работ

Трудоемкость монтажных работ (чел.-смен) складывается из единовременных затрат ($Q_{ед}$), затрат труда машинистов ($Q_{маш}$), затрат труда ремонтного и обслуживающего персонала ($Q_{рем}$) и затрат труда монтажников ($Q_{монт}$)

$$Q = Q_{ед} + Q_{маш} + Q_{рем} + Q_{монт} \quad (5.6)$$

Единовременные затраты труда $Q_{ед}$ включает трудоемкость работ по доставке крана на объект, его монтажу, пробному пуску, устройству крановых путей, демонтажу, погрузке и разгрузке крана или частей на транспортные средства для перевозки. Единовременные затраты труда принимаются по [15, табл. 1-4, 6, 7].

Трудоемкость монтажных работ равна

$$KB-100.1 \quad Q = 25,1 + 0,24 + 18,36 + 73,44 = 117,14 \text{ чел-см}$$

$Q_{маш}$ - затраты труда машинистов, определяются по [16, §Е 4-1-7] и составляют $Q_{маш} = (N_{вр} * V) / N = 0,18 * 102 / 1 = 18,36$ чел-см (устройство перекрытий на один этаж).

$Q_{монт}$ - затраты труда монтажников, определяются по [16, §Е 4-1-7] и составляют $Q_{монт} = (N_{вр} * V) / N = 0,72 * 102 / 1 = 73,44$ чел-см (устройство перекрытий на один этаж).

$Q_{ед}$ - единовременные затраты, принимаются по [15, табл. 2]

$Q_{рем}$ - затраты ремонтного и обслуживающего персонала, принимаются по [15, табл. 2]

5.5.3 Определение себестоимости монтажных работ

Себестоимость монтажа единицы объема монтажных работ определяют по формуле

$$C = \frac{1,08(C_{\text{маш.-см}}*T_{\text{к}} + C_{\text{ед}}) + 1,5*Z_{\text{п}}}{V}, \quad (5.7)$$

где 1,08 и 1,5 – коэффициенты, учитывающие накладные расходы строительно-монтажных организаций на эксплуатацию машин и заработную плату соответственно;

$C_{\text{маш.-см}}$ – стоимость машино-смены работы крана (принимается по [15, табл 1-4]), руб.;

$C_{\text{ед}}$ – стоимость единовременных затрат, связанных с организацией монтажных работ (монтаж, демонтаж, транспортировка крана и устройство путей для него), принимаются по [15, табл. 1-4, 6, 7], руб.;

$Z_{\text{п}}$ – сумма заработной платы монтажников, руб. (определяется по [16]);

$T_{\text{к}}$ – продолжительность работы крана на объекте, смен;

V – объем работ, м³, т, шт.

В стоимость машино-смены работы крана включаются стоимость технического обслуживания и ремонта крана, зарплата обслуживающего персонала, стоимость горючего или электроэнергии, сменной оснастки, стоимость содержания и ремонта подкрановых путей, а также годовые отчисления (приходящиеся на одну смену) на полное восстановление крана и его капитальный ремонт.

Себестоимость монтажа единицы объема

$$\text{КБ-100.1} \quad C = \frac{1,08*(17,58*20,49+339,3)+1,5*0,366}{102} = 7,41 \text{ руб}$$

$Z_{\text{п}}$ – сумма зарплаты монтажников, принимается по [16, §Е 4-1-7]

$$Z_{\text{п}} = (N_{\text{вр}}*C)/N = 0,509*0,72/1 = 0,366 \text{ руб.}$$

По представленным характеристикам и расчетам, оптимально использовать кран КБ-100.1.

5.6 Техника безопасности и охрана труда

5.6.1 Безопасность при производстве работ

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве каменщика. Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики должны иметь удостоверение.

Все лица, находящиеся на стройплощадке обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.011-89. рабочие и ИТР без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, на рабочие места, в производственные и санитарно-бытовые помещения запрещается.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены предохранительным защитным ограждением, а при расстоянии более 2 м – сигнальными ограждениями, соответствующими требованиями ГОСТов.

Производство работ на высоте следует выполнять с использованием предохранительных поясов по ГОСТ 32489-2013 и канатов страховочных по ГОСТ 12.4.107-2012.

Проемы в стенах при одностороннем примыкании к ним настила (перекрытия) должны ограждаться, если расстояние от уровня настила до нижнего проема менее 0,7 м.

Приставные лестницы должны быть оборудованы нескользящими опорами и ставиться в рабочее положение под углом 70 – 75 градусов к

горизонтальной плоскости. Конструкция приставных лестниц должна соответствовать требованиям, предусмотренным ГОСТ 26887-86.

Размеры приставной лестницы должны обеспечивать рабочему возможность производить работу в положении стоя на ступени, находящейся на расстоянии не менее 1 м от верхнего конца лестницы. При работе с приставной лестницы на высоте более 1,3 м следует применять предохранительный пояс, прикрепленный к конструкции сооружения или к лестнице при условии крепления ее к конструкции.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10° работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

Ответственный за безопасное производство работ краном обязан проверить исправность такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значения подаваемых сигналов и свойств материалов, поданных к погрузке (разгрузке).

Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень основных перемещаемых грузов с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам кранов и вывешены в местах производства работ.

Для строповки груза на крюк грузоподъемной машины должны назначаться стропальщики, обученные и аттестованные по профессии стропальщика в порядке, установленном Ростехнадзором России.

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

До начала работы с применением машин руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы зануления (заземления) машин, имеющие электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим-сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости)

место нахождения сигнальщика, а также обеспечить надлежащее освещение рабочей зоны. В случае, когда машинист, управляющей машиной, не имеет достаточную обзорность рабочего пространства или не видит рабочего (специально выделенного сигнальщика), подающего ему сигналы, между машинистом и сигнальщиком необходимо установить двухстороннюю радиосвязь или телефонную связь. Использование промежуточных сигнальщиков для передачи сигналов машинисту не допускается.

Поднимаемые грузы или монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать грузы или конструкции следует в 2 приема: сначала на высоту 20-30 см, а затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

Нахождение людей и производство каких-либо работ под поднимаемым грузом или монтируемыми элементами до установки их в проектное положение и закрепления запрещается.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Не допускается выполнять работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ.

Применяемые инструменты, грузозахватные приспособления для временного крепления конструкций должны быть исправны и соответствовать ГОСТ 12.2.012-75.

При кладке стен с внутренних подмостей подлежит по всему контуру здания устанавливаться наружные защитные инвентарные козырьки (настил на кронштейнах, навешенных на стальные крюки, которые заделываются в кладку по мере ее возведения на расстоянии не более 3 м друг от друга).

Над входами в лестничные клетки при кладке стен с внутренних подмостей надлежит устраивать навесы размером в плане не менее 2х2 м.

Запрещается оставлять материалы и инструменты на стенах во время перерыва в кладке.

Весь строительный мусор должен удаляться в специально подготовленные контейнеры. Не допускается сбрасывать его без специальных устройств.

5.6.2 Требования пожаробезопасности

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно правилам пожарной безопасности в Российской Федерации.

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

5.7 Техничко-экономические показатели

Основным технологическим процессом является возведение кирпичных стен. Нормативные затраты труда определяем как сумму нормативных трудовых затрат всех рабочих для отдельных процессов.

Калькуляцию затрат см. в приложении В.

Продолжительность работ определяем из графика производства работ (см. графическую часть, лист 6).

Таблица с ТЭП – см. графическую часть, лист 6.

6. Организация строительного производства.

6.1 Область применения строительного генерального плана.

Данный строительный генеральный план разработан на строительство 60-ти квартирного жилого дома, расположенного в Красноярском крае г. Лесосибирск, выполнен в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. №87 и заданием на проектирование.

Исходными данными для разработки проекта явились:

- Задание на проектирование;
- Исходные данные для составления сметной документации;
- Объемно-планировочные решения объекта.

Организационно-технологические и технические решения, принятые при разработке проекта, отвечают требованиям экологических, санитарно-эпидемиологических, противопожарных норм, норм по охране труда и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают эффективную работу по строительству.

Территория участка граничит: с западной и восточной стороны — дворовые проезды; с южной стороны – жилые здания.

6.2 Выбор монтажного крана

Подбор кранового оборудования см. п 5.5.

6.3 Определение зон действия монтажных кранов

Зона обслуживания краном, или рабочая зона, – пространство в пределах линии, описываемой крюком крана, составляет $R = 20$ м.

Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания. Радиус опасной зоны крана:

$$R_{\text{оп}} = R_p + 0,5 B_r + L_r + X, \quad (6.1)$$

где $R_{\text{оп}}$ – опасная зона действия крана, м;

R_p – максимальный требуемый вылет крюка крана, м;

B_r – наименьший габарит перемещаемого груза, м;

L_r – наибольший габарит перемещаемого груза, м;

X – величина отлета падающего груза, м.

$$R_{\text{оп}} = 20 + 0,5 \times 1,2 + 6 + 7 = 33,6 \text{ м.}$$

6.4 Проектирование временных дорог и проездов

Для нужд строительства объекта, в первую очередь максимально используются автодороги района.

Транспортная связь строительной площадки осуществляется в соответствии со сложившейся транспортной схемой района.

На строительном генеральном плане условными знаками обозначены въезды (выезды) транспорта, стоянки при разгрузке, а также места установки знаков.

Ширина проезжей части однополосных дорог - 3,5 м.

В местах разгрузки дорога уширяется до 6 м, длина таких участков составляет 18 м.

Участки дорог, попадающие в опасные зоны работы крана, обозначены на стройгенплане штриховкой.

Дорога планируется грунтовой профилированной.

6.5 Проектирование складского хозяйства

Для обоснования размеров площадей складирования материалов и элементов вначале определяют их запасы. Необходимые запасы материалов и элементов рассчитываются по формуле

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (6.2)$$

где $P_{общ}$ – количество материалов и элементов, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану, в дн.;

T_n – норма запаса материала, в дн.;

K_1 — коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (от 1,1 до 1,5);

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

Полезную площадь склада (без проходов), занимаемую материалом, определяют по формуле

$$F = P_{скл} / V, \quad (6.3)$$

где $P_{скл}$ – общее количество хранимого на складе материала;

V – количество материала, укладываемого на 1 м^2 площади склада [15].

Общую площадь склада (включая проходы) определяют по формуле

$$S = F / \beta, \quad (6.4)$$

где β – 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).

Для прочих материалов расчет ведем на 1 млн рублей годового объема СМР по формуле

$$S_{тр} = S_n C K_{пр}, \quad (6.5)$$

где S_n – нормативная площадь, м²/млн.руб стоимости СМР,

C – годовой объем СМР, млн.руб (по календарному плану)

Материалы, требующие закрытого способа хранения, складуем внутри строящегося здания. Дополнительное помещение на СГП не проектируем.

Таблица 6.1 - Ведомость объемов основных материалов

Материалы и изделия	Время использования материала, дн	Потребность, $\frac{P_0}{T}$	Коэффициенты $K_1, *K_2$	Запас материалов T_n , дн	Расчетный запас материалов, $P_{скл}$	Полезная площадь склада, м ²	Площадь склада $S_{тр}$, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8
Сталь	35	2,04	1,43	8	21,88	21,7	22,65
Сборный бетон	40	5,61	1,43	3	28,08	11,23	15,72
Сборный ж/б	40	7,93	1,43	3	39,7	33,07	55,13
Пиломатериалы	25	7,3	1,43	3	78,28	43,5	86,99
Стекло	35	13,91	1,43	5	99,46	0,99	1,98
Рулонные кровельные материалы	15	0,67	1,43	5	4,79	0,5	1
Дверные блоки	15	30,41	1,43	5	217,43	5,45	10,87
Оконные блоки	25	8,7	1,43	5	124,41	1,6	1,9
Мин. Вата	25	1,24	1,43	3	62,21	5,16	10,34
Кирпич	40	8,87	1,43	3	44,4	63,42	105,7
Щебень	15	7,17	1,43	3	35,89	17,42	25,74
Песок	15	6,3	1,43	3	31,53	15,86	23,41
Общая							361,43

6.6 Проектирование бытового городка

Общее количество работающих на строительной площадке (K), определено по формуле с учетом предстоящих выполнению объемов строительно-монтажных работ, норм выработки на одного работающего и составит:

$$K = C/(B \cdot \Pi) \text{ чел.} = 1130,92/(19,5 \cdot 0,83) = 74 \text{ чел.}$$

Где C - стоимость строительно-монтажных работ на расчетный период в руб. = 1130,92 тыс. руб. (в ценах 1984 г.)

B - среднегодовая выработка на одного работающего в руб. = 19.5 тыс. руб.

Π – продолжительность строительства по календарному плану в год. = 0,83 года

В общем количестве работающих удельный вес отдельных категорий принимается в % следующий:

1. Рабочие	– 84,5	$K \cdot 84,5/100 = 62 \text{ чел.}$
2. ИТР	- 11,0	$K \cdot 11,0/100 = 8 \text{ чел.}$
3. Служащие	– 3,2	$K \cdot 3,2/100 = 3 \text{ чел.}$
4. МОП и охрана	– 1,3	$K \cdot 1,3/100 = 1 \text{ чел.}$

Требуемую площадь временных помещений определяют по формуле:

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}}, \quad (6.6)$$

где N – общая численность рабочих, чел.; при расчете площади гардеробных N – списочный состав рабочих во все смены суток; при расчете площади здравпункта, столовой N – общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих ПСО и др.; для всех остальных помещений N – максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену.

Требуемая площадь временных зданий административного и санитарно-бытового назначения определяется исходя из числа работающих соответствующей категории и нормативного показателя площади.

Расчет сведен в таблицу 6.2

Таблица 6.2 - Экспликация временных зданий и сооружений

№ пп	Наименование зданий	Кол-во человек, пользующихся помещениями	Нормативная площадь, м ²		Принятый тип здания	Площадь, м ²	
			На 1 чел.	Расчетная		одного здания	всех зданий
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Кантора прораба	8	4	32,0	Вагончик контейнерного типа 31315	20,1	40,2 (2 шт.)
2	Кабинет субподрядных организаций						
3	Кабинет начальника организации						
4	Кабинет по технике безопасности и медпункт	1	0,75	0,75			
5	Бытовые помещения для обогрева рабочих, гардеробная	62	0,7	43,4		20,1	60,3 (3 шт.)
6	Комната приема пищи	62	0,25	15,5			
7	Контрольно-пропускной пункт	1	7,0	7,0	инвентарный	7,2	7,2
8	Туалет, умывальня	74	0,07	5,2	биотуалет	1,1	5,5
	ИТОГО			103,85			113,2

6.7 Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, воде, кислороде и сжатом воздухе

Потребность строительства в электроэнергии, топливе, паре, воде, кислороде и сжатом воздухе определяется по формулам [26, п 4.14.3]

Данные расчета сведены в таблицу 6.3

Таблица 6.3 - расчет потребности в электроэнергии, воде, топливе, кислороде

№№ пп	Наименование показателя	Ед. измерения	Нормативный показатель на 1 млн. руб.	Потребность на период строительства
1	2	3	4	5
1	Расчетный годовой объем СМР	млн. руб.	1,13	
2	Потребность в электроэнергии	кВа	205	292,8
3	Потребность в топливе	т	97	138,5
4	Потребность в воде	л/сек	0,3	0,24
5	Потребность в кислороде	м ³	4400	3500

6.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Основными документами, регламентирующими охрану труда в строительстве, являются СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1: Общие требования» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2: Строительное производство».

Согласно этим документам перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

Места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон.

На границах зон постоянно действующих производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности.

На выполнение работ в зонах действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, должен быть выдан наряд - допуск.

Перечень мест производства и видов работ, где допускается выполнять работу только по наряду - допуску, должен быть составлен в организации с учетом ее профиля и утвержден руководителем организации.

До начала строительных работ на площадке выполняется комплекс работ, направленных на профилактику травматизма. Площадка ограждается забором из стальных щитов по ГОСТ 12.4.059-89 высотой 2м синего цвета, засыпаются углубления и выбоины, предусматривается отвод поверхностных вод, устраиваются подъездные пути и внутриплощадочные дороги и проезды. Ширина временных дорог и проездов при движении автомобилей в одном направлении принята 3,5м.

Вывешивается схема движения, и устанавливаются указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допустимой скорости, мест стоянок, разворотов и разгрузки материалов. Все дорожные указатели и знаки безопасности устанавливаются так, чтобы их хорошо было видно в дневное и ночное время.

В местах движения рабочих через траншеи и канавы устраиваются мостики шириной не менее 0,6 м с установкой двухсторонних перил высотой 1 м. В темное время суток строительную площадку освещается и, кроме ограждения в опасных местах, выставляются световые сигналы и устраивается аварийное освещение.

Временные коммуникации водопровода, канализации и электросети в местах пересечения с дорогами и проездами заглубляются в землю или устраиваются на высоте, обеспечивающей безопасное прохождение людей и транспортных средств.

Устраиваются ограждения колодцев, шурфов, проемов и траншей, а в темное время суток ограждения обозначать сигнальными лампами напряжением не выше 42 В.

До начала основных строительных работ участок строительства обеспечивается постоянным водопроводом и пожарными гидрантами.

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

Пожарные щиты оборудуются следующим инвентарем: топоры, ломы, лопаты, багры металлические, ведра, окрашенные в красный цвет, и огнетушители.

Для обеспечения индивидуальной защиты от пыли применяются респираторы, защитные очки.

