

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства  
*кафедра*

УТВЕРЖДАЮ  
и.о.заведующего кафедрой

\_\_\_\_\_ А.А. Коянкин  
*подпись*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде \_\_\_\_\_ проекта \_\_\_\_\_  
*проекта, работы*

08.03.01. «Строительство»  
*код, наименование направления*

16-ти квартирный жилой дом на ст. Кошурниково Курагинского района  
Красноярского края

Руководитель \_\_\_\_\_ доцент кафедры СМиТС, к.т.н. И.И.Терехова  
*подпись, дата* *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник \_\_\_\_\_ Н.А. Ермаков  
*подпись, дата* *инициалы, фамилия*

Красноярск 2022

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа в форме проекта по теме «16-ти квартирный жилой дом на ст. Кошурниково Курагинского района Красноярского края» выполнена в виде проекта и включает в себя графическую часть и пояснительную записку. Графическая часть выполнена в формате А1 (7 листов), пояснительная записка – в формате А4 (118 страницы).

**ОБЪЕКТ, КЛАДКА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА, КРАН, СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА, ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ, ФУНДАМЕНТ, НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ, КРОВЛЯ, СТРОПОВКА, СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ.**

Цель дипломного проекта:

Цель выпускной квалификационной работы – составление пакета проектной и технологической документации, анализ и выбор решений по технико-экономическим показателям.

Объект строительства – Кирпичный двухэтажный жилой дом на станции Кошурниково Курагинского района Красноярского края».

В результате дипломного проектирования:

- разработаны объемно-планировочные решения и конструктивная схема здания;
- произведено проектирование перекрытия и расчет монолитных участков;
- запроектирован фундамент здания;
- разработан проект производства работ;
- определена нормативная продолжительность строительства здания;
- проведен анализ сметной документации и определена стоимость строительства.

## Содержание

Введение.....	11
1 Архитектурно-строительный раздел.....	13
1.1 Исходные данные для проектирования.....	13
1.1.1 Характеристика объекта строительства .....	13
1.1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	13
1.1.3 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг).....	13
1.1.4 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства.....	13
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	14
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	14
1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций.....	14
1.3 Архитектурные решения.....	14
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации.....	14
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений.....	15
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	18
1.3.4 Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются).....	19
1.3.5 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	19
1.3.6 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	19
1.3.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости).....	20
1.3.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения).....	21

					<i>БР – 08.03.01.01 – 2022 – ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Ермаков Н. А.</i>			<i>16-ти квартирный жилой дом на ст. Кошурниково Курагинского района Красноярского края</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руководит.</i>		<i>Терехова И.И.</i>					7	126
<i>Н.конт.</i>		<i>Терехова И.И.</i>				<i>Кафедра СМиТС</i>		
<i>И.о.зав. каф.</i>		<i>Коянкин А.А.</i>						

1.3.9 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	21
1.4 Конструктивные решения.....	24
1.4.1 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций .....	24
1.4.2 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	25
1.4.3 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.....	26
1.4.4 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства.....	26
1.4.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства.....	26
1.4.6 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.....	27
1.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых характеристик конструкций .....	27
1.5.1 Обеспечение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.....	27
1.5.2 Обеспечение снижения шума и вибраций.....	27
1.5.3 Обеспечение гидроизоляции и пароизоляции помещений.....	27
1.5.4 Обеспечение снижения загазованности помещений.....	28
1.5.5 Обеспечение удаления избытков тепла.....	28
1.5.6 Обеспечение соблюдения безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий.....	28
1.5.7 Обеспечение пожарной безопасности.....	28
1.5.8 Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности.....	29
1.5.9 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.....	29
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	30
2.1 Исходные данные.....	30
2.2 Сбор нагрузок .....	30
2.3 Выбор марок плит перекрытия по сериям и каталогу АО фирма Культбытстрой.....	34

2.4	Расчет монолитного участка Му1 .....	34
2.5	Расчет монолитного участка Му2 .....	37
3	Основания и фундаменты .....	44
3.1	Геологическое строение площадки строительства .....	44
3.2	Выбор высоты ростверка и длины свай .....	45
3.3	Нагрузки действующие на ленточный ростверк .....	45
3.4	Определение несущей способности забивной сваи .....	45
3.4.1	Определение шага свай .....	47
3.4.2	Выбор сваебойного оборудования и назначение расчетного отказа .....	48
3.4.3	Расчет армирования ленточного ростверка .....	49
3.5	Определение несущей способности буронабивной сваи .....	50
3.5.1	Определение шага буронабивных свай .....	51
3.5.2	Армирование ростверка на изгиб .....	53
3.6	Технико-экономическое обоснование вариантов .....	53
4	Технология строительного производства .....	56
4.1	Технологическая карта на кирпичную кладку надземной части здания .....	56
4.1.1	Область применения .....	56
4.1.2	Общие положения .....	57
4.1.3	Организация и технология выполнения работ .....	57
4.1.4	Требования к качеству работ .....	62
4.1.5	Потребность в материально-технических ресурсах .....	67
4.1.6	Техника безопасности и охрана труда .....	71
4.1.7	Технико-экономические показатели .....	74
5	Организация строительного производства .....	75
5.1	Организация строительной площадки .....	75
5.1.1	Размещение грузоподъемных механизмов .....	75
5.1.2	Определение зон действия крана .....	76
5.1.3	Условия безопасной работы крана .....	78
5.1.4	Внутрипостроечные транспортные дороги .....	79
5.1.5	Проектирование складов .....	79
5.1.6	Проектирование бытового городка .....	81
5.1.7	Снабжение строительной площадки электроэнергией, водой и сжатым воздухом .....	84
5.1.9	Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности .....	86
5.1.10	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов .....	89
5.2	Определение нормативной продолжительности строительства .....	90
6	Экономика строительства .....	92
6.1	Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства .....	92
6.2	Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ .....	97
6.3	Технико-экономические показатели проекта .....	101

7 Заключение.....	105
Список использованных источников.....	106
Приложения.....	111
Приложение А. Теплотехнический расчет стены, чердачного перекрытия, определение вида заполнения оконных проемов.....	111
Приложение Б. Ведомость и спецификация перемычек.....	116
Приложение В. Локальный сметный расчет №1.....	118

## Введение

Красноярская железная дорога – градообразующее предприятие ПГТ Кошурниково. Из 3,5 тысяч жителей поселка 1,5 тысячи – работники железнодорожных предприятий.

Есть железнодорожный вокзал. Здание одноэтажное. А также есть переходной мост и 12 железнодорожных полотен. Станция начала работать с 1965 года. Изначально это была промежуточная платформа. Поселок основан в 1958 году. Сегодня здесь проживает 3,5 тысячи человек.

Кошурниковская дистанция пути (ПЧ-10) - линейное подразделение Красноярской дирекции инфраструктуры, осуществляющее комплексный контроль за техническим состоянием пути, в том числе средствами дефектоскопии и путеизмерения, текущее содержание и планово-предупредительные ремонты на всем для нее установленном протяжении пути, а также всех его обустройств и искусственных сооружений.

Одна из 15 дистанций, расположенных на территории Красноярской железной дороги.

Кошурниковская дистанция пути - структурное подразделение Абаканского отделения - структурного подразделения Красноярской железной дороги - филиала открытого акционерного общества "Российские железные дороги"

В поселке городского типа Кошурниково (Курагинский район Красноярского края) сдан в эксплуатацию новый 16-квартирный жилой дом, построенный Красноярской железной дорогой. Двух и трехкомнатные квартиры в нем получили молодые работники железнодорожных предприятий станции Кошурниково, – машинисты, помощники машинистов и работники дистанции пути. Большинство семей – с маленькими детьми.

Общая площадь нового жилого дома составляет 1100 кв.м. Сами квартиры сданы "под ключ", благоустроена и прилегающая территория в полном соответствии с современными стандартами.

Вручая новоселам ключи от квартир, заместитель начальника Красноярской железной дороги по кадрам и социальным вопросам Олег Злотников пожелал комфортной жизни в них: "У станции Кошурниково – большие перспективы, которые связаны с масштабным развитием Южного хода магистрали – Междуреченск – Тайшет. Поэтому вы можете быть уверены, что жить вы будете не только в уютном доме, но и в развивающемся поселке, который имеет большое будущее. Учитывая перспективное развитие станции и необходимость привлечения сюда молодых специалистов, Красноярская железная дорога планирует продолжить строительство нового жилья для железнодорожников в поселке Кошурниково. В следующем году мы начнем возведение еще одного нового дома на станции".

Он подчеркнул, что решение жилищного вопроса для молодых семей железнодорожников – это главная мотивация для того, чтобы остаться работать на отдаленной станции.

В Кошурниково это также уже не первый жилой дом, построенный Красноярской магистралью для своих работников. В 2008 году здесь отметили новоселье молодые специалисты, которые получили квартиры в двух 2-квартирных домах. Кроме того, в 2008 году Красноярская ЖД построила в Кошурниково новый спортивный комплекс. Сегодня это – единственное спортивное сооружение в поселке: здесь проводятся соревнования районного уровня.

Администрация Курагинского района высоко оценивает вклад железнодорожников в реализацию социальных проектов. Железная дорога помогает молодым семьям, которые только встают на ноги, и в целом вносит большой вклад в развитие социальной сферы Курагинского района. По мнению и.о. главы Курагинского района Кошурниково молодеет благодаря железной дороге.

На основании представленной информации считаю тему выпускной квалификационной работы актуальной.



## **1. Архитектурно-строительный раздел**

### **1.1 Исходные данные для проектирования**

#### **1.1.1 Характеристика объекта строительства**

#### **1.1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства**

Выпускная квалификационная работа на тему «16-квартирный жилой дом на ст. Кошурниково по адресу: Красноярский край, Курагинский район, п. Кошурниково, ул. Сибирская, 2 (в районе дома №3)»:

- Геологического разреза грунтового основания;
- Задание на дипломное проектирование;
- Технологическое задание

#### **1.1.3 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг)**

По функциональному назначению объект капитального строительства является жилым зданием.

Проектируемое здание: «16-квартирный жилой дом».

Количество этажей 2, также имеется чердак и подвальный этаж.

Здание с размерами в осях 56,59x13,06 м.

#### **1.1.4 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства**

Таблица 1.1 - Основные технико-экономические показатели проектной секции жилого дома

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	904,0
Строительный объем, в том числе:	м <sup>3</sup>	
Выше отм. 0.000		4560,5
Ниже отм. 0.000		1932,5
Количество этажей	шт.	2
Количество квартир	шт.	16
Общая площадь квартир	м <sup>2</sup>	1066,72
Общая площадь жилого здания	м <sup>2</sup>	1128,26

## **1.2. Схема планировочной организации земельного участка**

### **1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства**

Земельный участок, отведенный под строительство 16-квартирного жилого дома, расположен на ст. Кошурниково по адресу: Красноярский край, Курагинский район, п. Кошурниково, ул. Сибирская, 2.

### **1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства**

Территория участка имеет связь с уличной дорожной сетью посредством примыкания главных улиц поселка к проездам жилой зоны. Основной вид внешнего и внутриплощадочного транспорта - автомобильный. Предусматривается парковка во дворе. Покрытие проездов и парковок – асфальтобетон. Проезжая часть оснащена дорожными бордюрами. Возвышение бордюра над проезжей частью составляет 0,15 м.

## **1.3. Архитектурные решения**

### **1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации**

Архитектурно - планировочное решение жилого комплекса обосновано его функциональной и конструктивной схемами.

Планировка жилого дома спроектирована с учетом соблюдения требований необходимой инсоляции каждой квартиры, а также гармоничного вида всего здания.

Рекомендуемые типы квартир жилого дома, их количество, размещение технических помещений, а также другие планировочные решения приняты в соответствии с заданием на проектирование.

Проектируемое здание отдельно стоящее. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке 202,65.

Здание 2-х этажное, также имеется чердак и подвальный этаж.

Высота здания 11,570 м. Высота жилого этажа 2,7 м.

Квартиры в жилом доме запроектированы исходя из условия заселения их одной семьёй в соответствии с заданием заказчика и рекомендуемыми площадями по СП 54.13330.2016 «Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные». Габариты жилых и подсобных помещений квартиры определены в зависимости от необходимого набора предметов мебели и оборудования, размещаемых с учётом требований

эргономики. В жилом доме на каждом этаже расположено по 8 крупногабаритных квартир. Во всех квартирах запроектирована лоджия.

На первом этаже запроектированы общедомовые помещения: тамбуры входа в подъезд жилого дома, лестничные клетки, общие коридоры.

На втором этаже запроектированы общедомовые помещения: лестничные клетки, общие коридоры, комнаты уборочного инвентаря.

Входы в подъезды жилого дома запроектированы непосредственно с отметки -0,060м.

### **1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений. В том числе, в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства**

Объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения выполнены согласно заданию на проектирование в соответствии с нормативными документами.

Предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара. Пожарные отсеки не превышают допустимых площадей. Также объемно-пространственные решения обеспечивают требуемое естественное освещение и продолжительность инсоляции, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Архитектурная выразительность здания достигается применением цветowych приёмов в определенном ритме и использованием в отделке фасадов современных материалов в целом, связанных единым композиционным решением.

Экспликация помещений на отметке 0.000 и на отметке 3.000 предоставлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
План на отметке 0.000		
1	Тамбур	3,30
2	Тамбур	3,30
3	Общий коридор	20,73
4	Лестничная клетка	3,44
3-х комнатная квартира		
5	Кухня	12,77
6	Жилая комната	19,76
7	Спальня	13,87
8	Ванная комната	3,23

## Продолжение таблицы 1.2

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
9	Сан.узел	1,59
10	Коридор	14,16
11	Спальня	12,29
2-х комнатная квартира		
12	Жилая комната	18,23
13	Спальня	14,67
14	Коридор	8,74
15	Сан.узел	1,5
16	Ванная комната	3,23
17	Кухня	9,3
2-х комнатная квартира		
18	Коридор	8,74
19	Спальня	14,67
20	Кухня	9,3
21	Жилая комната	18,23
22	Сан.узел	1,5
23	Ванная комната	3,23
3-х комнатная квартира		
24	Спальня	12,29
25	Коридор	12,98
26	Сан.узел	1,59
27	Ванная комната	3,23
28	Спальня	13,87
29	Жилая комната	17,88
30	Кухня	11,99
31	Тамбур	3,30
32	Тамбур	3,30
33	Общий коридор	20,73
34	Лестничная клетка	3,44
3-х комнатная квартира		
35	Кухня	12,77
36	Жилая комната	19,76
37	Спальня	13,87
38	Коридор	14,16
39	Ванная комната	3,23
40	Сан.узел	1,59
41	Спальня	12,29
2-х комнатная квартира		
42	Жилая комната	18,23
43	Коридор	8,74
44	Спальня	14,67
45	Кухня	9,3
46	Ванная комната	3,23
47	Сан.узел	1,5
2-х комнатная квартира		

## Продолжение таблицы 1.2

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
48	Сан.узел	1,5
49	Ванная комната	3,23
50	Кухня	9,3
51	Спальня	14,67
52	Коридор	8,74
53	Жилая комната	18,23
3-х комнатная квартира		
54	Коридор	12,98
55	Спальня	12,29
56	Сан.узел	1,59
57	Ванная комната	3,23
58	Спальня	13,87
59	Жилая комната	17,88
60	Кухня	11,99
План на отметке 3.000		
61	Комната уборочного инвентаря	7,63
62	Общий коридор	20,73
63	Лестничная клетка	3,44
3-х комнатная квартира		
64	Кухня	12,77
65	Жилая комната	19,76
66	Спальня	13,87
67	Ванная комната	3,23
68	Сан.узел	1,59
69	Коридор	14,16
70	Спальня	12,29
2-х комнатная квартира		
71	Жилая комната	18,23
72	Спальня	14,67
73	Коридор	8,74
74	Сан.узел	1,5
75	Ванная комната	3,23
76	Кухня	9,3
2-х комнатная квартира		
77	Коридор	8,74
78	Спальня	14,67
79	Кухня	9,3
80	Жилая комната	18,23
81	Сан.узел	1,5
82	Ванная комната	3,23
3-х комнатная квартира		
83	Спальня	12,29
84	Коридор	12,98
85	Сан.узел	1,59

86	Ванная комната	3,23
87	Спальня	13,87
88	Жилая комната	17,88
89	Кухня	11,99
90	Комната уборочного инвентаря	7,63
91	Общий коридор	20,73
92	Лестничная клетка	3,44
3-х комнатная квартира		
93	Кухня	12,77
94	Жилая комната	19,76
95	Спальня	13,87
96	Коридор	14,16
97	Ванная комната	3,23
98	Сан.узел	1,59
99	Спальня	12,29
2-х комнатная квартира		
100	Жилая комната	18,23
101	Коридор	8,74
102	Спальня	14,67
103	Кухня	9,3
104	Ванная комната	3,23
105	Сан.узел	1,5
2-х комнатная квартира		
106	Сан.узел	1,5
107	Ванная комната	3,23
108	Кухня	9,3
109	Спальня	14,67
110	Коридор	8,74
111	Жилая комната	18,23
3-х комнатная квартира		
112	Коридор	12,98
113	Спальня	12,29
114	Сан.узел	1,59
115	Ванная комната	3,23
116	Спальня	13,87
117	Жилая комната	17,88
118	Кухня	11,99

### 1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

При оформлении фасадов используется лицевая кирпичная кладка.

Оконные блоки – поливинилхлоридные, белого цвета, с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М1-12Ar-4М1-12Ar-К4 МЭ. ГОСТ 30674-99.

Двери – деревянные и комбинированные по ГОСТ 475-2016; металлические утепленные ТУ 5262-00157323 007-2001.

Отмостка – асфальтобетонная шириной 1,5м.

Все металлические изделия наружных ограждений крылец и водосточные трубы окрашиваются полимерной краской в светло-серый цвет.

Кровля здания – совмещенное неэксплуатируемое покрытие с внешним водостоком. Кровля двускатная, покрытием является металлочерепица «Монтеррей» RAL 6005 .

#### **1.3.4 Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)**

Для обеспечения принятых архитектурных решений проектируемого объекта в соответствии с требованиями Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» установленным требованиям энергетической эффективности, приведенное сопротивление теплопередач ограждающих конструкций соответствуют требуемых по СП 50.13330.2012.

#### **1.3.5 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия**

Звукоизолируемые помещения, размещаются как можно дальше от источников шума и вибрации, как по горизонтали, так и по вертикали.

Ограждающие конструкции обладают достаточным индексом изоляции воздушного шума и индексом приведенного ударного шума, что обеспечивает защиту людей, находящихся в жилых помещениях от повышенного воздушного и ударного шума.

#### **1.3.6 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей**

Объемно-планировочные решения жилого дома предусматривают, что помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение через конструктивные световые проемы.

Уровни естественного освещения в жилых комнатах соответствуют гигиеническим требованиям к естественному освещению жилых и общественных зданий.

Жилые комнаты и территория обеспечиваются инсоляцией в соответствии с гигиеническими требованиями к инсоляции и солнцезащите помещений жилых зданий.

Проектируемое здание не ухудшает показатели естественного освещения в нормируемых помещениях существующей застройки.

Спецификация элементов заполнения проёмов представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проёмов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса, ед.,кг	Примечание
Окна и балконные двери					
Ок-1	ГОСТ 30674-99	ОП-Б1 1460-2060 (4М <sub>1</sub> -12-4М <sub>1</sub> -12-4М <sub>1</sub> )	8		
Ок-2	ГОСТ 30674-99	ОП-Б1 1460-1460 (4М <sub>1</sub> -12-4М <sub>1</sub> -12-4М <sub>1</sub> )	32		
Ок-3	ГОСТ 30674	ОП-Б1 1460-600 (4М <sub>1</sub> -12-4М <sub>1</sub> -12-4М <sub>1</sub> )	8		
Ок-4	ГОСТ 30674	ОП-Б1 1460-1200 (4М <sub>1</sub> -12-4М <sub>1</sub> -12-4М <sub>1</sub> )	8		
Ок-5	ГОСТ 30674	ОП-Г1 560-1260 (4М1-16-К4)	12		
БД	ГОСТ 30674	БД Б1 2260-860 (4М <sub>1</sub> -12-4М <sub>1</sub> -12-4М <sub>1</sub> )	16		
Двери					
Д-1	ТУ 5262-00157323 007-2001	ДОВ Т 1-1 ОП 24x13	6		
Д-2	ТУ 5262-00157323 007-2001	ДОВ Т 1-1 ОП 21x9	8		
Д-3	ТУ 5262-00157323 007-2001	ДОВ Т 1-1 ОЛ 21x9	4		
Д-4	ТУ 5262-00157323 007-2001	ДОВ Т 1-1 ОП 21x10	2		
Д-5	ГОСТ 475-2016	ДО 21x9	4		
Д-6	ГОСТ 475-2016	ДО 21x9Л	4		
Д-7	ГОСТ 475-2016	ДО 21x13	8		
Д-8	ГОСТ 475-2016	ДГ 21x9	6		
Д-9	ГОСТ 475-2016	ДГ 21x9Л	6		
Д-10	ГОСТ 475-2016	ДГ 21x7Л	8		
Д-11	ГОСТ 475-2016	ДГ 21x7	8		

### 1.3.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости)

В связи с относительно небольшой высотой объекта и отсутствием вблизи застройки взлетно-посадочных полос воздушных судов, мероприятия по светоограждению, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов не предусматриваются.



### 1.3.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения)

Внутренняя отделка помещений выполняется в соответствии с их функциональным назначением.

Отделка квартир предусматривает полностью подготовленные к проживанию квартиры.

### 1.3.9 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

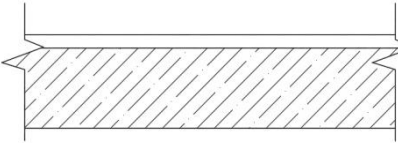
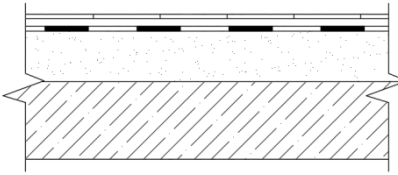
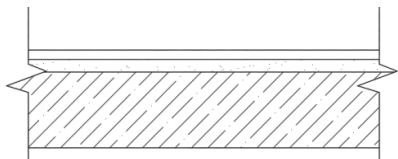
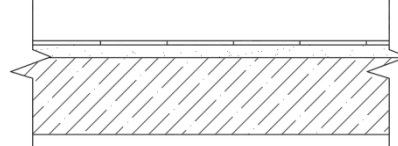
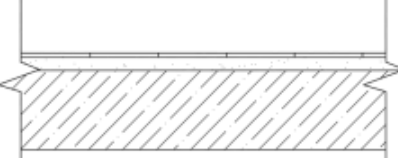
Внутренняя отделка – затирка швов, водно-дисперсионная окраска, штукатурка, высококачественные обои. Снаружи – кирпичные вставки с расшивкой швов.

Экспликация полов представлена в таблице 1.4, а ведомость отделки помещений в таблице 1.5.

Таблица 1.4 – Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м <sup>2</sup>
Жилые комнаты, кухни, квартирные коридоры и прихожие 1 этажа	1		1 Покрытие- доска половая ДП-27 по ГОСТ 8242-88 -29мм; 2 Утеплитель «Лайт Баттс»-50мм; 3 Ж/б плита перекрытия- 220мм.	499,84
Санузлы 1 этажа	2		1 Плитка керамическая – 8мм; 2 Клей для кафеля Геркулес универсальный -5мм; 3 Стяжка из ц/п р-ра М150-40мм; 4 Гидроизоляция- Техноэласт ЗПП; 5 Утеплитель «Пеноплекс35»-50мм; 6 Полтиэтиленовая пленка 7 Ж/б плита перекрытия- 220мм.	38,56

Продолжение таблицы 1.4

<p>Жилые комнаты, кухни, квартирные коридоры и прихожие 2 этажа</p>	<p>3</p>		<p>1 Покрытие - линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове ГОСТ 18108-80 -3,6мм; 2 Выравнивающая стяжка -20мм; 3 Ж/б плита перекрытия- 220мм.</p>	<p>499,84</p>
<p>Санузлы 2 этажа; комната уборочного инвентаря</p>	<p>4</p>		<p>1 Плитка керамическая – 8мм; 2 Клей для кафеля Геркулес универсальный -5мм; 3 Стяжка из ц/п р-ра М150-40мм; 4 Гидроизоляция- Техноэласт ЗПП; 5 Подстилающий слой из бетона В10-80мм; 6 Ж/б плита перекрытия- 220мм.</p>	<p>50,04</p>
<p>Тамбур входа; общие коридоры 1 и 2 этажа; лестничная клетка</p>	<p>5</p>		<p>1 Покрытие – мозаичный бетон со шлифовкой - 20мм; 2 Стяжка из ц/п р-ра М150-40мм; 3 Ж/б плита перекрытия- 220мм.</p>	<p>70,64</p>
<p>Лоджия</p>	<p>6</p>		<p>1 Керамогранит-10мм; 2 Прослойка и заполнение швов из ц/п р-ра М150-20мм; 3 Ж/б плита перекрытия- 220мм.</p>	<p>31,04</p>
<p>Крыльца</p>	<p>7</p>		<p>1 Керамогранит-10мм; 2 Прослойка и заполнение швов из ц/п р-ра М150-20мм; 3 Ж/б плита перекрытия- 220мм.</p>	<p>38,8</p>

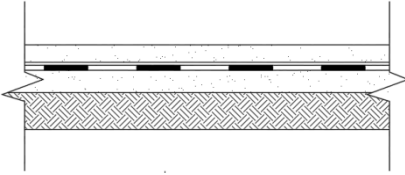
Подвал	8		1 Бетон класса В15-110мм; 2 Защитная стяжка из ц/п р-ра М150-30мм; 3 Гидроизоляция ГИДРОТЕКС У; 4 Выравнивающая стяжка -20мм; 5 Подготовка из бетона кл. В10 -100мм; 6 Жирная глина -200мм.	633,7
--------	---	---	--	-------

Таблица 1.5 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера				Примечание
	Потолок	Площадь	Стены, перегородки	Площадь	
Жилые комнаты, коридоры ,кухни	Затирка, окраска ВД-КЧ	1036,4 м <sup>2</sup>	Штукатурка кирпичных стен (ГОСТ 28013-98); Затирка; Высококачественные обои.	2747,71 м <sup>2</sup>	
Санузлы, комната уборочного инвентаря	Затирка, окраска ВД-КЧ	87,08 м <sup>2</sup>	Штукатурка кирпичных стен (ГОСТ 28013-98); Затирка; Плитка.	538,14 м <sup>2</sup>	
Межквартирные коридоры, тамбуры входа, общие коридоры, лестничные клетки	Затирка, окраска ВД-КЧ	124,4 м <sup>2</sup>	Штукатурка кирпичных стен (ГОСТ 28013-98); Затирка; Окраска ВД-КЧ.	456,86 м <sup>2</sup>	
Лоджия	Затирка, окраска ВД-КЧ	27,04 м <sup>2</sup>	-	-	
Подвал	Затирка ц/п р-ром	633,7 м <sup>2</sup>	Затирка	246,8 м <sup>2</sup>	

## **1.4. Конструктивные решения**

### **1.4.1 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций**

Здание жилого дома выполнено с несущими стенами из кирпича со сборно-монолитным перекрытием. Конструкция здания бескаркасного типа, включает в себя сборные железобетонные плиты перекрытия, а также монолитные перекрытия и кирпичные стены. Пространственная устойчивость здания обеспечена совместной работой сборных плит перекрытия и покрытия, закрепленных анкерами в кирпичных стенах.

Наружные стены подвала:

- фундаментные блоки типа ФБС (ГОСТ 13579-78\*) толщиной 600 мм;
- утеплитель Технониколь Carbon Prof толщиной 40 мм.

Наружные стены с отметки -0,900 и выше:

- кирпич КР -р -по 1 НФ /125/2,0/50/ ГОСТ 530-2012 толщиной 380 мм на растворе М 50;
- утеплитель «Кавити баттс» - 140мм, ТУ5762-009-4575720300;
- кирпич КЛ-по 1 НФ /125/2,0/50/ ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм на растворе М 50.

Внутриквартирные перегородки: кирпич КР -р -по 1НФ /125/2,0/50/ ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм растворе М 50.

Межквартирные перегородки: газобетонные блоки «Сибит» толщиной 200мм;

Кирпичные стены армируют через 5 рядов кладки по высоте сетками из стержней Ø 5 Вр -I шагом стержней 50 x 50 мм.

Перекрытие из сборных железобетонных плит толщиной 220 мм и монолитных участков.

Кровля двускатная, покрытием является металлочерепица «Монтеррей» RAL 6005.

Блоки дверные деревянные и комбинированные по ГОСТ 475-2016; металлические утепленные ТУ 5262-00157323 007-2001.

Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99, витражи наружные по ГОСТ 21519-2003.

Перекрытия сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016; металлические из прокатного уголка 75x5 ГОСТ 8509-93, полосы стальной 100x5 по ГОСТ 103-76.

Ведомость перемычек смотреть в приложении Б, таблице Б.1 . Спецификация перемычек предоставлена в приложении Б в таблице Б.2.

#### **1.4.2 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства**

Район строительства – ст. Кошурниково, Красноярский край, Курагинский район, п. Кошурниково.

Данный район строительства по СП 131.13330-2020 "Строительная климатология" характеризуется природно-климатическими данными, опираясь на близлежащий город Минусинск:

Климатические параметра наиболее холодного времени года.

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,92 – -41;

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92 – -40;

Абсолютная минимальная температура воздуха, °С – -52;

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С – 13,0;

Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха  $\leq 0$  °С – 162 дней;

Средняя температура воздуха °С периода со средней суточной температурой воздуха  $\leq 0$  °С – -12,2;

Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха  $\leq 8$  °С – 223 дней;

Средняя температура воздуха °С периода со средней суточной температурой воздуха  $\leq 8$  °С – -7,7;

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, % - 77;

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, % - 69;

Количество осадков за ноябрь - март, мм - 47.

Климатические параметра наиболее теплого времени года.

Температура воздуха наиболее теплого времени года, °С, обеспеченностью 0,95 – +25;

Температура воздуха наиболее теплого времени года, °С, обеспеченностью 0,98 - +28;

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С - +27,3;

Абсолютная максимальная температура воздуха, °С – +39;

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С – 14,2;

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, % - 67;

Количество осадков за апрель - октябрь, мм – 310;

Суточный максимум осадков, мм – 103.

Геологический разрез построен по материалам проектных изысканий.  
Относительной отметке 0,000 соответствует абсолютная отметка 444,40 м на местности.

#### **1.4.3 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства**

Климатический район IV;

Нормативная снеговая нагрузка для III снегового района – 1,5 кН/м<sup>2</sup>;

Нормативная ветровая нагрузка для III ветрового района – 0,38 кН/м<sup>2</sup>;

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов.

В соответствии с СП 131.13330.2020, климат района резко континентальный. Зона влажности: сухая.

#### **1.4.4 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства**

Принятые при проектировании конструкций зданий и сооружений технические решения, направленные на обеспечение прочности, устойчивости и пространственной неизменяемости зданий и сооружений, обоснованы следующими факторами: степенью ответственности зданий и сооружений; условиями эксплуатации; климатическим районом строительства; инженерно-геологическими условиями площадки строительства; применение готовых заводских изделий; условиями перевозки; необходимостью сокращения сроков строительства; технологичностью изготовления, удобством монтажа; унификацией на строительной площадке; соблюдением рекомендаций и требований действующей строительной нормативной базы.

Предел огнестойкости строительных конструкций принят согласно степени огнестойкости здания и сооружения в целом.