Защита от вредных влияний шума обеспечивается путем применения наушников, вкладышей, а от воздействия вибрации – виброгасящей обуви, специальных перчаток и рукавиц.

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

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

Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы согласно СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве, часть 2 строительное производство».

На строительной площадке обеспечены безопасные условия труда, исключающие возможность поражения людей электрическим током в соответствии с нормами СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве часть 1 общие требования».

Обозначены места для курения.

6.9 Мероприятия по охране окружающей среды

Согласно рекомендациям «Методического пособия по разработке решений по экологической безопасности строительства в составе ПОС и ППР» [14] при разработке организационно-технологической документации планируются мероприятия и работы направленные на локализацию и

снижение временного антропогенного воздействия строительства на окружающую природную среду:

- акустического воздействия;
- загрязнения атмосферы при работе строительных машин;
- замутнения, загрязнения вод, сбросов нефтепродуктов;
- загрязнения строительно-хозяйственными отходами земли, поверхностных вод;
- негативного воздействия строительно-хозяйственных построек, складов, коммуникаций;
- нарушения почвенного и растительного покрова;
- запыления атмосферы продуктами строительства;
- комплексного воздействия на флору и фауну.

В соответствии с вышеприведенными рекомендациями в разделе на период строительства приняты следующие организационно-экологические проектные решения.

Административно-бытовые помещения размещаются в мобильных зданиях (гл. 14 данного раздела проекта). Бытовой городок располагается в непосредственной близости от строительной площадки в зоне наибольшей концентрации работающих с максимальным приближением к основным маршрутам их передвижения на строительстве. Для сохранения растительного слоя почвы мобильные здания контейнерного типа устанавливают на прокладки из фундаментных блоков или обрезков железобетонных свай.

Для складирования бытового мусора и отходов на территории комплекса предусмотрен бункер-накопитель (контейнер), для которого предусматривается специальное место. Площадка для установки бункера-

накопителя (контейнеров) с асфальтовым покрытием и имеет с трех сторон ограждение высотой 1,0-1,2 м, чтобы исключить попадание мусора на прилегающую территорию.

На строительной площадке в населенных пунктах запрещается устройство выгребных туалетов. Рекомендуется установка автономной туалетной кабины (биотуалета).

Проектом предусматривается пункт мойки (очистки) колес автотранспорта. В зимнее время при температуре ниже 5°C моечный пост оборудуется установкой пневмомеханической очистки автомашин.

Производственные сточные воды от мойки автомобилей после очистки следует повторно использовать в производственном цикле – системе оборотного водоснабжения. Каких-либо сбросов в системы водоотведения не допускать! Для утилизации твердых осадков заключить договор со специальными службами, занимающихся утилизацией и очисткой промышленных отходов.

В порядке исключения, при невозможности устройства моечного поста с оборотным водоснабжением, допускается сброс воды после обмыва колес в сеть дождевой канализации при наличии на этой сети конечных очистных сооружений поверхностного стока. В этом случае обязательно получение технических условий на присоединение к городской водосточной сети.

Детальные организационно-технологические решения по пункту мойки колес должны быть приведены в проекте производства работ (ППР).

Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод временными водоотводными устройствами. Лакокрасочные материалы, гидроизоляционные материалы на жидкой основе, мастики должны доставляться на строительную площадку и храниться в герметичной специальной таре. Сыпучие материалы, образующие при перемещении пыль,

должны храниться в закрытых помещениях упакованными в мешки или в специальных бункерах на открытых площадках.

При строительстве объекта ведутся земляные работы, связанные с разработкой и перемещением значительных масс минеральных грунтов. С целью сохранения плодородного слоя почвы их разработка ведется только после снятия (срезки) почвы в соответствии с ГОСТ 17.4.3.02-85 (2003) «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ». Мощность снимаемого плодородного и потенциально-плодородного слоев почв установлена на основе ПРИЛОЖЕНИЯ 1 ГОСТ 17.5.3.06-85 «Охрана природы. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ» и составляет 30 см. Плодородный слой почвы перемещается во временные отвалы и кавальеры, соответствующие требованиям ГОСТ 17.5.3.04-83. Под них отводятся в соответствии со стройгенпланом непригодные для хозяйственного использования участки за пределами строительной полосы, на которых исключается подтопление, засоление и загрязнение промышленными отходами, твердыми предметами, камнем, щебнем, галькой, строительным мусором. После окончания строительства строительная полоса рекультивируется путем надвигки растительного грунта из временных отвалов и последующим залужением.

Используемый в строительстве автотранспорт и дорожно-строительная техника должны соответствовать действующим нормам, правилам и стандартам в части:

- выброса выхлопных газов, токсичных продуктов неполного сгорания топлива и аэрозолей;
- шума работающего двигателя и ходовой части.

Для перевозки жидких и сыпучих материалов рекомендуется использовать специальные транспортные средства: битумовозы,

автогудронаторы, авторастворовозы, автобетоновозы, цементовозы и др. Автосамосвалы и бортовые машины, перевозящие сыпучие грузы, должны быть оборудованы специальными съемными тентами. Автомобильный транспорт, используемый в черте города должен быть оснащен нейтрализаторами отработавших газов. При выборе строительных машин и механизмов предпочтение должно (при равных условиях) отдаваться технике с электрическим приводом.

При производстве строительно-монтажных работ планируется образование следующих отходов:

- строительные отходы при производстве бетонных, каменных, гидроизоляционных, плотницких и других работ;
- обрезки металла, арматуры и труб при производстве монтажных работ;
- остатки затвердевшей краски, загрязненная полиэтиленовая и бумажная тара при производстве окрасочных работ;
- промасленная ветошь при обслуживании строительной техники и механизмов;
- бытовых отходов.

Характеристика отходов и способов их удаления приведена в разделе проекта «Охрана окружающей среды». При хранении и вывозе отходов на полигон требуется соблюдение следующих условий:

- предельный срок содержания образующихся отходов строительства в местах временного хранения (складирования) не должен превышать 7 календарных дней;
- транспортирование опасных отходов должно осуществляться при наличии паспорта опасных отходов, специально оборудованными и снабженными специальными знаками транспортными средствами, с

соблюдением требований безопасности к транспортированию опасных грузов, утвержденных приказом Минтранса России от 08.07.1995г. № 73, наличии установленной документации.

6.10 Расчет технико-экономических показателей строительного генерального плана

Таблицу с ТЭП см. в графической части лист 6.

7 Экономика строительства

Данный раздел включает:

- Сметный расчет на основе укрупненных нормативов строительства (НЦС);
- Локальный сметный расчет на устройство монолитных перекрытий;
- Техничко-экономические показатели.

7.1 Сметный расчет с применением укрупненных нормативов

При определении стоимости возведения объекта учитывается сметный норматив НЦС 81-02-01-2014 «Жилые здания».

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

$$C_{\text{ПР}} = \left[\left(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_c \cdot K_{\text{тр}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_{\text{зон}} \right) + 3p \right] \cdot I_{\text{ПР}} + \text{НДС} \quad (7.1)$$

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

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

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

$I_{\text{ПР}}$ - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)»,

используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

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

$K_{рег}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району;

K_C - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации;

$K_{зон}$ - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона;

Zp - дополнительные затраты;

$НДС$ - налог на добавленную стоимость.

$$C_{IPR} = (34,76 \cdot 3375,92 \cdot 1,09 \cdot 0,94 \cdot 1,14 \cdot 1) \cdot 1,083 + 26719,73 = 175162,67 \text{ тыс. руб.}$$

Определение значения прогнозного индекса-дефлятора осуществляется по формуле:

$$I_{IPR} = I_{н.стр.} / 100 \cdot \left(100 + \frac{I_{нл.н.} - 100}{2} \right) / 100 \quad (7.2)$$

где $I_{н.стр.}$ - 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;

$I_{п.п.}$ - 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.

$$I_{п.п.} = 105/100 \cdot \left(100 + \frac{106,4 - 100}{2} \right) / 100 = 1,083$$

Таблица 7.1 - Расчетная стоимость строительства

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. измерения	Кол.	Стоимость единицы изм. по состоянию на 01.01.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) году, тыс. руб.
1.	5-ти этажный жилой дом из керамического кирпича	НЦС 81-02-01-2014 01-02-001-02	м ²	3375,92	34,76	117346,97
2.	Поправочный коэффициент перехода от базового района Московская область к ТЕР Красноярский край - Лесосибирск (1 зона)	Приложение № 17 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от « 28 » августа 2014 г. № 506/пр			0,94	
3.	Зональный коэффициент для Красноярского края - Лесосибирск (от 1 зоны к 9 зоне)	Приложение 2 МДС 81-02-12-2011			1,14	

4.	Регионально-климатический коэффициент	Приложение 1 МДС 81-02-12-2011			1,09	
5.	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 МДС 81-02-12-2011			1	
	Продолжительность строительства		мес.	10		
	Начало строительства	15.01.2018				
	Окончание строительства	25.11.2018				
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России <i>Ин.стр.</i> с 01.01.2014 по 15.01.2018 = 105 % <i>Инл.п.</i> с 15.01.2018 по 25.11.2018 = 106,4 %	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,12	
	Всего стоимость строительства с учетом срока строительства					148442,94
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	18		26719,73
	Всего с НДС					175162,67

Стоимость строительства по укрупненным нормативам составляет 175162,67 тыс.руб. без учета стоимости инженерного оборудования для энергосбережения и устройства наружных электрических сетей и сетей водоснабжения, канализации. Стоимость 1м² объекта составит 51,88 тыс. руб.

7.2 Локальный сметный расчет на устройство кирпичной кладки

Локальный сметный расчет составлен на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Расчет локальной сметы осуществлялся по сметному нормативу ФЕР (федеральные единичные расценки).

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены I квартал 2017 г. с использованием индекса к СМР, который для Красноярского края равен 7,36 (письмо Минстроя России от 20.03.2017г. «Об индексах изменения сметной стоимости на I квартал 2017 г.).

Размеры накладных расходов приняты по видам общестроительных работ от фонда оплаты труда (МДС 81-33.2004);

НДС-18%

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

– затраты на временные здания и сооружения – 1,8% (ГСН 81-05-01.2001, п. 4.3);

– затраты на непредвиденные расходы – 2% (МДС 81-1.99, п.3.5.9);

Таблица 7.2 - Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки

Элементы	Сумма,руб	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	15559746,55	72,79
в том числе:		
материалы	13765316,44	64,4
эксплуатация машин	814829,79	3,81
основная заработная плата	979600,32	4,58
Накладные расходы	1204426,16	5,63
Сметная прибыль	789501,31	3,69
Лимитированные затраты, всего	669173,47	3,13
НДС	3260472,75	15,25
ИТОГО	21374210,25	100%

Локальный расчет приведен в приложении Г.

7.3 Техничко- экономические показатели проекта

Основные технико–экономические показатели и соответствующие к ним пояснения приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 - Техничко- экономические показатели жилого дома

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, м ²	1052,7
Общая площадь, м ²	3375,92
Жилая площадь, м ²	1929,44
Объем здания, м ³	18675
Количество этажей, шт.	5
Высота этажа, м	2,7
Прогнозная стоимость строительства, тыс. руб.	175162,67
Прогнозная стоимость строительства 1м ² , тыс. руб.	51,88
Стоимость устройства кирпичной кладки, тыс. руб.	21374210,25
Объемный коэффициент	5,53
Планировочный коэффициент	0,57

8 Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности

8.1 Общая характеристика здания

Проектом предусматривается строительство нового 5-ти этажного здания. Высота этажа составляет 3м. Под всем домом размещается неотапливаемый технический этаж для прокладки инженерных сетей. Здание в плане прямоугольной формы с размерами в осях 12х70,94м. Наружные стены кирпичные с утеплением плитами «ПЕНОПЛЕКС М35» толщиной 140мм. Окна – BNW GEALAN-S8000, 6 камер (74 мм), стеклопакет 44 мм с ТОП-покрытием, коэффициент 0,79 м²°С/Вт. Чердак холодный, чердачное перекрытие – сборная ж/б плита с утеплением из плит Теплит Лайт 200мм, покрытие – лист асбестоцементный

В жилом доме располагаются:

- 1-комнатных квартир – 2шт
- 2-комнатных квартир – 41шт
- 3-комнатных квартир – 17шт

В техподполье размещены помещения предназначенные для размещения инженерного оборудования и инженерных сетей.

Жилая площадь – 1929,44 м², отапливаемый объем здания – 15518,88 м³, общая площадь наружных ограждающих конструкций здания – 4313,6м².

8.2 Проектные решения здания

Основной особенностью дома является малое энергопотребление, эффективное использование энергоресурсов, при минимально возможных

расходах энергоресурсов. Проект пассивного (энергоэффективного) жилого дома - это теплая оболочка всего здания, энергосберегающее освещение, вентиляция и рекуперация тепла, солнечные вакуумные коллекторы, тепловые насосы, энергоаккумуляторы солнечного тепла.

Теплая оболочка всего здания достигается утеплением всех наружных стен, чердака, стен технического подполья, исключением мостиков холода. А также установкой теплых стеклопакетов с ТОП-покрытием (серебряным напылением).

В здании предусмотрено холодное городское водоснабжение, городская канализация и электричество, рекуперация тепла. Горячее водоснабжение и отопление помещений осуществляется за счет устройства энергоэффективных установок. А именно солнечных вакуумных коллекторов и тепловых насосов. Что позволит значительно экономить на отоплении и горячем водоснабжении и сделает дом независимым от внешних теплоносителей.

Солнечная энергия собирается за счет коллекторов, они сохраняют энергию даже в сильный мороз, при этом вода в накопительном баке прогревается до 80 градусов. Это первый источник отопления дома. Второй, более мощный, тепловой насос. Он собирает энергию земли. В тепловом насосе расширяется фреон, происходит сжатие, выделение энергии, эта энергия собирается в бак. Таким образом, бак позволяет собрать энергию как с теплового насоса, так и с солнечного коллектора.

Солнечные коллекторы располагаются так, чтобы они максимально забирали солнечную энергию, в том числе и инфракрасную энергию от нагрева крыши. С помощью медных теплообменников вода в баках нагревается до необходимой температуры и распределяется по зданию. Излишки энергии можно на время направить в аккумулирующий бак, чтобы затем вновь их использовать. В качестве такого бака выступает парафиновый бак. Преимущество такого способа - он отдает энергию медленно. Энергия, накопленная в таком баке, позволяет получать горячую воду круглосуточно, даже если вся вода израсходована и баки остыли, парафин начинает отдавать

ТЕПЛО.

Схема подключения солнечного вакуумного коллектора к системе горячего водоснабжения:

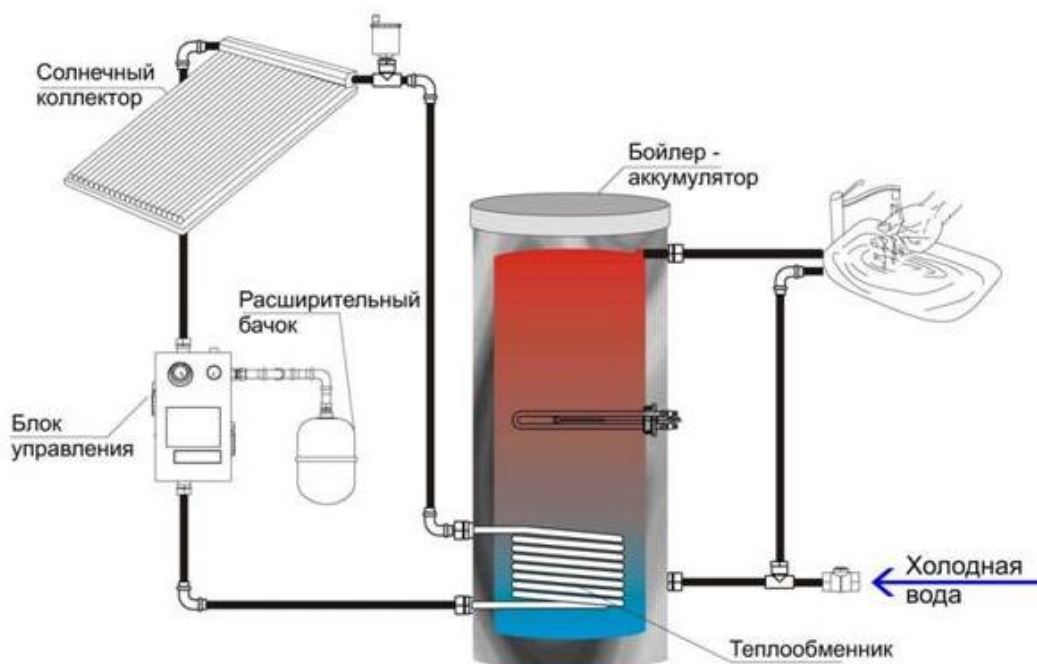


Рисунок 8.1 – Схема подключения солнечного вакуумного коллектора к системе горячего водоснабжения

1 м² эффективной площади вакуумного солнечного коллектора обеспечивает энергией для нагрева/обогрева:

- 50-70 л горячей воды;
- 5-10 м² отапливаемой площади;
- до 20 л бака-аккумулятора.



Рисунок 8.2 – Схема работы теплового насоса

В геотермальном тепловом насосе в качестве теплообменника закладывается большой подземный коллектор из длинных труб. Трубы изготавливаются из специального пластика. По трубам подземного коллектора прогоняется незамерзающий теплоноситель, поэтому у такой системы нет риска перемерзнуть и получить повреждение. Большинство геотермальных тепловых насосов работают автоматически и не требуют специального контроля.