#### **1.4.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства**

При проектировании фундаментов учтены требования СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» и других нормативных документов. В здании запроектирован подвальный этаж кладка стен в котором выполнена из кирпича.

#### **1.4.6 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций**

Тепловая защита жилого дома разработана в соответствии СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Климатические параметры района строительства принимаются по СП 131.13330.2020 для самого близлежащего города к п. Кошурниково, а именно Минусинска.

Предусматривается тепловая защита здания в соответствии с теплотехническим расчетом, представленным в приложении А.

#### **1.5. Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых характеристик конструкций**

##### **1.5.1 Обеспечение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций**

Для обеспечения теплозащитных характеристик в здании приняты следующие решения:

Наружные стены здания (несущие) кирпичные трехслойные. Внутренний слой (стена 380 мм) из кирпича рядового, полнотелого, одинарного КОРПу 1НФ/75/2.0/25 ГОСТ 530-2007 с расшивкой швов. Внутренний и наружный слой связаны между собой гибкими связями. Утеплитель – «Кавити баттс» - 100 мм, ТУ 5762-009-4575720300.

Кровля – металлочерепица «Монтеррей» по деревянной обрешётке;

Перекрытие чердачное – Ж/б плита, пароизоляция «Унифлекс ТПП» (Технониколь), утеплитель РУФ БАТТС С, стяжка из цементно-песчаного раствора - 30 мм.

Оконные проемы имеют заполнение в виде двухкамерных стеклопакетов;

Наружные двери - утепленные.

##### **1.5.2 Обеспечение снижения шума и вибраций**

Для обеспечения нормативного шумового, вибрационного и электромагнитного воздействия на проживающих, жилые комнаты на этажах не примыкают к лестничной клетке, согласно нормативным документам. Внутренние стены обеспечивают нормативную звуко- и теплоизоляцию, как между комнатами, так и между квартирами.

##### **1.5.3 Обеспечение гидроизоляции и пароизоляции помещений**

В чердачном перекрытии жилого дома выполнена пароизоляция «Унифлекс ТПП» (Технониколь).

Для защиты от протеканий воды в полах помещений санузлов и комнаты уборочного инвентаря предусмотрена гидроизоляция Техноэласт ЗПП; в полах подвала гидроизоляция ГИДРОТЕКС У.

#### **1.5.4 Обеспечение снижения загазованности помещений**

Для вентиляции помещений подвала запроектированы продухи. Для вентиляции квартир предусмотрены вентиляционные каналы, расположенные в кухне и санузлах. Для естественного притока наружного воздуха оконные блоки предусмотрено выполнить с режимом микропроветривания с разуплотнением в притворах и оборудовать открывающимися створками.

#### **1.5.5 Обеспечение удаления избытков тепла**

Избыточное тепло в помещениях удаляется с помощью вентиляции.

#### **1.5.6 Обеспечение соблюдения безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий**

Здание запроектировано с учетом требований СанПиН 2.1.2.2645-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях".

#### **1.5.7 Обеспечение пожарной безопасности**

Здание жилого комплекса имеет объемно-планировочное решение и конструктивное исполнение эвакуационных путей, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей из здания в случае возникновения пожара. Геометрические характеристики эвакуационных путей (лестничных маршей и площадок) и выходов с учетом геометрии эвакуационного пути позволяют беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком.

Ограждения, лоджий и террас выполняются из негорючих материалов высотой 1,2(h) м.

Двери лестничных клеток оборудуются уплотнениями в притворах и замками, не препятствующими их открыванию изнутри без ключа.

Внутреннее пожаротушение дома решено от устройств внутреннего пожаротушения УВП «Роса», предусмотренных в санузле каждой квартиры.

Проемы в конструкциях с нормированными пределами огнестойкости, предназначенные для пропуска инженерных коммуникаций, изолированы на всю толщину конструкции материалами, не снижающими пределы их огнестойкости.

Эвакуация с каждого этажа жилого дома осуществляется из каждой квартиры по коридору в лестничную клетку. В лестничных клетках между



маршами лестниц и между поручнями ограждений предусмотрен зазор шириной в плане в свету не менее 75 мм.

В каждой квартире предусмотрена подводка с установкой отдельного вентиля для присоединения установки внутриквартирного пожаротушения на ранней стадии «Роса». Проектом предусматривается оснащение квартир жилого дома автономными дымовыми пожарными извещателями типа ИП212-50М. Извещатели ИП212-50М устанавливаются на потолке жилых помещений.

В общих коридорах устанавливаются дымовые извещатели ИП 212- 78, которые включаются в отдельный шлейф каждого этажа.

#### **1.5.8 Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности**

Вид строительства – новое строительство;

Уровень ответственности – II (нормальный);

Степень огнестойкости – II;

Класс конструктивной пожарной опасности – С0;

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3.

#### **1.6 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов**

Для доступа инвалидов в жилые помещения проектируемого жилого дома входные группы оборудованы пандусами.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Исходные данные

Объект строительства – 16- квартирный жилой дом на ст. Кошурниково по адресу: Красноярский край, Курагинский район, п. Кошурниково, ул. Сибирская, 2.

Место строительства – п. Кошурниково.

Снеговой район – II [19], карта 1, приложение Е.

Вес снегового покрова (расчетное значение) –  $1,0 \text{ кН/м}^2$  [19], таблица 10.1.

Ветровой район – III [19], карта 2, приложение Е.

Ветровое давление (нормативное значение) –  $0,38 \text{ кПа}$  [19], таблица 11.1.

Сейсмичность района – 6 баллов (прил. А [21] карта ОСР-2015 (общего сейсмического районирования территории РФ).

Жилой дом – кирпичное здание с несущими продольными стенами, сборными железобетонными плитами перекрытия и покрытия, с монолитными участками в местах прохождения отверстий ВК и ОВ.

Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой стен с жесткими дисками перекрытий и покрытия за счет замоноличивания швов и установкой металлических анкеров в местах опирания плит на стены.

Фундаменты под стены – свайные, сваи забивные, железобетонные, сечением  $300 \times 300 \text{ мм}$ . Ростверки монолитные ленточные железобетонные.

### 2.2 Сбор нагрузок

Согласно заданию, в выпускной квалификационной работе подбираем конструкции перекрытия этажа на отм.  $0,000$  жилого здания и рассчитываем монолитные участки осей В-Г, 2/1-3/1, 7/1-8/1. Собираем нагрузки от полов согласно чертежам марки АР и определяем значения временных нагрузок по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» в зависимости от назначения жилых помещений. Так как необходимо рассчитывать фундаменты под здание, собираем нагрузки на покрытие и перекрытие 2 этажа.

Сбор нагрузок, на покрытие и перекрытия приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Нагрузки на покрытие и перекрытия

Назначение	Нормативная нагрузка, $\text{кг/м}^2$	$\gamma_f$	Расчётная нагрузка, $\text{кг/м}^2$
<b>Покрытие</b>			
Металлочерепица "Монтеррей"	6	1,05	6,3

Продолжение таблицы 2.1

Назначение	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчётная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
Обрешетка и стропильные конструкции кровли	200	1,3	260
Стяжка из цементно-песчаного раствора ( $\gamma=1800$ кг/м <sup>3</sup> ) - 30 мм	54	1,3	70,2
Утеплитель РУФ БАТТС С (ТУ 5762-005-45757203-99) ( $\gamma=135$ кг/м <sup>3</sup> ) -250мм	47,3	1,3	61,5
Пароизоляция "Унифлекс ТПП" (Технониколь) (ТУ 5774-001-17925162-99)	3,85	1,3	5,0
Собственный вес плиты	300	1,1	330
ИТОГО:	611,2		733,01
Временная (снег)	100	1,4	140
ВСЕГО:	711,2		873,0
<b>Перекрытие 2 этажа</b>			
Жилые помещения			
Постоянная			
Покрытие - линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове ГОСТ 18108-2016 ( $\gamma=1800$ кг/м <sup>3</sup> ) -3,6 мм	6,5	1,3	8,5
Выравнивающая стяжка ( $\gamma=1800$ кг/м <sup>3</sup> ) -20 мм	36	1,3	46,8
Перегородки	100	1,2	120
Собственный вес плиты	300	1,1	330
ИТОГО:			
Временная (полезная) тб. 8.3, п.1 СП 20.13330.2016	150	1,3	195
ВСЕГО: Полная нагрузка	600,6		704,8
Помещения сантехники			
Постоянная			
Керамическая плитка крупноформатная ( $\delta=10$ мм; $\gamma=2100$ кг/м <sup>3</sup> )	21	1,1	23,1
Клей для кафеля ( $\delta=5$ мм; $\gamma=1350$ кг/м <sup>3</sup> )	6,8	1,3	8,8
Стяжка – цем.-песч. раствор М150, армир. сеткой ( $\delta=40$ мм; $\gamma=1900$ кг/м <sup>3</sup> )	76	1,3	98,8
Гидроизоляционный слой - техноэласт ЗПП	5,0	1,3	6,5

Продолжение таблицы 2.1

Назначение	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчётная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
Подстилающий слой из бетона В10, ( $\delta = 80$ мм; $\gamma = 2400$ кг/м <sup>3</sup> )	192	1,1	211,2
Перегородки	100	1,2	120
Собственный вес плиты	300	1,1	330
ИТОГО:	700,8		798,4
<b>Временная</b>			
Временная (полезная)	150	1,3	195
ВСЕГО: Полная нагрузка	850,8		993,4
<b>Перекрытие 1 этажа</b>			
<b>Жилые помещения</b>			
<b>Постоянная</b>			
Покрытие-доска половая Дщ-27 по ГОСТ Р 59654-2021 ( $\delta = 27$ мм; $\gamma = 540$ кг/м <sup>3</sup> )	14,6	1,3	19,0
Лаги 50x50 мм, шаг 400 мм ( $l = 1$ м, 3 шт., $\gamma = 540$ кг/м <sup>3</sup> )	4,1	1,3	5,3
Утеплитель "ЛайтБаттс" -50 ( $\gamma = 37$ кг/м <sup>3</sup> )	1,9	1,3	2,5
Перегородки	100	1,2	120
Собственный вес плиты	300	1,1	330
ИТОГО:	450,6		509,8
<b>Временная</b>			
Временная (полезная) тб. 8.3, п.1 СП 20.13330.2016	150	1,3	195
ВСЕГО: Полная нагрузка	600,6		704,8
Полная нагрузка без учета с. веса плиты			374,8
<b>Помещения сантехники</b>			
<b>Постоянная</b>			
Керамическая плитка крупноформатная ( $\delta = 10$ мм; $\gamma = 2100$ кг/м <sup>3</sup> )	21	1,1	23,1
Водостойкий плиточный клей ( $\delta = 5$ мм; $\gamma = 1350$ кг/м <sup>3</sup> )	6,8	1,3	8,8
Стяжка – цем.-песч. раствор М150, армир. сеткой ( $\delta = 40$ мм; $\gamma = 1900$ кг/м <sup>3</sup> )	76	1,3	98,8
Звуко-гидроизоляционный слой - техноэластЗПП	5,0	1,3	6,5
Утеплитель «Пеноплекс 35» - 50 мм ( $\gamma = 35$ кг/м <sup>3</sup> )	1,8	1,3	2,3

## Окончание таблицы 2.1

Назначение	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчётная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
Стяжка – цемент.-песч. раствор М150, ( $\delta = 20$ мм; $\gamma = 1800$ кг/м <sup>3</sup> )	36	1,3	46,8
Перегородки	100	1,2	120
Собственный вес плиты	300	1,1	330
ИТОГО:	546,6		636,3
Временная			
Временная (полезная)	150	1,3	195
ВСЕГО: Полная нагрузка	696,6		831,3
Полная нагрузка без учета собственного веса плиты	396,6		501,3
Тамбур входа (для расчета монолитного участка Му1)			
Покрытие – мозаичный бетон со шлифовкой ( $\delta = 20$ мм; $\gamma = 2100$ кг/м <sup>3</sup> )	42	1,1	46,2
1	2	3	4
Стяжка – цемент.-песч. раствор М150, ( $\delta = 40$ мм; $\gamma = 1800$ кг/м <sup>3</sup> )	72	1,3	93,6
Собственный вес плиты ( $\delta = 80$ мм; $\gamma = 2500$ кг/м <sup>3</sup> )	200	1,1	220
ИТОГО	314		359,8
Временная (полезная) тб. 8.3, п.12 СП 20.13330.2016	300	1,2	360
ВСЕГО: Полная нагрузка	614		719,8
Тамбур входа (для расчета монолитного участка Му2)			
Покрытие – мозаичный бетон со шлифовкой ( $\delta = 20$ мм; $\gamma = 2100$ кг/м <sup>3</sup> )	42	1,1	46,2
Стяжка – цемент.-песч. раствор М150, ( $\delta = 40$ мм; $\gamma = 1800$ кг/м <sup>3</sup> )	72	1,3	93,6
Перегородки	100	1,2	120
Собственный вес плиты ( $\delta = 220$ мм; $\gamma = 2500$ кг/м <sup>3</sup> )	550	1,1	605
ИТОГО	764		864,8
Временная (полезная) тб. 8.3, п.12 СП 20.13330.2016	300	1,2	360
ВСЕГО: Полная нагрузка	1064		1224,8

### 2.3 Подбор марок плит перекрытия по сериям и по каталогу АО фирма Культбытстрой

В зависимости от размеров плиты, действующих нагрузок и каталога плит перекрытий подбираем марки плит.

В осях В-Г; 1-10: расстояние между стенами 6220.

Согласно указаний всех серий минимальное опирание плиты на кирпичную стену составляет 120 мм, поэтому длина плиты должна быть не меньше  $6220+120 \times 2=6460$  мм.

Принимаем плиты марки ПК 65.15-8, ПК 65.12-8, ПК 65.10-8 по серии 1.141-1, каталог АО фирмы «Культбытстрой».

В осях Б-В; 1-2, 4-5, 6-7, 9-10: расстояние между стенами 5020, длина плиты должна быть не меньше  $5020+120 \times 2=5260$  мм.

Принимаем плиты марки ПК 53.12-8 по серии 1.141-1, каталог АО фирмы «Культбытстрой».

В осях А-В; 3-4, 7-9: расстояние между стенами 6220, длина плиты должна быть не меньше  $6220+120 \times 2=6460$  мм.

Принимаем плиты марки ПК 65.15-8, ПК 65.12-8, ПК 65.10-8 по серии 1.241-1, каталог АО фирмы «Культбытстрой».

В осях А-Б, 1-2, 4-7, 9-10 расстояние между стенами 6560, длина плиты должна быть не меньше  $6560+120 \times 2=6800$  мм.

Принимаем плиты марки ПК 70.12-8 по серии 1.141-1, каталог АО фирмы «Культбытстрой».

### 2.4 Расчет монолитного участка Му1

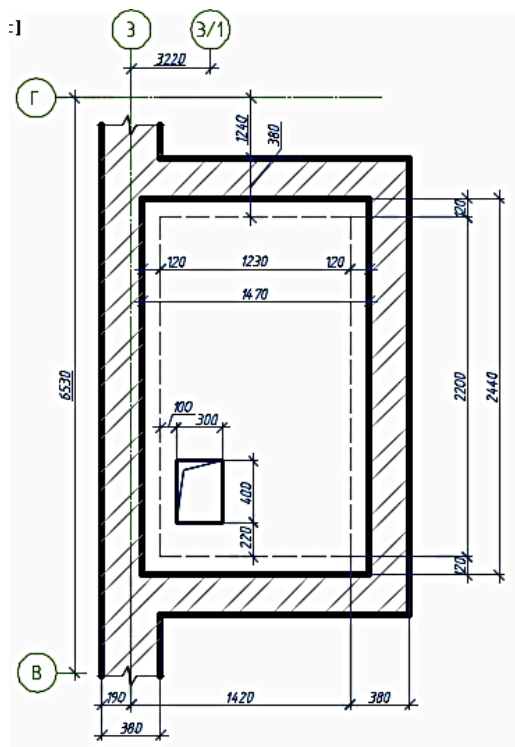
Расчет монолитных участков производим при помощи программного комплекса SCADOffice Арбат.

Монолитный участок Му1 состоит из плиты толщиной 80 мм размером 1470х2440 мм, опирающейся с четырех сторон на кирпичную стенку.

Расчетная нагрузка для плиты см. табл. 2.1

$$q_p=720=0,72 \text{ т/м}^2$$

Нормативная нагрузка для расчета плиты  $q_n=0,61 \text{ т/м}$



### Экспертиза плиты

Расчет выполнен по [20].

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

### Экспертиза плиты, изгибаемой в двух направлениях

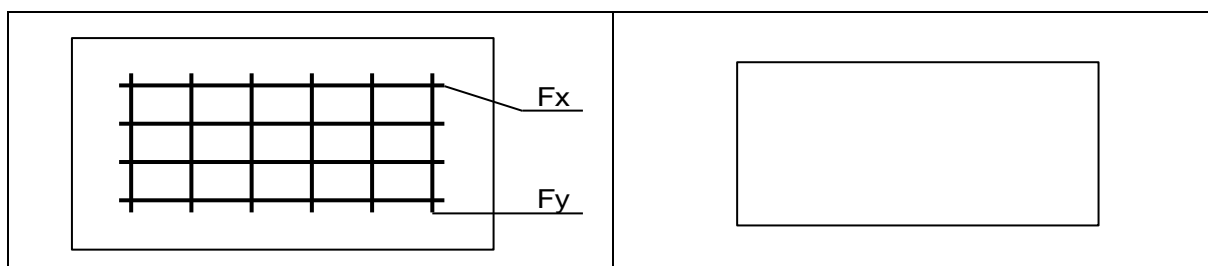
	<p>Толщина плиты 80 мм          Длина пролета <math>L_x</math> 2.44 м          Длина пролета <math>L_y</math> 1.47 м</p>
--	--

### Условия опирания

Край	Условия опирания	Анкеровка
А	шарнирный	
В	шарнирный	
С	шарнирный	
Д	шарнирный	

### Армирование плиты

В пролете	На опоре
-----------	----------



Коэффициент условий работы арматуры 1

Защитный слой

верхний 10 мм

нижний 10 мм

Арматура	Класс	Диаметр	Шаг	Диаметр анкера
		мм	мм	мм
F <sub>x</sub>	A400	8	200	
F <sub>y</sub>	A400	8	200	

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B15

Плотность бетона 2.5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициент условий твердения 1

Учет нагрузок длительного действия  $\gamma_{b1}$  0.9

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

### Нагрузки

Нагрузка	Тип	Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> )	Коэффициент надежности по нагрузке
1	Постоянная	0.314	1.15
2	Кратковременная	0.3	1.2

Суммарная расчетная нагрузка 0.72 Т/м<sup>2</sup>

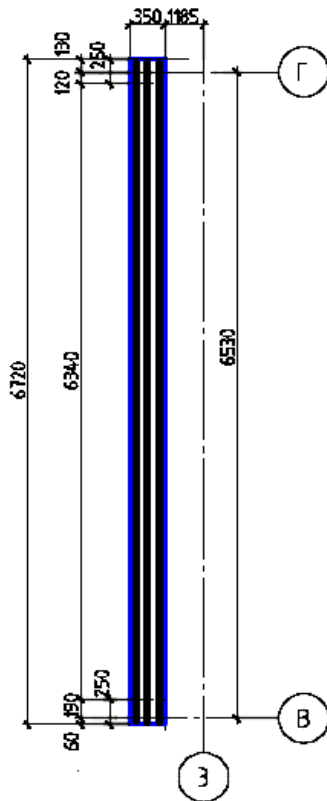
Максимально допустимый прогиб 16 мм

Результаты расчета		
Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
	Изгибающий момент от суммарной распределенной нагрузки	0.18
	Поперечная сила от суммарной распределенной нагрузки	0.088
	Максимальный прогиб в центре плиты	0.033

**Коэффициент использования 0.18 - Изгибающий момент от суммарной распределенной нагрузки**



## 2.5 Расчет монолитного участка Му2



Расчет монолитного участка производим при помощи программного комплекса SCADOffice Арбат. Монолитный участок Му2 представляет собой балку шириной 350 мм высотой 220 мм, опирающейся на кирпичную стену на 250 мм.

Расчетный пролет  $6340 + 250 \times 2 / 2 = 6590$  мм

Расчетную нагрузку для расчета монолитного участка см. табл. 2.1

$$q_p = 1,225 \times 0,35 = 0,43 \text{ т/м}$$

Нормативная нагрузка для расчета монолитного участка  $q_n = 1,064 \times 0,35 = 0,37$  т/м

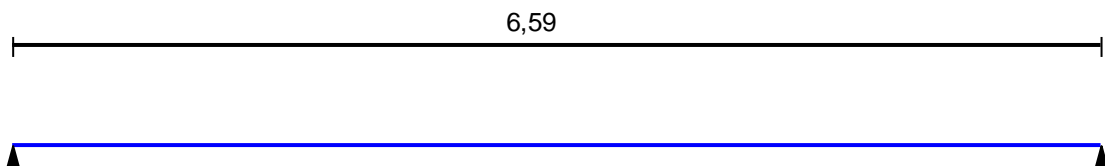
## Экспертиза однопролетной балки Му2

Расчет выполнен по [20].

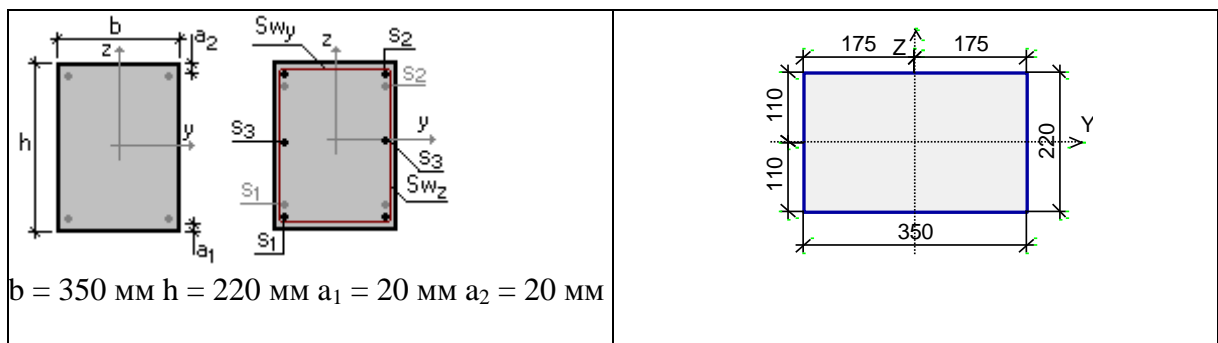
Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

### Конструктивное решение



Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

### Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	6,59	$S_1 - 3\text{Ø}16$ $S_2 - 3\text{Ø}16$ Поперечная арматура вдоль оси Z $2\text{Ø}6$ , шаг поперечной арматуры 100 мм	

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B15

Плотность бетона  $2,5 \text{ Т/м}^3$

Коэффициенты условий работы бетона

Учет нагрузок длительного действия  $\gamma_{b1} 0,9$

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

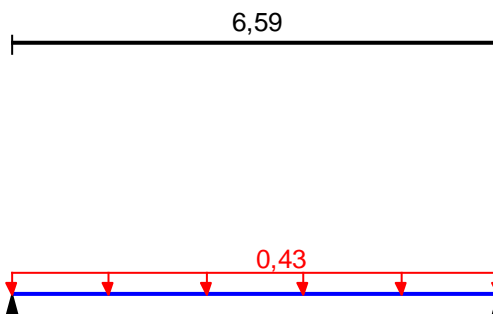
Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

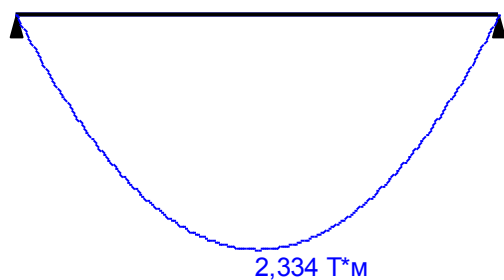
### Загружение 1 - полное

	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 6,59 м		
		0,43	Т/м

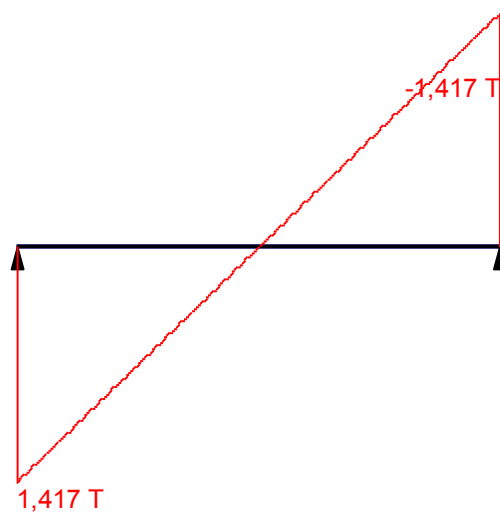
Загружение 1 - полное  
 Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1  
 Коэффициент длительной части: 1



Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям расчетных нагрузок



Максимальный изгибающий момент

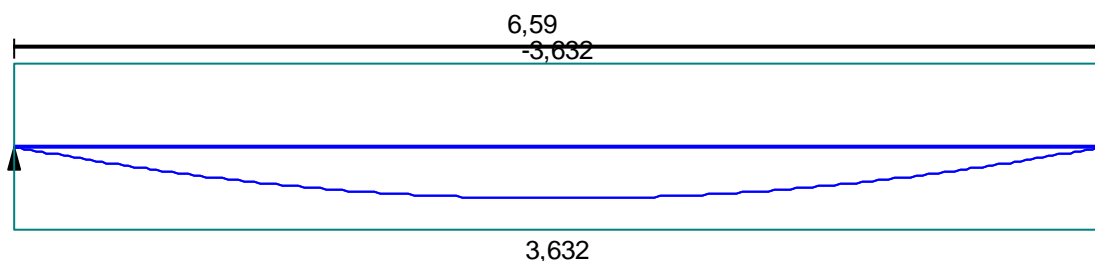


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	Т	Т
по критерию $M_{max}$	1,417	1,417
по критерию $M_{min}$	1,417	1,417
по критерию $Q_{max}$	1,417	1,417
по критерию $Q_{min}$	1,417	1,417

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СП
1	0,643	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
	0,257	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,046	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,689	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
	0,919	Ширина раскрытия трещин (длительная)	пп. 8.2.6, 8.2.15, 8.2.16
	0,09	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,276	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34

### Эпюра материалов по изгибающему моменту



Отчет сформирован программой АРБАТ (32-бит), версия: 11.5.3.1 от 02.07.2014

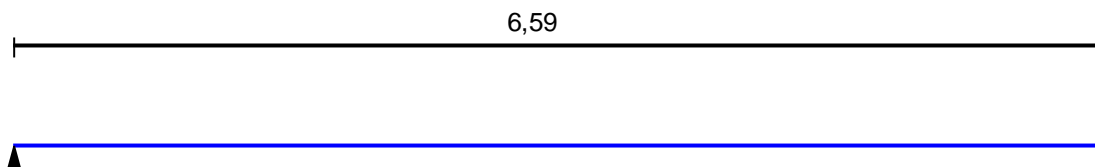
### Прогиб однопролетной балки (Mu2)

Расчет выполнен по [20].

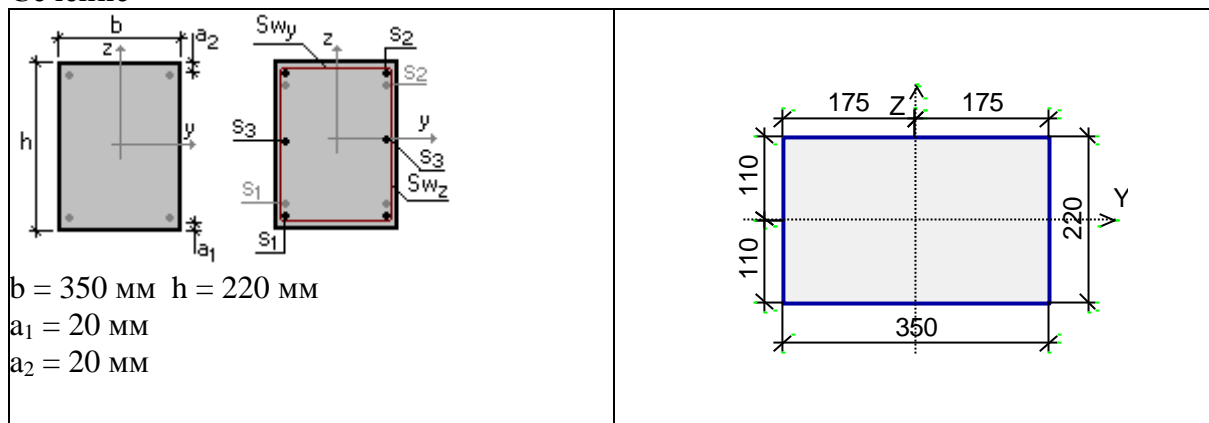
Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

### Конструктивное решение



## Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

## Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
пролет 1	1	6,59	$S_1 - 3\text{Ø}16$ $S_2 - 3\text{Ø}16$ Поперечная арматура вдоль оси Z $2\text{Ø}6$ , шаг поперечной арматуры 100 мм	

## Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B15

Плотность бетона  $2,5 \text{ Т/м}^3$

Коэффициенты условий работы бетона

Учет нагрузок длительного действия  $\gamma_{b1} 0,9$

Результатирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

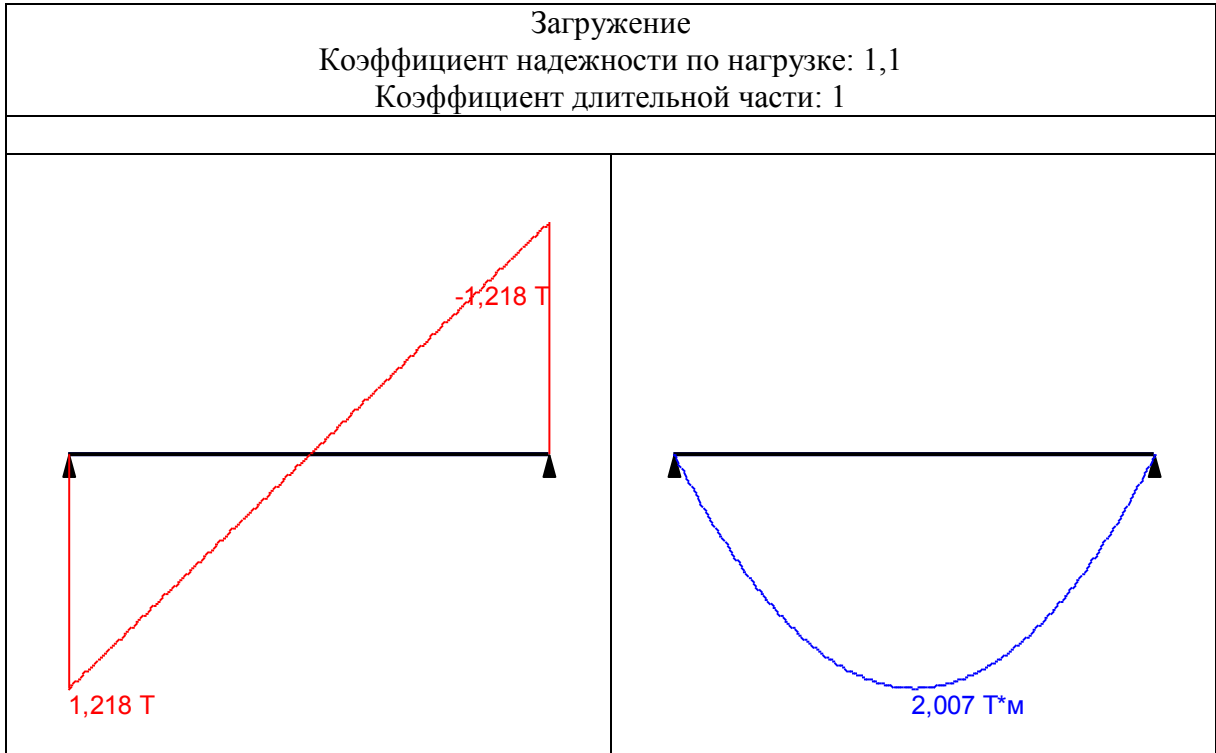
## Условия эксплуатации

Режим влажности бетона - Естественная влажность

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

## Загружение

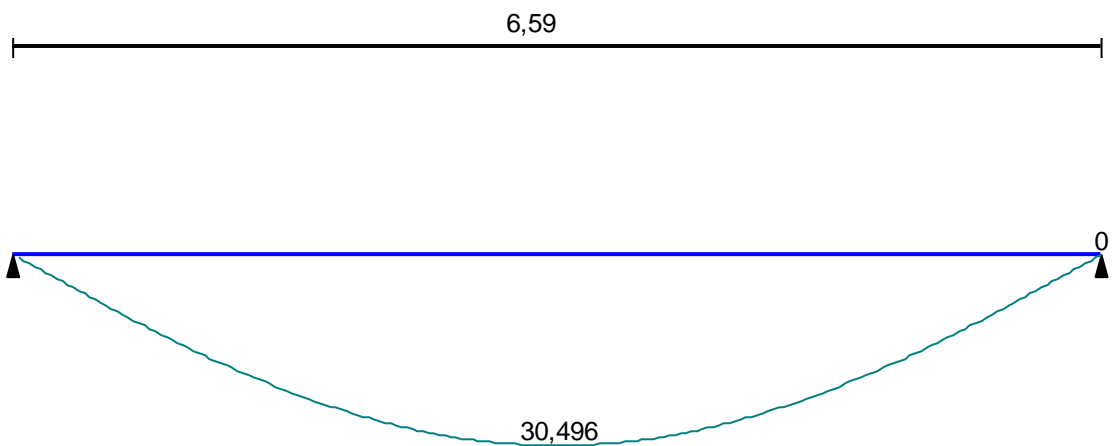
	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 6,59 м		
		0,37	Т/м



**Результаты расчета прогибов**

Пролет	Максимальный прогиб		Минимальный прогиб	
	Величина	Привязка	Величина	Привязка
	мм	м	мм	м
пролет 1	30,496	3,312	0	6,59

**Эпюра прогибов**



**Максимальный прогиб 30,496 мм < 6590/200=32,95 мм прочность и устойчивость Mu2 обеспечена**

Отчет сформирован программой АРБАТ (32-бит), версия: 11.5.3.1 от 02.07.2014

**ВЫВОД:** армирование монолитного участка Му1 принимаем сеткой по ГОСТ 23279-2016, стержни Ø8A400 с шагом 200 мм, в торцовых участках плиты устанавливаем поперечную арматуру в виде П-образных хомутов, согласно указаний п. 10.4.9 (рис. 10.1, а) СП 63.13330.2018;

армирование монолитного участка Му2, принимаем тремя сварным каркасом КР1 (продольная арматура Ø16 A400, поперечная арматура Ø6 A240 с шагом 100), каркасы КР1 соединены между собой арматурой Ø6 A240 с шагом 200 мм при помощи вязальной проволоки 1,2-0-Ч ГОСТ3282-74\*, расход 1,2 кг.