Закладка подземного коллектора – это бурение вертикальных скважин глубиной 50-150 м. Стоимость бурения и закладки труб с бетонированием обычно превышает стоимость самого теплового насоса. Но этот метод имеет ряд преимуществ. Для скважин не требуется большая площадь земельного участка, а температура на большой глубине меньше зависит от времени года и промерзания сверху, поэтому эффективность для отопления выше, чем у горизонтальных коллекторов.

Преимущества такой системы:

- высокая эффективность для охлаждения и отопления;
- возможность обеспечения теплом/холодом зданий различного размера;
- возможность автоматизированной безаварийной работы без дополнительного контроля.

По сравнению с солнечными коллекторами геотермальные тепловые насосы обладают рядом преимуществ:

- Обеспечивают отопление на 100%;
- Дают возможность кондиционирования здания;
- Не требуют обязательного сброса поступающей тепловой энергии в случае неиспользования;
- Не зависят от погоды.

Но с другой стороны солнечные коллекторы по сравнению с геотермальными тепловыми насосами тоже имеют преимущества:

- Используют минимум электроэнергии для своей работы или могут работать вообще автономно ;

- В солнечную погоду показывают эффективность, недостижимую для теплового насоса;

- Дают максимум энергии в феврале - апреле, когда грунт промерзает и эффективность грунтовых тепловых насосов снижается.

В оптимальной системе отопления необходимо объединить тепловой насос с солнечными коллекторами и тем самым использовать преимущества обеих систем. Тепловой насос, частично используя электроэнергию, будет обеспечивать отопление, кондиционирование, а также обеспечит сброс излишней тепловой энергии от солнечных коллекторов летом, запасая тепло в грунте для восстановления баланса и последующего использования тепла зимой для отопления. Солнечные коллекторы будут давать бесплатную горячую воду и помогать отоплению, через буферный бак повышая эффективность работы теплового насоса.

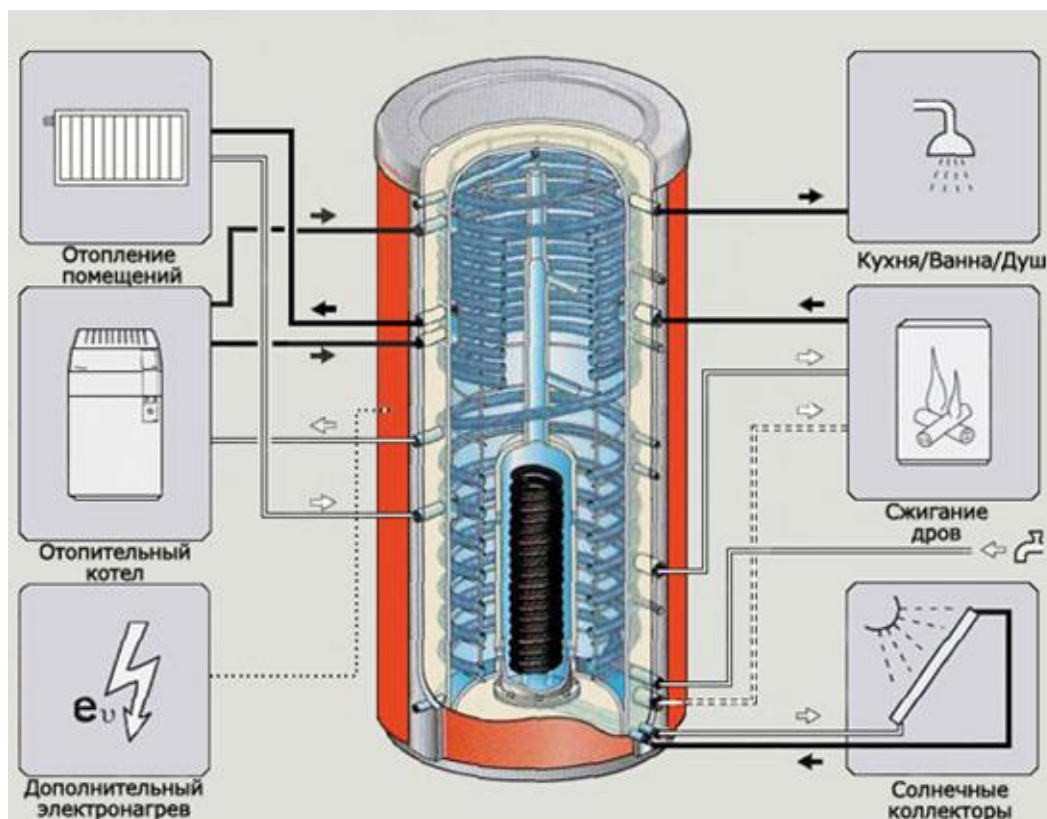


Рисунок 8.3 – Схема многофункционального бойлера

Комбинированная система солнечных коллекторов и теплового насоса:

К системе солнечных коллекторов добавляется тепловой насос. Для

распределения тепла рекомендуется использование системы воздушных фанкойлов, которые могут использоваться летом для кондиционирования.

Для обеспечения горячего водоснабжения и отопления пассивного жилого дома с площадью квартир 3375,9 м² понадобится:

- Число солнечных коллекторов - 110 шт (модель KD-SC-HP58/1800-15 с площадью абсорбации 1.97 м², количество трубок - 15 шт, размеры 2020×1410×155).

- Общий объем буферных двухконтурных баков-аккумуляторов – 6 шт по 2000 л

- Объем 1 бака горячего водоснабжения (6 шт) - 1500 л

- Номинальная тепловая мощность солнечных коллекторов - 120 кВт

- Мощность теплового насоса – 6 шт по 25 кВт

Также предусмотрены, на случай длительных сильных морозов, котлы на пеллетах. Отличные экологические показатели топливных гранул в совокупности с высоким КПД установок, делают применение подобного оборудования не только эффективным и дешевым, но и безопасным для здоровья человека и не загрязняют окружающую среду.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был разработан проект энергоэффективного жилого здания. Поставленные задачи, а именно: доступность для маломобильных групп населения, достижение энергоэффективности здания, наиболее полное использование трудовых и материальных ресурсов, снижение нагрузок на фундамент, а так же минимизация вредных воздействий на окружающую среду были достигнуты.

При разработке архитектурного раздела особое внимание уделялось требованиям норм пожарной безопасности и обеспечению доступа маломобильных групп населения. Объект строительства обеспечен противопожарными средствами и соответствует всем требованиям и нормам пожарной безопасности.

Эффективность применения деревянных стропильных конструкций для данного здания обеспечена путем сбора нагрузок и расчета опорных элементов. Данные, полученные по результатам расчетов, позволили ясно определить конструктивные особенности стропильной системы и подобрать оптимальную защиту конструкций от биологического разрушения.

В разделе, посвященном расчету фундаментов, в процессе технико-экономического сравнения, был выбран наиболее эффективный вариант, а именно свайный фундамент глубокого заложения. Он оказался экономически более выгодным и рекомендован к дальнейшему проектированию.

Для выполнения раздела «Технология строительства» использовались уже имеющиеся типовые техкарты. Технологическая карта на кирпичную кладку для здания содержит в себе наиболее прогрессивные наработки типовых технологических карт и оптимальные методы возведения каменных конструкций.

Принятые решения в процессе организации строительства позволяют наиболее полно использовать имеющуюся в распоряжении строительную

площадку вследствие рационального расположения грузоподъемных механизмов, складов и бытового городка.

В экономическом разделе представлены: локальная смета на кирпичную кладку и ее анализ. Так же была определена стоимость возведения объекта на основе сводного сметного расчета. Прогнозируемая стоимость строительства составила 175162,67 тыс. руб.

Все вышеперечисленные факторы позволяют принять положительное решение о постройке данного жилого здания в г. Лесосибирске.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Взамен СНиП 2.01.07-85*; дата введ. 20.05.2011. М.: Стандартиформ, 2011. 97 с.
2. Савельев А.А. Конструкции крыш. Стропильные системы. М.: изд-во АДЕЛАНТ, 2009. 120 с.
3. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Взамен СНиП 2.02.03-85; дата введ. 20.05.2011. М.: Стандартиформ, 2011. 67 с.
4. Разработка строительных генеральных планов: метод. указ. к практическим занятиям, курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство».- Красноярск: Сибирский федеральный ун-т; Ин-т архитектуры и стр-ва, 2007.77с.
5. СТО 86621964-002-2013 Фундаменты свайные из забивных свай. Взамен СТО 86621964-002-2011; дата введ. 08.08.2013. Красноярск: 2013. 55с.
6. Разъяснения по применению сборника цен и справочников базовых цен на проектные работы для строительства. М.: ЦЕНТРИНВЕСТпроект, 1999. 16с.
7. СБЦП 81-02-03-2001 Справочник базовых цен на проектные работы в строительстве. Приложение №3 к Приказу Министерства регионального развития Российской Федерации от 28 мая 2012г. №260. М.: ЦЕНТРИНВЕСТпроект, 2010. 31с.
8. МДС 81-02-12-2011 Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры
9. НЦС 81-02-01-2012 Государственные сметные нормативы укрупненные нормативы цены строительства. Приложение №1 к Приказу Министерства

- регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2011г. №643.
М.: 2011. 82с.
10. НЦС 81-02-16-2012 Государственные сметные нормативы укрупненные нормативы цены строительства. Приложение №13 к Приказу Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2011г. №643.
М.: 2011. 14с.
11. Пособие по проектированию железобетонных ростверков свайных фундаментов (к СНиП 3.02.01-83). М.: Стройиздат, 1986. - 568 с
12. Основания и фундаменты. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования [Текст]/сост. Ю. Н. Козаков. – Красноярск: Сиб. Федер. Ун-т, 2012. – 52 с.
13. Основания и фундаменты: учеб.-метод. пособие для курсового и дипломного проектирования [Текст]/ сост. О. М. Преснов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. -68 с.
14. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений М.:ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1985.-68с.
15. Выбор монтажных кранов при возведении промышленных и гражданских зданий. Методические указания к самостоятельной работе студентов специальности 270102 – «промышленное и гражданское строительство»/ КрасГАСА.- Красноярск, 2006. – 34 с.
16. ЕНиР. Сб. Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций, - Вып. 1: Здания и промышленные сооружения. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 64 с.
17. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
18. ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. Постановление от 25 апреля 2012г. №390
19. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

20. СП 1.13130.2009 Эвакуационные пути и выходы. Введен впервые 25 марта 2009; М.: Стандартиформ, 2009. 48 с.
21. СП 2.13130.2009 Обеспечение огнестойкости объектов защиты. Введен впервые 25 марта 2009; М.: Стандартиформ, 2009. 48 с.
22. СП 3.13130.2009 Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Введен впервые 25 марта 2009; М.: Стандартиформ, 2009. 48 с.
23. СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации. Введен впервые 25 марта 2009; М.: Стандартиформ, 2009. 48 с.
24. СНиП 1.04.03-85 Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч. 2.
25. СП 64.13330.2011 Деревянные конструкции. Взамен СНиП 2-25-80; дата введ. 20.05.2011. М.: Стандартиформ, 2011. 97 с.
26. МДС 12-46.2008 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации по сносу (демонтажу), проекта производства работ.
27. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий. Взамен СНиП 2-3-79. М.: Стандартиформ, 2011. 17 с..
28. СНИП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. Взамен СНиП 2.01.02-85. М.: Стандартиформ, 2011. 23 с.
29. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Взамен СНиП 2.03.11-85. дата введ. 01.01.2013. М.: Стандартиформ, 2011. 17 с.
30. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Взамен СНиП 35-01-2001. дата введ. 01.01.2013. М.: Стандартиформ, 2011. 11 с
31. СНиП 23-01-99* Строительная климатология
32. СП 23-104-2004 Оценка шума при проектировании, строительстве и эксплуатации
33. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площ., м ²
1	<i>Кухня</i>	9,20
2	<i>Сантехнический узел</i>	3,18
3	<i>Спальня</i>	16,70
4	<i>Коридор</i>	6,45
5	<i>Спальня</i>	11,30
6	<i>Общая комната</i>	15,40
7	<i>Коридор</i>	9,30
8	<i>Коридор</i>	11,65
9	<i>Сантехнический узел</i>	3,26
10	<i>Кухня</i>	8,79
11	<i>Спальня</i>	12,50
12	<i>Общая комната</i>	15,60
13	<i>Коридор</i>	6,00
14	<i>Кухня– ниша</i>	5,90
15	<i>Сантехнический узел</i>	3,10
16	<i>Спальня</i>	15,30
17	<i>Общая комната</i>	19,02
18	<i>Коридор</i>	6,40
19	<i>Спальня</i>	12,44
20	<i>Сантехнический узел</i>	3,23
21	<i>Общая комната</i>	20,00
22	<i>Спальня</i>	12,90
23	<i>Коридор</i>	11,62
24	<i>Спальня</i>	12,35
25	<i>Спальня</i>	12,10
26	<i>Коридор</i>	8,70
27	<i>Коридор</i>	12,85
28	<i>Спальня</i>	9,80
29	<i>Коридор</i>	3,56
30	<i>Коридор</i>	12,15

Таблица А.1 (Окончание) – Экспликация помещений

31	Коридор	3,68
32	Коридор	11,65
33	Сантехнический узел	5,28
34	Кладовая	2,62
35	Тамбур	3,15
36	Тамбур	3,39
37	Тамбур	3,62
38	Балкон	2,70
39	Лоджия	2,83
40	Колясочная	5,92
ЛК 1	Лестничная клетка	16,30
ЛК 2	Лестничная клетка	7,08
ЛК 3	Лестничная клетка	6,75

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз	Обозначение	Наименование	Количество			
			1 эт.	2-5 эт.	Всего на секц	Всего на дом
<i>Дверные блоки</i>						
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9 Л	13	60	-	73
2		ДГ 21-9	18	80	-	98
3		ДГ 21-8 П	3	12	15	30
4		ДГ 21-8 ЛП	3	12	15	30
5	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ППВн 2-2-1 МЗ 2100-1000	6	24	-	30
6		ДСВ ППВн 2-2-1 МЗ 2100-1000	6	24	-	30
7	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДПКН 1-1-3 МЗ 2300-1300	1	-	1	2
8		ДСН ДПКН 1-1-3 МЗ 2300-1300	1	-	1	2
9	ГОСТ 24698-81	ДН 21-13 П	2	-	2	4
10		ДН 21-13 ЛП	2	-	2	4
<i>Окна</i>						
СО-1	Индивидуально	СО-1	-	-	1	2
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 1500-1500 (СПО 4-18-4 по ГОСТ 24866-99)	6	24	30	60
ОК-2		ОП Б1 1500-1800 (СПО 4-18-4 по ГОСТ 24866-99)	3	12	15	30
ОК-3		ОП Б1 1500-1200 (СПО 4-18-4 по ГОСТ 24866-99)	3	12	15	30
ОК-4		ОП Б1 1200-1200 (СПО 4-18-4 по ГОСТ 24866-99)	-	8	8	16
ОК-5		ОП Б1 1500-900 (СПО 4-18-4 по ГОСТ 24866-99)	2	8	10	20
ОК-6		ОП Б1 1500-600 (СПО 4-18-4 по ГОСТ 24866-99)	2	16	18	36
ОК-7		ОП ф 800-800 инд.	-	-	1	2
Б-1	ГОСТ 30674-99	БП Б1 2200-850 (4М-18Ar-K4) ГОСТ 30674-99	3	12	15	30
Б-2		БП Б1 2200-850Л (4М-18Ar-K4) ГОСТ 30674-99	3	12	15	30
Б-3		БП Б1 2200-750 (4М-18Ar-K4) ГОСТ 30674-99	-	4	4	8
Б-4		БП Б1 2200-750Л (4М-18Ar-K4) ГОСТ 30674-99	-	4	4	8
<i>Остекление балконное</i>						
ОБ-1	Остекление балконное	1600x5750	2	12	14	28
ОБ-2	алюминивый профиль	1600x5690	2	8	10	20
ОБ-3	одинарное остекление	1600x2750	2	-	2	4

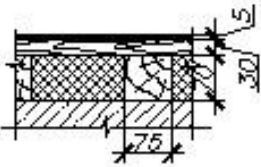
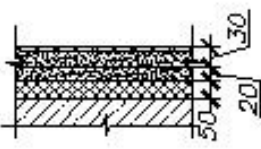
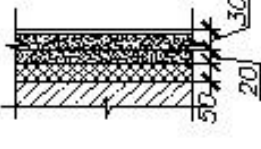

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кв	Примечание
		<i>Изделия железобетонные</i>			
1	ГОСТ 948-84	3 ПБ 16-37	226	102	
2	ГОСТ 948-84	2 ПБ 16-2	91	65	
3	ГОСТ 948-84	5 ПБ 25-37	80	338	
4	ГОСТ 948-84	2 ПБ 19-3	160	81	
5	ГОСТ 948-84	5 ПБ 25-37	30	338	
6	ГОСТ 948-84	2 ПБ 22-3	60	92	
7	ГОСТ 948-84	3 ПБ 18-37	32	119	
8	ГОСТ 948-84	2 ПБ 17-2	32	71	
8*	ГОСТ 948-84	3 ПБ 18-37	9	119	
9	ГОСТ 948-84	3 ПБ 25-8	80	162	
10	ГОСТ 948-84	5 ПБ 27-37	40	375	
11	ГОСТ 948-84	1 ПБ 10-1	60	20	
12	ГОСТ 948-84	1 ПБ 16-1	12	30	
13	ГОСТ 948-84	3 ПБ 13-37	87	85	
		<i>Изделия металлические</i>			
14	ГОСТ 8509-93	L 125x8 l= 391,8 н.м.		15,5	6072,9
15	ГОСТ 8509-93	L 80x8 l= 8 н.м.		9,65	77,2