1. Почвенно-растительный слой - с отметки 444,40 до отметки 442,5.
  2. Суглинок, полутвердый, просадочный, с отметки 442,5 до отметки 440,0.
  3. Суглинок туго-мягкопластичный, непросадочный, с отметки 440,0 до отметки 434,5.
  4. Суглинок твердый непросадочный с отметки 435,5 до отметки 430,2.
  5. Галечниковый грунт с суглинистым заполнителем с отметки 430,5 до неопределенной мощности.
- Грунтовые воды в толще грунтов не вскрыты.

### **3.2 Выбор высоты ростверка и длины свай**

Глубину заложения и высоту ростверка выбираем исходя, только из конструктивных требований и принимаем 500 мм. Под монолитным ростверком устраиваем подготовку толщиной 100 мм. Так как в здании имеется подвал высотой 2,2 метра, отметка обреза составит – 2,2 м (442,6), а глубина заложения – 2,7 м. (443,1).

В пределах инженерно-геологической толщи на отметках 440,0-434,5 залегают слабые грунты – суглинки мягкопластичной консистенции их необходимо прорезать сваями и заглубиться в более прочный грунт - суглинок твердый.

Запроектируем забивные сваи 9 метровой длины– С.90.30 Отметку головы сваи после забивки принимаем на 0,3 м выше отметки обреза ростверка – 2,4 м. Отметка нижнего конца для свай – 11,4 м.

Буронабивные сваи принимаем Ø300 мм длина 9 м. Отметку головы сваи принимаем на 0,3 м выше отметки обреза ростверка – 2,4 м. Отметка нижнего конца для свай 9 м – 11,4 м.

Основанием служит суглинок твердый непросадочный, залегающий с отметки 435,5 до отметки 430,2.

### **3.3 Нагрузки действующие на ленточный ростверк**

На фундамент действуют следующие нагрузки:

$$1, 3 / \text{А-Г} - N = 34,50 \text{ т/м}$$

$$5-6 / \text{А-Г} - N = 69,00 \text{ т/м}$$

Наиболее нагруженный участок в осях 5-6 / А-Г - N = 69,00 т/м, так как там находятся две стены, его и будем рассчитывать.

### **3.4 Определение несущей способности забивной сваи**

Несущую способность сваи определяем расчетом с использованием таблиц [28].

Исходя из условия опирания нижнего конца, по характеру работы в грунте свая относится к висячей. Висячие сваи работают за счет сопротивления

под нижним концом и сопротивления грунта по боковой поверхности. Несущую способность свай определяем по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) \quad (3.1)$$

где  $\gamma_c$  - коэффициент условий работы свай в грунте, равный 1;

$R$ - расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай, кПа, по таблице 7.2 [28].

$A$ - площадь поперечного сечения свай, м<sup>2</sup>, (0,3x0,3 = 0,09 м<sup>2</sup>);

$\gamma_{CR}$  - коэффициент условий работы грунта под нижним концом свай, принимаемый для свай сплошного сечения, погружаемых забивкой, равным 1;

$u$  - периметр поперечного сечения свай, м;

$\gamma_{cf}$  - коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности свай, принимаемый для свай, равным 1;

$f_i$  - расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности свай в пределах  $i$ -го слоя грунта, кПа, принимаемое по таблице 7.3 [28].

$h_i$  - толщина  $i$ -го слоя грунта, м.

Для свай длиной 9 м,  $H=11,4$  м,  $R= 10836$  кПа

$$F_d = 1 \cdot [1 \cdot 10836 \cdot 0,09 + 1,2 \sum 1,0 \cdot 366,3] = 1414 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно, расчету составит:

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k = 1414/1,4 = 1010,6 \text{ кН.}$$

При назначении нагрузки допускаемой на сваю учитываются ограничения. Эти значения устанавливаются по опыту проектирования и исходя из обеспечения надежности фундамента, при этом принимают во внимание возможность повреждения свай при забивке. В ряде случаев несущую способность могут снизить дефекты полученные при погружении свай, поэтому ограничиваем допускаемую нагрузку из опыта строительства до значения 600 кН.

Таблица 3.2 – Данные для расчета несущей способности забивной сваи

Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	$f_i$ , КПа	$f_i \cdot h_i$ , КПа
0,2	2,8	46,8	23,4
2,0	3,8	52,0	104,0
2,0	4,8	55,4	110,8
2,0	5,8	57,6	115,2
0,5	6,05	58,0	29,0
1,5	6,3	58,6	87,9
		$\Sigma f_i \cdot h_i = 366,3$ кПа $R = 10836$ кПа	

### 3.4.1 Определение количества шага свай

Наиболее нагруженное сечение находится на оси 5-6 / А-Г. Рассчитаем шаг свай. Для рядовых свайных фундаментов шаг свай определяется по формуле:

$$a = \frac{\frac{F_d}{\gamma_k}}{N + 1.1 \cdot 0.7 \cdot \gamma_{cp}} = \frac{600}{675 + 1.1 \cdot 0.7 \cdot 20} = 0,86 \text{ м.} \quad (3.2)$$

Расстояние между сваями обычно принимают от 3 до 6d. Так как требуемый шаг свай оказался в пределах 0,15- 0,3d (0,45-0,9) м, сваи располагаем в два ряда с шагом  $a = 1,1$  м. Свесы свай за ростверк должны составлять минимум 100 мм.

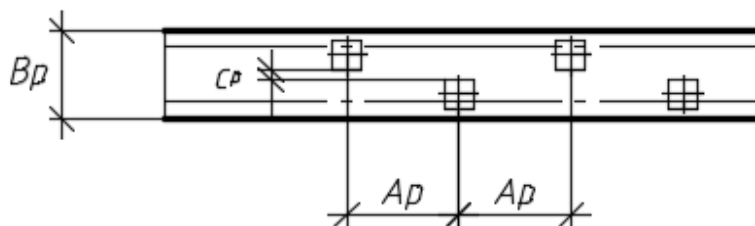


Рисунок 3.2 – Расположение свай в шахматном порядке

$$C_p = \sqrt{9d^2 \cdot A_p^2} = \sqrt{9 \cdot 0.3^2 \cdot 1.1_p^2} = 0.99 \approx 0.1 \text{ м.} \quad (3.3)$$

где  $d$  – диаметр сваи, м;

$A$  - расстояние между сваями (шаг свай), м.

$B_p = 0,9 \text{ м.}$

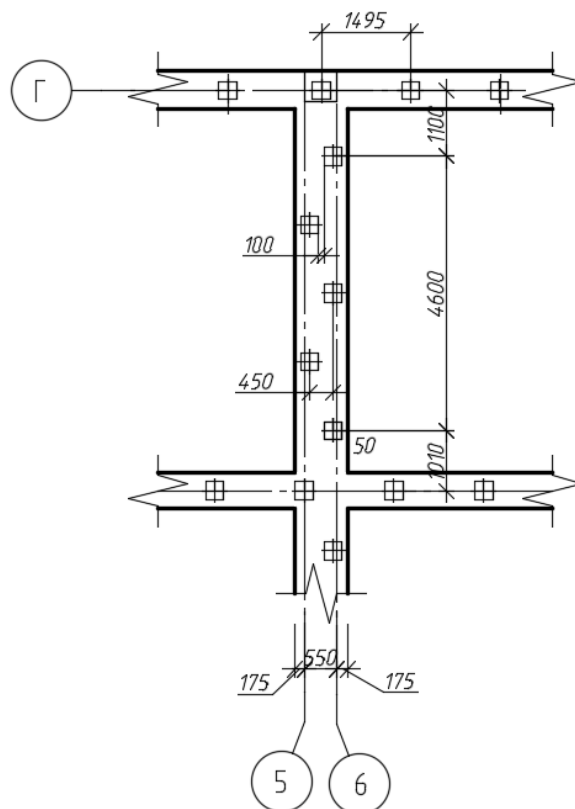


Рисунок 3.3 - Конструирование ленточного ростверка

### 3.4.2 Выбор сваебойного оборудования и назначение расчетного отказа

В связи с изменчивостью грунтовых условий одного критерия по несущей способности недостаточно, поэтому обязателен и другой критерий – отказ в конце забивки. Отказ – это величина погружения сваи за один удар молота.

Выбираем для забивки свай дизель-молот С-1048. Масса сваи  $m_2 = 2,05$  т, масса наголовника  $m_3 = 0,2$  т. Несущая способность сваи  $F_d = 600 \cdot 1,4 = 740$  т, энергия удара,  $E_d = 69,3$ , полная масса молота  $m_1 = m_4 = 3,5$  т. Отказ в конце забивки сваи определяется по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} \quad (3.4)$$

$$S_a = \frac{69,3 \cdot 1500 \cdot 0,09}{740 \cdot (740 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{3,5 + 0,2(2,05 + 0,2)}{3,5 + 2,05 + 0,2} = 0,0088 \text{ м} = 0,98 \text{ см.}$$

Так как  $S_a = 0,98 \text{ см} > 0,2 \text{ см}$  и находится в желательных пределах  $0,005-0,1 \text{ м}$ , то молот С-1048 подобран верно.

### 3.4.3 Расчет армирования ленточного ростверка

Ленточный ростверк рассчитывается на изгиб, как многопролетная балка с опорами на сваях. Опорные и пролетные моменты определяются по формулам:

$$M_{\text{оп}} = \frac{(N'_1 + N_p)L_p^2}{12} \quad (3.5)$$

где  $N'$  - расчетная нагрузка на рядовой свайный фундамент, кН/м;  
 $L_p^2$  - расчетная величина пролета, м.

$$L_p^2 = 1,05(a - d)$$

где  $a$  - расстояние между сваями (шаг свай) м;  
 $d$  - сторона сечения свай, м.

$$M_{\text{пр}} = \frac{(N'_1 + N_p)L_p^2}{24} \quad (3.6)$$

$$\alpha_{\text{оп}} = \frac{M_{\text{оп}}}{b \cdot h_{\text{оп}}^2 \cdot R_{bt}} \quad (3.7)$$

$$A_{s \text{ оп}} = \frac{M_{\text{оп}}}{\xi \cdot h_{\text{оп}} \cdot R_s} \quad (3.8)$$

Определим требуемый диаметр и количество арматуры по формулам (3.5), (3.7), (3.8).

$$M_{\text{оп}} = \frac{690 \cdot (1,05(1,1 - 0,3))^2}{12} = 38,6 \text{ кНм};$$

$$M_{\text{пр}} = \frac{(690 + N_p)(1,05(1,05 - 0,3))^2}{24} = 19,32 \text{ кНм.}$$

$$\alpha_{\text{оп}} = \frac{38,6}{0,9 \cdot 0,44^2 \cdot 7500} = 0,029, \text{ отсюда по таблице определяем } \xi = 0,986.$$

$$A_{s \text{ оп}} = \frac{38,6}{0,986 \cdot 0,44 \cdot 365000} = 0,00021 = 2,1 \text{ см}^2.$$

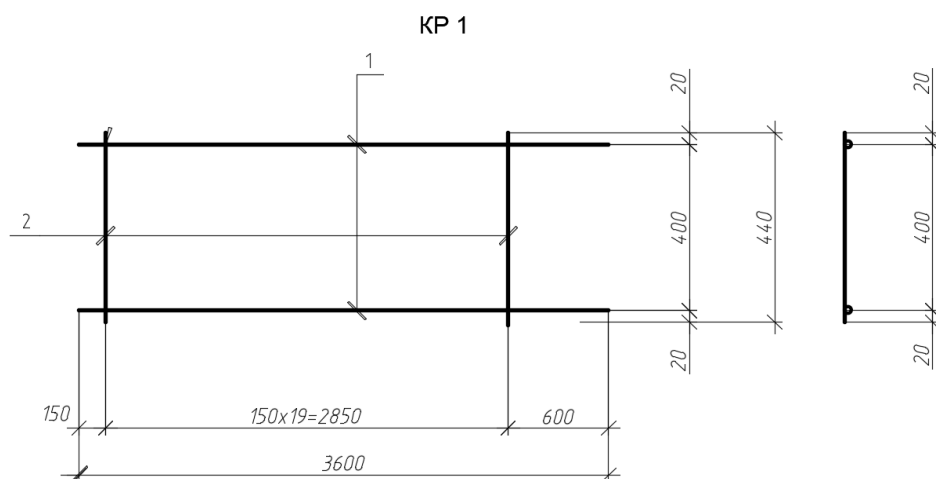


Рисунок 3.4 - Армирование ростверка из забивных свай, КР 1

Марка изд.	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса изд., кг
Кр4	1	12-А-III ГОСТ5781-82, L=3600	2	3.2	8.4
	2	6-А-I ГОСТ5781-82, L=440	20	0.1	

Выводы: ростверк армируем продольной арматурой 2 Ø12 АIII с  $A_s = 2,26 \text{ см}^2 > A_s = 2,10 \text{ см}^2$ , поперечной арматурой, конструктивно, 6ØАI с шагом 150 мм.

### 3.5 Определение несущей способности буронабивной сваи

По характеру работы в грунте свая относится к висячей. Несущую способность висячей сваи определяем по формуле 3.1.

Для сваи длиной 9 м,  $H=11,4 \text{ м}$ ,  $R= 1340 \text{ кПа}$ , согласно таблице 7.8 [28],

$$A = 3,14 \cdot 0,3^2 = 0,28 \text{ м}^2.$$

$$u = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,3 = 1,88 \text{ м}.$$

Таблица 3.2 – Данные для расчета несущей способности буронабивной сваи

Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	fi · hi, кПа	
		fi, кПа	fi · hi, кПа
0,2	2,8	46,8	23,4
2,0	3,8	52,0	104,0
2,0	4,8	55,4	110,8
2,0	5,8	57,6	115,2
0,5	6,05	58,0	29,0
1,5	6,3	58,6	87,9
		R = 1340 кПа	Σ = 366,3 кПа

$$F_d = 1 \cdot [1 \cdot 1330 \cdot 0,09 + 1,88 \Sigma 1,0 (51,4 + 29,5 + 63,6 + 128)] = 888 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит:

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k = 1254 / 1,4 = 634,35 \text{ кН.}$$

В ряде случаев несущую способность могут снизить дефекты полученные при погружении свай, поэтому ограничиваем допускаемую нагрузку из опыта строительства до значения 600 кН.

### 3.5.1 Определение шага буронабивных свай

Наиболее нагруженное сечение находится на оси 4/ А-В. Рассчитаем шаг свай. Для рядовых свайных фундаментов шаг свай определяется по формуле (3.2):

$$a = \frac{\frac{F_d}{\gamma_k}}{N + 1,1 \cdot 0,7 \cdot \gamma_{ср}} = \frac{600}{675 + 1,1 \cdot 0,7 \cdot 20} = 0,86 \text{ м.}$$

Расстояние между сваями обычно принимают от 3 до 6d. Так как требуемый шаг свай оказался в пределах 0,15- 0,3d (0,45-0,9) м, сваи

располагаем в два ряда, в шахматном порядке, с шагом  $a = 1,1$  м. Свесы свай за ростверк должны составлять минимум 100 мм.

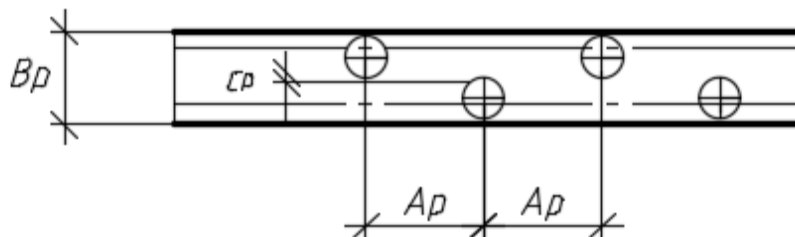


Рисунок 3.5 – Расположение свай в шахматном порядке

$$C_p = \sqrt{9d^2 \cdot A_p^2} = \sqrt{9 \cdot 0,3^2 \cdot 1,1^2} = 0,99 \approx 0,1 \text{ м.} \quad (3.3)$$

где  $d$  – диаметр сваи, м;

$A$  - расстояние между сваями (шаг свай), м.

$B_p = 0,9$  м.

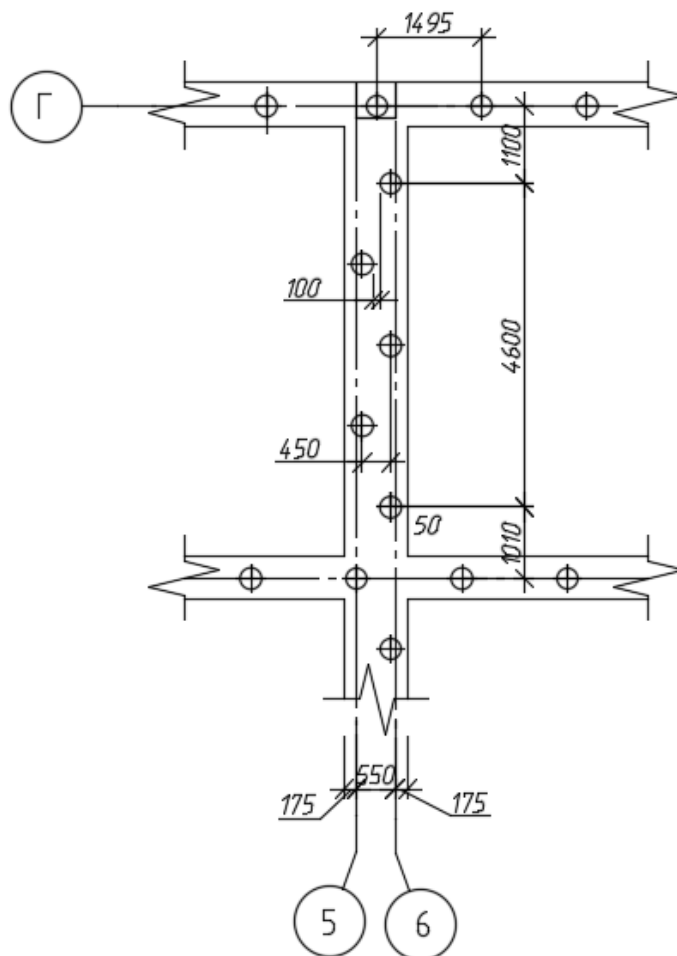


Рисунок 3.6 - Конструирование ленточного ростверка из буронабивных свай



### 3.5.2 Армирование ростверка на изгиб

Определим требуемый диаметр и количество арматуры по формулам (3.5), (3.7), (3.8).

$$M_{оп} = \frac{690 \cdot (1,05(1,1-0,3))^2}{12} = 38,6 \text{ кНм};$$

$$M_{пр} = \frac{(690 + N_p)(1,05(1,05-0,3))^2}{24} = 19,32 \text{ кНм}.$$

$$\alpha_{оп} = \frac{38,6}{0,9 \cdot 0,44^2 \cdot 7500} = 0,029, \text{ отсюда по таблице определяем } \xi = 0,986.$$

$$A_{s \text{ оп}} = \frac{38,6}{0,986 \cdot 0,44 \cdot 365000} = 0,00021 = 2,1 \text{ см}^2.$$

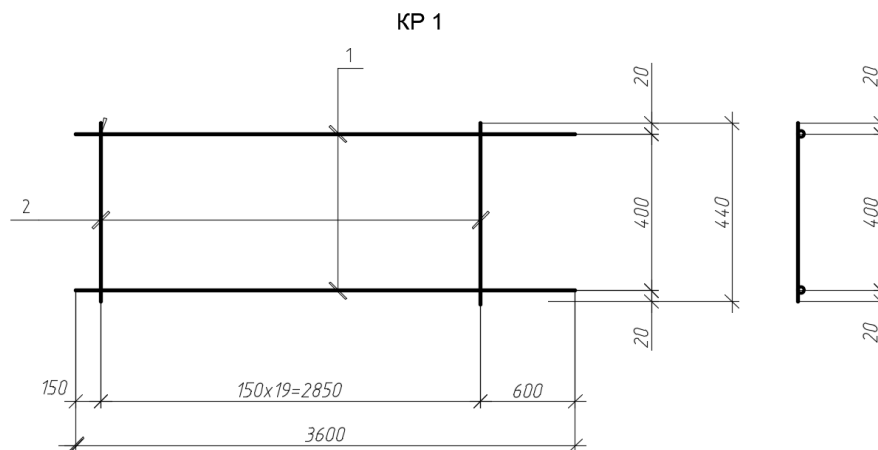


Рисунок 3.7 - Армирование ростверка из буронабивных свай, КР 1

Марка изд.	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса изд., кг
Кр4	1	12-А-III ГОСТ5781-82, L=3600	2	3,2	8,4
	2	6-А-I ГОСТ5781-82, L=440	20	0,1	

Выводы: ростверк армируем продольной арматурой 2 Ø12 АIII с  $A_s = 2,26 \text{ см}^2 > A_s = 2,10 \text{ см}^2$ , поперечной арматурой, конструктивно, 6ØАI с шагом 150 мм.

### 3.6 Техничко-экономическое обоснование

Так как геометрические параметры ростверка и армирование одинаковые для фундамента из забивных и буронабивных свай, в расчете стоимости его не

учитываем. В таблице 3.4 приведены расценки и трудоемкость для свайного фундамента из забивных свай и буронабивных.

Таблица 3.4 – Определение стоимости и трудоемкости работ

№ рас- ценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч	
				Единиц ы	Всего	Единиц ы	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Фундамент из забивных свай</b>							
ФЕР 05-01-002-05	Погружение дизель молотом ж/б сваи длиной до 12 м	м3	13*0,3*0,3*9 = 10,53	545,99	5749,27	3,98	41,90
ТСЦ 441-3001	Сваи сплошные	м3	10,53	1695,38	17852,35	–	–
ФЕР 05-01-010-01	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных: свай площадью сечения до 0,1 м2	шт	13	115,50	1495,0	1,40	18,20
<b>Итого:</b>					<b>25096,62</b>		<b>60,11</b>
<b>Фундамент из буронабивных</b>							
ФЕР 05-01-053-01	Бурение скважин 300мм вращательным способом	1м ск	9*13=117	63,99	7486,83	0,4	25,59
ФЕР 05-01-062-01	Бетонирование свай	м3	13*0,3*0,3*9 = 10,53	203,42	2142,01	0,64	6,73
ТСЦ-401-0009	Бетон тяжелый, класс В25	м3	10,53	667,88	7032,77	-	-
СЦМ-204-0022	Горячекатанная арматурная сталь класса АШ, диаметр 12	т	0,48	7997,23	3838,67	–	–
СЦМ-204-0022	Горячекатанная арматурная сталь класса АІ, диаметр 6	т	0,10	7418,82	741,88		
ФЕР 05-01-061-01	Установка в скважину арматурного каркаса	1ск	13	439,47	5713,11	3,55	46,15
<b>Итого:</b>					<b>26955,27</b>		<b>78,47</b>

Вывод: при одинаковом количестве свай, фундамент из буронабивных свай на 7% дороже устройства фундамента из забивных свай и на 14 % более трудоемкий. Принимаем для дальнейшего проектирования фундамент из забивных свай С90.30, отметкой головы сваи после забивки -2400 , после срубки -2,650. Ленточный ростверк шириной 900 мм и высотой 500 мм, с армированием Ø12 АШ с  $A_s = 2,26 \text{ см}^2$ , поперечной арматурой 6ØАІ с шагом 150 мм.

## 4. Технология строительного производства

### 4.1. Технологическая карта на кирпичную кладку надземной части здания

#### 4.1.1. Область применения

Объект строительства – двухэтажный 16-ти квартирный кирпичный жилой дом, строящийся на станции Кошурниково в Курагинском районе Красноярского края.

Технологическая карта разработана на возведение надземной части дома (кирпичной кладки с учетом устройства перекрытий).

Здание жилого дома выполнено с несущими стенами из кирпича со сборно-монолитным перекрытием. Конструкция здания бескаркасного типа, включает в себя сборные железобетонные плиты перекрытия, а также монолитные участки и кирпичные стены. Пространственная устойчивость здания обеспечена совместной работой сборных плит перекрытия и покрытия, закрепленных анкерами в кирпичных стенах.

Наружные стены с отметки -2,210 и выше трехслойные:

- кирпич КР -р -по 1 НФ /125/2,0/50/ ГОСТ 530-2012 толщиной 380 мм на растворе М 50 (внутренний слой);
- утеплитель «Кавити баттс» - 100мм, ТУ5762-009-4575720300;
- кирпич КЛ -по 1 НФ /125/2,0/50/ ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм на растворе М 50 (наружный слой).

Внутренние несущие стены: кирпич КР -р -по 1 НФ /125/2,0/50/ ГОСТ 530-2012 толщиной 380 мм на растворе М 50.

Внутриквартирные перегородки: кирпич КР-р-по 1НФ /125/2,0/50/ ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм растворе М 50.

Межквартирные перегородки: газобетонные блоки «Сибит» толщиной 200мм;

Кирпичные стены армируют через 5 рядов кладки по высоте сетками из стержней Ø 5 Вр -I шагом стержней 50 x 50 мм.

Перекрытие из сборных железобетонных плит толщиной 220 мм и монолитных участков.

Лестничная клетка - двухмаршевая из сборных железобетонных маршей (серия 1.151.1-6; 1.151.1-7) и площадок (серия 1.152.1-8) с готовой бетонной поверхностью.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- погрузо-разгрузочные работы;
  - кирпичная кладка наружных стен с утеплителем (600 мм);
  - кирпичная кладка внутренних стен толщиной 380 мм;
  - кладка перегородок в ½ кирпича (120 мм);
  - кладка межквартирных перегородок из газобетонных блоков «Сибит»;
  - сборка и перестановка шарнирно-панельных подмостей;
- укладка перемычек в проемы;

- установка лестниц и площадок;
- монтаж плит перекрытий;
- устройство монолитных участков.

#### **4.1.2 Общие положения**

Технологическая карта разработана на основании требований:

- МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке оформлению технологической карты»;
- СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП 49.13330.2012 «Безопасность труда в строительстве». Часть 1.
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве». Часть 2.
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 года №883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте».

#### **4.1.3 Организация и технология производства работ**

Для сокращения сроков строительства и обеспечения необходимой производительности труда работы по возведению надземной части здания организованы по двум захваткам поточным методом в три яруса по высоте этажа. График работ принят односменный.

После создания необходимого запаса материалов на приобъектном открытом складе на первой захватке осуществляется обеспечение рабочих мест звеньев каменщиков необходимыми материалами: поддоны с кирпичом и ящики под раствор расставляются в соответствии со схемой организации рабочего места (лист 5 графической части). Работы ведутся звеном из двух человек (обслуживающее звено). После окончания работ на первой захватке обслуживающее звено приступает к работам на второй захватке, а на первой захватке начинает работу по кирпичной кладке основная часть бригады – каменщики в составе 2 звеньев «пятерка». Параллельно с кирпичной кладкой первого яруса на второй захватке обслуживающее звено занимается установкой подмостей и организацией на них рабочих мест каменщиков на первой захватке. Каменщики приступают к работе на захватках только после полной готовности рабочих мест.

При такой организации труда на обеих захватках параллельно ведутся работы, обеспечивающие необходимую производительность труда рабочих.

Кладка наружных и внутренних стен должна выполняться в соответствии с рабочими чертежами на возводимое здание, проектом производства работ и настоящей технологической картой.

Работы по каменной кладке наружных и внутренних стен выполняются в следующей последовательности:

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

Кладка стен ведется двумя звеньями каменщиков "пятерка":

Звено «пятерка» состоит из каменщиков 4 и 3-го разрядов и трех каменщиков-подсобников 2-го разряда.