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

Тип. кол.	Эскиз	Тип. кол.	Эскиз
ПР-1 шт.80		ПР-10 шт.58	
ПР-2 шт.30		ПР-11 шт.3	
ПР-3 шт.16		ПР-12 шт.8	
ПР-4 шт.10			
ПР-5 шт.16		ПР-13 шт.29	
ПР-6 шт.4		ПР-14 шт.5	
ПР-7 шт.40		ПР-15 шт.1	
ПР-8 шт.2		ПР-16 шт.20	

Таблица А.5 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1-ый этаж				
жилые комнаты, коридоры, кухни, встроенные шкафы, кладовые	1		Линолеум поливинилхлоридный ГОСТ 19111-2001 –5мм Плиты древесноволокнистые марка ст-30 мм Лаги прямоугольного сечения ГОСТ 8242-88 Минплита – "Теплит Сендвич К" в целлофане –50 мм Панель перекрытия над подвалом	582,84
санузлы	2		Керамич. плитка ГОСТ 6787-2001 Цементно-песчаный раствор М200 –30мм Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 –20мм Минплита – "Теплит Сендвич К" в целлофане –50мм Гидроизоляция слой – техноэласт по ГУ 5774-003-00287852-99 Плита перекрытия	38,42
балконы, лоджии	3		Цементно-песчаный пол с железнением –30мм	33,44
тамбур, лестнич. клетки	5		Керамич. плитка ГОСТ 6787-2001 Цементно-песчаный раствор М200 –30мм Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 –20мм Минплита – "Теплит Сендвич К" в целлофане –50мм	76,36
			Плита перекрытия	8,77
2-го – 5-го этажей				
жилые комнаты, коридоры, кухни, встроенные шкафы, кладовые	4	2-144-1/88 дет. 8П	Линолеум (на теплозвукоизоляционной основе) ГОСТ 19111-2001 –5мм Мастика клеящая –40мм Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 –40мм Панель междуэтажного перекрытия	2529,28
санузлы	6		Керамич. плитка ГОСТ 6787-2001 Цементно-песчаный раствор М200 –30мм Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 –30мм Гидроизоляция слой – техноэласт по ГУ 5774-003-00287852-99 Плита перекрытия	153,68
балконы, лоджии	3		Цементно-песчаный пол с железнением –30мм	179,04
подвал				
	7		Утрамбованный грунт	680,11
технические пом. электрокоммунального назначения	8	2-144-1/88 дет. 17А	Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 40мм Гидроизоляция слой – техноэласт по ГУ 5774-003-00287852-99 Бетонный пол –100мм	67,93

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Расчеты производятся в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»; СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

Таблица Б.1 – Состав ограждающих конструкций

№	Наименование слоя	Плотность ρ , кг/м ³	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м ⁰ С
1	Кирпич глиняный обыкновенный на ц.-п. р-ре	1800	120	0,7
2	Экструзионный пенополистирол «Пеноплекс» тип 35	35	x	0,029
3	Кирпич глиняный обыкновенный на ц.-п. р-ре	1800	510	0,7

По [27] градусо-сутки отопительного периода D_d , °С·сут, определяют по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{hf})z_{hf}, \quad (10.1)$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С, принимаемая для расчета ограждающих конструкций группы зданий по [27, поз.1 таблицы 4] по минимальным значениям оптимальной температуры соответствующих зданий по ГОСТ 30494 (в интервале 20-22 °С); $t_{int}=21^\circ\text{C}$;

t_{hf} , z_{hf} - средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по [31]; $t_{hf} = -9,6^\circ\text{C}$, $z_{hf}=245$ сут.

$$D_d=(21-(-9,6))*245=7497^0\text{C}\cdot\text{сут}$$

Так как величина D_d отличается от табличного, нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяем по формуле

$$R_{req} = a \times D_d + b = 0.00035 \times 7497 + 1.4 = 4,024 \text{ (м}^2 \text{ °С)/Вт}$$

$$a = 0.00035$$

$$b = 1.4$$

$$R_x = \sum \frac{\delta_i}{\alpha_i} = \frac{x}{0,029} + \frac{0,12}{0,7} + \frac{0,51}{0,7} = 0,9 + \frac{x}{0,029}$$

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

$$R_o^{des} \geq R_{req} = 4,024$$

$$4,024 < \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + 0,9 + \frac{x}{0,029}$$

$$4,024 < 1,058 + \frac{x}{0,029}$$

$$x \geq 0,086$$

Принимаем плиту экструзионного пенополистирола «Пеноплекс» тип 35 толщиной 140 мм, для обеспечения наилучшей теплоизоляции здания.

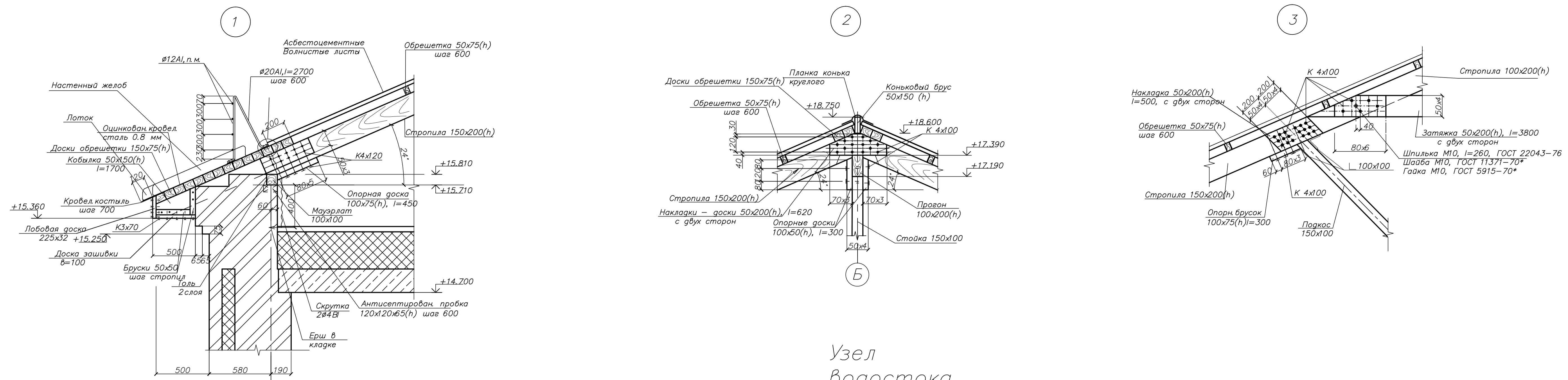
ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Калькуляция затрат