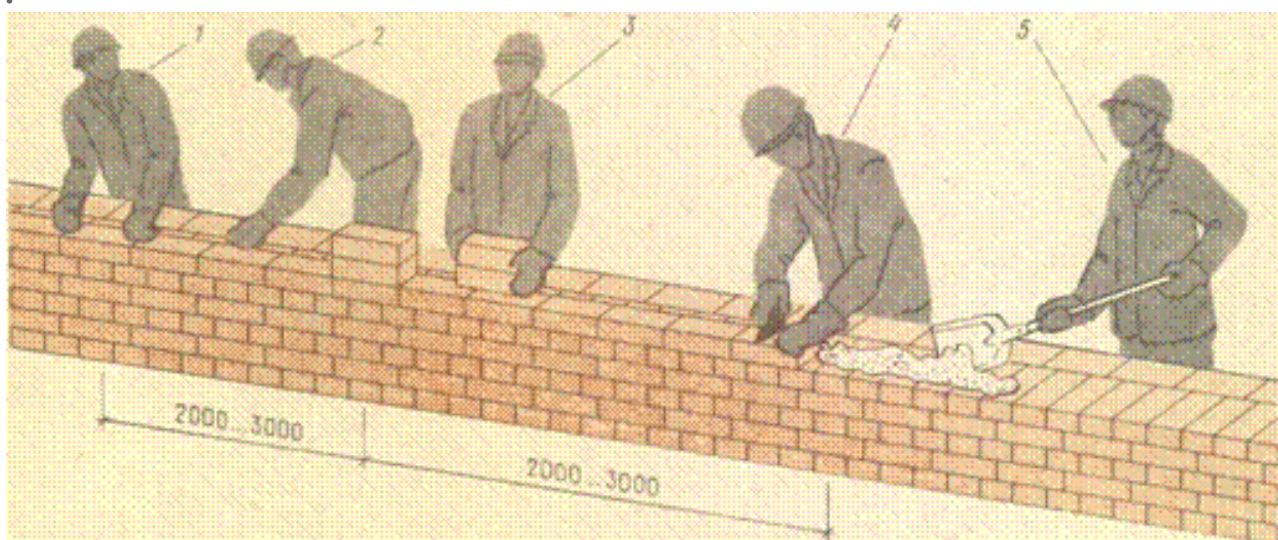


Рисунок 4.1 – Организация кирпичной кладки звеном «пятерка»:  
Каменщики: 1, 3, 5 – 2-го разрядов; 2 – 3-го разряда; 4 – 4-го разряда

Организация труда в звене следующая:

- каменщик 4-го разряда вместе с подсобником выкладывает наружную версту;
- за ними на расстоянии 2...3 м работают каменщик 3-го разряда и подсобник, выкладывающие внутреннюю версту;
- замыкает звено каменщик-подсобник, выкладывающий забутку.

При кладке проемов «пятерка» разделяется на два звена — «двойку» и «тройку».

Причалка натягивается по каждому ряду кладки. Кирпич по возводимой стене и перегородке раскладываются стопками по 2 шт. с интервалом в 1/2 блока (200 мм). Кладка в местах взаимного пересечения стен должна вестись одновременно. При вынужденных перерывах кладка выполняется в виде наклонной или вертикальной штрабы.

Для обеспечения требуемой производительности труда каменщиков этаж по высоте разбит на 3 яруса (рисунок 4.2).

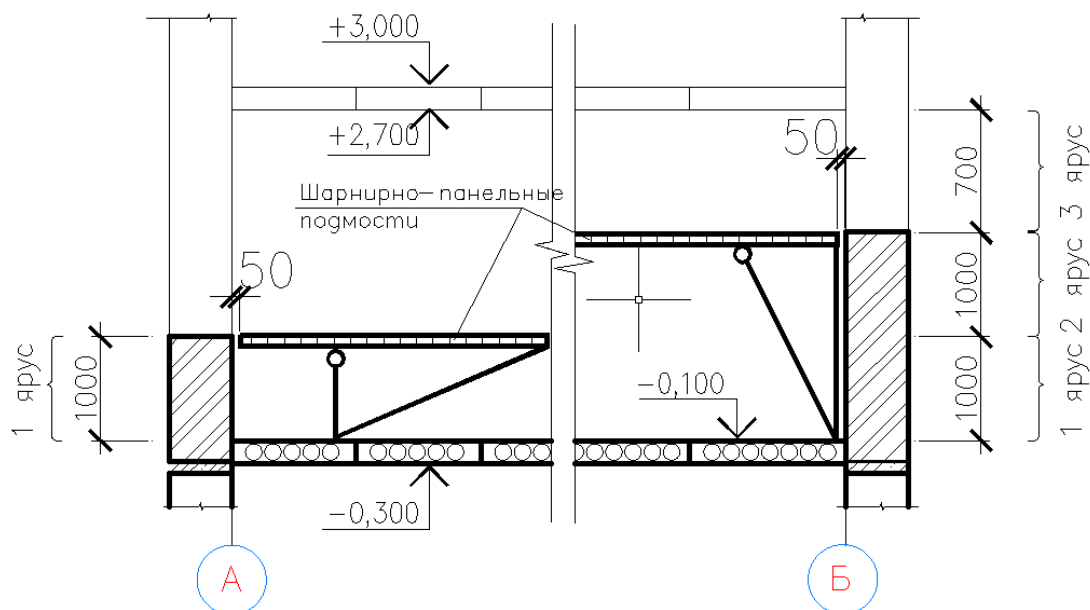


Рисунок 4.2 – Схема разбивки этажа по ярусам

По достижении кладкой отметки 1000 мм над уровнем перекрытия, устанавливаются шарнирно-панельные подмости, и кладка последующего яруса ведется с них.

Вертикальность граней и углов кладки, горизонтальность ее рядов должны проверяться не менее двух раз на каждом ярусе кладки (через 0,5+0,6м) с устранением обнаруженных отклонений в процессе возведения яруса.

Сборные железобетонные перемычки над оконными и дверными проемами устанавливаются с подачей их краном на подготовленную растворную постель. При установке перемычек контролируют точность их установки по вертикальным отметкам, горизонтальность и размер площади опирания.

При возведении любых стен зданий каждое звено каменщиков работает на одной делянке. Число делянок и их размеры устанавливают в зависимости от трудоемкости кладки и сменной выработки звеньев. Размеры делянок рассчитывают так, чтобы работающие не стесняли друг друга и чтобы не возникала необходимость перехода звеньев в течение смены на другие делянки. Обычно исходят из условия, что за смену кладка на делянке должна быть возведена на высоту яруса (1 метр).

### Устройство перекрытий

В качестве перекрытий в проекте применяются пустотные железобетонные плиты заводского изготовления.

Плиты подаются и укладываются стреловым самоходным краном на автомобильном ходу КС-55729 «Галинчанин» методом «на себя» в

последовательности в соответствии со схемой производства работ (графическая часть, лист 5).

Технология предусматривает укладку плит на раствор, который предотвращает образование щелей и способствует прочному прилеганию строительных элементов. Опираие плит на несущие кирпичные стены предусмотрено 120 мм.

Пространственная устойчивость здания обеспечена совместной работой продольных и поперечных несущих стен и сборных плит перекрытий, закрепленных анкерами между собой и в кирпичных стенах.

В монтажные петли, которые располагаются рядом, вставляется стальной прут (анкер), а выступающие его края загибают внутрь, после чего соединяют, используя сварку. В итоге лежащие рядом плиты прочно скрепляются.

После завершения монтажа плит перекрытий предусматривается заливка швов с заделкой торцов цементно-песчаным раствором для предотвращения промерзания.

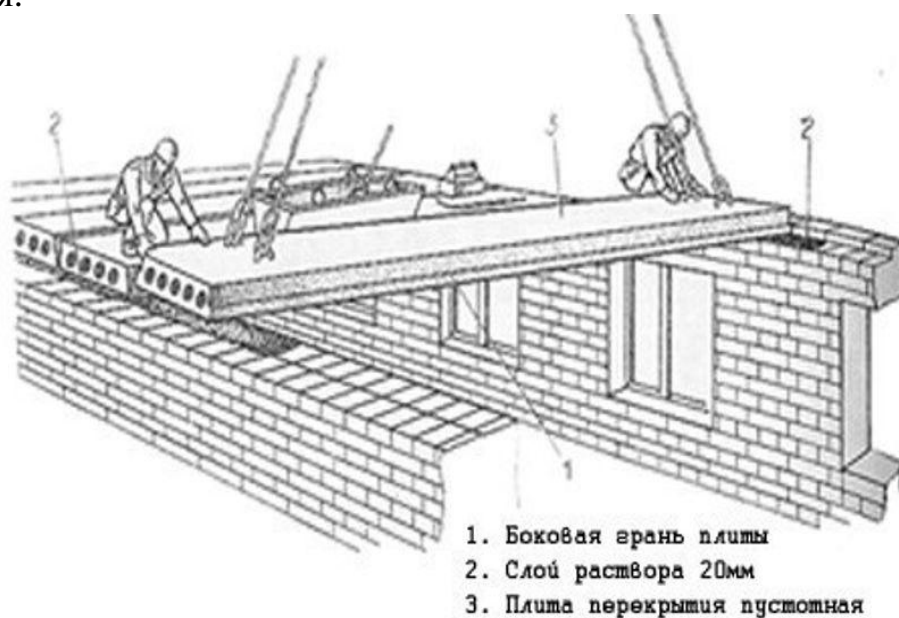


Рисунок 4.3 – Схема монтажа плит перекрытия

### Устройство монолитных участков

До начала работ по армированию монолитных участков должен быть выполнен монтаж плит перекрытий на захватке, подготовлена на приобъектном складе арматура для армирования, установлена опалубка.

В качестве опалубки, при устройстве монолитных участков в перекрытиях, в проекте предусмотрено применение деревянной из досок и щитовой опалубки на телескопических стойках по основным и вспомогательным балкам. В качестве палубы используется ламинированная фанера толщиной 18 мм.

Опалубка устанавливается по схеме, приведенной на рисунке



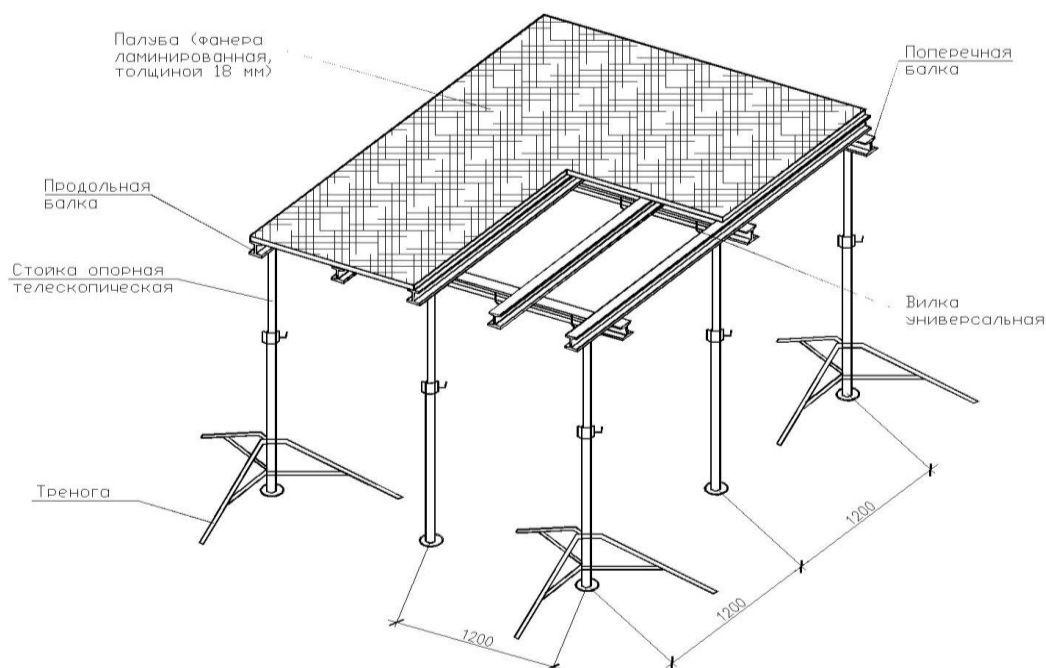


Рисунок 4.4 – Схема установки опалубки перекрытий

Монтаж арматуры вести в строгом соответствии с рабочими чертежами.

Одновременно с установкой арматуры монолитных участков, в местах, предусмотренных проектом, устанавливают проемообразователи, закладные детали, трубную разводку электрических и слаботочных сетей.

Армирование монолитных участков производится в двух уровнях сетками и пространственными каркасами. Защитный слой бетона для рабочей арматуры 20мм выдерживается путем установки в шахматном порядке бетонных прокладок под нижние сетки с шагом 1 м. Запрещается применение подкладок из арматуры, деревянных брусков и т. п.

Арматура сеток и пространственных каркасов связывается вязальной проволокой.

Верхние сетки фиксируются в проектном положении фиксаторами, прихваченными сваркой к нижним сеткам. Фиксаторы укладываются с шагом 750мм в шахматном порядке.

Смонтированная арматура должна быть тщательно проверена, установлено соответствие ее проекту и требованиям [39] и составлен акт на скрытые работы. После этого можно приступить к бетонированию.

В период выдерживания должен быть обеспечен уход за бетоном, т.е. должны быть созданы благоприятные условия для твердения бетонной смеси с учетом времени года, погоды, и свойств бетона.

Распалубка забетонированных монолитных участков может производиться после набора прочности бетоном 70% проектной прочности.

#### 4.1.4 Требования к качеству работ

Раздел разработан в соответствии с СП 48.13330-2019 Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 "Организация строительства", СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», Постановлением Правительства РФ от 21 июня 2010 г. N 468 "О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства".

Требуемое качество и надежность зданий и сооружений должны обеспечиваться строительными организациями, путем осуществления комплекса технических, экономических и организационных мер эффективного контроля на всех стадиях создания строительной продукции.

Контроль качества включает в себя:

- входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций;
- приемочный контроль строительного-монтажных работ.

При входном контроле проверить соответствие показателей качества получаемых материалов, изделий требованиям стандартов, технических условий, указанных в проектной документации или договоре подряда.

Проверить наличие и содержание сопроводительных документов поставщика, подтверждающих качество указанных материалов, изделий.

Результаты входного контроля должны быть документированы.

Материалы, изделия, несоответствие которых установленным требованиям выявлено входным контролем, следует отделить от пригодных и промаркировать. Работы с применением этих материалов, изделий и оборудования следует приостановить. Застройщик (заказчик) должен быть извещен о приостановке работ и ее причинах.

Операционным контролем исполнителю работ необходимо проверить:

- соответствие последовательности и состава выполняемых технологических операций технологической и нормативной документации, распространяющейся на данные технологические операции;
- соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами;
- соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной и технологической документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации.

Результаты операционного контроля должны быть документированы.

В процессе строительства необходимо проводить оценку выполненных работ, результаты которых влияют на безопасность объекта, но в соответствии с принятой технологией становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ, а также выполненных строительных

конструкций и участков инженерных сетей, устранение дефектов которых, выявленных контролем, невозможно без разборки или повреждения последующих конструкций и участков инженерных сетей. В указанных контрольных процедурах могут участвовать представители соответствующих органов государственного надзора, авторского надзора, а также, при необходимости, независимые эксперты. Исполнитель работ, не позднее, чем за три рабочих дня должен известить остальных участников о сроках проведения указанных процедур.

Результаты приемки работ, скрывааемых последующими работами, в соответствии с требованиями проектной и нормативной документации оформляются актами освидетельствования скрытых работ. Застройщик (заказчик) может потребовать повторного освидетельствования после устранения выявленных дефектов.

На эти работы составляются акты скрытых работ, подписанные представителями заказчика, проектными и подрядной строительной организацией, удостоверяющими их соответствие проекту и нормативно-технической документации.

Перечень работ, подлежащих активированию при устройстве кирпичной кладки может быть следующим:

- установка плит перекрытий, перемычек (контролируют горизонтальность и места опирания на стены, простенки и их заделка в кладке);
- закрепление в кладке сборных железобетонных изделий: карнизов, балконов и других консольных конструкций;
- закладные детали и их антикоррозионная защита;
- уложенная в каменные конструкции арматура;
- осадочные деформационные швы, антисейсмические швы;
- гидропароизоляция кладки.

Приемку выполненных работ по возведению каменных конструкций необходимо производить до оштукатуривания поверхностей.

При приемке законченных работ по возведению каменных конструкций необходимо проверять:

- правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, а также горизонтальность рядов и вертикальность углов кладки;
- правильность устройства деформационных швов;
- правильность устройства дымовых и вентиляционных каналов в стенах;
- качество поверхностей фасадных неоштукатуриваемых стен из кирпича;
- качество фасадных поверхностей, облицованных керамическими, бетонными и другими видами камней и плит;
- геометрические размеры и положение конструкций.

Отклонения в размерах и положении каменных конструкций от проектных не должны превышать указанных в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Допустимые отклонения каменных конструкций от проектных

Проверяемые конструкции (детали)	Предельные отклонения, мм					Контроль (метод, вид регистрации)
	стен	столбов	фундамента	стен	столбов	
	из кирпича, керамических и природных камней правильной формы, крупных блоков		из буга и бугобетона			
Толщина конструкции	± 15	± 10	± 30	± 20	± 20	Измерительный, журнал работ
Отметки опорных поверхностей	-10	-10	-25	-15	-15	То же
Ширина простенков	-15	-	-	-20	-	"
Ширина проемов	+15	-	-	+20	-	"
Смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали	20	-	-	20	-	"
Смещение осей конструкций от разбивочных осей	10 (10)	10	20	15	10	Измерительный, геодезическая исполнительная схема
Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали: на один этаж на здание высотой более двух этажей	10 (5) 30 (30)	10 30	- 30	20 30	15 30	То же "
Толщина швов кладки: горизонтальных вертикальных	-2; +3 -2; +2	-2; +3 -2; +2	- -	- -	- -	Измерительный, журнал работ
Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены	15 (15)	-	30	20	-	Технический осмотр, геодезическая исполнительная схема
Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при наклаывании рейки длиной 2 м	10	5	-	15	15	Технический осмотр, журнал работ
Размеры сечения вентиляционных каналов	± 5	-	-	-	-	Измерительный, журнал работ
<b>Примечание</b> - В скобках приведены размеры допускаемых отклонений для конструкций из вибрированных кирпичных, керамических и каменных блоков и панелей.						

## **Возведение каменных конструкций в зимних условиях**

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

Состав строительного раствора заданной марки (обыкновенного и с противоморозными добавками) для зимних работ, подвижность раствора и сроки сохранения подвижности предварительно устанавливает строительная лаборатория в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и корректирует с учетом применяемых материалов.

Для зимней кладки следует применять растворы подвижностью 9 - 13 см - для кладки из обычного кирпича и 7 - 8 см - для кладки из кирпича с пустотами и из природного камня.

Каменная кладка в зимнее время может осуществляться с использованием всех применяемых в летнее время систем перевязок. При выполнении кладки на растворах без противоморозных добавок следует выполнять однорядную перевязку.

При многорядной системе перевязки вертикальные продольные швы перевязывают не реже чем через каждые три ряда при кладке из кирпича и через два ряда при кладке из керамического и силикатного камня толщиной 138 мм. Кирпич и камень следует укладывать с полным заполнением вертикальных и горизонтальных швов.

Возведение стен и столбов по периметру здания или в пределах между осадочными швами следует выполнять равномерно, не допуская разрывов по высоте более чем на 1/2 этажа.

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

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

Применяемый в кладочных растворах песок не должен содержать льда и мерзлых комьев, известковое и глиняное тесто должно быть незамороженным температурой не ниже 10 °С.

Конструкции из кирпича в зимних условиях допускается возводить следующими способами:

- с противоморозными добавками на растворах не ниже марки М50;
- на обыкновенных без противоморозных добавок растворах с последующим своевременным упрочнением кладки прогревом;
- способом замораживания на обыкновенных (без противоморозных добавок) растворах не ниже марки М10 при условии обеспечения достаточной несущей способности конструкций в период оттаивания (при нулевой прочности раствора).

В проекте принята кладка с противоморозными добавками.

## **Кладка с противоморозными добавками**

При приготовлении растворов с противоморозными добавками следует руководствоваться Приложением Ф [39], устанавливающим область применения и расход добавок, а также ожидаемую прочность в зависимости от сроков твердения растворов на морозе.

При применении поташа следует добавлять глиняное тесто - не более 40% массы цемента.

Контроль качества работ по возведению каменных зданий в зимних условиях следует осуществлять на всех этапах строительства.

В журнале производства работ помимо обычных записей о составе выполняемых работ следует фиксировать: температуру наружного воздуха, количество добавки в растворе, температуру раствора в момент укладки и другие данные, влияющие на процесс твердения раствора.

Возведение здания может производиться без проверки фактической прочности раствора в кладке до тех пор, пока возведенная часть здания по расчету не вызывает перегрузки нижележащих конструкций в период оттаивания. Дальнейшее возведение здания разрешается производить только после того, как раствор приобретет прочность (подтвержденную данными лабораторных испытаний) не ниже требуемой по расчету, указанной в рабочих чертежах на возведение здания в зимних условиях.

Для проведения последующего контроля прочности раствора с противоморозными добавками необходимо при возведении конструкций изготавливать образцы-кубы размером 7,07 x 7,07 x 7,07 см на отсасывающем воду основании непосредственно на объекте.

При возведении двухсекционных домов число контрольных образцов на каждом этаже (за исключением трех верхних) должно быть не менее 12. Контрольные образцы-кубы должны быть замаркированы.

Образцы, не менее трех, испытывают после 3-часового оттаивания при температуре не ниже 20 +/- 5 °С.

Контрольные образцы-кубы следует испытывать в сроки, необходимые для поэтажного контроля прочности раствора при возведении конструкций.

Образцы следует хранить в тех же условиях, что и возводимая конструкция, и предохранять от попадания на них воды и снега.

Для определения конечной прочности раствора три контрольных образца необходимо испытывать после их оттаивания в естественных условиях и последующего 28-суточного твердения при температуре наружного воздуха не ниже 50 +/- 5 °С.

В дополнение к испытаниям кубов, а также в случае их отсутствия разрешается определять прочность раствора испытанием образцов с гранью 3 - 4 см, изготовленных из двух пластинок раствора, отобранных из горизонтальных швов.

Перед приближением весны и в период длительных оттепелей необходимо усилить контроль за состоянием всех несущих конструкций

зданий, возведенных в осенне-зимний период, независимо от их этажности и разработать мероприятия по удалению дополнительных нагрузок, устройству временных креплений и определению условий для дальнейшего продолжения строительных работ.

Во время естественного оттаивания, а также искусственного прогрева конструкций следует организовывать постоянные наблюдения за величиной и равномерностью осадок стен, развитием деформаций наиболее напряженных участков кладки, твердением раствора.

Наблюдение необходимо вести в течение всего периода твердения до набора раствором проектной (или близкой к ней) прочности.

В случае обнаружения признаков перенапряжения кладки в виде деформации, трещин или отклонений от вертикали следует принимать срочные меры по временному или постоянному усилению конструкций.

#### **4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах**

##### **Выбор крана для производства работ**

Проектируемый жилой дом имеет малую этажность – 2 этажа, для его строительства выбираем самоходный кран. Для выбора используем графический метод (рисунок 4.5).

Выбор крана для монтажа сборных элементов здания производится с учетом требуемой высоты подъема элементов, веса монтажного элемента и строповочных устройств, необходимого вылета стрелы монтажного крана, технических и технико-экономических показателей их работы.

Определяем монтажные характеристики.

1. Монтажная масса (определяем аналитически):

$$M_m = M_1 + M_2 = 3,02 + 0,03 = 3,05 \text{ (т)}, \quad (4.1)$$

где:  $M_1$  - масса наиболее тяжелого элемента группы, равная 3,02т (вес плиты перекрытия ПК65.15-8);

$M_2 = 30\text{кг}$  - масса грузозахватного приспособления.

2. Вылет крюка, высоту подъема крюка и длину стрелы определяем графически по методике, представленной на рисунке 4.5.

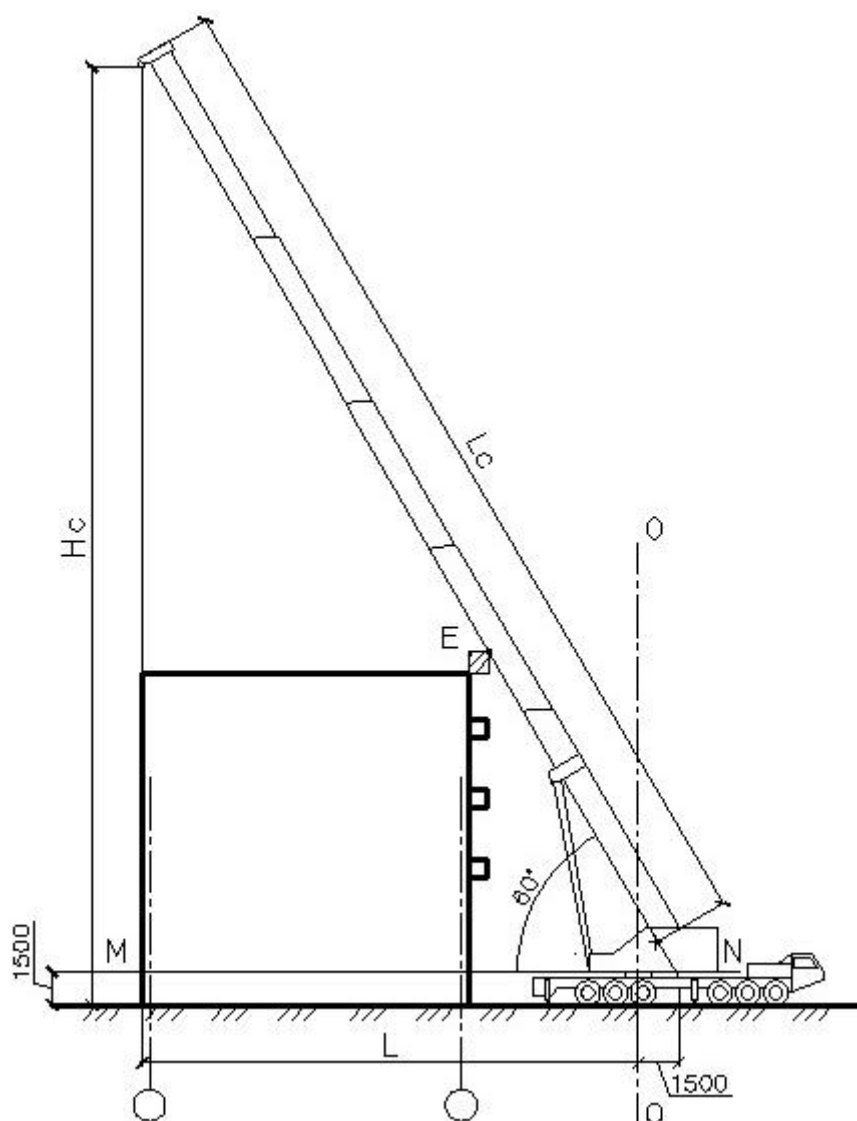


Рисунок 4.5 – Методика выбора крана графическим методом

Здание дома имеет размеры в плане 13,060\*56,830 м, высота надземной части без учета высоты кровли 6,32 метров.

При условии ведения работ с одной стороны здания из-за стесненности условий строительства, графическим методом получаем требуемые монтажные характеристики (рисунок 4.6).



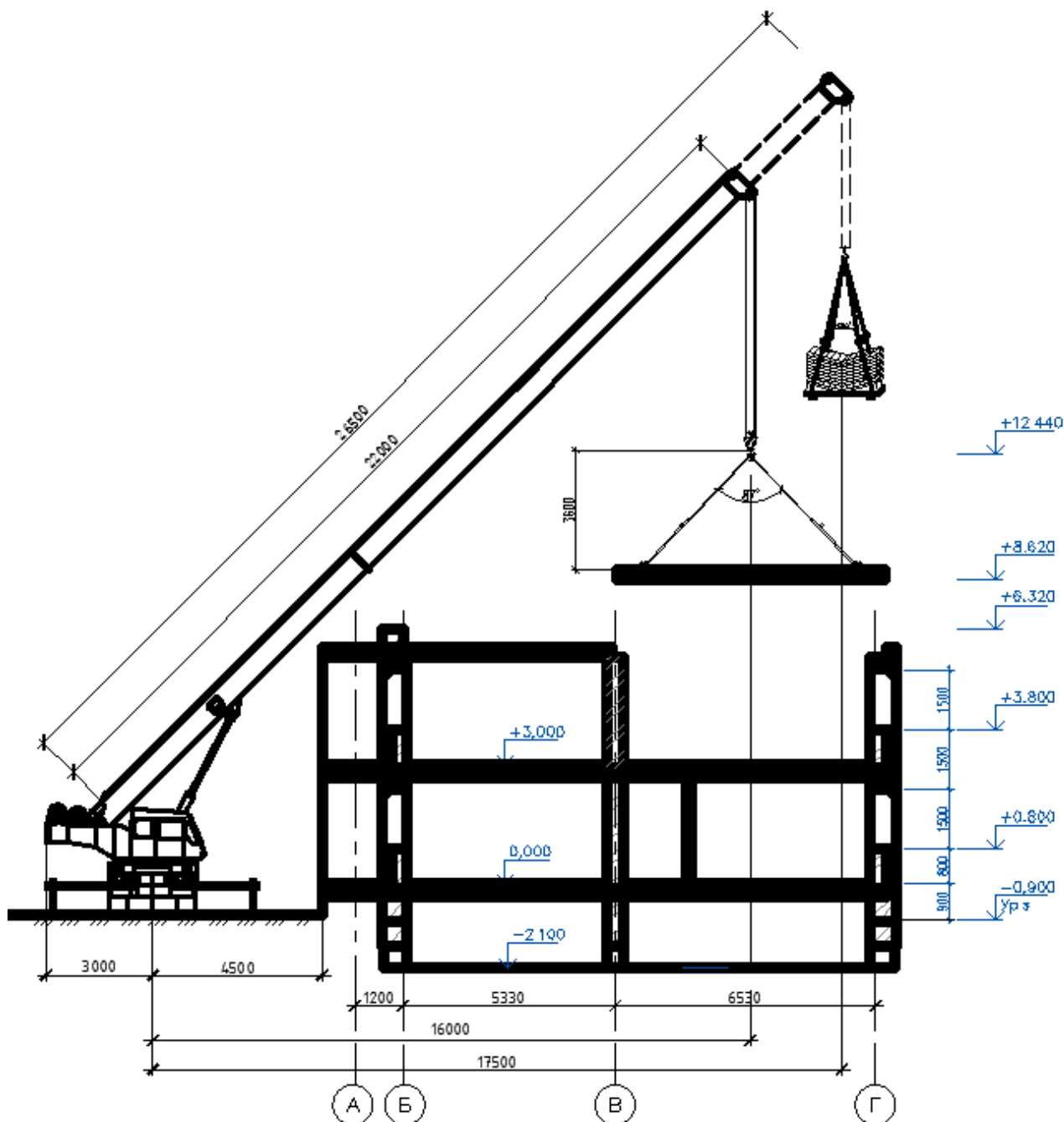


Рисунок 4.6 – Выбор крана графическим методом

Требуемая высота подъема крюка – 12,440 метров;

Требуемый вылет крюка при монтаже наиболее тяжелых конструкций (плит перекрытий) – 16,0 метров;

Требуемый вылет крюка при монтаже других конструкций и материалов 17,5 метров;

Грузоподъемность на вылете 16, 0 метров – 3,05 тонн.

С учетом требуемых характеристик для производства работ по возведению надземной части здания принимаем самоходный кран на автомобильном ходу КС-55729 «Галинчанин».

Технические характеристики крана представлены на рисунке 4.7.