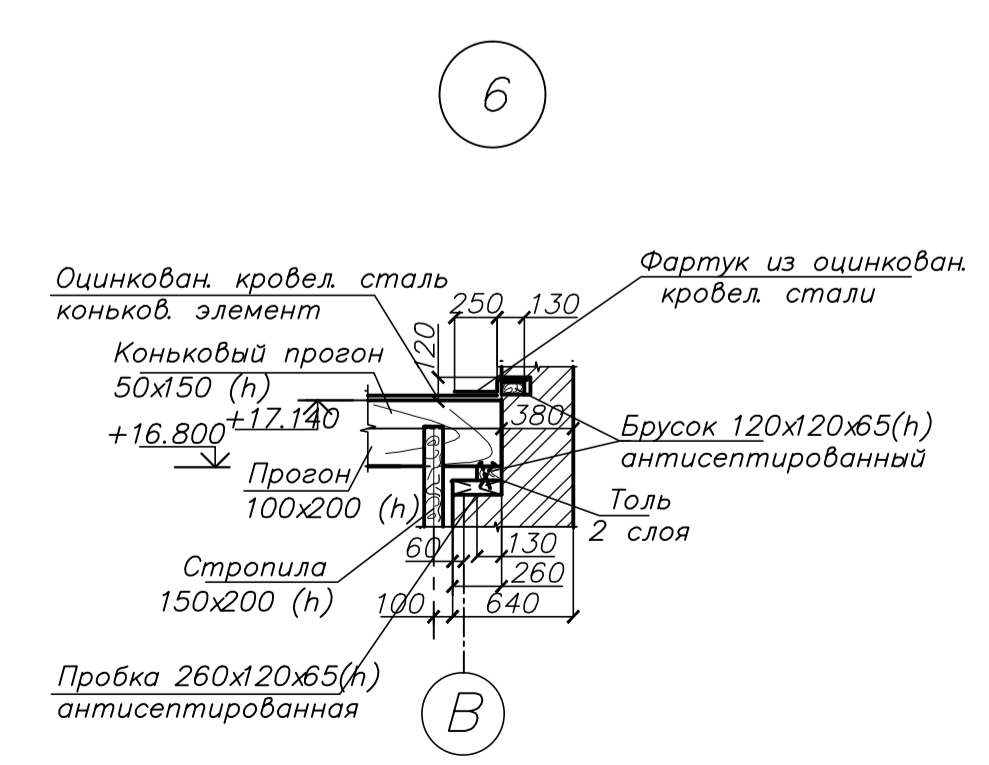
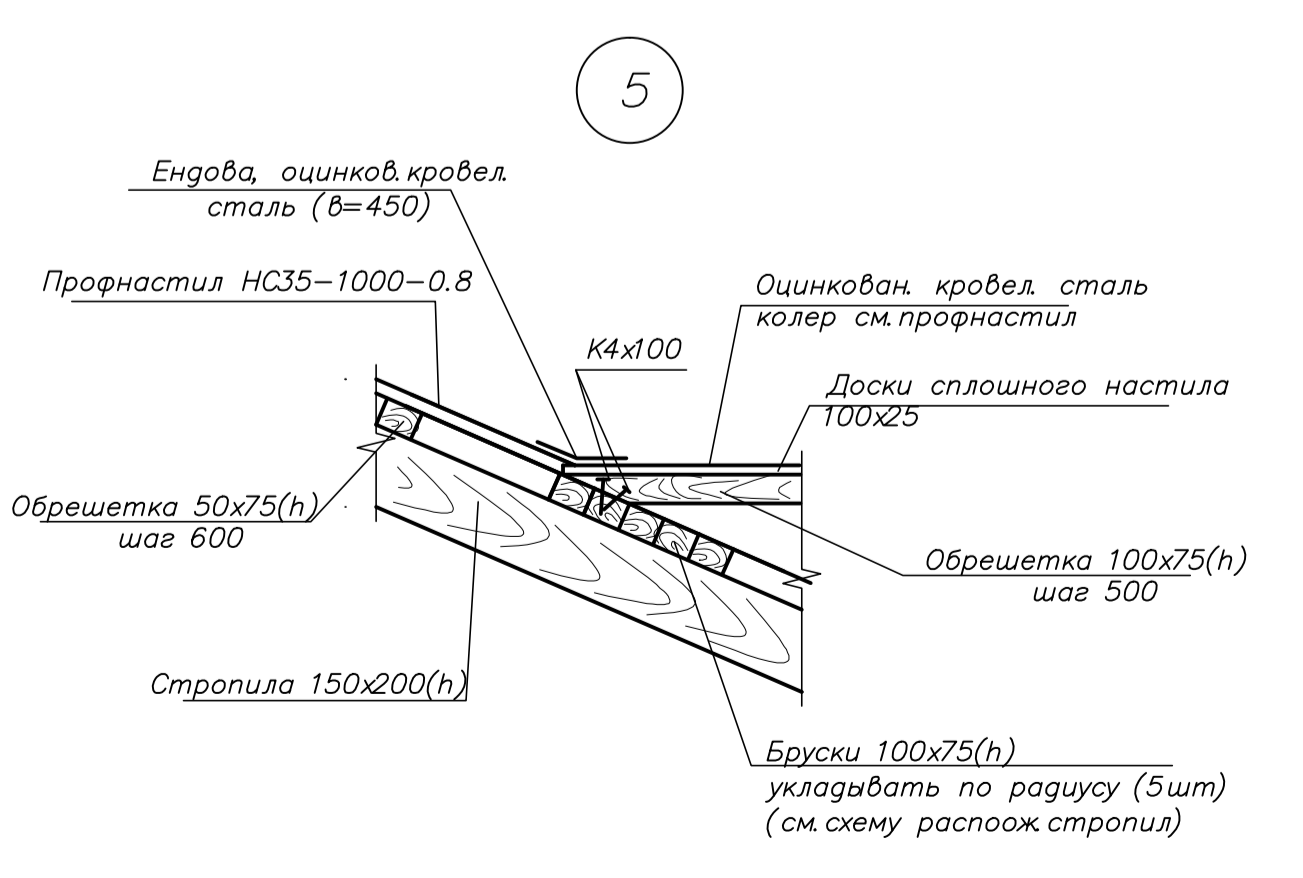
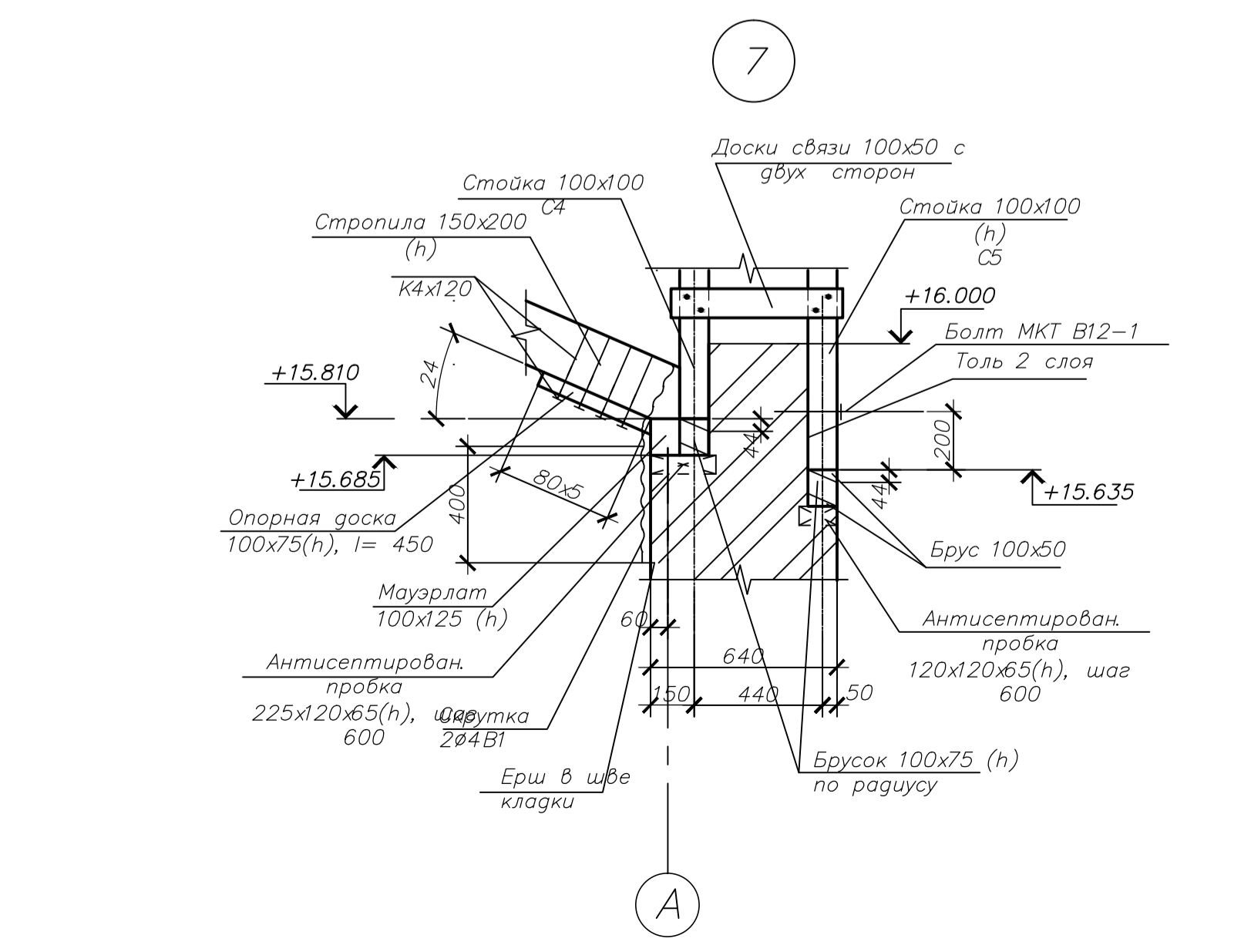
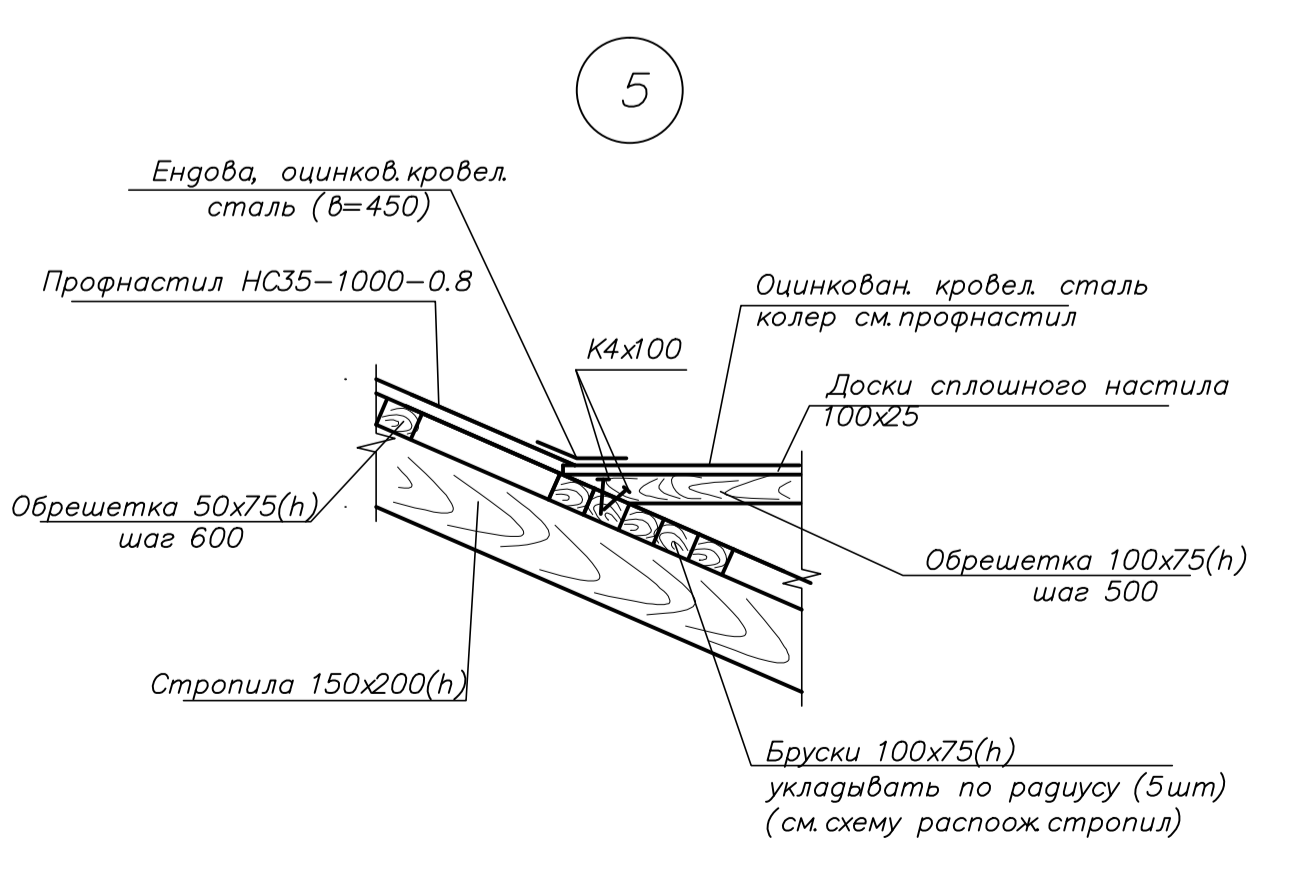
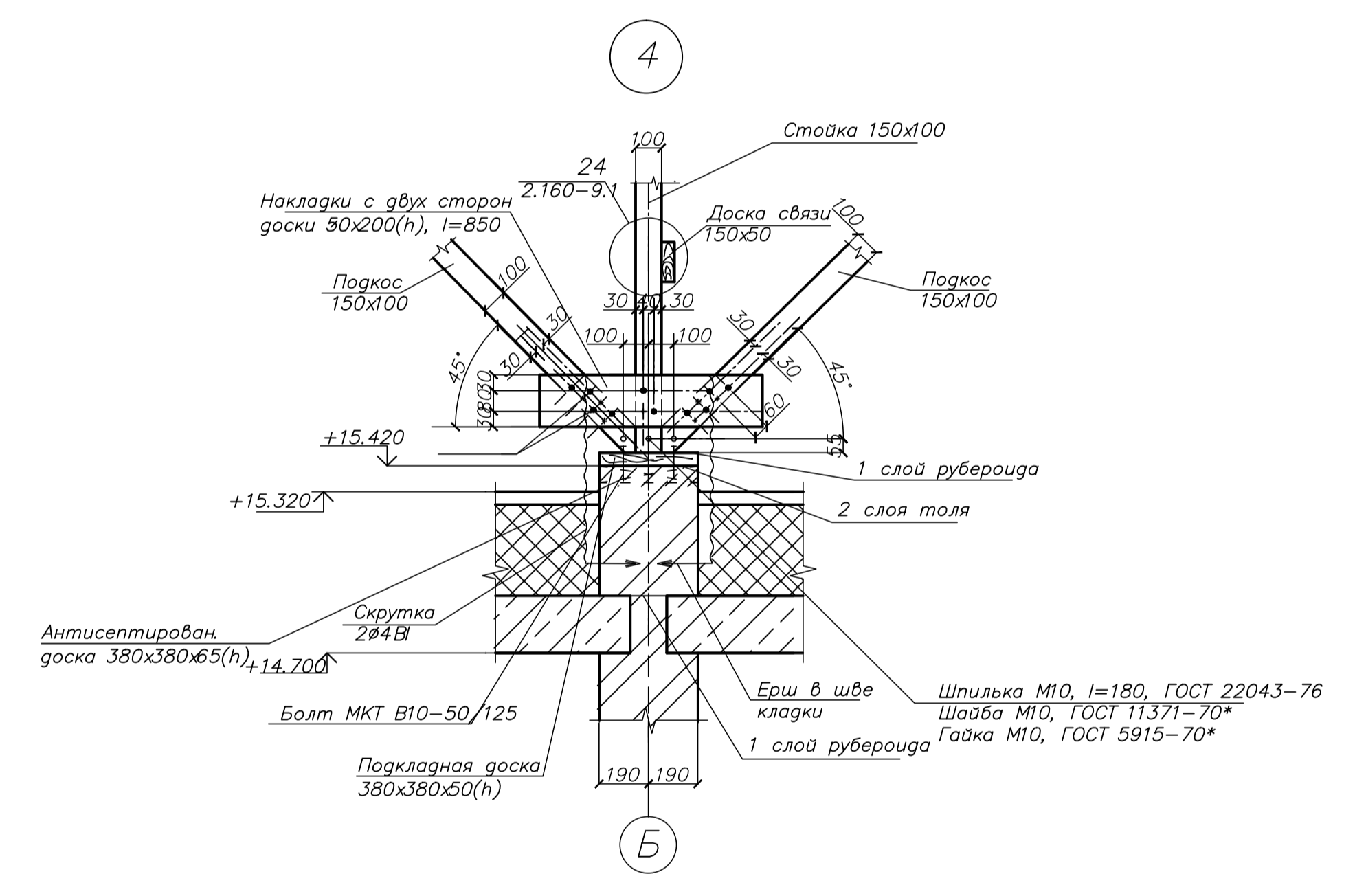
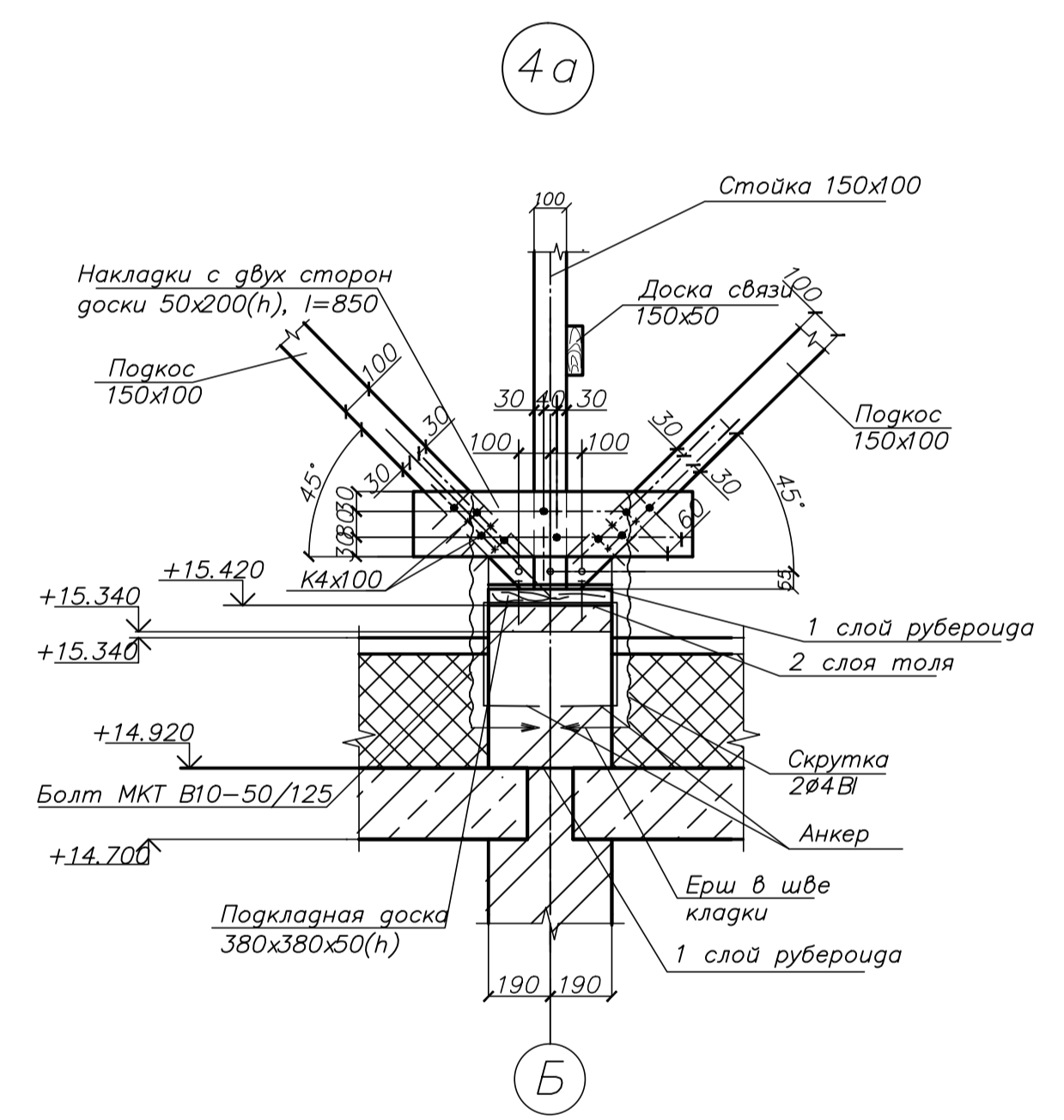
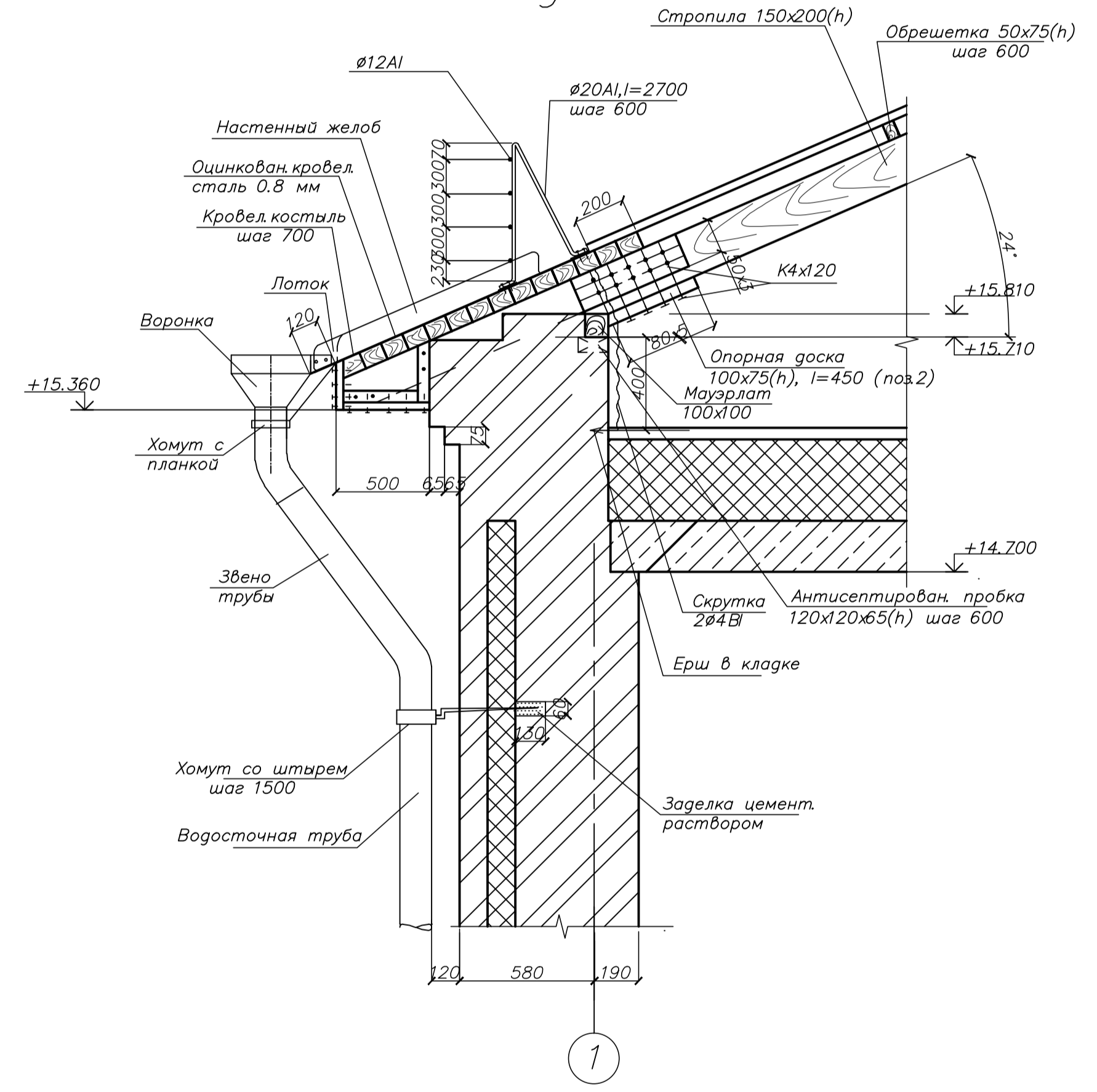
Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На ед. измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Количество		Н _{вр} чел-час	Расценка	Трудоемкость чел-час	Сумма руб. коп.
Е 3-3	Кладка стен из кирпича простых с проемами толщиной 380 мм на цементном растворе	1 м ³	371,6	Каменщик 3р - 2	3,2	2-24	1189	832-38
Е 3-3	Кладка стен из кирпича простых с проемами толщиной 510 мм на цементном растворе	1 м ³	1691,36	Каменщик 3р - 2	2,5	1-75	4228,4	2959-88
Е 3-12	Устройство перегородок кирпичных глухих толщиной 120 мм	1 м ²	135,5	Каменщик 4р - 1 2р - 1	0,66	0-47,2	89,33	63-68
Е 3-20	Устройство и разборка подмостей при кладке стен толщиной 380 мм	10 м ³	37,2	Машинист 4р - 1	0,48	0-379	17,86	14-09
				Плотник 4р - 1 2р - 2	1,44	0-994	53,56	36-82
Е 3-20	Устройство и разборка подмостей при кладке стен толщиной 510 мм	10 м ³	169,14	Машинист 4р - 1	0,31	0-24,5	52,43	40-59
				Плотник 4р - 1 2р - 2	0,93	0-64,2	157,30	108-24

Е 1-5	Подача материалов (грузов) башенными кранами грузоподъемностью до 10 т.	1000 шт	883,72	Машинис т бр – 1	0,4 2	0- 38,1	371,1 6	335-81
				Такелажник 2р – 2	0,8 4	0- 53,5	742,3 2	468-37
Е 1-12	Прием и выдача раствора с помощью шнекового перегружателя	1 м ³	520,99	Транспор тировщик 3р - 1	0,2 8	0- 19,6	145,8 7	102-11
Е 1-5	Подача раствора в ящике емкостью до 0,5 м ³	1 м ³	520,99	Машинис т бр – 1	0,2 1	0- 22,3	109,4 0	116-18
				Такелажник 2р – 2	0,4 2	0- 26,9	218,8 1	140-14
Е 1-5	Выгрузка подмостей с автомашины башенным краном	100 т	0,03	Машинис т бр – 1	21, 3	19-39	0,64	0-58
				Такелажник 2р – 2	42, 6	26-26	1,28	0-79
					Итого:		7323,8	5219-7