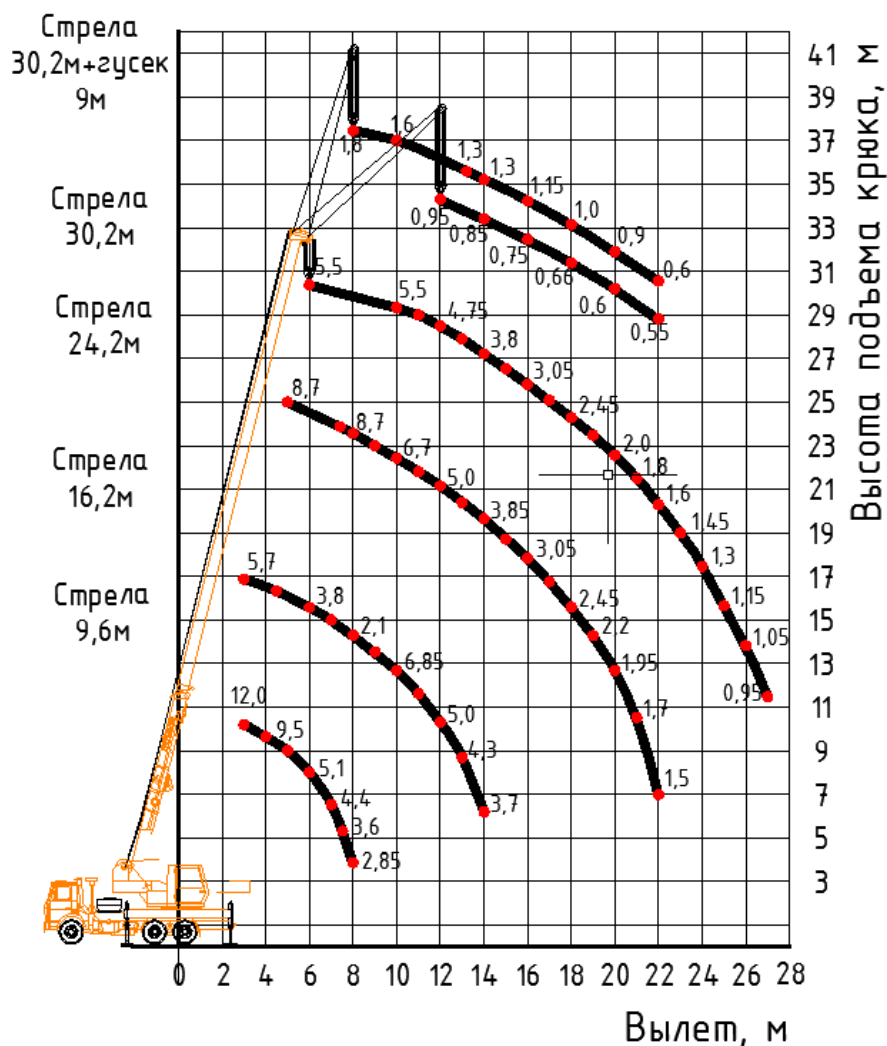


Рисунок 2.7 – Технические характеристики самоходного стрелового крана на автомобильном ходу КС-55729 «Галинчанин», длина стрелы 30,2 (м)

Требуемое технологическое оборудование для возведения надземной части здания приведено на листе 6 графической части выпускной квалификационной работы в таблице «Машины и технологическое оборудование».

### Определение потребности в материалах

Исходными данными для определения потребности в материалах являются выполняемые объемы работ и «Производственные нормы расхода материалов в строительстве» [40].

Расчет потребности в материалах на одну секцию жилого дома сведен в таблицу 4.2.

Суммарная потребность в материалах на весь жилой дом приведена на листе 6 графической части выпускной квалификационной работы.

Таблица 4.2 – Потребность в материальных ресурсах

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Объем работ		Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
	Ед. изм.	кол-во				
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 600 мм с облицовкой и с утеплителем толщиной 140 мм	м3	380	кирпич простой	шт	310	117800
			кирпич облицовочный	шт	89	33820
			раствор цементный	м3	0.26	98,8
			пробки деревянные	м3	0.0005	0.19
			Утеплитель «Кавити баттс»	м3	0.146	59.32
			сетка кладочная	т	0.007	2.66
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 380 мм	м3	108.55	кирпич простой	шт	395	42877
			раствор цементный	м3	0.236	25.6
			пробки деревянные	м3	0.0005	0.054
			сетка кладочная	т	0.003	0.326
Кладка внутренних стен из блоков «Сибит» толщиной 200 мм	м3	24	Блоки «Сибит»	м3	1,05	25,2
			клей	кг	25	600
Кладка перегородок в ½ кирпича	100 м2	2.16	кирпич простой	шт	5000	10800
			раствор цементный	м3	2.27	5.9
Укладка перемычек массой до 0.3т	100 шт	1.88	перемычки сборные железобетонные	шт	100	1.88
			раствор цементный	м3	0.15	0.282
Установка панелей перекрытий площадью до 10 м2	100 шт	0.85	конструкции ж/б	шт	100	0.85
			бетон	м3	6.3	5.355
			раствор цементный	м3	1.6	1.36
			изделия монтажные	т	0.43	0.37
			электроды	кг	50	42.5
			лаки, краски	кг	9.0	7.65
Установка лестничных площадок и маршей	100 шт	0.02	конструкции ж/б	шт	100	0.02
			раствор цементный	м3	1.16	0.0212
			изделия монтажные	т	0.12	0.0024
			электроды	кг	18	0.36
			лаки, краски	кг	3	0.06

#### 4.1.6 Техника безопасности и охрана труда

При производстве работ необходимо строго руководствоваться требованиями СП 49.13330.2012 «Безопасность труда в строительстве часть 1. Общие требования», СНиП 12 - 04 - 2002 «Безопасность труда в строительстве часть 2. Строительное производство», Приказа Ростехнадзора от 12.11.2013 N 533 (ред. от 12.04.2016) "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные

сооружения", СП 48.133330-2019 "Организация строительства" и Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2001, Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 года №883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте».

## Организация работ

При выполнении каменных работ необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работающих следующих опасных и вредных производственных факторов:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- падение вышерасположенных материалов, конструкций и инструмента;
- самопроизвольное обрушение элементов конструкций;

движущиеся части машин и передвигаемые ими конструкции и материалы.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, безопасность каменных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- организация рабочих мест с указанием конструкции и места установки необходимых средств подмащивания, грузозахватных устройств, средств контейнеризации и тары;

- последовательность выполнения работ с учетом обеспечения устойчивости возводимых конструкций;

- определение конструкции и мест установки средств защиты от падения человека с высоты и падения предметов вблизи здания;

- дополнительные меры безопасности по обеспечению устойчивости каменной кладки в холодное время года.

При кладке наружных стен зданий высотой более 7 м с внутренних подмостей необходимо по всему периметру здания устраивать наружные защитные козырьки, удовлетворяющие следующим требованиям:

- ширина защитных козырьков должна быть не менее 1,5 м, и они должны быть установлены с уклоном к стене так, чтобы угол, образуемый между нижележащей частью стены здания и поверхностью козырька, был  $110^\circ$ , а зазор между стеной здания и настилом козырька не превышал 50 мм;

- защитные козырьки должны выдерживать равномерно распределенную снеговую нагрузку, установленную для данного климатического района, и сосредоточенную нагрузку не менее 1600 Н (160 кгс), приложенную в середине пролета;

- первый ряд защитных козырьков должен иметь защитный настил на высоте не более 6 м от земли и сохраняться до полного окончания кладки стен, а второй ряд, изготовленный сплошным или из сетчатых материалов с ячейкой

не более 50x50 мм, устанавливаться на высоте 6-7 м над первым рядом, а затем по ходу кладки переставляться через 6-7 м.

### **Организация рабочих мест**

Кладку необходимо вести с междуэтажных перекрытий или средств подмащивания. Высота каждого яруса стены назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемасливания был не менее чем на два ряда выше уровня нового рабочего настила.

Средства подмащивания, применяемые при кладке должны отвечать требованиям [45]. Конструкция подмостей и допустимые нагрузки должны соответствовать предусмотренным в ППР.

Запрещается выполнять кладку со случайных средств подмащивания, а также стоя на стене.

При кладке стен здания на высоту до 0,7 м от рабочего настила и расстоянии от уровня кладки с внешней стороны до поверхности земли (перекрытия) более 1,3 м необходимо применять ограждающие (улавливающие) устройства, а при невозможности их применения - предохранительный пояс.

При перемещении и подаче на рабочие места грузоподъемными кранами кирпича, керамических камней и мелких блоков необходимо применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, предусмотренные в ППР, имеющие приспособления, исключающие падение груза при подъеме и изготовленные в установленном порядке.

Рабочие, занятые на установке, очистке или снятии защитных козырьков, должны работать с предохранительными поясами.

Ходить по козырькам, использовать их в качестве подмостей, а также складывать на них материалы не допускается.

### **Порядок производства работ**

Кладка стен ниже и на уровне перекрытия должна производиться с подмостей нижележащего этажа.

Расшивку наружных швов кладки необходимо выполнять с перекрытия или подмостей после укладки каждого ряда. Запрещается находиться рабочим на стене во время проведения этой операции.

При кладке или облицовке наружных стен многоэтажных зданий запрещается производство работ во время грозы, снегопада, тумана, исключающих видимость в пределах фронта работ, или при ветре скоростью более 15 м/с.

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение.

При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием (конструкциями) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

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

#### 4.1.7 Техничко-экономические показатели

Калькуляция трудовых затрат и заработной платы составлена на основании действующих сборников. Целью составления калькуляции является определение трудоемкости работ и затрат на заработную плату при устройстве наружных стен и перегородок. Калькуляция приведена в графической части (лист 6).

Продолжительность выполнения кладки определена по графику производства работ (лист 6 графической части), который разработан на основе п 5.7 [35].

Критериями оценки технологической карты являются данные, приведенные в таблице 4.3.

Таблица 4.3 Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объем работ	м <sup>3</sup>	1087,4
Трудоемкость	чел-смен	727,76
Выработка на 1-го рабочего в смену	м <sup>3</sup>	1,49
Продолжительность работ	дни	52
Максимальное количество рабочих	чел.	14
Количество смен	смены	1

## 5 Организация строительного производства

### 5.1 Организация строительной площадки

#### 5.1.1 Размещение грузоподъемных механизмов

Объектный строительный генеральный план в составе проекта производства работ разработан для строительства надземной части двухэтажного 16-ти квартирного кирпичного жилого дома, строящегося на станции Кошурниково в Курагинском районе Красноярского края.

При разработке строительного генерального плана необходимо определить систему рационального размещения механизированных установок, монтажного крана и решить следующие основные задачи:

- обеспечить бесперебойную поставку на строительную площадку материалов и полуфабрикатов;
- наладить четкую и ритмичную работу монтажного крана;
- организовать безопасные условия труда машинистов строительных машин и обслуживаемых ими рабочих.

Необходимо разместить и привязать кран, обеспечив производство работ и безопасность строительных рабочих, а также людей и имущества, находящихся вне строительного процесса.

Организацию работы крана на строительной площадке осуществляем в следующей последовательности:

- 1) производим поперечную привязку крана;
- 2) выполняем продольную привязку крана (находим места стоянок крана);
- 3) определяем рабочую и опасную зоны действия крана;
- 4) устанавливаем условия работы;
- 5) разрабатываем схему безопасной работы крана, вводим необходимые ограничения в его работу.

#### Привязка крана

Для производства работ в разделе 4.1.4. пояснительной записки выбран стреловой самоходный кран на автомобильном ходу марки КС-55729.

*Поперечная привязка* самоходных кранов выполняется с учетом размера поворотной платформы крана и минимального допустимого расстояния до выступающей части здания [42]:

$$B = R_{пов} + l_{без} \quad (5.1)$$

где:  $R_{пов}$  – радиус, описываемый поворотной платформой крана (противовесом);  
 $l_{без}$  – безопасное расстояние между поворотной платформой крана и выступающей частью здания [40].

$$B = 3,0 + 1,0 = 4,0 \text{ (м)}$$

*Продольная привязка* - определение необходимого для производства работ количества стоянок крана и их расположение. Находят графически, с учетом максимального, минимального и требуемого вылета крюка.

Получаем требуемые четыре стоянки на оси движения крана, запроектированной на расстоянии 4,0 метра от выступающей части здания вдоль оси «А».

### 5.1.2 Определение зон действия крана

При размещении строительного крана необходимо определить зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

К зонам в которых постоянно действуют опасные производственные факторы, связанные с работой монтажного крана, относят: монтажную зону, зону обслуживания (работы) крана, зону перемещения грузов, опасные зоны работы крана, путей, дорог.

*Монтажная зона* – пространство, в пределах которого возможно падение элемента при его монтаже, а также временном закреплении [41]:

Величина границы опасной зоны вблизи строящегося здания (монтажная зона) определяется от крайней точки стены здания с учетом наибольшего габарита элемента, который может упасть с края здания и минимального расстояния его отлета при падении, согласно [41] (рисунок 5.1):

$$R_{\text{монт.}} = L_{\text{г}} + X,$$

где:  $R_{\text{монт}}$  – монтажная зона;

$L_{\text{г}}$  – наибольший габарит падающего элемента (поддон с кирпичом размерами 1050x800 (мм));

$X$  – величина отлета при падении [41].

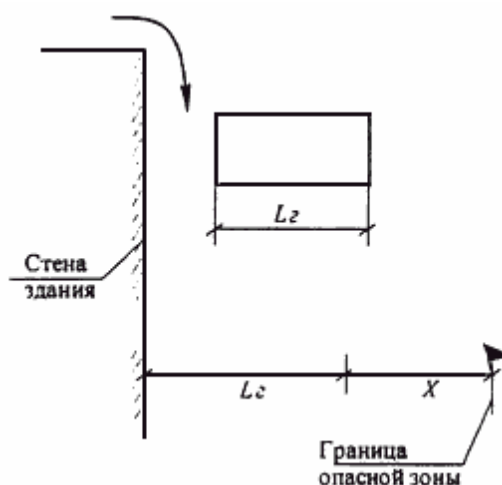


Рисунок 5.1 – Определение границы монтажной зоны



Граница монтажной зоны:

$$R_{\text{монт.}} = 1,05 + 3,0 = 4,05 \text{ (м)}$$

*Рабочая зона или зона обслуживания краном* это пространство, границей которого является окружность, описываемая крюком крана, радиусом, равным требуемому вылету стрелы крана ( $R_p$ ).

Принимаем равной 16 (м) с грузоподъемностью 3,1 т для монтажа плит перекрытий и 17,5 (м) с грузоподъемностью 1,2 (т) при подаче кирпича на поддонах.

Из-за стесненности условий строительства вводим ограничения в работу крана:

- ограничить работу крана вдоль осей «А», «1» и оси «10».

*Опасная зона работы крана ( $R_{оп}$ )* – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

Величину границы опасной зоны в местах, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами (опасная зона действия крана) принимают от крайней точки горизонтальной проекции наружного наименьшего габарита перемещаемого груза с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого (падающего) груза и минимального расстояния отлета груза при его падении принимаемого согласно [41] (рисунок 5.2):

$$R_{\text{оп}} = R_p + B_z/2 + L_z + X, \quad (5.2)$$

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

$R_p$  – требуемый вылет крюка крана;

$B_z$  – наименьший размер наиболее габаритного перемещаемого груза;

$L_z$  – наибольший размер максимального, по габаритам перемещаемого груза;

$X$  – величина отлета [40].

Максимальный, по габаритам груз, монтируемый в верхней части здания – плита перекрытия 6500 x 1500 (мм).

$$R_{\text{оп}} = 16 + 6,5 + 1,5/2 + 4 = 27,25 \text{ (м)}$$

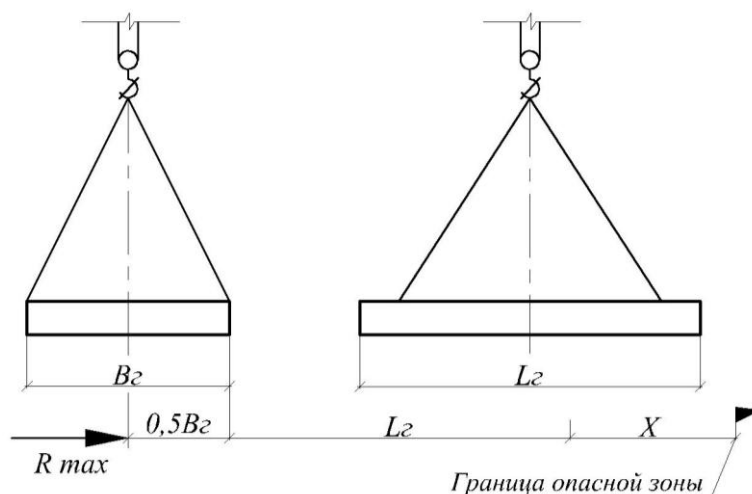


Рисунок 5.2 – Определение границы опасной зоны действия крана

При подаче кирпича:

$$R_{\text{оп}} = 17,5 + 1,05 + 0,8/2 + 4 = 22,95 \text{ (м)}$$

Размер опасной зоны действия крана принимаем по максимальному значению – 27,25 (м) от монтажа плит перекрытий.

Границы опасных зон обозначают на местности знаками в соответствии с [27].

Места проходов к зданию через монтажную зону необходимо оборудовать навесами.

### 5.1.3 Условия безопасной работы крана

Основание, по которому перемещается кран с грузом, должно иметь твердое покрытие, выдерживающее без просадки удельное давление не менее величин, указанных в паспорте крана или инструкции по эксплуатации крана. Основание должно быть ровным и иметь уклон, не более указанного в инструкции по эксплуатации крана.

Допускаемая масса перемещаемого груза зависит от длины стрелы и положения стрелы крана по отношению к направлению движения крана, при этом перемещение груза должно производиться на минимальном вылете.

Установка грузоподъемных кранов над действующими подземными коммуникациями, в охранной зоне кабельных электрических линий согласовываются с эксплуатирующими организациями.

В случае, когда зона, обслуживаемая стреловыми самоходными кранами, полностью не просматривается из кабины крановщика, должна применяться двусторонняя радиопереговорная связь. Система обмена сигналами при радиопереговорной связи должна быть внесена в инструкции крановщика и стропальщика.

При монтаже зданий стреловым самоходным краном, когда, как правило, монтажная зона находится вне видимости крановщика, руководство перемещением груза после подъема на высоту, при которой он виден крановщиком и находящимся на монтажном горизонте стропальщиком, осуществляется по команде последнего, при этом между крановщиком и стропальщиком, руководящим перемещением груза, также устанавливается радиосвязь.

#### **5.1.4 Внутрипостроечные транспортные дороги**

Внутрипостроечные дороги проектируются для обеспечения свободного проезда ко всем эксплуатируемым и строящимся зданиям и сооружениям, в рабочую зону действия монтажных кранов, к местам складирования материалов и конструкций, бытовым помещениям.

Для внутрипостроечных перевозок используют автомобильный транспорт. Основным типом автомобильных дорог на стройплощадке являются *временные дороги*, в связи с тем, что постоянные, как правило, не обеспечивают проезда крупногабаритного транспорта, используемого в строительстве. Стоимость временных дорог входит в статью сводного сметного расчета «Временные здания и сооружения» и составляет примерно 1 - 2% от сметной стоимости строительства.

Временные дороги для грузоподъемных механизмов и автомобильного транспорта должны иметь твердое основание, например, отсыпанные щебнем площадки.

Временная дорога при разработке стройгенплана запроектирована односторонней, ширина проезжей части 3,5 (м) с уширениями в пределах кривых до 5 метров. Для обеспечения пожаротушения и в соответствии с условиями площадки - дорога кольцевая. Радиус закругления дороги принят 12 (м).

При проектировании дорог выдержаны следующие минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой - 1м;
- между дорогой и радиусом, описываемым поворотной частью крана - 1м;
- между дорогой и ограждением строительной площадки - 1,5м.

Предусмотрен один въезд - выезд на строительную площадку с контрольно-пропускным пунктом и площадкой для мойки колес.

Движение автотранспорта на строительной площадке требуется осуществлять в соответствии со схемой, скорость движения автотранспорта по строительной площадке - не более 5км/час.

Зоны дорог, попадающие в опасную зону работы крана, на стройгенплане выделены штриховкой.

#### **5.1.5 Проектирование складов**

Проектирование складов следует вести с учетом принятых методов производства работ, необходимых запасов материалов, конструкций, необходимого способа хранения.

Склады подразделяются на следующие типы: открытые площадки, полузакрытые склады, закрытые склады, специальные склады.

Открытые площадки предназначаются для складирования материалов и конструкций, не требующих защиты от атмосферных воздействий: бетонные и железобетонные конструкции, кирпич, щебень, песок, гравий и т.п.

Необходимый запас материалов на складе определяется по формуле (5.3):

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \times T_n \times K_1 \times K_2 \quad (5.3)$$

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

$T$  - продолжительность расчетного периода, дн

$T_n$  - норма запаса материала, дн

$K_1$  - коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

$K_2$  - коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь склада:

$$F = P/V, \quad (5.4)$$

где:  $V$  – кол-во материала, укладываемого на  $1 \text{ м}^2$  площади склада;

$P$  – необходимый запас материала на складе.

Общая площадь склада:

$$S = F/\beta, \quad (5.5)$$

где:  $\beta$  – коэффициент использования склада;

$F$  – полезная площадь склада.

Таблица 5.1 – Расчет площадей складов для материалов по возведению наземной части здания

Наименование изделий, материалов и конструкций	Тип склада	Ед. изм	Общее кол-во материалов	Продолжительность периода $T$ , дн.	Норма запаса материала $T_n$ , дн	Коэфф.		Количество материалов на складе $P$	$\beta$	Кол-во материала на $1 \text{ м}^2$ площади склада	Общая площадь склада $S$ , $\text{м}^2$
						$K_1$	$K_2$				
Кирпич	О	тыс.шт	435	52	5	1,1	1,3	59,8	0,5	0,7	170,8
Плиты перекрытий	О	м <sup>3</sup>	281	52	5	1,1	1,3	38,6	0,5	1,2	64,4
Прочие											50

Итого: площадь открытых складов – 285,2 (м<sup>2</sup>).

Для достижения планируемой производительности монтажных и такелажных работ, рационального использования площадок складирования, а также безопасного ведения погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования ГОСТов, технических условий, в числе которых следующие:

1) расположение конструкций и изделий должно соответствовать технологической последовательности выполнения работ;

2) в штабеля железобетонных и бетонных изделий укладывают изделия одного типа и марки;

3) между штабелями необходимо предусматривать проходы шириной не менее 0,8м;

4) расстояние от штабелей до бровок котлованов и траншей определяют расчетом на устойчивость откосов (креплений), но принимают не менее 1 м;

5) нижний ряд изделий в штабелях укладывают на деревянные подкладки, а последующие ряды — на прокладки из брусьев сечением 6х6 см и 8х8 см (для железобетонных изделий) или 4х12 см и 5х12 см (для бетонных блоков);

6) сборные железобетонные плиты перекрытий хранят в проектном положении, высота штабеля не должна превышать 2 метра;

После расчета площадей и с учетом вышеизложенных требований назначаем размеры складов в плане, и размещаем их на плане строительной площадки (лист 7 графической части).

Открытые склады организуем, на отсыпанных щебнем площадках в зоне действия грузоподъемного крана.

Проектируем открытые склады в рабочей зоне действия крана, вдоль запроектированной дороги на расстоянии 1 метр от ее края.

### **5.1.6 Проектирование бытового городка**

Работодатель обязан обеспечить работников, занятых в строительном производстве, санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева и т.д) согласно соответствующим санитарно-эпидемиологическим и строительным нормам, коллективному договору.

Требуемую площадь  $S_{тр}$  временных помещений определяем, учитывая количество работающих, пользующихся данным типом помещения ( $N$ ) и нормативам площади на одного работающего ( $S_{н}$ ).

По графику движения рабочих кадров в технологической карте на возведение надземной части здания (лист 6 графической части) максимальное число рабочих - 14 человек.

Таблица 5.2 – Ведомость потребности в работающих

№	Категории работающих	Удельный вес работающих, %	Численность работающих, чел.
1	Рабочие	83.9	14
2	ИТР	11	2
3	Служащие	3.6	1
4	МОП и охрана	1.5	
	Итого		17

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{п}}, \quad (5.6)$$

где:  $S_{\text{тр}}$  - требуемая площадь, м<sup>2</sup>;

$N$  - общая численность работающих (рабочих) или численность работающих (рабочих) в наиболее многочисленную смену, чел.;

$S_{\text{п}}$  - нормативный показатель площади, м<sup>2</sup>/чел.

*Гардеробная*

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,7 \text{ м}^2 = 14 \cdot 0,7 = 9,8 \text{ м}^2$$

где:  $N$  - общая численность рабочих (в двух сменах)

*Душевая:*

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,54 = 14 \cdot 0,54 = 7,56 \text{ м}^2,$$

где:  $N$  - численность рабочих в наиболее многочисленную смену, пользующихся душевой (80 %).

*Умывальная:*

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2 = 17 \cdot 0,2 = 3,4 \text{ м}^2,$$

где:  $N$  - численность работающих в наиболее многочисленную смену.

*Сушилка:*

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2 = 14 \cdot 0,2 = 2,8 \text{ м}^2,$$

где:  $N$  - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

*Помещение для обогрева рабочих:*

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,1 = 14 \cdot 0,1 = 1,4 \text{ м}^2,$$

где:  $N$  - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

*Туалет:*

$$S_{\text{тр}} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = (0,7 \cdot 17 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 17 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 1,55 \text{ м}^2, \quad (5.7)$$

где:  $N$  - численность работающих в наиболее многочисленную смену;

0,7 и 1,4- нормативные показатели площади для мужчин и женщин соответственно;

0,7 и 0,3 - коэффициенты, учитывающие соотношение, для мужчин и женщин соответственно.

*Для инвентарных зданий административного назначения:*

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{н}} \quad S = 3 \cdot 4 = 12 \text{ м}^2 \quad (5.8)$$

где:  $S_{\text{тр}}$  - требуемая площадь,  $\text{м}^2$ ;

$S_{\text{н}} = 4$  - нормативный показатель площади,  $\text{м}^2/\text{чел.}$ ;

$N$  - общая численность ИТР, служащих, МОП и охраны в наиболее многочисленную смену.

Таблица 5.3 – Экспликация временных зданий и сооружений

№	Наименование помещения	Количество человек	Площадь, $\text{м}^2$		Принятый тип бытового помещения	Площадь $\text{м}^2$		Количество зданий			
			На одного человека	Расчетная		Одного здания	Всех зданий				
1	Гардеробная	14	0,7	9,8	Инвентарные бытовые помещения (вагончики), размером $6 \times 3$	18	18	1			
4	Помещение для обогрева	14	0,1	1,4		12	12	1			
3	Сушилка	14	0,2	2,8							
2	Умывальная	17	0,2	3,4							
3	Душевая	14	0,54	7,56							
5	Прорабская	3	4	12					12	12	1
6	Туалет	17		1,55					2	2	1
Итого							44	4			

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств должна быть закончена до начала производства работ.

В санитарно-бытовых помещениях должна быть аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства оказания пострадавшим первой медицинской помощи.

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

Эксплуатация инвентарных санитарно-бытовых зданий и сооружений должна осуществляться в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей.

Для работающих на открытом воздухе должны быть предусмотрены навесы для укрытия от атмосферных осадков.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже  $10^\circ\text{C}$  работающие на открытом воздухе или в не отапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

### 5.1.7 Снабжение строительной площадки электроэнергией, водой и сжатым воздухом

В соответствии с [27] МДС 12.46.2008 потребность в электроэнергии, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ по формуле:

$$P = L_x \left( \frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + K_3 P_{o.в} + K_4 P_{o.н} + K_5 P_{св} \right), \quad (5.9)$$

где:  $L_x = 1,05$  - коэффициент потери мощности в сети;

$P_M$ - сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (бетоноломы, трамбовки, вибраторы и т.д.);

$P_{o.в}$ - суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{o.н}$ - то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{св}$ - то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0,7$  - коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$  - коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_2 = 0,8$  - то же, для внутреннего освещения;

$K_3 = 0,9$  - то же, для наружного освещения;

$K_4 = 0,6$  - то же, для сварочных трансформаторов.

### Потребность в воде

Потребность  $Q_{тр}$  в воде определяется суммой расхода воды на производственные  $Q_{пр}$  и хозяйственно-бытовые  $Q_{хоз}$  нужды:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз}.$$

Расход воды на производственные потребности, л/с:

$$Q_{пр} = K_n \frac{q_n \Pi_n K_q}{3600t}, \quad (5.10)$$

где:  $q_n = 500$  л - расход воды на производственного потребителя (поливка бетона, заправка и мытье машин и т.д.);

$\Pi_n$ - число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_q = 1,5$  - коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$t = 8$  ч - число часов в смене;

$K_n = 1,2$  - коэффициент на неучтенный расход воды.

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



$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_x \Pi_p K_{\text{ч}}}{3600t} + \frac{q_{\text{д}} \Pi_{\text{д}}}{60t_1}, \quad (5.11)$$

где:  $q_x = 15$  л - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$\Pi_p$ - численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}} = 2$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_{\text{д}} = 30$  л - расход воды на прием душа одним работающим;

$\Pi_{\text{д}}$ - численность пользующихся душем (до 80%  $\Pi_p$ );

$t_1 = 45$  мин - продолжительность использования душевой установки;

$t = 8$  ч - число часов в смене.

Расход воды для пожаротушения на период строительства  $Q_{\text{пож}} = 10$  л/с.

Питьевая вода на строительную площадку подвозится в специальных емкостях.

### Потребность в сжатом воздухе

Потребность в сжатом воздухе, м<sup>3</sup>/мин, определяется по формуле:

$$Q = 1,4 \sum q \cdot K_o, \quad (5.12)$$

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

$K_o$ - коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента - 0,9.

Таблица 5.4 – Потребность в электроэнергии, сжатом воздухе, воде

Наименование ресурсов	Ед. изм	Количество
Электричество	кВА	50,2
Вода на производственные потребности	л/с	0,35
Вода на хозяйственно-бытовые потребности	л/с	1,1
Вода для пожаротушения	л/с	10
Сжатый воздух	м <sup>3</sup> /мин	1200

Выбираем трансформаторную подстанцию типа СКТП-60-6/0,4-3У3. Временное электроснабжение строительной площадки осуществляется от действующей трансформаторной подстанции (на схеме стройгенплана - ТП-8, лист 7 графической части).

### Расчет диаметра временного водопровода

$$Q_{\text{общ}} = 1,1 + 0,35 + 10 = 11,45 \text{ л/с.}$$

Пожаротушение предусматриваем от двух пожарных гидрантов.

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода по формуле:

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{расч.}}}{\pi \cdot v}}$$
$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{11,45}{3,14 \cdot 2}} = 102,87 \text{ мм.}$$

По сортаменту принимаем трубы  $D = 114$  мм. Пожарные гидранты располагаем так, чтобы расстояние до места возможного пожара не превышало 100 м. Расстояние от строящегося здания не более 50 м, от края дороги – 2 м.

### Освещение строительной площадки

Строительные площадки, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов (ГОСТ 12.1.046-85).

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (5.13)$$

где:  $n$  – количество прожекторов;

$P$  – мощность прожекторов;

$P_{\text{л}}$  – мощность лампы прожектора;

$E$  – требуемая освещенность.

Для освещения используем ПКН-1000 мощностью  $P = 0,4$  (Вт/м<sup>2</sup>)

Мощность лампы прожектора  $P_{\text{л}} = 1000$  (Вт)

Освещенность  $E = 2$  (лк)

Площадь, подлежащая освещению  $S = 9160$  (м<sup>2</sup>)

$$n = 0,4 \times 2 \times 9160 / 1000 = 7,328$$

Принимаем для освещения строительной площадки 4 прожектора.

Общее освещение строительной площадки предусмотрено прожекторами ПКН-1000, установленными на деревянных опорах высотой 4м вдоль ограждения строительной площадки.

### 5.1.9 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности при проектировании объектного строительного генерального плана предусмотрены в соответствии с требованиями СП 49.13330.2012. Безопасность труда в строительстве Часть 1. Общие требования, СНиП 12-04-2002. Безопасность

труда в строительстве Часть 2. Строительное производство, Технический регламент «О требованиях пожарной безопасности» (в ред. Федеральных законов от 10.07.2012 N 117-ФЗ, от 02.07.2013 N 185-ФЗ), Приказа Минтруда России от 11.12.2020 №883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте».

Необходимо учитывать следующие основные мероприятия и требования: выделение опасных зон, вход в которые рабочим, не связанным с выполнением данных работ, запрещен, установление безопасных путей для пешеходов и автомобильного транспорта, ограничение входа людей, не занятых в производстве работ на строительную площадку.

Размещение временных административно - хозяйственных зданий и сооружений вне зоны действия монтажных кранов с наветренной стороны.

Необходимо создание безопасных условий труда, исключающих возможность поражения электрическим током.

Необходимо устройство освещения строительной площадки, проходов и рабочих зон.

К строительно-монтажным работам разрешается приступать только при наличии проекта производства работ, в котором должны быть разработаны все мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии, обязательные для всех организаций, участвующих в строительстве.

К работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, инструктажи по охране труда, обучение по установленной программе, проверку знаний в квалификационной комиссии и имеющие удостоверение о проверке знаний установленного образца.

До начала работ весь производственный персонал должен быть проинструктирован по безопасным методам и приемам работ с обязательной записью в «Журнале регистрации инструктажей на рабочем месте».

Для предупреждения образования опасной зоны при работе крана в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий рассчитаны опасные зоны.

В опасной зоне работы строительных механизмов не допускается нахождение людей, не связанных с выполнением данных работ. Не допускается выполнять работы с неисправными механизмами и инструментами.

Опасные участки производства работ должны быть ограждены и обозначены предупреждающими знаками.

Способы строповки должны исключать возможность падения застропованного элемента.

На стройплощадке должна быть обеспечена электробезопасность: металлические строительные леса, металлические части строительных машин, оборудования и др. должны иметь защитное заземление (зануление), выключатели, рубильники и др. электрические аппараты должны быть в защитном исполнении.

На видных местах располагаются инструкции и плакаты по пожарной безопасности и организуются противопожарные инвентарные пункты, обеспеченные первичными средствами пожаротушения.

Для обеспечения безопасного ведения работ строители должны быть обеспечены:

- проектной документацией в необходимом для ведения работ объеме;
- исправными машинами и механизмами, соответствующими своими техническими параметрами объёму и характеру выполняемых работ;
- технологической оснасткой;
- инструментом и средствами малой механизации;
- индивидуальными средствами защиты;
- санитарно- бытовыми помещениями, питьевой водой.

Квалификация ИТР и рабочих должна соответствовать сложности выполняемых работ.

Лестницы и скобы, применяемые для подъёма и спуска работающих на рабочие места, расположенные на высоте более 5 м должны быть оборудованы устройствами для закрепления предохранительного пояса.

Рабочие места и проходы к ним на высоте 1,3 м и более и на расстоянии 2 м от границы перепада по высоте должны быть ограждены временными ограждениями либо, при невозможности их устройства, работы на высоте следует выполнять с использованием предохранительных поясов и канатов.

Оставлять без надзора машины с работающим двигателем не допускается.

На кранах вывешиваются схемы строповки основных конструкций и деталей. Для подъёма конструкций использовать монтажную оснастку технически исправную, имеющую таблички с указанием грузоподъёмности.

При подъёме и перемещении строительных конструкций не допускается их приближение на 1 м по горизонтали и 0,5 м по вертикали к ранее смонтированным или выступающим частям здания или сооружения.

При работе на высоте монтажники должны иметь предохранительные пояса, испытанные на динамическую и статическую нагрузку с исправными карабинами.

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

Запрещается производить электросварочные работы под открытым небом во время дождя, грозы, сильного снегопада, а также на высоте при силе ветра более 6 баллов.

При производстве работ необходимо следить за закреплением лесов и подмостей, их устойчивостью, правильным устройством настилов, перил и ограждений.

## **Основные требования пожарной безопасности**

Стройплощадку оборудовать средствами и источниками пожаротушения,

телефонной и радиосвязью.

Временные бытовые помещения располагать на расстоянии не менее 24 м от возводимого объекта.

При хранении на открытых площадках горючих материалов соблюдать разрывы между складами и строящимся зданием не менее 24 м.

Временные электрические сети и устройства монтировать и эксплуатировать в соответствии с правилами устройства электроустановок

#### **5.1.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов**

В качестве природоохранных мероприятий на период строительства предусматриваются следующие решения и мероприятия, направленные на смягчение вредного воздействия на окружающую среду:

##### **Мероприятия по охране атмосферного воздуха:**

- регулярный контроль на содержание вредных веществ в выхлопных газах строительной техники и автомобилей, занятых на строительстве. Контроль осуществляется на предприятии;

- при превышении допустимых норм выбросов транспорт и оборудование к работе не допускается;

- своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов и технического обслуживания строительных машин и механизмов для снижения вредных выбросов в атмосферу от работающих двигателей;

- не допускается сжигание отходов на строительной площадке;

- покрытие дорог и проездов стройплощадки подвергаются периодической влажной уборке;

- неукоснительное соблюдение требований местных органов охраны природы и службы ЦГСЭН;

- регулярное орошение поливочной машиной территории строительной площадки для снижения пылеобразования в жаркий и сухой период времени;

- для сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу запрещается длительная парковка автомашин при включенных двигателях.

##### **Мероприятия, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов:**

- к работе на строительной площадке запрещается допускать машины и механизмы, имеющие неисправности топливной системы, систем гидравлики и смазки, особенно вызывающие возможность попадания ГСМ в грунт;

- на площадке строительства не предусматривается склад ГСМ, заправка самоходных машин осуществляется топливозаправщиком с затвором у заправочного приспособления. Самоходные машины заправляются на действующих АЗС;

- на период строительства стройплощадка должна обеспечиваться привозной питьевой водой в специальных емкостях, соответствующих

санитарным нормам, из расчёта 16 л на человека. Замена воды производится ежемесячно.

**Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова:**

- к работе на строительной площадке запрещается допускать машины и механизмы, имеющие неисправности топливной системы, систем гидравлики и смазки, особенно вызывающие возможность попадания ГСМ в грунт;
- на площадке строительства не предусматривается склад ГСМ;
- уборка возможных нефтяных загрязнений на автопарковках без применения воды, присыпка загрязнений песком, с последующим удалением в мусорный контейнер;
- санитарная уборка территории;
- сброс мусора в металлические контейнеры, с последующим складированием мусора на полигоне ТБО.

**Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов:**

- накопление бытовых отходов производить в металлических контейнерах (вывоз контейнеров с бытовым мусором по мере их наполнения производить в места, специально отведенные для этих целей местной администрацией, – полигон ТБО);
- накопление промасленной ветоши производить в металлическом контейнере (по мере накопления контейнера производится его утилизация, ответственность за утилизацию несет строительная организация);
- вывоз излишков грунта, извлекаемого при проведении земляных работ, осуществлять в специально отведенные места для временного хранения и последующего использования.

## **5.2 Определение нормативной продолжительности строительства**

Определяем продолжительность строительства двухэтажного 16-ти квартирного кирпичного жилого дома, строящегося на станции Кошурниково в Курагинском районе Красноярского края мощностью:

общая площадь 1128,26 м<sup>2</sup>

Нормативная продолжительность строительства отдельных зданий и сооружений определяется по СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» в зависимости от мощности строящегося здания, его конструктивных и объемно-планировочных особенностей, района строительства и других факторов.

Нормативная продолжительность строительства жилого здания двухэтажного кирпичного общей площадью 750м<sup>2</sup> составляет месяцев, в том числе: - подготовительный период - 0,5 мес; подземная часть – 1 мес.; надземная часть – 4 мес.; отделка – 1,5 мес.

Согласно п.9 Общих положений [38], продолжительность строительства объектов, мощность которых отличается от приведенных в нормах и находится

за пределами максимальных или минимальных значений норм определяется методом экстраполяции.

Принимаем метод экстраполяции на увеличение мощности исходя из имеющейся в нормах максимальной мощности 750м<sup>2</sup> – общей площади с продолжительностью строительства 7 месяцев.

Доля увеличения мощности составит:

$$(1128,26 - 750)100/750 = 50,43\%$$

Увеличение нормы продолжительности строительства составит:

$$50,43 * 0,3 = 15,13\%$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = 7(100 + 15,13)/100 = 8,1 \text{ (мес.)}$$

Согласно пункта 9 «Общих указаний» главы III [39] (жилые здания) при строительстве зданий со свайным фундаментом продолжительность увеличивается на 10 рабочих дней на каждые 100 шт свай.

Проектируемое здание имеет свайное поле из 191 сваи, следовательно общая нормативная продолжительность строительства здания

$$T = 8,1 + 0,86 = 9 \text{ (мес.)}$$

Получаем расчетную нормативную продолжительность строительства 16-ти квартирного кирпичного жилого дома, строящегося на станции Кошурниково в Курагинском районе 9 месяцев.

## 6 Экономика строительства

### 6.1 Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства

Для определения стоимости строительства кирпичного жилого дома (без учета стоимости наружных инженерных сетей) используем форму приложения 10 Методики разработки и применения УНЦС, утвержденной приказом Минстроя России №314/пр от 29.05.2019 г. [55].

Показатели норматива цены строительства учитывают стоимость всего комплекса строительно-монтажных работ по объекту, включая прокладку внутренних инженерных сетей, монтаж и стоимость типового инженерного оборудования.

Для расчета был использован НЦС 81-02-01-2022 «Жилые здания» [56], НЦС 81-02-16-2022 «Малые архитектурные формы» [57] НЦС 81-02-17-2022 «Озеленение» [58]. Укрупненные нормативы рассчитаны и представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения зданий, рассчитанный на установленную единицу измерения.

Расчет стоимости планируемого к строительству объекта с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту;
- выбор соответствующих НЦС;
- подбор необходимых коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства, по НЦС;
- расчет стоимости планируемого к строительству объекта.

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

$$C_{\text{ПР}} = \left( \sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{пер/зон}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_c \right) + Z_p \cdot I_{\text{пр}} + \text{НДС}, \quad (6.1)$$

где  $\text{НЦС}_i$  – 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 объекта капитального строительства, планируемого к строительству объекта;



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

$K_{пер}$  – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации (далее - центр ценовой зоны, 1 ценовая зона);

$K_{пер/зон}$  – коэффициент, рассчитываемый при выполнении расчетов с использованием Показателей для частей территории субъектов Российской Федерации, которые определены нормативными правовыми актами высшего органа государственной власти субъекта Российской Федерации как самостоятельные ценовые зоны для целей определения текущей стоимости строительных ресурсов, по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанную для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством;

$K_{рег}$  – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району;

$K_c$  – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району;

$Z_p$  – дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету;

НДС – налог на добавленную стоимость.

При определении прогнозной стоимости строительства в обязательном порядке учитывается плата за землю при изъятии (выкупе) земельного участка для строительства, а также выплата земельного налога (аренды) в период строительства.

Стоимостные показатели по объекту, полученные с применением соответствующих НДС, суммируются. После чего к полученной сумме прибавляется величина налога на добавленную стоимость.

В составе населенного пункта все земли делятся на административно-территориальные единицы, а в составе таких единиц выделяются соответствующие кадастровые кварталы в зависимости от размеров и специфики соответствующей территориальной единицы. Единицей измерения, к которой привязано определение кадастровой стоимости каждого конкретного участка, является удельный показатель кадастровой стоимости 1 квадратного метра.

Кадастровая стоимость будет указана на день последнего обновления базы, ее уровень следует учесть в расчетах аренды земли в том случае, если она находится в собственности государства. Расчет аренды государственных земель производим по формуле:

$$A = K \cdot \%, \quad (6.2)$$

где А – арендная плата, которая, по сути, является налогом;

К – кадастровая стоимость земли;

% – коэффициент, зависящий от типа нанимателя и цели аренды.

Последний коэффициент принимаем 1,5% – для территорий под строительство промышленных зон, жилищных и прочих построек.

Кадастровая стоимость земельного участка, расположенного по адресу: Красноярский край, Курагинский район, п. Кошурниково, ул. Сибирская, 2 - кадастровый номер - 24:23:4301008:1634 составила 686 177,76 на 01.01.2022 г.

$$A = 686\,177,76 \cdot 1,5\% = 10\,292,67 \text{ руб.}$$

Стоимость подключения (технологического присоединения). Принимаем в размере 10 % от стоимости здания:

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта производится на основании проектных данных объекта с использованием НЦС оформлен согласно [55] и представлен в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

№	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. По состоянию на 01.01.2022, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
1	Жилые здания					
1.1	Двухэтажный жилой дом	Показатель НЦС 81-02-01-2022, табл. 01-02-001, расценка 01-02-001-01	общая площадь квартир м <sup>2</sup>	1066,72	45,31	48333,08
	Регионально-климатич. коэф.	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2022, пн.32			1,01	

## Продолжение таблицы 6.1

	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю (II зона)	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2022, пн.31			1,05	
	Коэффициент, учитывающий мероприятия по снегоборьбе	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2022, пн.33			1,0	
	Коэффициент, учитывающий сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2022, пн.34			1,03	
	Итого					52794,95
2	Малые архитектурные формы					
2.1	Малые архитектурные формы для жилых зданий многоквартирных	НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-02-001, расценка 16-02-001-02	100 м <sup>2</sup> тер.	40,5	569,11	23048,96
	Регионально-климатич. коэф.	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.25			1,01	
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю (II зона)	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.24			1,08	
	Коэффициент, учитывающий мероприятия по снегоборьбе	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.26			1,00	
	Итого					25141,80
2.2	Дорожки, шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием: из мелкогабаритной плитки	Показатель НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-06-001, расценка 16-06-001-04	100 м <sup>2</sup> покрытия	0,6	351,0	210,6
	Регионально-климатич. коэф.	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2022, пн.25			1,01	

## Продолжение таблицы 6.1

	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю (II зона)	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16- 2022, пн.24			1,08	
	Коэффициент, учитывающий мероприятия по снегоборьбе	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16- 2022, пн.26			1,00	
	Итого					229,72
2.3	Светильники на декоративных кованых опорах	Показатель НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-06-001, расценка 16-06-004-01	100 м <sup>2</sup> тер.	40,5	89,45	3622,73
	Регионально- климатич. коэф.	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16- 2022, пн.25			1,01	
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю (II зона)	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16- 2022, пн.24			1,08	
	Коэффициент, учитывающий мероприятия по снегоборьбе	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16- 2022, пн.26			1,00	
	Итого					3951,67
3	Озеленение					
3.1	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60%	Показатель НЦС 81-02-17-2022, табл. 17-02-002, расценка 17-02-001-02	100 м <sup>2</sup> тер.	7	168,66	1180,62
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю (II зона)	Техническая часть сборника НЦС 81-02-17- 2022, пн. 19			1,08	

## Окончание таблицы 6.1

	Итого					1275,07
	Итого по разделам 1-3					83393,21
4	Стоимость подключения (технологическог о присоединения)		%	10		8339,32
5	Плата за землю	Расчёт (формула 6.2)	тыс.руб			10,29
	Всего					91742,82
	Перевод в прогнозный уровень цен	Индекс-дефлятор Минэконом- развития России			1,05	
	НДС	Налоговый кодекс	%	20		19265,99
	Всего с НДС					115595,96

Стоимость строительства 16-квартирный жилой дом на ст. Кошурниково составила 115595,96 тыс. руб. согласно расчету НЦС.

## 6.2 Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ

Локальный сметный расчет составлен на один отдельный вид общестроительных работ, для которого в разделе «Технология строительного производства» разработана технологическая карта, а именно на устройство кирпичной кладки, на основании которой определен вид и объемы выполнения технологических операций, потребность в ресурсах для их производства.

Основным методическим документом в строительстве выступает Методика утверждена Приказом Минстроя России от 04.08.2020 N 421/пр., которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ.

При составлении локального сметного расчета была использована база ФЕР2020.

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

При составлении локального сметного расчета был использован базисно – индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на II квартал 2022 года для кирпичных домов с использованием индекса изменения сметной стоимости для Красноярского края (II зона), согласно письму Министерства строительства № 23868-ИФ/09 от 26.05.2022 г. [60]

- оплата труда 33,05;
- материалы, изделия и конструкции 8,95;
- эксплуатация машин и механизмов 11,39.

Накладные расходы определены в соответствии с [61] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ и составила.

Сметная прибыль определена в соответствии с [62] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для жилых домов – 1,1 % [62, прил.1. пн.48.1]

2) Дополнительные затраты на производство строительно – монтажных работ в зимнее время для жилых домов с кирпичными стенами – 1,82 % [64, прил.1, пн.1.1].

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства производственного назначения – 2% [59, пн. 179а].

Налог на добавленную стоимость составляет 20 % [65].

Локальный сметный расчет на устройство кирпичной кладки представлен в приложении А.

Приведен анализ структуры сметной стоимости на устройство кирпичной кладки по разделам локального сметного расчета в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета по разделам

Разделы	Сумма, руб.		Удельный вес, в %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Кирпичная кладка	1 171 936,95	13 898 285	66,28
Перекрытия	202 784,91	2 075 347	9,90
Перемычки	37 800,34	370 142	1,77
Лестницы	31 553,73	298 280	1,42
Лимитированные затраты	72186,77	831 907,00	3,97
НДС	303252,54	3 494 792,20	16,67
Всего	1819515,24	20 968 753,20	100,00

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по разделам в виде круговой диаграммы.

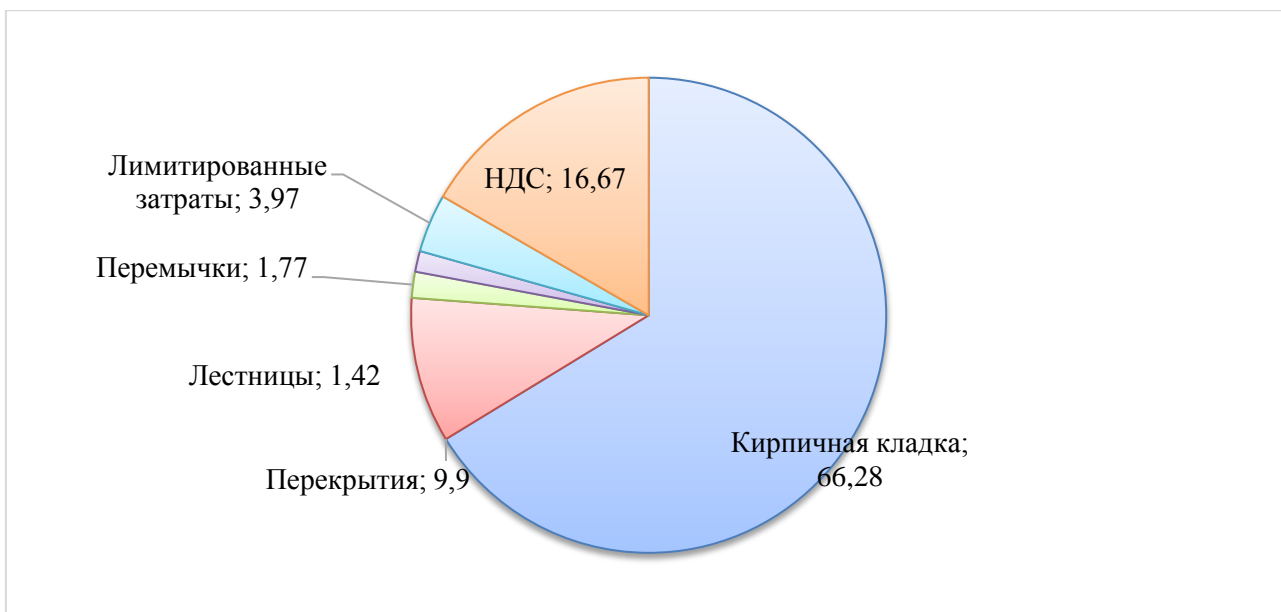


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по разделам, %

На рисунке 6.2 отображена структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по разделам в виде гистограммы.

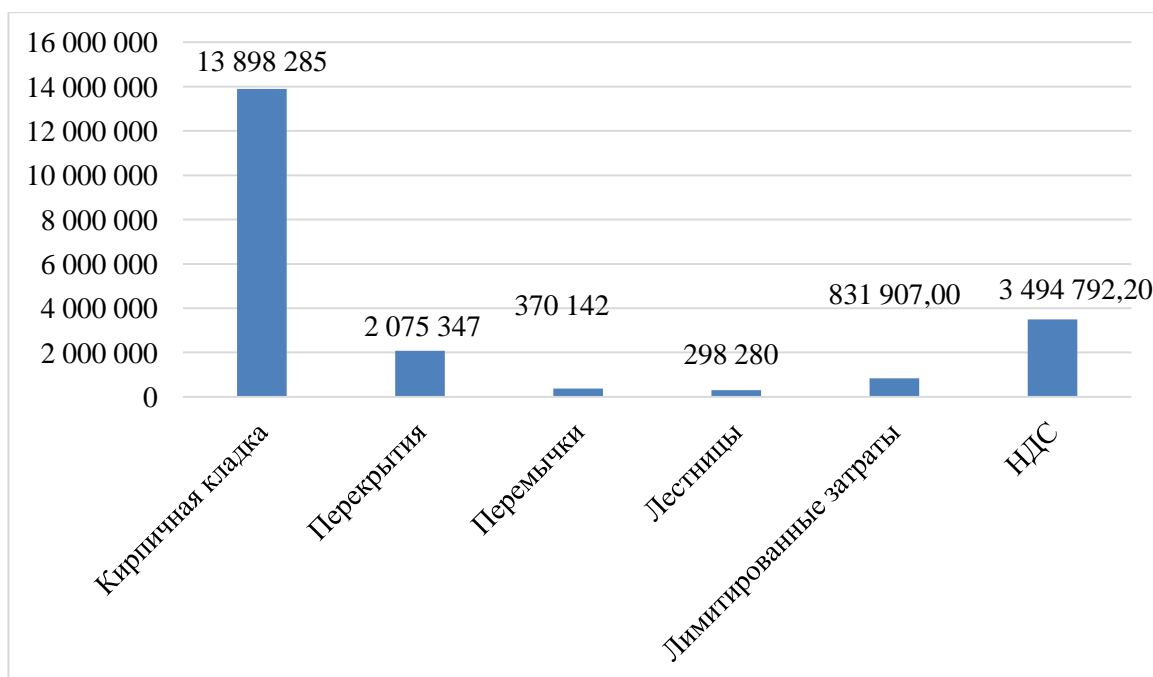


Рисунок 6.2 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по разделам в рублях

Таким образом, в результате анализа структуры локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по разделам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится непосредственно на кирпичную кладку – 66,28% (13 898 285 руб.), а наименьший на лестницы – 1,42 % (298 280 руб.).

Приведен анализ структуры сметной стоимости расчета на устройство кирпичной кладки по составным элементам в таблице 6.3

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

Вид затрат	Сумма, руб.		Удельный вес, в %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	1 343 643,78	13 322 772,00	63,54
в том числе			
материалы	1 248 002,12	11 169 618,00	53,27
эксплуатация машин	46 528,30	529 957,00	2,53
оплата труда рабочих	49 113,36	1 623 197,00	7,74
Накладные расходы	61 658,31	2 037 806,00	9,72
Сметная прибыль	38 773,84	1 281 476,00	6,11
Лимитированные затраты	72 186,77	831 907,00	3,97
НДС	303 252,54	3 494 792,20	16,67
Всего	1 819 515,24	20 968 753,20	100,00

На рисунке 6.3 представлена структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по составным элементам в виде круговой диаграммы.

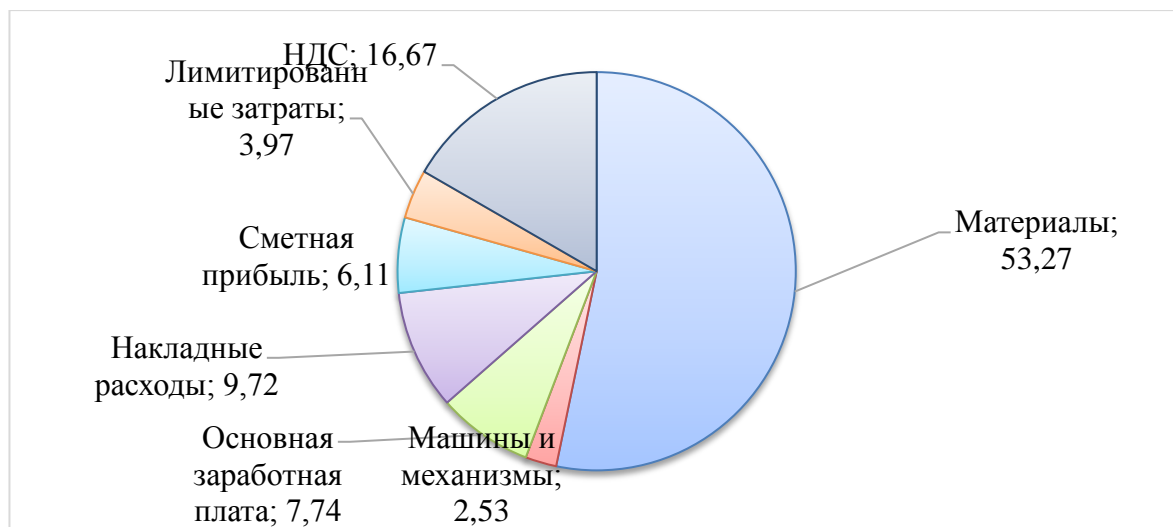


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по составным элементам, %

На рисунке 6.4 отображена структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по составным элементам в виде гистограммы.



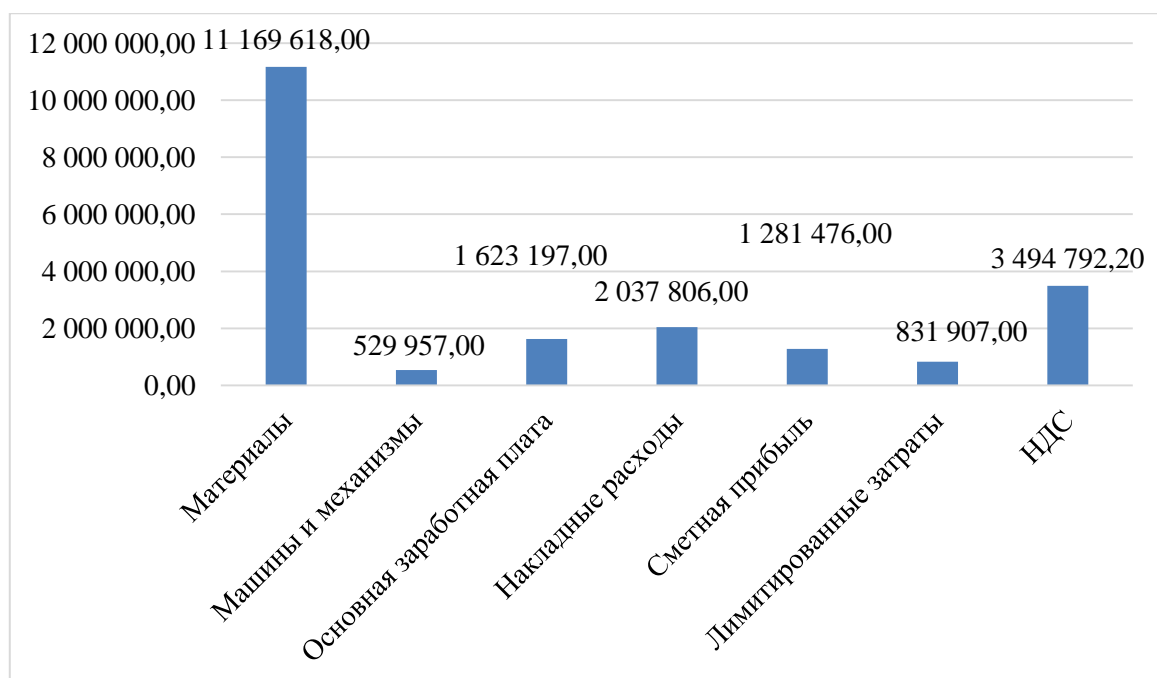


Рисунок 6.4 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по составным элементам в рублях

На основе анализа структуры локального сметного расчета на общестроительных работы по составным элементам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес 53,27 % (11 169 618,00 руб.) в рассматриваемом локальном сметном расчете приходится на строительные материалы, которые являются составной частью прямых затрат, наименьший 2,53 % (529 957,00 руб.) – на затраты, связанные с эксплуатацией машин и механизмов.

### 6.3 Техничко-экономические показатели проекта

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

Основные технико-экономические показатели проекта строительства жилого дома представлены таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Основные технико-экономические показатели строительства

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
<b>1. Объемно-планировочные показатели</b>		
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	904,0
Этажность	эт.	2
Материал стен		кирпич
Высота этажа	м	3,3
<b>Продолжение таблицы 6.3</b>		
Строительный объем, в том числе:		6493
- выше отм. 0.000	м <sup>3</sup>	4560,5
- ниже отм. 0.000		1932,5
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	1128,0
Общая площадь квартир	м <sup>2</sup>	1066,72
Планировочный коэффициент		0,95
Объемный коэффициент		6,08
<b>2. Параметры застройки земельного участка</b>		
Площадь участка	га	0,4
Площадь застройки	га	0,09
Площадь проездов и площадок	га	0,006
Площадь озеленения	га	0,07
Площадь неиспользуемой территории	га	0,234
Коэффициент застройки		0,23
<b>3. Стоимостные показатели</b>		
Прогнозная стоимость строительства объекта (НЦС)	тыс. руб.	115595,96
Сметная стоимость работ на устройство кирпичной кладки	руб.	20 968 753,20
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> общей площади	тыс. руб.	102,48
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> полезной площади	тыс. руб.	108,36
Прогнозная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема	тыс. руб.	17,80
Рентабельность продаж	%	6,83
<b>4. Показатели трудовых затрат</b>		
Трудоемкость производства работ устройству кирпичной кладки	чел.-ч	5855,31
Нормативная выработка на 1 чел.-ч	руб./чел.-ч	3581,15
<b>5. Прочие показатели проекта</b>		
Продолжительность строительства	мес.	9

Планировочный коэффициент для всего здания

$$K_{\text{п}} = \frac{S_{\text{рас}}}{S_{\text{общ}}} \quad (6.3)$$

где  $S_{\text{рас}}$  – расчетная площадь, м<sup>2</sup>;  
 $S_{\text{общ}}$  – общая площадь, м<sup>2</sup>.

Подставим в формулу (6.3), получим:

$$K_{\Pi} = \frac{1066,72}{1128,0} = 0,95$$

Объемный коэффициент для всего здания

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{рас}}, \quad (6.4)$$

где  $V_{стр}$  – строительный объем, м<sup>3</sup>;  
 $S_{рас}$  – расчетная площадь, м<sup>2</sup>.

Подставим в формулу (6.4), получим:

$$K_{об} = \frac{6493}{1066,72} = 6,08;$$

Прогнозная стоимость 1 м<sup>2</sup> площади (общая)

$$C_{1м}^2 = \frac{C_{нцс}}{S_{общ}}, \quad (6.5)$$

где  $C_{нцс}$  – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), тыс.руб.;  
 $S_{общ}$  – общая площадь, м<sup>2</sup>.

Подставим в формулу (6.5), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{115595,96}{1128,0} = 102,48 \text{ тыс.руб.};$$

Прогнозная стоимость 1 м<sup>2</sup> площади (расчетная)

$$C_{1м}^2 = \frac{C_{нцс}}{S_{рас}}, \quad (6.6)$$

где  $C_{нцс}$  – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), тыс.руб.;  
 $S_{рас}$  – расчетная площадь, м<sup>2</sup>.