Приложение Г



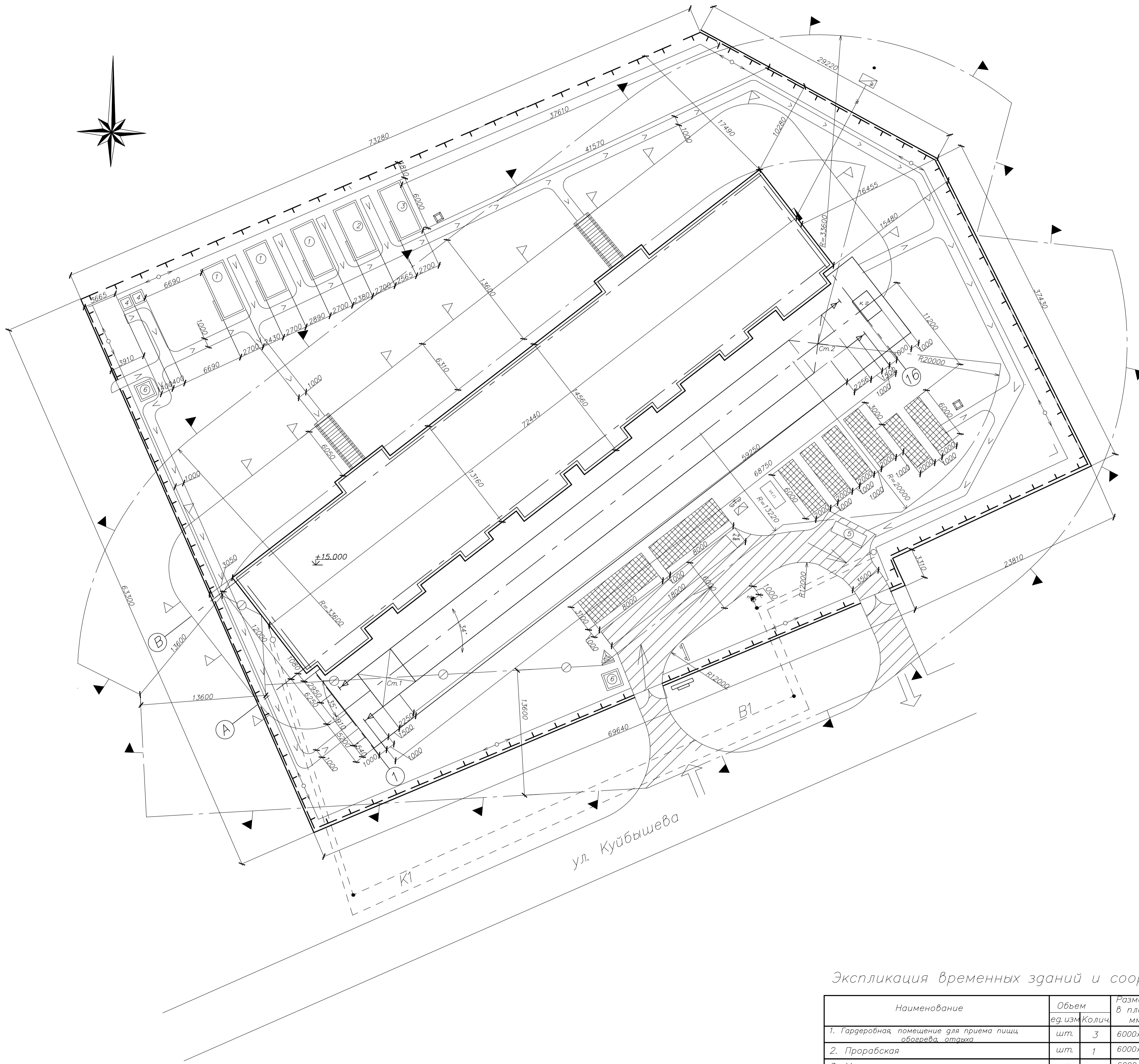
Узел водостока



Примечания:
 1. Данный лист см. совместно с л.
 2. Между деревянными элементами и кирпичной кладкой проложить 2 слоя толя.
 3. Между металлическими элементами и деревянными проложить слой рубероида согласно СП 64.13330.2011

БР - 08.03.01 - КД				
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.
Разработчик	Киселев В.В.			
Консультант	Григорьев С.В.			
Руководитель	Иванов Г.В.			
Н.контр.				
Зав. каф.	Иванов Г.В.			
5-ти этажный кирпичный жилой дом по ул. Кудашева в г. Лесосибирске				
Узел водостока, Узлы 1-7, Узел 4а				
Стадия	Лист	Листов		
Р	4	7		
СМЧТС				

Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания



Условные обозначения

	Линия границы опасной зоны при работе крана
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
	Башенный кран, рельсовый крановый путь и тупиковые упоры
	Линия ограничения зоны действия крана
	Место хранения контрольного груза
	Въездной стеной с транспортной схемой
	Щит электропитания крана
	Место приема раствора и бетона
	Зоны складирования материалов и конструкций
	Временное ограждение строительной площадки без козырька
	Временное ограждение строительной площадки с козырьком
	Пожарный гидрант
	Автомобильная дорога с бордюром
	Временная дорога
	Водопровод проектируемый общего назначения
	Канализация проектируемая общего назначения
	Контур строящегося здания
	Временные сооружения, бытовые помещения
	Направление движения
	Въезд на строительную площадку и выезд
	Временный козырек над входом в здание
	Место для первичных средств пожаротушения
	Наружное освещение на деревянных опорах
	Кабель существующий
	Стена со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Временная пешеходная дорожка
	Ворота
	Мусороприемный контейнер
	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Знак предупреждающий о работе крана с пояснительной надписью

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1. Площадь территории строительной площадки	м ²	2305.4
2. Площадь под постоянными зданиями и сооружениями	м ²	1057.2
3. Площадь под временными сооружениями	м ²	91.1
4. Площадь открытых складов	м ²	121.6
5. Протяженность временных автодорог	пог. м	41.8
6. Протяженность временных электросетей	пог. м	42.6
7. Протяженность водопроводных сетей	Постоянных	пог. м 24.8
	Временных	пог. м 72
8. Протяженность ограждения строительной площадки	пог. м	440.6

Примечания:

- При перемещении груза с автотранспорта на площадку складирования ограничить высоту подъема груза до минимума.
- При перемещении груза с площадки складирования в зону работ ограничить высоту подъема груза до минимума.
- Во избежание поворота стрелы крана в зону над прилегающими существующими зданиями, установить ограничители поворота стрелы крана, вылета и высоты подъема, а также устроить защитные ограждения.
- Со стороны здания должно быть установлено защитное ограждение.
- При выходе опасной зоны от действия крана за ограждение стройплощадки, по согласованию с городскими районными организациями дополнительно выставляется временное сигнальное ограждение по ГОСТ 23407-78 с предупреждающими о работе крана знаками.

Экспликация временных зданий и сооружений

Наименование	Объем	Размеры	Тип, марка
	ед. изм.	в плане, мм	или описание
1. Гардеробная, помещение для приема пищи, обогрева, отдыха	шт. 3	6000x2700	металлический контейнер
2. Прорабская	шт. 1	6000x2700	металлический контейнер
3. Медпункт	шт. 1	6000x2700	металлический контейнер
4. Туалет	шт. 2	1400x1000	металлический контейнер
5. Мойка колес автотранспорта	шт. 1	5000x3000	металлический контейнер
6. КПП	шт. 2	1500x1500	металлический контейнер

БР - 08.03.01 - ОС			
ФГБОУ ВО "Сибирский федеральный университет"			
Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.
Разраб.	Кувшинов В.В.	Подп.	Дата
Консульт.	Иваньков Г.В.		
Руковод.	Иваньков Г.В.		
Н. контр.			
Зав. каф.	Иваньков Г.В.		
5-ти этажный кирпичный жилой дом по ул. Куйбышева в г. Лесосибирске		Страниц	Лист
		Р	7
		Листов	
		СМУТС	

" _____ " _____ 2014 г.

" _____ " _____ 2014 г.

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(локальная смета)

на кирпичную кладку

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 21374,210 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 133,098 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 13535,2 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____

№ 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	
				всего	эксплуатации машин в т.ч. оплаты труда	материалы	Всего	оплаты труда	эксплуатации машин в т.ч. оплаты труда	материалы	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Устройство кирпичных стен												
1	ФЕР08-02-001-03	Кладка стен наружных средней сложности при высоте этажа до 4 м из кирпича: керамического одинарного (учебный пример) (1 м3 кладки) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР=7,36	2062,96	912 49,53	34,56 4,23	827,91	1881419,52	102178,41	71295,9 8726,32	1707945,21	5,66	11676,35

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	ФЕР08-02-002-05	Кладка перегородок неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м из кирпича: керамического одинарного (учебный пример) (100 м2 перегородок (за вычетом проемов)) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 СМР=7,36	5,0129 <i>501,29 / 100</i>	11643,37 1228,23	355,1 43,48	10060,04	58367,05	6156,99	1780,08 217,96	50429,98	143,99	721,81
3	ФЕР07-01-021-02	Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т массой: до 1 т (учебный пример) (100 шт. сборных конструкций) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 СМР=7,36	10,09 <i>1009 / 100</i>	4875,15 984,91	3729,89 582,8	160,35	49190,26	9937,74	37634,59 5880,45	1617,93	112,69	1137,04
4	Прайс-лист	ЗПБ 16-37 (шт) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 СМР=7,36	226	117,12		117,12	26469,12			26469,12		
5	Прайс-лист	2ПБ 16-2 (шт) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 СМР=7,36	91	80,84		80,84	7356,44			7356,44		
6	Прайс-лист	5ПБ 25-37 (шт) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 СМР=7,36	120	187,23		187,23	22467,6			22467,6		
7	Прайс-лист	2ПБ 19-3 (шт) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 СМР=7,36	160	98,78		98,78	15804,8			15804,8		
8	Прайс-лист	2ПБ 22-3 (шт) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 СМР=7,36	60	112,77		112,77	6766,2			6766,2		
9	Прайс-лист	3ПБ 18-37 (шт) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 СМР=7,36	41	70,24		70,24	2879,84			2879,84		
10	Прайс-лист	2ПБ 17-2 (шт) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 СМР=7,36	32	86,82		86,82	2778,24			2778,24		
11	Прайс-лист	3ПБ 25-8 (шт) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> 1 СМР=7,36	80	84,24		84,24	6739,2			6739,2		

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12	Прайс-лист	5ПБ 27-37 (шт) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР=7,36	40	348,1		348,1	13924			13924		
13	Прайс-лист	1ПБ 10-1 (шт) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР=7,36	60	18,07		18,07	1084,2			1084,2		
14	Прайс-лист	1ПБ 16-1 (шт) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР=7,36	12	30,03		30,03	360,36			360,36		
15	Прайс-лист	3ПБ 13-37 (шт) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР=7,36	87	42,12		42,12	3664,44			3664,44		
ИТОГИ В БАЗИСНЫХ ЦЕНАХ												
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							2099271,27	118273,14	110710,57 14824,73	1870287,56		13535,2
Накладные расходы							163644,86					
Сметная прибыль							107269,2					
Итого по разделу 1 Устройство кирпичных стен :												
Конструкции из кирпича и блоков							2176691,52					12398,16
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве							193493,81					1137,04
Итого							2370185,33					13535,2
В том числе:												
Материалы							1870287,56					
Машины и механизмы							110710,57					
ФОТ							133097,87					
Накладные расходы							163644,86					
Сметная прибыль							107269,2					
Итого по разделу 1 Устройство кирпичных стен							2370185,33					13535,2
ИТОГИ С УЧЕТОМ ИНДЕКСОВ ПЕРЕСЧЕТА												
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							2099271,27	118273,14	110710,57 14824,73	1870287,56		13535,2
Накладные расходы							163644,86					
Сметная прибыль							107269,2					
Итого по разделу 1 Устройство кирпичных стен :												
Конструкции из кирпича и блоков							2176691,52					12398,16
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве							193493,81					1137,04
Итого							2370185,33					13535,2
Всего с учетом " СМР=7,36"							17444564					13535,2
Справочно, в ценах 2001г.:												

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Материалы						1870287,56					
	Машины и механизмы						110710,57					
	ФОТ						133097,87					
	Накладные расходы						163644,86					
	Сметная прибыль						107269,2					
	Итого по разделу 1 Устройство кирпичных стен						17444564					13535,2
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
ИТОГИ В БАЗИСНЫХ ЦЕНАХ												
	Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.						2099271,27	118273,14	110710,57 14824,73	1870287,56		13535,2
	Накладные расходы						163644,86					
	Сметная прибыль						107269,2					
	Итого по смете:											
	Конструкции из кирпича и блоков						2176691,52					12398,16
	Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве						193493,81					1137,04
	Итого						2370185,33					13535,2
	В том числе:											
	Материалы						1870287,56					
	Машины и механизмы						110710,57					
	ФОТ						133097,87					
	Накладные расходы						163644,86					
	Сметная прибыль						107269,2					
	Временные 1,8%						42663,34					
	Итого						2412848,67					
	Непредвиденные затраты 2%						48256,97					
	Итого с непредвиденными						2461105,64					
	НДС 18%						442999,02					
	ВСЕГО по смете						2904104,66					13535,2
ИТОГИ С УЧЕТОМ ИНДЕКСОВ ПЕРЕСЧЕТА												
	Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.						2099271,27	118273,14	110710,57 14824,73	1870287,56		13535,2
	Накладные расходы						163644,86					
	Сметная прибыль						107269,2					
	Итого по смете:											
	Конструкции из кирпича и блоков						2176691,52					12398,16
	Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве						193493,81					1137,04
	Итого						2370185,33					13535,2
	Всего с учетом " СМР=7,36"						17444564					13535,2
	Справочно, в ценах 2001г.:											
	Материалы						1870287,56					
	Машины и механизмы						110710,57					

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	ФОТ						133097,87					
	Накладные расходы						163644,86					
	Сметная прибыль						107269,2					
	Временные 1,8%						314002,15					
	Итого						17758566,2					
	Непредвиденные затраты 2%						355171,32					
	Итого с непредвиденными						18113737,5					
	НДС 18%						3260472,75					
	ВСЕГО по смете						21374210,3					13535,2

ПОТРЕБНОЕ КОЛИЧЕСТВО РЕСУРСОВ:

№ п.п	Код ресурса	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Ресурсы подрядчика				
Трудозатраты				
1	1-3-0	Затраты труда рабочих (ср 3)	чел.час	721,81
2	1-3-2	Затраты труда рабочих (ср 3,2)	чел.час	12813,39
3	2	Затраты труда машинистов	чел.час	1281,37
Машины и механизмы				
4	020129	Краны башенные при работе на других видах строительства (кроме монтажа технологического оборудования) 8 т	маш.-ч	1281,37
Материалы				
5	101-0782	Поковки из квадратных заготовок массой 1.8 кг	т	0,0115
6	102-0026	Пиломатериалы хвойных пород. Бруски обрезные длиной 4-6.5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм IV сорта	м3	1,1112
7	402-0002	Раствор готовый кладочный цементный, марка 50	м3	3,33
8	402-0013	Раствор готовый кладочный цементно-известковый, марка 50	м3	508,73
9	404-0005	Кирпич керамический одинарный, размером 250х120х65 мм, марка 100	1000 шт.	850,47
10	411-0001	Вода	м3	909,204
11	Прайс-лист	...	шт	1009
12	Прайс-лист	- ЗПБ 16-37	шт	226
13	Прайс-лист	- 2ПБ 16-2	шт	91
14	Прайс-лист	- 5ПБ 25-37	шт	120
15	Прайс-лист	- 2ПБ 19-3	шт	160
16	Прайс-лист	- 2ПБ 22-3	шт	60

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
17	Прайс-лист	- ЗПБ 18-37	шт	41								
18	Прайс-лист	- 2ПБ 17-2	шт	32								
19	Прайс-лист	- 3ПБ 25-8	шт	80								
20	Прайс-лист	- 5ПБ 27-37	шт	40								
21	Прайс-лист	- 1ПБ 10-1	шт	60								
22	Прайс-лист	- 1ПБ 16-1	шт	12								
23	Прайс-лист	- 3ПБ 13-37	шт	87								
Неучтенные ресурсы												
Материалы												
24	440-9001	Конструкции сборные железобетонные	шт	1009								

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему «Энергоэффективный жилой дом в г. Лесосибирске» содержит 68 страниц текстового документа, 4 приложений, 33 использованных источников, 7 листов графического материала.