Подставим в формулу (6.8), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{115595,96}{1066,72} = 108,37 \text{ тыс.руб.};$$

Прогнозная стоимость 1 м<sup>3</sup> строительного объема

$$C_{1м}^3 = \frac{C_{смп}}{V_{стр}}, \quad (6.7)$$

где  $C_{нцс}$  – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), тыс.руб.;  
 $V_{стр}$  – строительный объем, м<sup>3</sup>.

Подставим в формулу (6.7), получим:

$$C_{1M}^3 = \frac{115595,96}{6493} = 17,80 \text{ тыс.руб.};$$

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле

$$B = \frac{C_{смр}}{ТЗО_{см}}, \quad (6.8)$$

где  $C_{смр}$  – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.;  
 $ТЗО_{см}$  – затраты труда основных рабочих по смете, руб.  
 Подставим в формулу (6.8), получим:

$$B = \frac{20\,968\,753,20}{5855,31} = 3581,15 \text{ руб/чел.-ч.}$$

Рентабельность продаж возможная определяется по формуле

$$R_{пр} = \frac{S_{общ} \cdot (\Pi - C_{1M2})}{S_{общ} \cdot \Pi} \cdot 100\%, \quad (6.9)$$

где  $\Pi$  – рыночная стоимость 1 м<sup>2</sup> площади;  
 $C_{1M2}$  – прогнозная стоимость 1 м<sup>2</sup> площади (общая);  
 $S_{общ}$  – общая площадь, м<sup>2</sup>.

Подставим в формулу (6.9), получим:

$$R_{пр} = \frac{1128,0 \cdot (110000 - 102479)}{1128,0 \cdot 110000} \cdot 100\% = 6,83 \%,$$

Нормативная продолжительность строительства определяется по СНиП 1.04.03-85\* [51] (см. раздел 5.2 пояснительной записки).

Таким образом, технико-экономические показатели имеют положительный результат и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта.

## 7 Заключение

Выпускная квалификационная работа на тему: «16-ти квартирный жилой дом на ст. Кошурниково Курагинского района Красноярского края» выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, техническими регламентами и на основании литературы, приведенной в разделе «Список использованных источников».

Работа выполнена на 7 листах графической части (формат А1), теоретический материал раскрыт на 118 страницах пояснительной записки.

Результатами выпускной квалификационной работы являются:

- запроектированы архитектурные решения, определяющие объемно-планировочные и конструктивные характеристики здания;
- запроектировано перекрытие типового этажа, выполнены расчеты монолитных участков;
- запроектирован свайный фундамент и ленточные ростверки на основании грунтовых условий, действующих нагрузок и сравнения вариантов;
- разработан проект производства работ в составе технологической карты на кирпичную кладку надземной части здания и объектного строительного генерального плана на период возведения надземной части здания;
- выполнен локальный сметный расчет на кирпичную кладку надземной части здания, сделан его анализ, определена сметная стоимость строительства;
- определены технико-экономические показатели проекта.

В процессе разработки выпускной квалификационной работы реализованы основные цели выполнения и защиты ВКР бакалавров:

- углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по направлению (профилю) подготовки высшего профессионального образования;
- развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;
- применение полученных знаний при решении прикладных задач по направлению (профилю) подготовки;
- стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы, овладение современными методами исследования;
- выяснение подготовленности студентов к практической деятельности в современных условиях;
- презентация навыков публичной дискуссии и защиты научных и технических идей, предложений и рекомендаций.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТУ 7.5–07–2021 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности – взамен СТО 4.2-07-2014; Введ. 07.12.2021. — Красноярск: ИПК СФУ, 2021. - 60с.

2. Выпускная квалификационная работа бакалавров: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / сост. С.В. Деордиев, О.В. Гофман, И.Я. Петухова, Е.М. Сергуничева, С.П. Холодов, И.И. Терехова, А.И. Саенко. – Электрон. дан. — Красноярск: Сиб. Федер. Ун-т, 2016. — 64 с.

### **Состав проектной и рабочей документации по строительству и требования к оформлению**

3. ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. с 01.01.2021.

4. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Введ. с 06.01.2019.

5. Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87).

### **Архитектурно-строительный раздел**

6. СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы – Введ. 19.09.2020;

7. СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты – Введ. 09.12.2020;

8. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (с Изменением N 1) – Введ. 24.06.2013;

9. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 (с Изменением N 1) - Введ. 01.12.2017;

10. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 (с Изменением N 1) – введ. 20.05.2011;

11. СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий – введ. 01.07.2021

12. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1) – введ. 01.07.2013;

13. СП 51.13330.2011 Защита от шума – введ. 01.07.2017;

14. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение – введ. 08.05.2017

15. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 – введ. 04.06.2017
16. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения СНиП 35-01-2001 – введ. 20.05.2011;
17. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 (с Изменением N 1) – введ. 28.08.2017;
18. СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99\* Строительная климатология" – введ. 29.05.2019;

### **Расчетно-конструктивный раздел**

19. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменениями N 1, 2) – Введ. 04.06.2016;
20. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1) – введ. 20.06.2019;
21. СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах»
22. Расчет и армирование монолитной железобетонной плиты перекрытия в программном комплексе SCAD Office [Текст]: учеб. пособие / сост. Ю.Д. Маркина, Б.Б. Лампси, П.А. Хазов – Электрон. дан. — Нижний Новгород: ННГАСУ, 2020. — 70 с.;
23. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81\*. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Стандартиформ, 2012. – 78 с.
24. СП 327.1325800.2017 Стены наружные с лицевым кирпичным слоем. Правила проектирования, эксплуатации и ремонта. – Введ. 31.05.2018. – Москва : Стандартиформ, 2018 – 36 с.
25. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции [Текст]: Общий курс. Учебник для вузов / В.Н. Байков В.Н., Э.Е. Сигалов. - 6-е изд., репринтное. – Москва : ООО «БАСТЕТ», 2009 – 768 с.
26. Коянкин, А.А. Железобетонные конструкции. Расчет и конструирование железобетонных конструкций многоэтажных зданий : учебно-методическое пособие к курсовому проекту [Текст] / А.А. Коянкин, А.В. Ластовка. – Красноярск : СФУ, ИСИ, 2019. – 160 с.

### **Основания и фундаменты**

27. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* (с Изменениями N 1, 2, 3) – Введ. 01.07.2016;
28. СП 24.13330.2021 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция [СНиП 2.02.03-85](#) Дата введения 2011-05-20 М.: Стандартиформ, 2019 96 с

29. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: методические указания к курсовому проекту.- Инж.-строит. ин-т : СФУ, 2008. - 62 с
30. Козаков Ю.Н. Основания и фундаменты, проектирование свайных фундаментов из забивных свай: учеб.-метод. пособие . - Красноярск : СФУ, 2012. - 52 с.
31. ГОСТ 19804-2021 Сваи железобетонные. Технические условия Взамен.-Взамен ГОСТ 19804-91; введ. 01.07.2021 - Москва : ИПК Издательство Стандартов 2003. – 13с.
32. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация.- Взамен ГОСТ 25100-95; введ. 01.01.2021. - Москва : Стандартиформ, 2021. – 42 с.
33. ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.-Взамен ГОСТ 5.1459-72; введ. 01.01.2021. - Москва : Стандартиформ, 2021. – 12 с.
34. ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые.Технические условия.-Взамен ГОСТ 26633-91; введ. 01.09.2016. - Москва : Стандартиформ, 2019. – 15 с.

### **Технология строительного производства**

35. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. / М.: ЦНИИОМТП, 2007.
36. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР – М.: Стройиздат, 1987.
37. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.
38. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ТОСП, 2002. -58с.
39. СП 70.13330-2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. / Минрегион РФ
40. Справочник строителя. Производственные нормы расхода материалов в строительстве / Г.К. Соколов – М.: Академия, 2005. – 552с.
41. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.
42. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856с.
43. СП 49.13330-2011 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – М.: ПРИОР, 2002. – 64 стр.
44. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительные процессы. – М.: ПРИОР, 2004. – 62 стр.



45. Приказ Минтруда России от 01.06.2015г. №883н «Об утверждении Правил охраны труда в строительстве». Зарегистрирован в Минюсте России 11.12.2020г. №38511.

### **Организация строительного производства**

46. Болотин С.А. Организация строительного производства : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. – М.: Издательский центр « Академия», 2007. – 208 с.

47. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.. Москва, Росстрой, 2011.

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

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

50. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 1.

51. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 2.

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

53. СанПиН 2.2.1/2.1.1.2739-10 Изменения и дополнения N 3 к СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»/ Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 9 сентября 2010 г. N 122.

54. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

### **Экономика строительства**

55. Методика разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядка их утверждения. – утв. Приказ Минстроя России от 29 мая 2019 г. № 314/пр

56. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-01-2022. Сборник № 01. Жилые здания – Введ. приказ №98/пр от 15 февраля 2022 – Москва: Минстрой России, 2022. – 105с.

57. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы – Введ. приказ №204/пр от 28 марта 2022 года – Москва: Минстрой России, 2022. – 58с.

58. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-17-2022. Сборник № 17. Озеленение – Введ. приказ № 208/пр от 28 марта 2021 года – Москва: Минстрой России, 2022. –21 с.

59. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации. – Введ. 2020-08-04 – Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ.

60. Письмо Минстроя России №23868-ИФ/09 от 26.05.2022 г. «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в II квартале 2022 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ» - 29 стр.

61. Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства – Введ. 21.12.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 812/пр – 34 стр.

62. Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства – Введ. 11.12.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 774/пр – 23 стр.

63. Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства – Введ. 19.06.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 332/пр – 20 стр.

64. Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время – Введ. 25.05.2021 г.; М.: Минстрой РФ № 325/пр – 57 стр.

65. Налоговый кодекс Российской Федерации. Глава 2. [Электронный ресурс]: ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 28.05.2022) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Теплотехнический расчет стены

#### 1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2020 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

#### 2. Исходные данные:

Район строительства: п. Кошурниково (г. Минусинск)

Относительная влажность воздуха:  $\varphi_{в}=77\%$

Тип здания или помещения: Жилые

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_{в}=+21^{\circ}\text{C}$

#### 3. Расчет:

Согласно СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{\text{int}}=+21^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi_{\text{int}}=77\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_{o}^{\text{TP}}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_{o}^{\text{mp}}=a \cdot \text{ГСОП}+b$$

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

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания - жилые  $a=0,00035$ ;  $b=1,4$ .

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$  по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП}=(t_{в}-t_{\text{от}})z_{\text{от}}$$

где  $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$

$$t_{в}=21^{\circ}\text{C}$$

$t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания – жилые.

$$t_{\text{ов}}=-7,7^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - жилые

$$z_{от}=223 \text{ сут.}$$

Тогда

$$ГСОП=(21-(-7,7))223=6400,1 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_o^{TP}$  ( $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$R_o^{норм}=0,00035\cdot 6400,1+1,4=3,64\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

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

Схема конструкции ограждающей конструкции стены показана на рисунке 1.

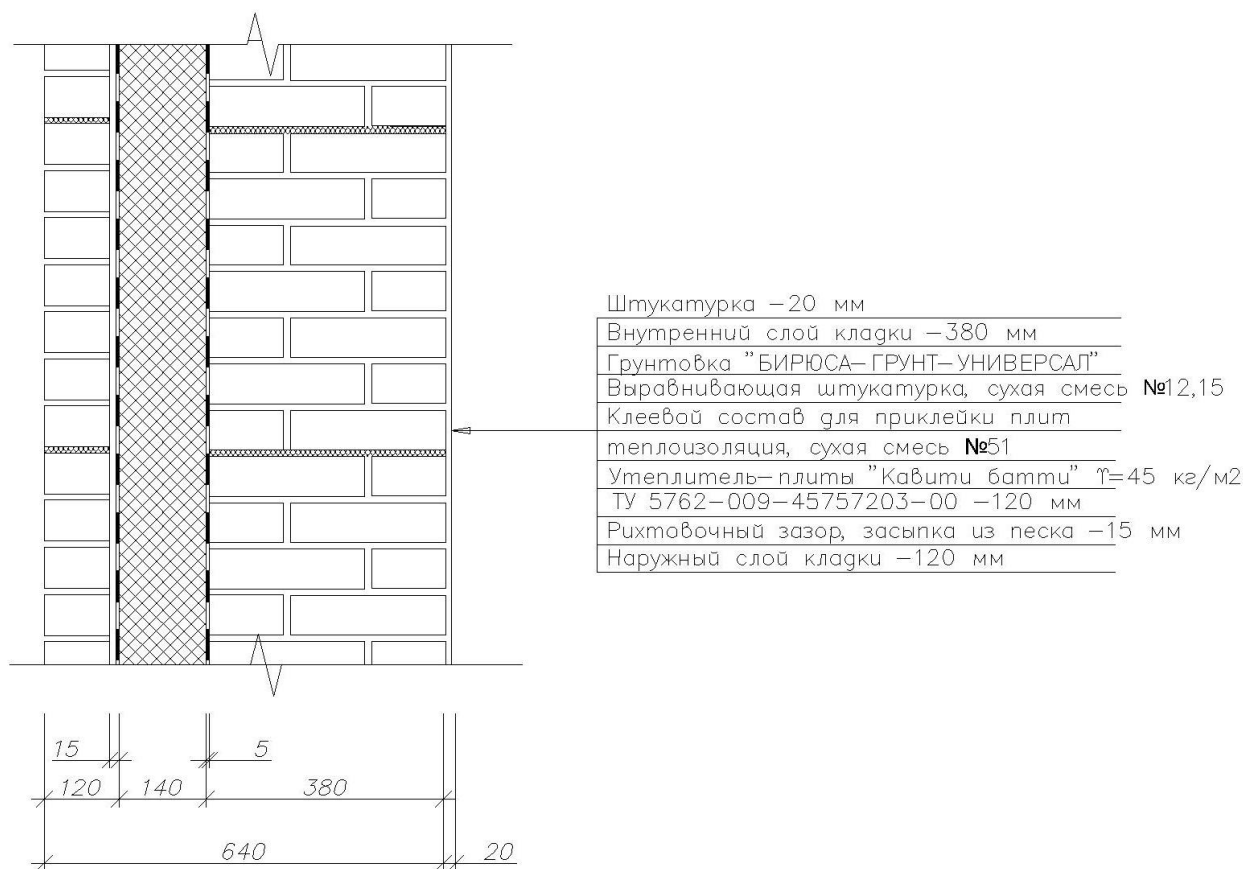


Рисунок 1 – Схема ограждающей конструкции стены

1. Внутренний слой кирпичной кладки ( $\rho=1800\text{кг/м.куб}$ ), толщина  $\delta_1=0,38\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A1}=0,7\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ ;

2. Утеплитель – плиты «Кавити баттс» ( $\rho=45\text{кг/м.куб}$ ), толщина  $\delta_2=0,14\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A2}=0,035\text{Вт/(м}^\circ\text{C)}$ ;

3. Наружный слой кирпичной кладки ( $\rho=1800\text{кг/м.куб}$ ), толщина  $\delta_1=0,12\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A1}=0,7\text{Вт/(м}^\circ\text{C)}$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{усл}}$ , ( $\text{м}^2\text{C/Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$$

где  $\alpha_{\text{int}}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт/(м}^2\text{C)}$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}}=8,7\text{Вт/(м}^2\text{C)}$$

$\alpha_{\text{ext}}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}}=23\text{Вт/(м}^2\text{C)}$  -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{\text{усл}}=1/8,7+0,38/0,7+0,14/0,035+0,38/0,7+1/23$$

$$R_0^{\text{усл}}=5,24\text{м}^2\text{C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$ , ( $\text{м}^2\text{C/Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}}=R_0^{\text{усл}} \cdot r$$

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

$$r=0,92$$

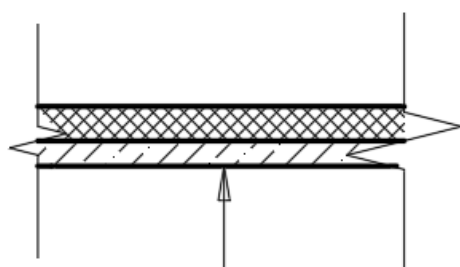
Тогда

$$R_0^{\text{пр}}=5,24 \cdot 0,92=4,82\text{м}^2 \cdot \text{C/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$  больше требуемого  $R_0^{\text{норм}}$  ( $4,82 > 3,64$ ), следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

### Теплотехнический расчет чердачного перекрытия

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 2.



Стяжка из цементно-песчаного раствора– 30мм;

Утеплитель РУФ БАТТС С (ТУ 5762–005–45757203–99)– 250мм;

Пароизоляция "Унифлекс ТПП" (Технониколь)

Железобетонная плита перекрытия 220мм

Рисунок 2 – Схема ограждающей конструкции чердачного перекрытия

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_o^{TP}$  ( $m^2 \cdot ^\circ C / Bt$ ).

$$R_o^{норм} = 0,00045 \cdot 6400,1 + 1,9 = 4,78 m^2 \cdot ^\circ C / Bt$$

1. Раствор цементно-песчаный ( $\rho = 1800 \text{ кг/м.куб}$ ), толщина  $\delta_3 = 0,03 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A3} = 0,93 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ ;

2. Утеплитель РУФ БАТТС ( $\rho = 190 \text{ кг/м.куб}$ ), толщина  $\delta_4 = 0,25 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A4} = 0,042 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ ;

3. пароизоляция "Унифлекс ТПП" ТУ 5774-001-17925162-99 ( $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ ), толщина  $\delta_5 = 0,0028 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A5} = 0,17 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ ;

4. Железобетонная плита ( $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$ ), толщина  $\delta_6 = 0,22 \text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A6} = 2,04 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ ;

Условное сопротивление теплопередаче  $R_o^{ycl}$ , ( $m^2 \cdot ^\circ C / Bt$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_o^{ycl} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

где  $\alpha_{int}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $Bt/(m^2 \cdot ^\circ C)$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$$

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

$$\alpha_{ext} = 12 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$$

$$R_o^{ycl} = 1/8,7 + 0,03/0,93 + 0,25/0,0042 + 0,0028/0,17 + 0,22/2,04 + 1/12$$

$$R_o^{ycl} = 5,99 m^2 \cdot ^\circ C / Bt$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче больше требуемого ( $5,99 > 4,78$ ) ,принимаем утеплитель РУФ БАТТС  $\rho=190$ кг/м.куб толщиной -250 мм.

### Определение вида заполнения оконных проемов

Производим теплотехнический расчет согласно СП 50.13330.2012 («Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»).

Окна в помещениях с  $t_{int} = +21^{\circ} \text{C}$ .

Величину градус-суток отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ , определяем по формуле 2 СП 50. 13330-2012.

$$\text{ГСОП}=(21-(-7,7))223=6400,1 \text{ } ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяем по формуле 1 СП 50.13330.2012.

$$R_{\text{онорм}}=a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,00005 \cdot 6400,1 + 0,2 = 0,52 \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)/Вт}$$

В соответствии с ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия» принимаем оконный блок из ПВХ профиля со стеклопакетом 4М<sub>1</sub>-12-4М<sub>1</sub>-12-4М<sub>1</sub>. Требуемое сопротивление теплопередаче конструкции равно  $R_{\text{req}} = 0,53 \text{ м}^2\text{C/Вт}$ . По показателю приведенного сопротивления передаче класс - В2.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**Ведомость и спецификация перемычек**

Таблица Б.1 – Ведомость перемычек

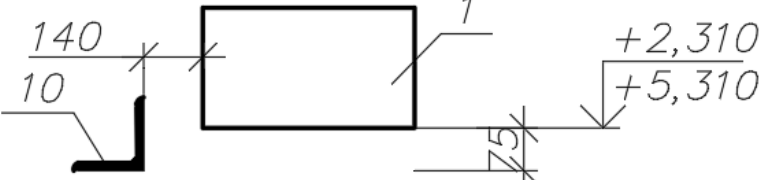
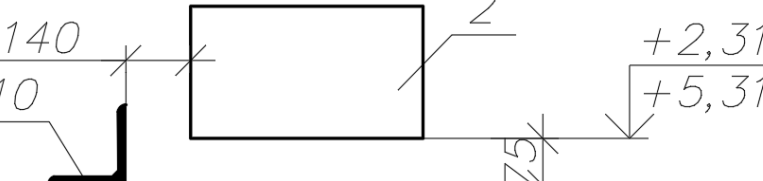
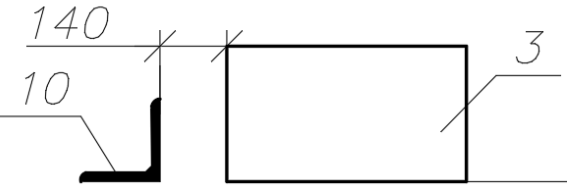
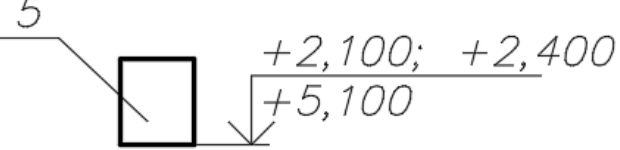
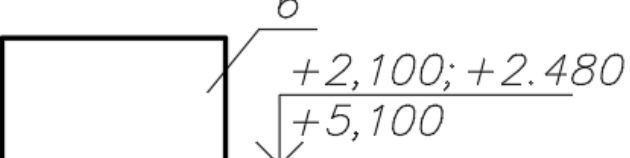
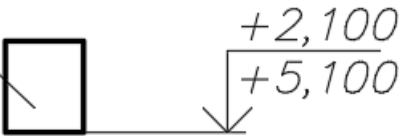

Марка	Схема сечения
Пр1	
Пр2	
Пр3,Пр4	
Пр5	
Пр6,Пр7	
Пр8,Пр9	
Пр10	



Таблица Б.2 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Масса, ед.,кг	Приме- чание
1	ГОСТ 948-2016	6ПП 16-72	40	435	
2		6ПП 21-72	16	581	
3,4		6ПП14-72	10	398	
5		5ПБ 18-27	22	250	
6,7		2ПП 14-4	28	189	
8,9, 10		1ПБ 10-1	80	20	

Наименование редакции сметных нормативов

Наименование программного продукта "ГРАНД-Смета 2022.1"

Красноярский край, Курагинский район, п. Кошурниково, ул. Сибирская, 2  
(наименование стройки)

16-квартирный жилой дом на ст. Кошурниково  
(наименование объекта капитального строительства)

## ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) №02-01-01

на устройство кирпичной кладки  
(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Основание технологическая карта  
(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен II квартал 2022 г.

<b>Сметная стоимость</b>	<u>20968,75</u>	<u>(1819,52)</u> тыс.руб.
в том числе:		
строительных работ	<u>16642,05</u>	<u>(1444,08)</u> тыс.руб.
монтажных работ	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.
оборудования	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.
прочих затрат	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих	<u>1623,20</u>	<u>(49,11)</u> тыс.руб.
Нормативные затраты труда рабочих	<u>5855,31</u>	чел.час.
Нормативные затраты труда машинистов	<u>528,85</u>	чел.час.
Расчетный измеритель конструктивного решения	<u></u>	

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в СНБ), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Раздел 1. Кирпичная кладка</b>											
<b>1</b>	<b>ФЕР08-02-001-01</b>	<b>Кладка стен кирпичных наружных: простых при высоте этажа до 4 м</b> Объем=526,3+233	<b>м3</b>			<b>759,3</b>					
		1 ОТ					37,73		28 648,39	33,05	946 829
		2 ЭМ					34,56		26 241,41	11,39	298 890
		3 в т.ч. ОТм					5,40		4 100,22	33,05	135 512
		4 М					1,60		1 214,88	8,95	10 873
	04.3.01.12	Растворы цементно-известковые	м3	0,24		182,232					
	06.1.01.05	Кирпич керамический или силикатный	1000 шт	0,38		288,534					
		ЗТ	чел.-ч	4,54		3447,222					
		ЗТм	чел.-ч	0,4		303,72					
		Итого по расценке					73,89		56 104,68		
		ФОТ							32 748,61		1 082 341
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110		110			36 023,47		1 190 575
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69		69			22 596,54		746 815
		<b>Всего по позиции</b>							<b>114 724,69</b>		<b>3 193 982</b>
<b>2</b>	<b>ФССЦ-04.3.01.09-0014</b>	<b>Раствор готовый кладочный, цементный, М100</b>	<b>м3</b>			<b>182,232</b>	<b>519,80</b>		<b>94 724,19</b>	<b>8,95</b>	<b>847 782</b>
		(Конструкции из кирпича и блоков)									
<b>3</b>	<b>ФССЦ-06.1.01.05-0113</b>	<b>Кирпич керамический пустотелый одинарный, размер 250x120x65 мм, марка 150</b>	<b>1000 шт</b>			<b>288,534</b>	<b>1 752,86</b>		<b>505 759,71</b>	<b>8,95</b>	<b>4 526 549</b>
		(Конструкции из кирпича и блоков)									
<b>4</b>	<b>ФЕР08-02-001-07</b>	<b>Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м</b> Объем=217,1+60,32	<b>м3</b>			<b>277,42</b>					
		1 ОТ					36,40		10 098,09	33,05	333 742
		2 ЭМ					34,56		9 587,64	11,39	109 203
		3 в т.ч. ОТм					5,40		1 498,07	33,05	49 511
		4 М					1,60		443,87	8,95	3 973
	04.3.01.12	Растворы цементно-известковые	м3	0,234		64,91628					
	06.1.01.05	Кирпич керамический или силикатный	1000 шт	0,38		105,4196					
		ЗТ	чел.-ч	4,38		1215,0996					
		ЗТм	чел.-ч	0,4		110,968					



ГРАНД-Смета, версия 2022.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110		110					
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69		69					
		<b>Всего по позиции</b>							<b>0,00</b>		<b>0</b>
<b>11</b>	<b>ФССЦ-08.4.03.02-0004</b>	<b>Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 12 мм</b> (Конструкции из кирпича и блоков)	<b>т</b>			<b>0,1598</b>	<b>6 508,75</b>		<b>1 040,10</b>	<b>8,95</b>	<b>9 309</b>
<b>12</b>	<b>ФЕР26-01-035-01</b>	<b>Изоляция стен изделиями из минераловатных плит на основе стекловолокна с креплением дюбелями при работе с люльки: в один слой толщиной 100 мм</b>	<b>100 м2</b>			<b>11,864</b>					
		Объем=1186,4 / 100									
		1 ОТ					143,27		1 699,76	33,05	56 177
		2 ЭМ					83,37		989,10	11,39	11 266
		3 в т.ч. ОТм					5,80		68,81	33,05	2 274
		01.7.15.07 Дюбели полимерные тарельчатого типа с металлическим гвоздем	100 шт	3,08		36,54112					
		01.7.17.09 Сверла, буры	шт	0		0					
		12.2.05.08 Плиты теплоизоляционные на основе стекловолокна	м3	10,3		122,1992					
		ЗТ	чел.-ч	16,17		191,84088					
		ЗТм	чел.-ч	0,5		5,932					
		Итого по расценке					226,64		2 688,86		
		ФОТ							1 768,57		58 451
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.20	НР Теплоизоляционные работы	%	97		97			1 715,51		56 697
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.20	СП Теплоизоляционные работы	%	55		55			972,71		32 148
		<b>Всего по позиции</b>							<b>5 377,08</b>		<b>156 288</b>
<b>13</b>	<b>ФССЦ-12.2.05.06-0002</b>	<b>Плиты пенополистирольные теплоизоляционные ППС40</b> (Теплоизоляционные работы)	<b>м3</b>			<b>122,1992</b>	<b>994,40</b>		<b>121 514,88</b>	<b>8,95</b>	<b>1 087 558</b>
<b>14</b>	<b>ФССЦ-01.7.15.07-1010</b>	<b>Дюбели фасадные полимерные с шурупом из нержавеющей стали с шестигранной головкой, диаметр 10 мм, длина 100 мм</b> (Теплоизоляционные работы)	<b>100 шт</b>			<b>36,54112</b>	<b>272,36</b>		<b>9 952,34</b>	<b>8,95</b>	<b>89 073</b>
<b>15</b>	<b>ФЕР08-07-002-01</b>	<b>Установка и разборка внутренних трубчатых инвентарных лесов: при высоте помещений до 6 м</b>	<b>100 м2</b> <b>горизонтальной проекции</b>			<b>1,458</b>					
		Объем=145,8 / 100									
		1 ОТ					606,53		884,32	33,05	29 227
		2 ЭМ					11,83		17,25	11,39	196
		3 в т.ч. ОТм					2,09		3,05	33,05	101
		4 М					379,47		553,27	8,95	4 952
		ЗТ	чел.-ч	70,2		102,3516					



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	ФССЦ-05.1.06.04-0096	Плиты перекрытий многоспустотные преднапряженные безопалубочного формования ПБ53-15-8, (бетон класса В30, объем 1,74 м3, расход арматуры 17,28 кг) (Бетонные и железобетонные сборные конструкции и работы в строительстве)	шт			48	1 066,49		51 191,52	8,95	458 164
21	ФССЦ-05.1.06.04-0163	Плиты перекрытий многоспустотные преднапряженные безопалубочного формования ПБ70-12-8, бетон В22,5, объем 1,84 м3, расход арматуры 33,37 кг (Бетонные и железобетонные сборные конструкции и работы в строительстве)	шт			8	1 216,59		9 732,72	8,95	87 108
<b>Итого по разделу 2 Перекрытия</b>									<b>202 784,91</b>		<b>2 075 347</b>
<b>Раздел 3. Перемычки</b>											
22	ФЕР07-05-007-10	Укладка перемычек массой до 0,3 т Объем=188 / 100	100 шт			1,88					
		1 ОТ					129,35		243,18	33,05	8 037
		2 ЭМ					784,51		1 474,88	11,39	16 799
		3 в т.ч. ОТм					122,58		230,45	33,05	7 616
		4 М					129,95		244,31	8,95	2 187
	05.1.03.16	Конструкции сборные железобетонные	шт	100		188					
		ЗТ	чел.-ч	14,8		27,824					
		ЗТм	чел.-ч	9,08		17,0704					
		Итого по расценке					1 043,81		1 962,37		
		ФОТ							473,63		15 653
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции	%	116		116			549,41		18 157
	Прил. п.7.1	жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий									
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции	%	80		80			378,90		12 522
	Прил. п.7.1	жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий									
<b>Всего по позиции</b>									<b>2 890,68</b>		<b>57 702</b>
23	ФССЦ-05.1.03.11-0009	Перемычка плитная ЗПП21-71, бетон В15, объем 0,173 м3, расход арматуры 13,82 кг (Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий)	шт			40	256,11		10 244,40	8,95	91 687
24	ФССЦ-05.1.03.11-0010	Перемычка плитная ЗПП27-71, бетон В15, объем 0,227 м3, расход арматуры 35,82 кг (Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий)	шт			16	416,05		6 656,80	8,95	59 578
25	ФССЦ-05.1.03.11-0015	Перемычка плитная ЗПП14-71, бетон В15, объем 0,103 м3, расход арматуры 6,32 кг (Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий)	шт			2	171,30		342,60	8,95	3 066
26	ФССЦ-05.1.03.11-0008	Перемычка плитная ЗПП18-71, бетон В15, объем 0,151 м3, расход арматуры 9,56 кг (Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий)	шт			8	202,31		1 618,48	8,95	14 485
27	ФССЦ-05.1.03.11-0003	Перемычка плитная ЗПП17-5, бетон В15, объем 0,089 м3, расход арматуры 1,80 кг (Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий)	шт			58	114,33		6 631,14	8,95	59 349