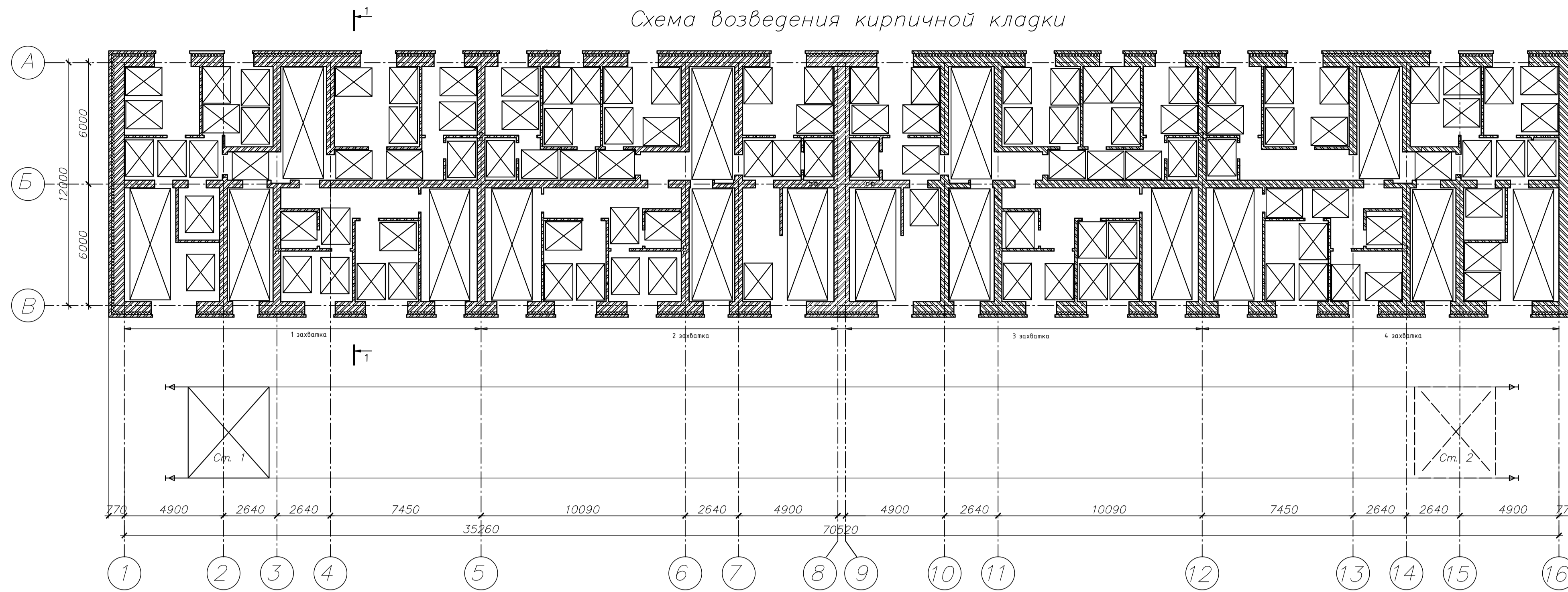
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ, Г. ЛЕСОСИБИРСК, КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ, КИРПИЧНОЕ ЗДАНИЕ, ТЕПЛОВЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ, ГЕЛИОСИСТЕМЫ, СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ.

Объект выпускной квалификационной работы – энергоэффективный жилой дом из кирпича, в г. Лесосибирск, Красноярского края.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проектной документации для строительства энергоэффективного жилого дома в г. Лесосибирск, Красноярского края.

В результате выполнения работы была разработана проектная документация для строительства здания. В процессе разработки проекта были учтены условия как климатические, так и грунтовые и даны рекомендации для применения подходящих конструкций и материалов. Составлена технологическая карта на кирпичную кладку, составлен строительный генеральный план, однозначно определяющий зонирование строительной площадки и размещение внутри нее проездов, грузоподъемных механизмов, временных зданий, инвентаря и оборудования. В экономической части выполнен локальный сметный расчет, на основании которого сделан вывод о целесообразности реализации проекта.

Схема возведения кирпичной кладки



Строповка ящика с раствором

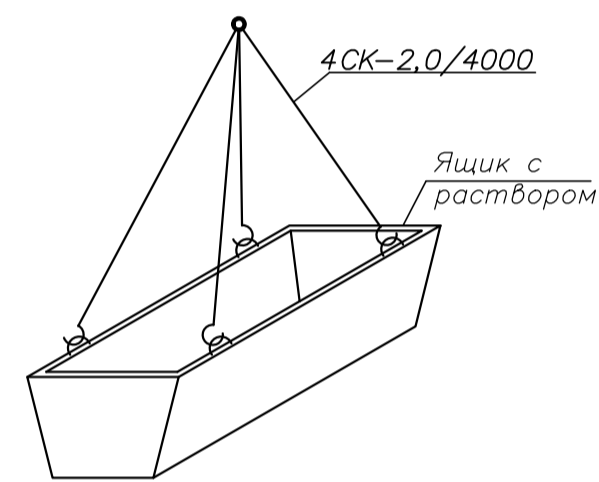


Схема строповки подмостей

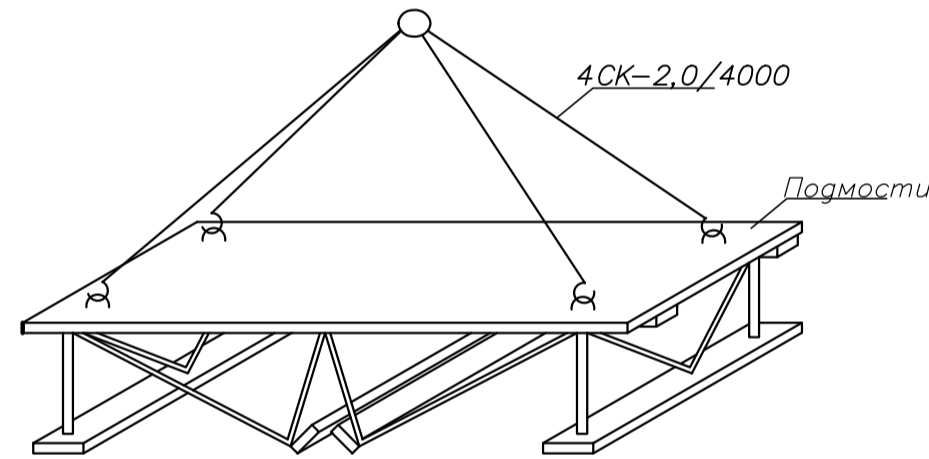
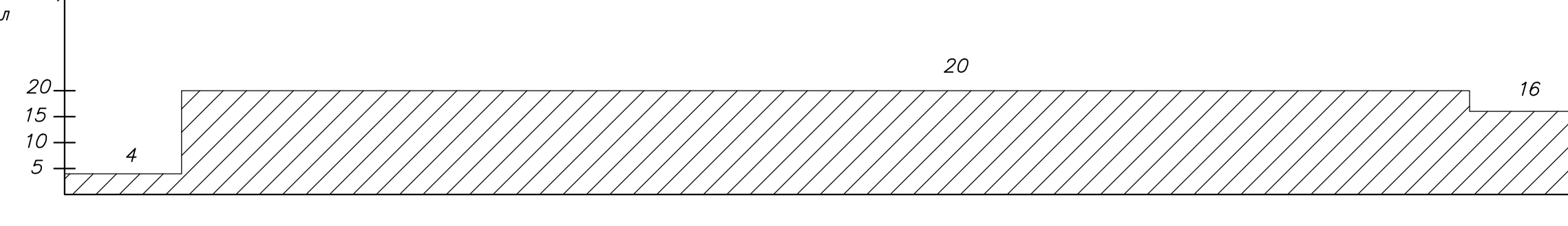


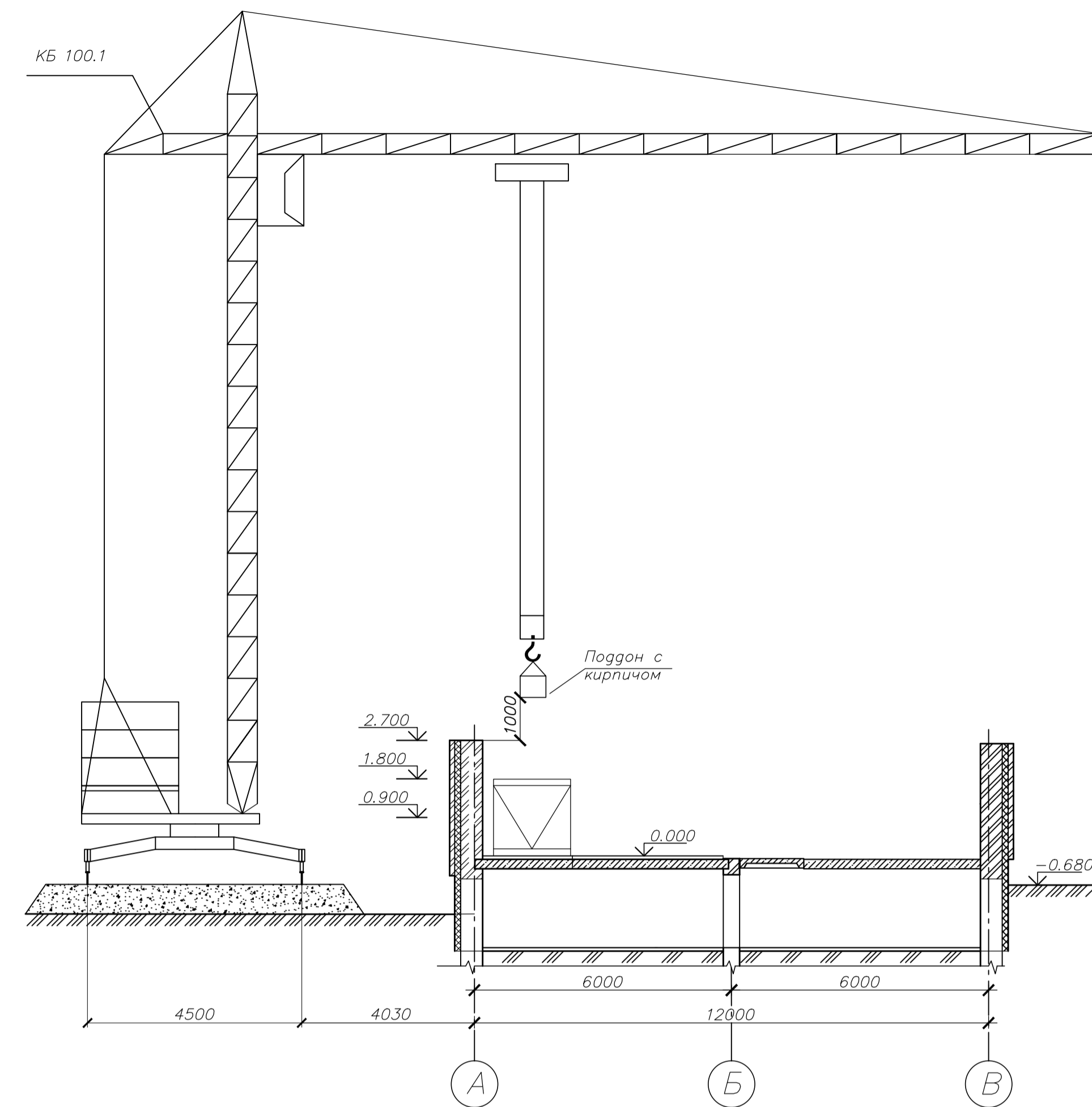
График производства работ

№ п/п	Наименование работ	Затраты труда, чел-см	Требуемые машины		Продолжительность работы, дн.	Число смен	Число рабочих в см.	Состав бригады	Рабочие дни																																						
			Наименование	Кол-во					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
1	Разгрузка и подача материалов. Устройство подмостей	35,00	КБ 100.1	1	9	1	4	Машинист бр-1, Такелажник 2р-3	[Gantt chart for task 1]																																						
									[Gantt chart for task 1]																																						
2	Кирпичная кладка стен	138,00	КБ 100.1	1	9	1	16	каменщик 3р-4 2р-12	[Gantt chart for task 2]																																						
									[Gantt chart for task 2]																																						
3	Разгрузка и подача материалов. Устройство подмостей	35,00	КБ 100.1	1	9	1	4	Машинист бр-1, Такелажник 2р-4	[Gantt chart for task 3]																																						
									[Gantt chart for task 3]																																						
4	Кирпичная кладка стен	138,00	КБ 100.1	1	9	1	16	каменщик 3р-4 2р-12	[Gantt chart for task 4]																																						
									[Gantt chart for task 4]																																						
5	Разгрузка и подача материалов. Устройство подмостей	35,00	КБ 100.1	1	9	1	4	Машинист бр-1, Такелажник 2р-4	[Gantt chart for task 5]																																						
									[Gantt chart for task 5]																																						
6	Кирпичная кладка стен	138,00	КБ 100.1	1	9	1	16	каменщик 3р-4 2р-12	[Gantt chart for task 6]																																						
									[Gantt chart for task 6]																																						
7	Разгрузка и подача материалов. Устройство подмостей	35,00	КБ 100.1	1	9	1	4	Машинист бр-1, Такелажник 2р-4	[Gantt chart for task 7]																																						
									[Gantt chart for task 7]																																						
8	Кирпичная кладка стен	138,00	КБ 100.1	1	9	1	16	каменщик 3р-4 2р-12	[Gantt chart for task 8]																																						
									[Gantt chart for task 8]																																						

Рабочие, чел



Разрез 1-1



Техника безопасности

Работы по возведению кирпичной кладки стен выполнять согласно СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве". Опасные зоны машин и механизмов на строительной площадке должны быть обозначены предупредительными знаками. Уровень кладки после каждого перемещения средств подмощивания должен быть не менее на 0,7 м выше уровня рабочего настила или перекрытия. Категорически запрещается вести кладку стен в положении стоя на стене. По всему периметру здания установить инвентарные защитные козырьки в виде деревянных щитов шириной 1,5 м на металлических кронштейнах. Подробнее см. пояснительную записку раздел "Технология строительства".

Технология и организация строительства

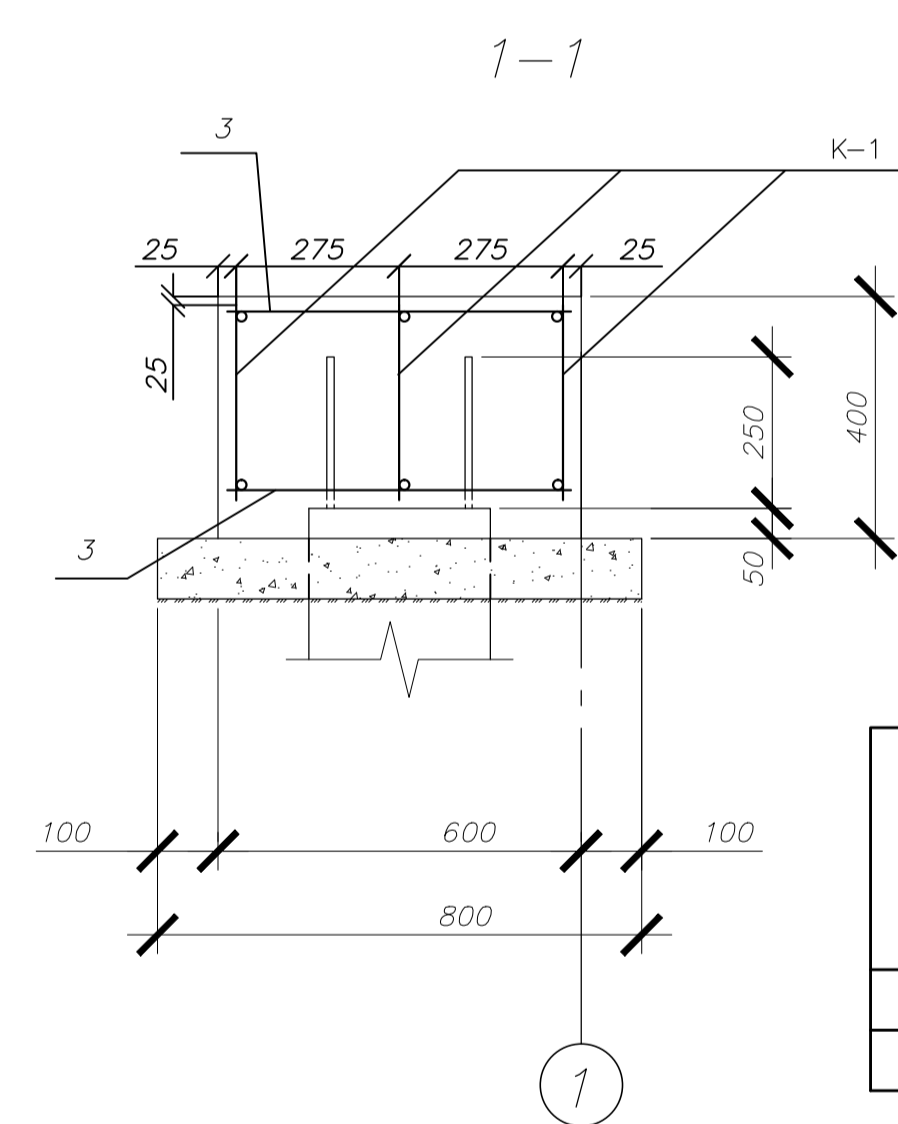
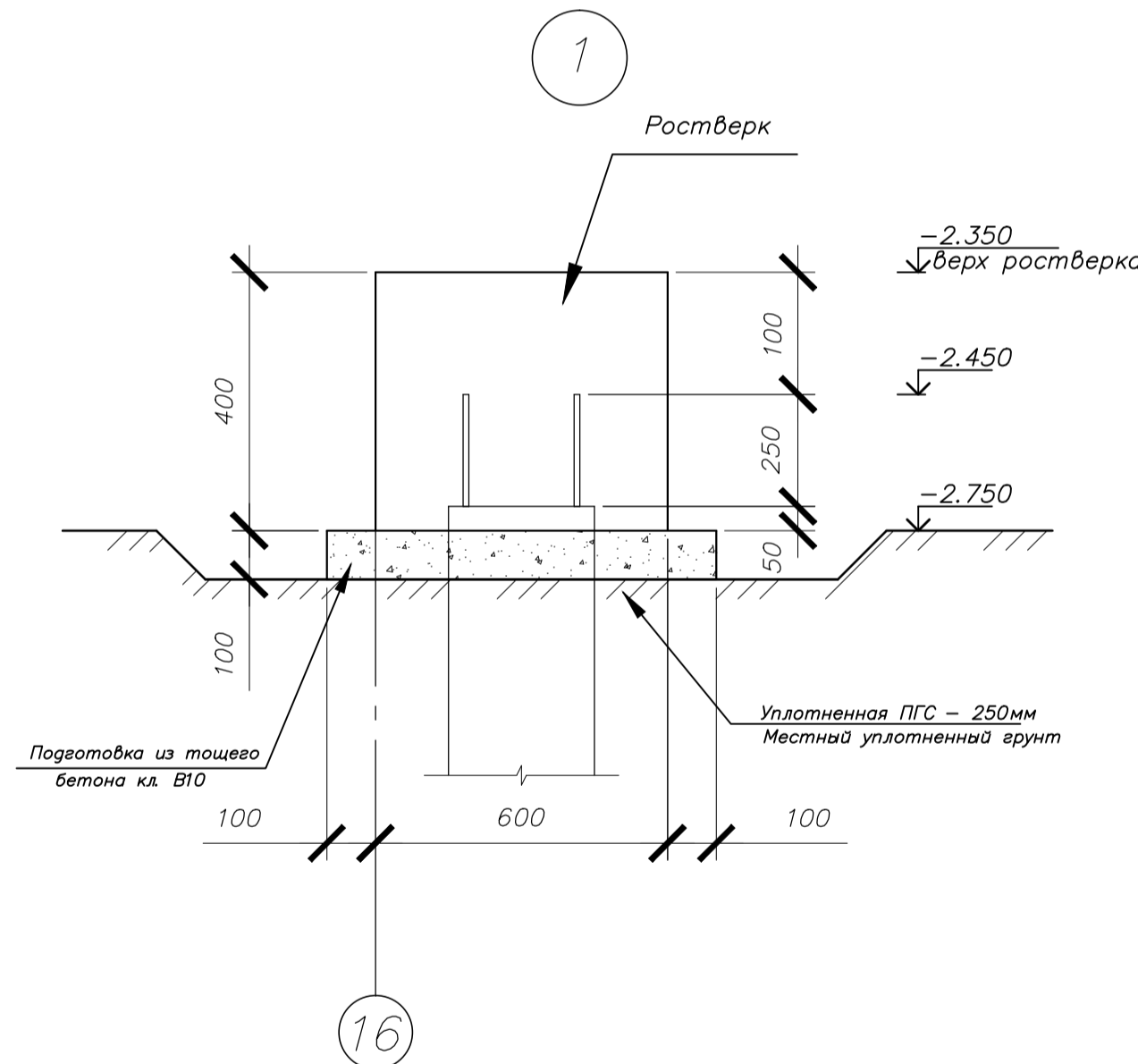
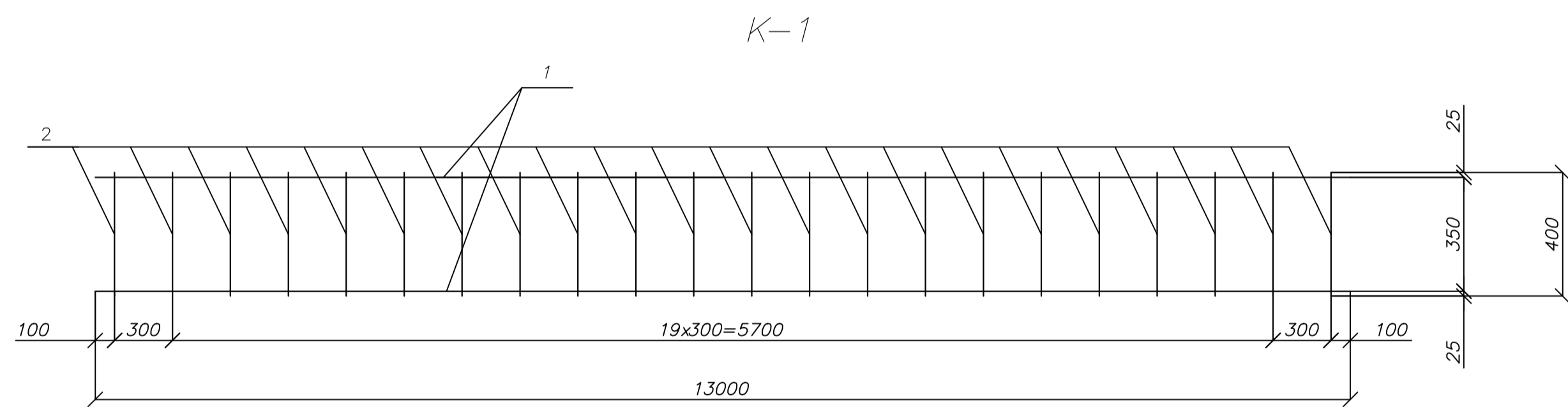
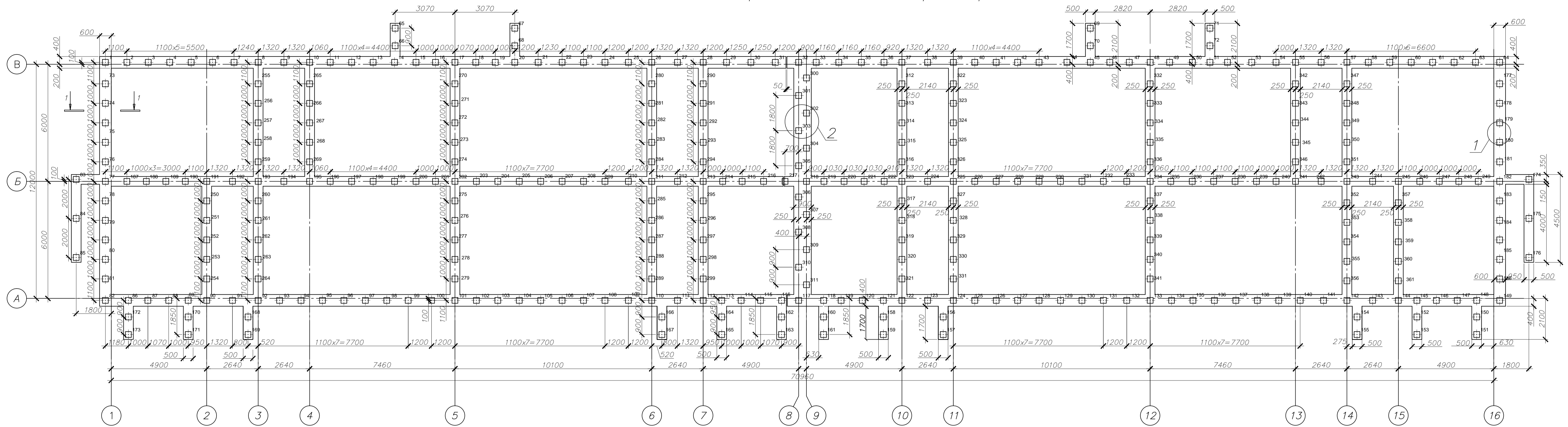
Производство работ производится с соблюдением требований СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции". До начала кладки наземной части дома должен быть выполнен весь комплекс работ нулевого цикла (включая ввод в здание сетей водоснабжения и канализации) с соответствием соответствующего акта, геодезическая разбивка осей здания. Забегая на строительную площадку необходимые материалы изделия и конструкции, приспособления и инвентарь. Кладка наружных и внутренних стен выполняется в три яруса: 1-й ярус высотой 0,9 м; 2-й ярус высотой 1,8 м; 3-й ярус высотой 2,7 м.

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Продолжительность выполнения работ	дн.	39
Затраты труда рабочих	чел-см	915,47
Объем работ	чел-см	2198,31
Максимальное количество рабочих	чел.	20,00

БР - 08.03.01 - ТК				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"		
				Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Кисельков В.В.				
Консульт.		Иваньков Г.В.				
Руковод.		Иваньков Г.В.				
Н. контр.						
Зав. каф.		Иваньков Г.В.				
5-ти этажный кирпичный жилой дом по ул. Кудашева в г. Лесосибирске				Стадия	Лист	Листов
Схема возведения кирпичной кладки, Разрез 1-1, Расположения звена каменщиков на подмостях, Схемы строповки элементов, График производства работ, Техника безопасности, ГЭП				Р	6	7
				СМУТС		

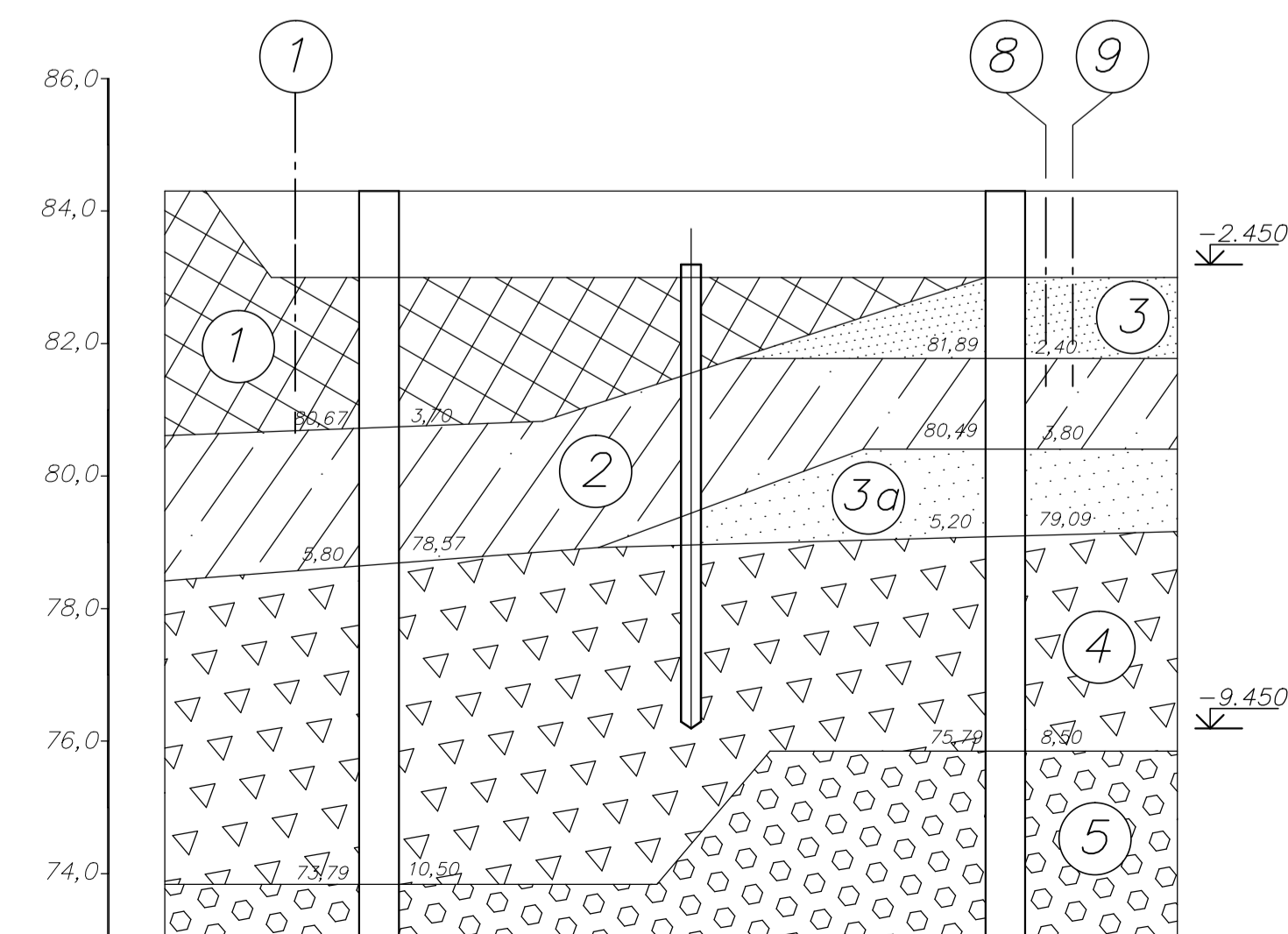
Совмещенная схема расположения свай и ростверков



Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные				Общий расход
	Арматура класса				
	A I	A III	Всего, кг	Итого:	
K-1	ø6	ø8	ø12		ø14
	-	6,23	-	15,73	21,96
					65,87

Инженерно - геологический разрез

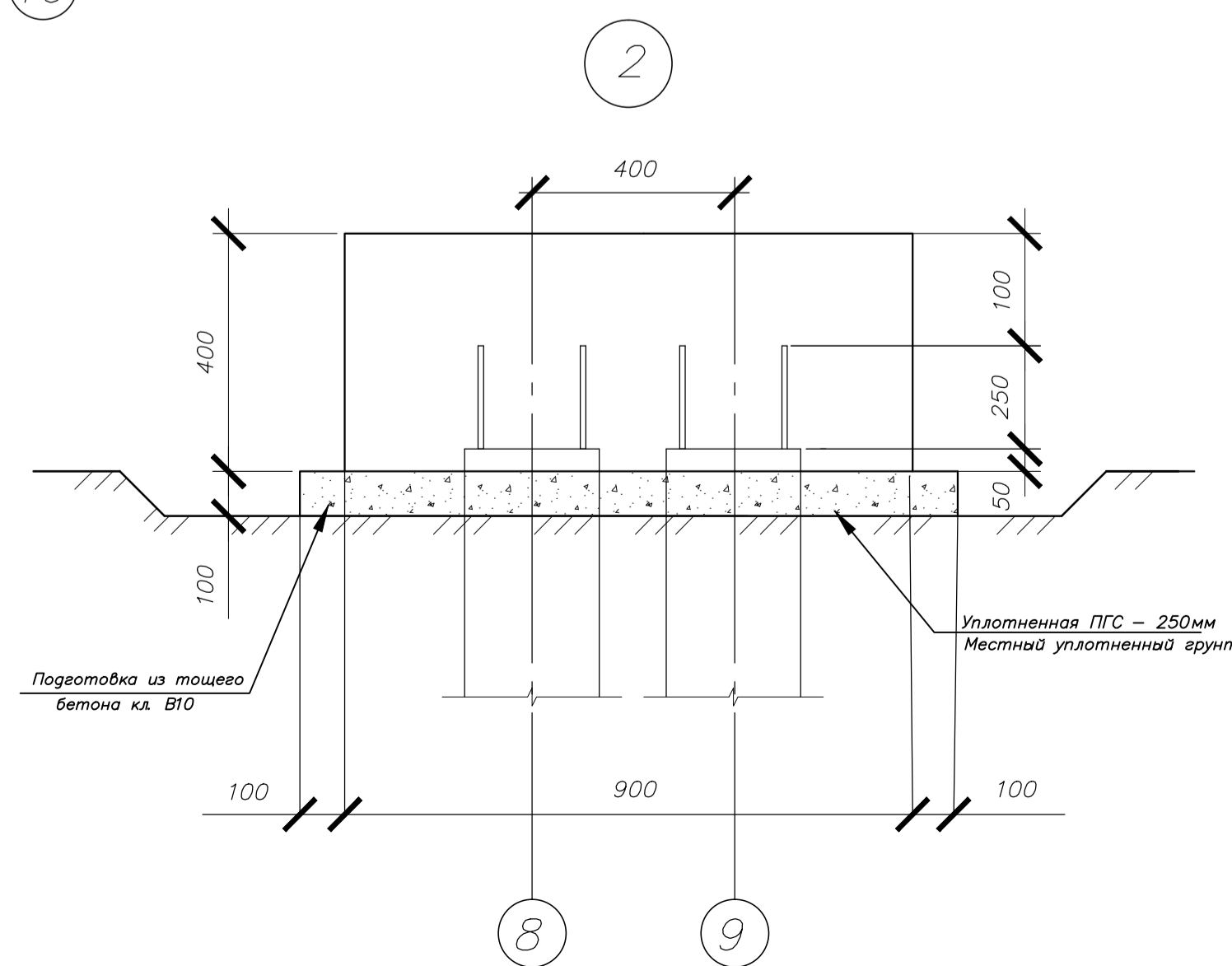


Список грунтов

Условное Обозначение	NN	Наименование грунтов
1	1	Насыпной слой из суглинка темно-серого, тугопластичный с древесными остатками
2	2	Супесь темно-серая, пластичная, иловатая с прослойками мелкого песка
3	3	Песок темно-серый, пылеватый, полимиктовый, маловлажный, средней плотности с прослойками супеси
3a	3a	Песок серый, средней крупности, полимиктовый, средней степени водонасыщения
4	4	Гравийный грунт с песчаным заполнением до 35%, заполнитель - песок разнозернистый полимиктовый
5	5	Галечниковый грунт, заполнитель до 35% - песок разнозернистый полимиктовый насыщенный водой, крупнообломочный материал магматических пород хорошей окатности

Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
Сваи железобетонные					
	ГОСТ 19804-91	С70.30	361	1,6	т
Ростверк ленточный					
	ГОСТ 23270-84	K-1	3	21,96	65,87
Детали					
1	ГОСТ 5784-82	14 A III L=6500	6	1,21	47,19
2	ГОСТ 5784-82	8 A I L= 350	66	0,395	9,12
3	ГОСТ 5784-82	8 A I L=550	44	0,395	9,56
	Материалы	Бетон В15	м ³	94,68	



БР - 08.03.01 - КЖ					
ФГАН ВО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработчик	Кузнецов В.В.				
Консультант	Серватинский В.				
Руководитель	Ивантьев Г.В.				
Н.контр.					
Зав. каф.	Ивантьев Г.В.				
5-ти этажный кирпичный жилой дом по ул. Кудышевца в г. Лесосибирске				Статус	Лист
Схема расположения свай и ростверков К-1. Чзел 12, Разрез 1-1. Инженерно-геологический разрез. Спецификация элементов, ведомость расхода стали				Р	5
				Листов	7
СМУТС					