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28	ФССЦ-05.1.03.11-0016	Перекрышка плитная 8ПП16-71, бетон В15, объем 0,112 м3, расход арматуры 6,82 кг (Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий)	шт			16	176,44		2 823,04	8,95	25 266
29	ФССЦ-05.1.03.11-0004	Перекрышка плитная 2ПП18-5, бетон В15, объем 0,096 м3, расход арматуры 2,23 кг (Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий)	шт			40	125,45		5 018,00	8,95	44 911
30	ФССЦ-05.1.03.11-0001	Перекрышка плитная 1ПП12-3, бетон В15, объем 0,029 м3, расход арматуры 0,71 кг (Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий)	шт			32	38,11		1 219,52	8,95	10 915
31	ФССЦ-05.1.03.09-0006	Перекрышка брусковая 2ПБ10-1-п, бетон В15, объем 0,017 м3, расход арматуры 0,50 кг (Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий)	шт			16	22,23		355,68	8,95	3 183
<b>Итого по разделу 3 Перекрышки</b>									<b>37 800,34</b>		<b>370 142</b>
<b>Раздел 4. Лестницы</b>											
32	ФЕР07-01-047-03	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т  Объем=4 / 100 1 ОТ 2 ЭМ 3 в т.ч. ОТм 4 М  04.1.02.05 Меси бетонные тяжелого бетона 05.1.07.25 Конструкции сборные железобетонные ЗТ ЗТм Итого по расценке ФОТ Приказ № 812/пр от 21.12.2020 НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции и работы в строительстве Приказ № 774/пр от 11.12.2020 СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции и работы в строительстве <b>Всего по позиции</b>	100 шт			0,04					
							2 619,24		104,77	33,05	3 463
							7 234,28		289,37	11,39	3 296
							1 121,52		44,86	33,05	1 483
							2 453,22		98,13	8,95	878
			м3	0,52		0,0208					
			шт	100		4					
			чел.-ч	292		11,68					
			чел.-ч	83,21		3,3284					
							12 306,74		492,27		
									149,63		4 946
			%	110		110			164,59		5 441
			%	73		73			109,23		3 611
									<b>766,09</b>		<b>16 689</b>
33	ФССЦ-05.1.07.25-0067	Марши лестничные 7П 22.42-3л, бетон В25, объем 1,86 м3, расход арматуры 181,349 кг (Бетонные и железобетонные сборные конструкции и работы в строительстве)	шт			4	6 454,64		25 818,56	8,95	231 076
34	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Меси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200) (Бетонные и железобетонные сборные конструкции и работы в строительстве)	м3			0,0208	592,76		12,33	8,95	110
35	ФЕР07-01-047-01	Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т с опиранием: на стену  Объем=4 / 100 1 ОТ 2 ЭМ 3 в т.ч. ОТм	100 шт			0,04					
							1 569,75		62,79	33,05	2 075
							4 713,12		188,52	11,39	2 147
							736,43		29,46	33,05	974



ГРАНД-Смета, версия 2022.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	4 М						462,62		18,50	8,95	166
	05.1.07.25	Конструкции сборные железобетонные	шт	100		4					
		ЗТ	чел.-ч	175		7					
		ЗТм	чел.-ч	54,55		2,182					
		Итого по расценке					6 745,49		269,81		
		ФОТ							92,25		3 049
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции	%	110		110			101,48		3 354
		Прил. п.7 и работы в строительстве									
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции	%	73		73			67,34		2 226
		Прил. п.7 и работы в строительстве									
		<b>Всего по позиции</b>							<b>438,63</b>		<b>9 968</b>
<b>36</b>	<b>ФССЦ-05.1.07.25-0004</b>	<b>Лестничная площадка 2ЛП 22.15-4-к, бетон В15, объем 0,413 м3, расход арматуры 18,33 кг</b>	<b>шт</b>			<b>4</b>	<b>1 129,53</b>		<b>4 518,12</b>	<b>8,95</b>	<b>40 437</b>
		(Бетонные и железобетонные сборные конструкции и работы в строительстве)									
		<b>Итого по разделу 4 Лестницы</b>							<b>31 553,73</b>		<b>298 280</b>
		<b>Итого по смете:</b>									
		Итого прямые затраты (справочно)							1 343 643,78		13 322 772
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							49 113,36		1 623 197
		Эксплуатация машин							46 528,30		529 957
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							7 122,82		235 409
		Материалы							1 248 002,12		11 169 618
		Строительные работы							1 444 075,93		16 642 054
		в том числе:									
		оплата труда							49 113,36		1 623 197
		эксплуатация машин и механизмов							46 528,30		529 957
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							7 122,82		235 409
		материалы							1 248 002,12		11 169 618
		накладные расходы							61 658,31		2 037 806
		сметная прибыль							38 773,84		1 281 476
		Итого ФОТ (справочно)							56 236,18		1 858 606
		Итого накладные расходы (справочно)							61 658,31		2 037 806
		Итого сметная прибыль (справочно)							38 773,84		1 281 476
		Временные здания и сооружения 1,1%							15 884,84		183 063
		<b>Итого</b>							<b>1 459 960,77</b>		<b>16 825 117</b>
		Производство работ в зимнее время 1,82%							26 571,29		306 217
		<b>Итого</b>							<b>1 486 532,06</b>		<b>17 131 334</b>
		Непредвиденные затраты 2%							29 730,64		342 627
		<b>Итого с непредвиденными</b>							<b>1 516 262,70</b>		<b>17 473 961</b>
		НДС 20%							303 252,54		3 494 792,20
		<b>ВСЕГО по смете</b>							<b>1 819 515,24</b>		<b>20 968 753,20</b>

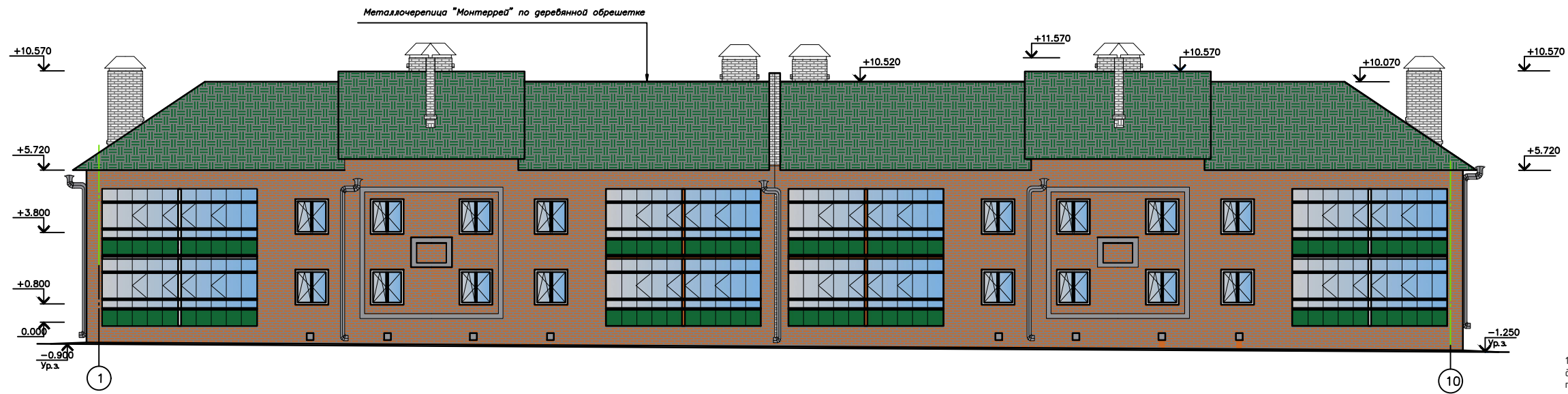
Составил: \_\_\_\_\_

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

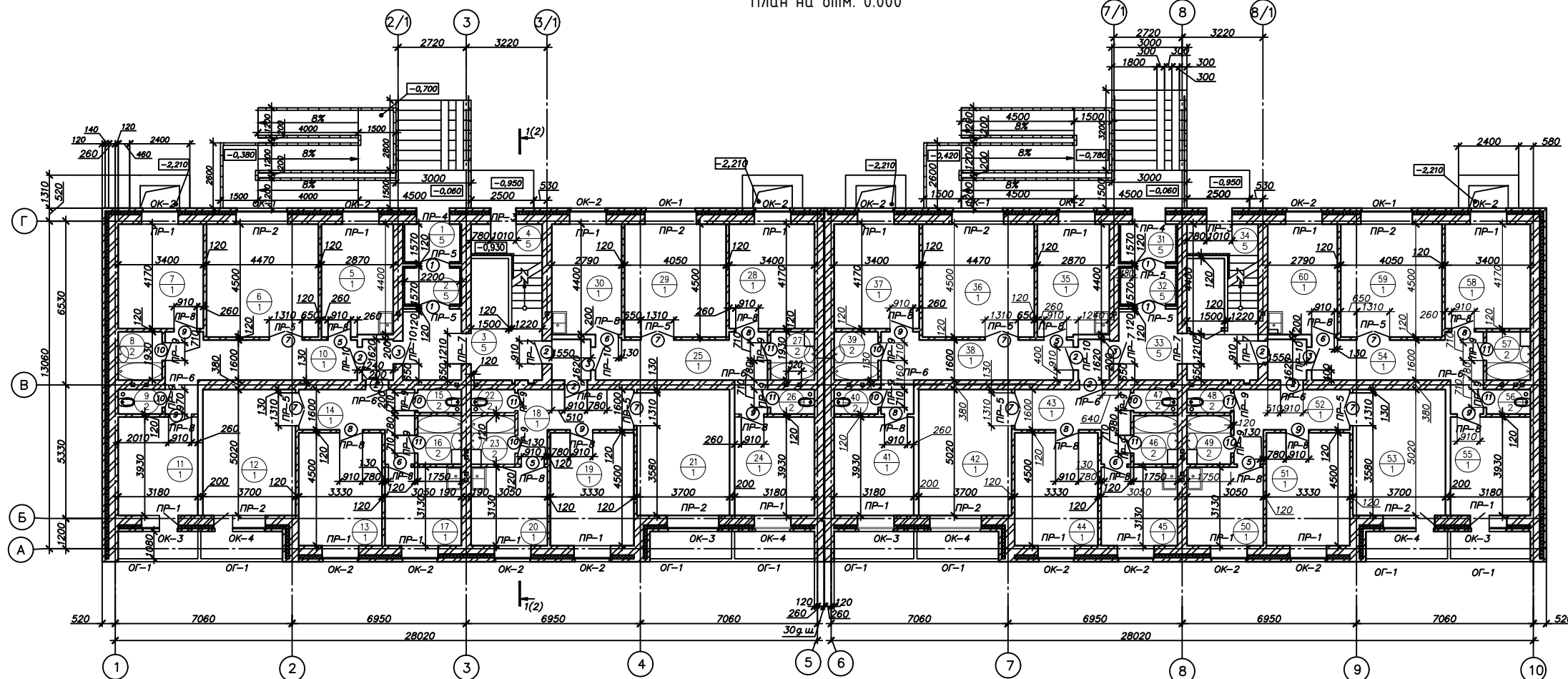
Проверил: \_\_\_\_\_

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Фасад 1 - 10



План на отм. 0.000



Условные обозначения:

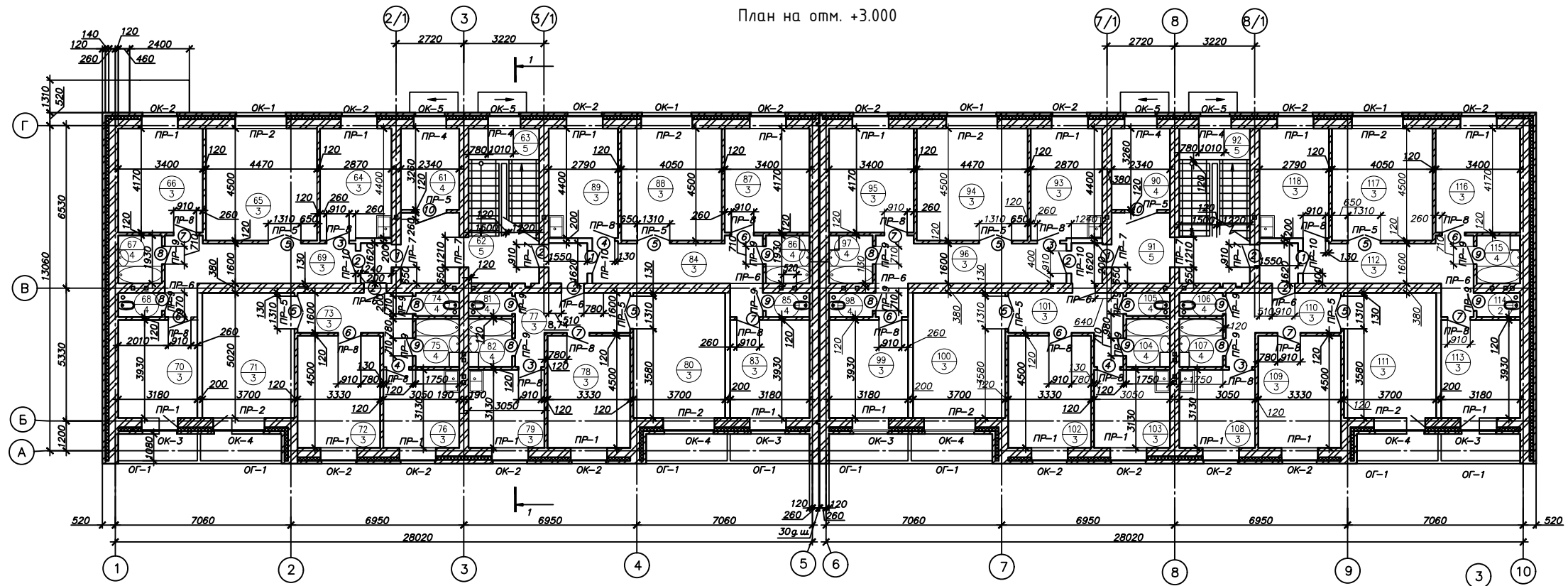
- Желтый силикатный кирпич ГОСТ 379-95
- Красный облицовочный кирпич ГОСТ 530-2007
- Кирпич
- Утеплитель-плиты "Кабити баттс"

1. Проектная документация разработана в соответствии с действующими, технологическими и санитарными нормами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие конструктивную надежность, взрывопожарную безопасность объекта, защиту населения и устойчивую работу объекта в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей среды при его эксплуатации и отвечает требованиям Градостроительного Кодекса РФ.
2. Абсолютная отметка чистого пола 1-го этажа в проекте условно принята за относительную 0.000 Класс функциональной пожарной опасности - Ф-13, многоквартирные жилые дома. Класс конструктивной пожарной опасности С0. Степень огнестойкости здания - II. Уровень ответственности II-ой, нормальный согласно ГОСТ 277751-88.
3. Здание объекта капитального строительства в плане имеет прямоугольную форму, одинаковой этажности с подвалом и чердаком. Общие габариты здания в осях 1-10/А-Г - 13,06х28,02 м.
4. Конструкция здания бескаркасного типа, включает в себя сборные железобетонные плиты перекрытия, а также монолитные перекрытия и кирпичные стены. Пространственная устойчивость здания обеспечена собственной работой сборных плит перекрытия и покрытия, закрепленных анкерами в кирпичных стенах.
5. Наружные стены подвала: фундаментные блоки типа ФБС (ГОСТ 13579-78\*) толщиной 600 мм; утеплитель Технониколь Carbon Prof толщиной 40 мм.
6. Наружные стены: кирпич КР - р - по 1 НФ /125/2,0/50/ ГОСТ 530-2012 толщиной 380 мм на растворе М 50; утеплитель «Кабити баттс» - 100мм, ТУ5762-009-4575720300; кирпич КР - р - по 1 НФ /125/2,0/50/ ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм на растворе М 50.
7. Внутривартирные перегородки: кирпич КР - р - по 1НФ /125/2,0/50/ ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм растворе М 50.
8. Межквартирные перегородки: газобетонные блоки «Сибит» толщиной 200мм;
9. Кирпичные стены армирует через 5 рядов кладки по высоте сетками из стержней Ø 5 Вр -I шагом стержней 50 х 50 мм.
10. Перекрытие из сборных железобетонных плит толщиной 220 мм и монолитных участков.
11. Крыша двускатная, покрытием является металлочерепица «Монтеррей» RAL 6005.
12. Блоки дверные деревянные и комбинированные по ГОСТ 475-2016; металлические утепленные ТУ 5262-00157323 007-2001.
13. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99, витражи наружные по ГОСТ 21519-2003.
14. Перемычки сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016; металлические из прокатного уголка 75х5 ГОСТ 8509-93, полосы стальной 100х5 по ГОСТ 103-76.
15. Перекрытие чердачное - Ж/Б плита, пароизоляция «Энфлекс ТПП» (Технониколь), утеплитель Руф БАТТС С, стяжка из цементно-песчаного раствора -30 мм.

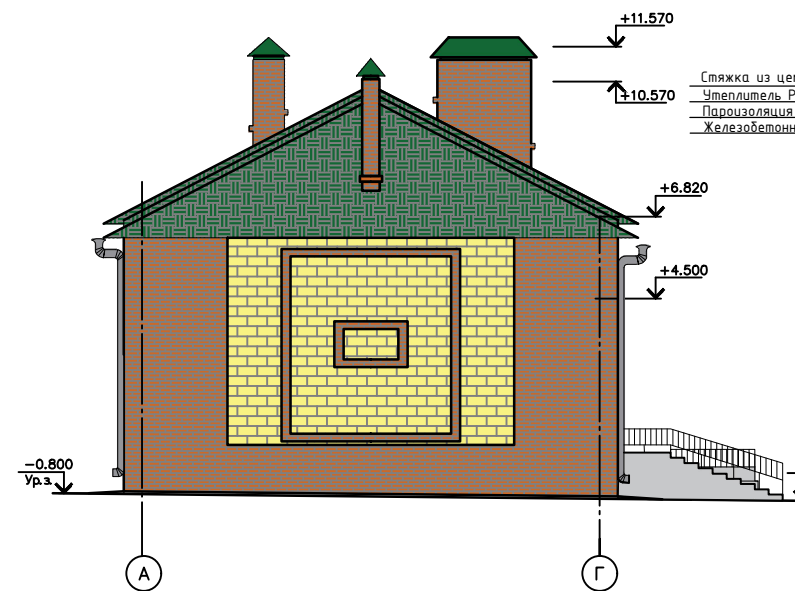
Лист 1 смотреть совместно с листом 2.

				БР - 80.03.01.01 - 2021 - ТК		
				Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт		
Изн.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	16-ти квартирный кирпичный жилой дом на ст. Кошурникова Курганского района Красноярского края
Разработал	Ермаков Н.А.					Стандарт
Консультант	Вавилова Н.Н.					Лист
Руководитель	Терехова И.И.					Листов
						У 1
Нар. контроль	Терехова И.И.					Фасад 1-10, План на отметке 0.000
Зав. кафедрой	Кожин А.А.					Кафедра СМУТС

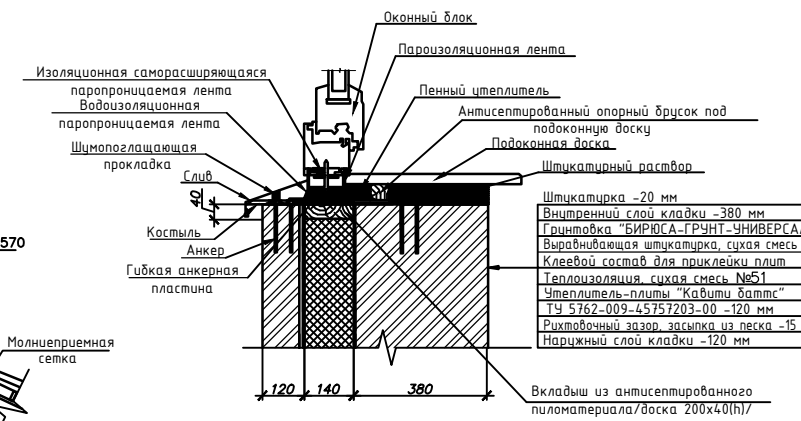
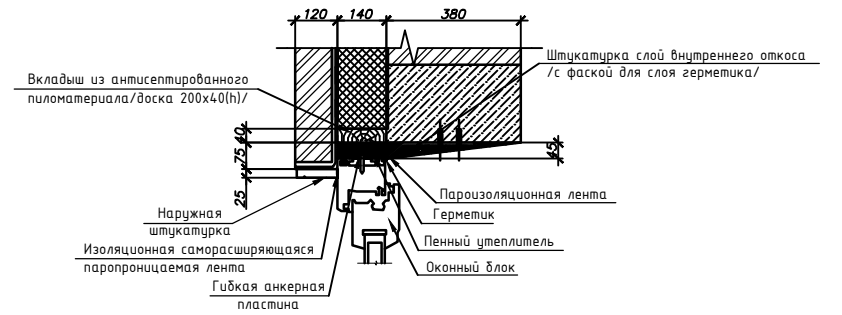
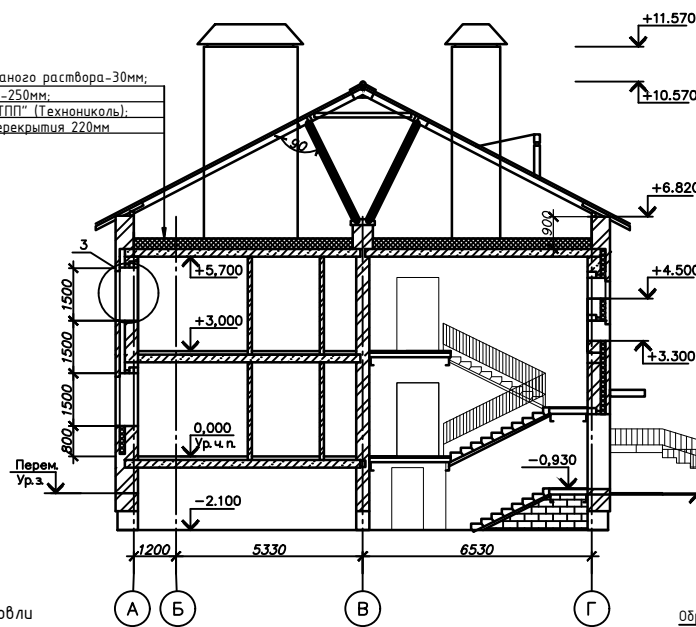
План на отм. +3.000



Фасад А-Г

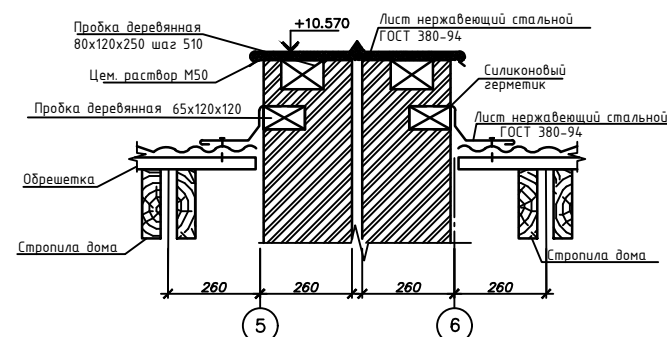
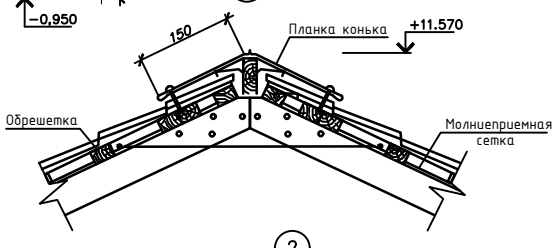
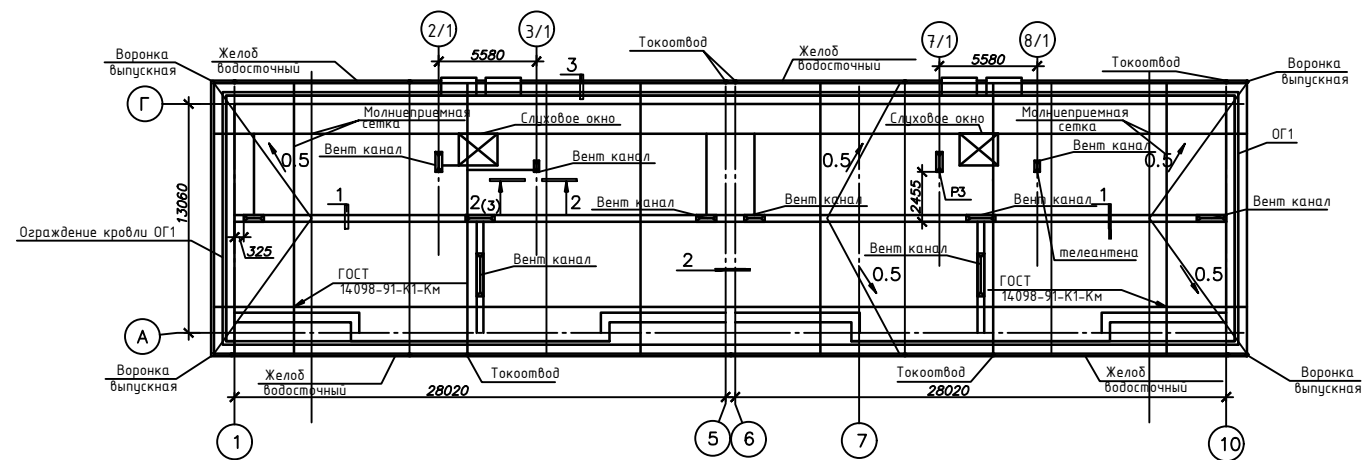


Разрез 1-1



План кровли

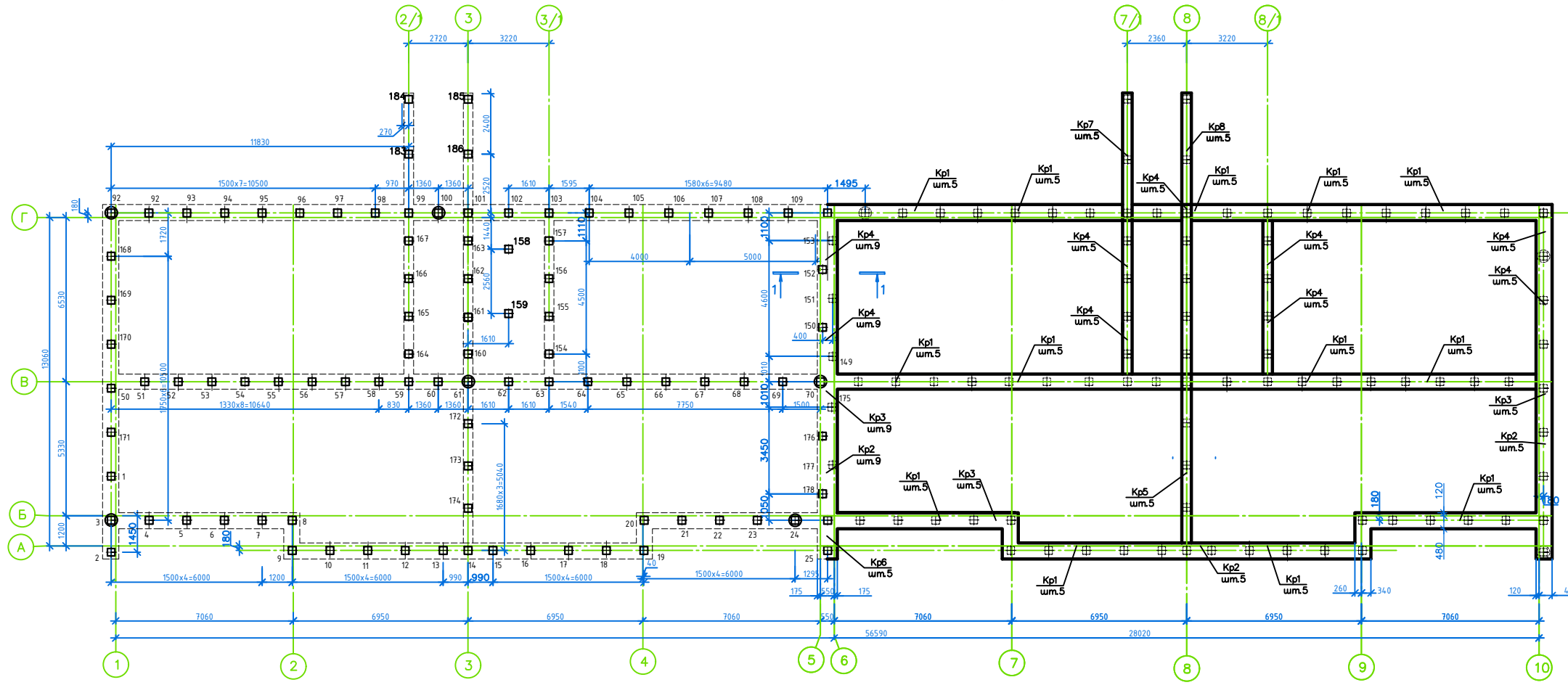
План кровли



1. Лист 2 смотреть совместно с листом 1.
2. Крепление металлочерепицы к обрешетке выполнять самонарезающими шурупами размерами 4.8x28 мм с золотой подцветкой кровли и с неопределенной уплотняющей прокладкой.
3. Монтаж водосточной системы выполнять до устройства верхнего кровельного покрытия.
4. Держатели желоба устанавливаются через 0.75 м, расстояние от торца желоба или от трубы до держателя желоба - 0.5 м.
5. Покрытие водосточной системы-цвет RAL 7040.

БР - 80.03.01.01 - 2021 - ТК				
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подпись
Разработал	Ермаков Н.А.	16-ти квартирный кирпичный жилой дом на ст. Кошурникова Курганского района Красноярского края	Станд	Лист
Консультант	Вавилова Н.Н.		У	2
Руководитель	Терехова И.И.			
Нар. контроль	Терехова И.И.			
Зав. кафедрой	Кожкин А.А.			
Кафедра СМиТС				

Совмещенный план свайного поля и ростверков



Спецификация элементов к плану свайного поля

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1-191	с.1011-10 Вып.1	Свая забивная С90.30-8	182	2050	В25 F50, W6

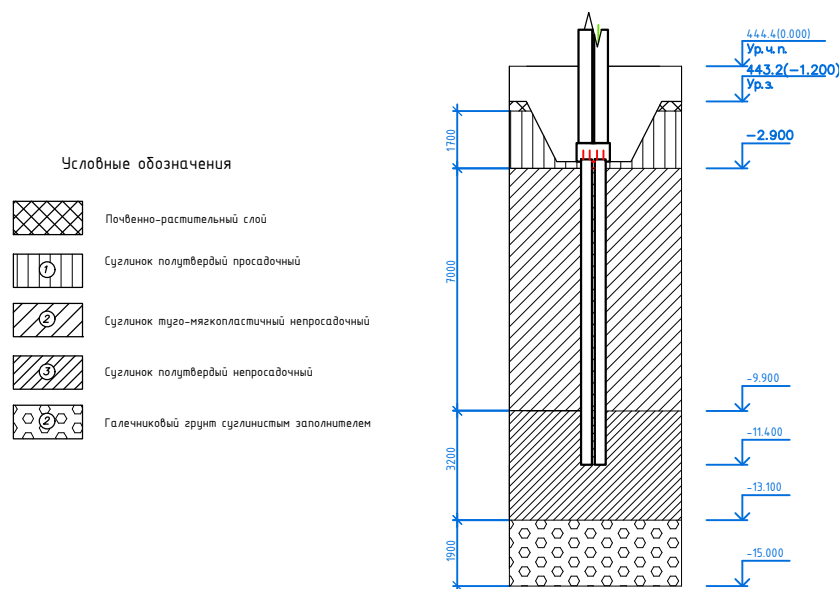
Спецификация отметок голов свай

Обозначение	Отметка головы сваи после забивки	Отметка головы сваи после срубки
□	-2.400(±3.050)	-2.650(±2.800)
○	Контрольные сваи	

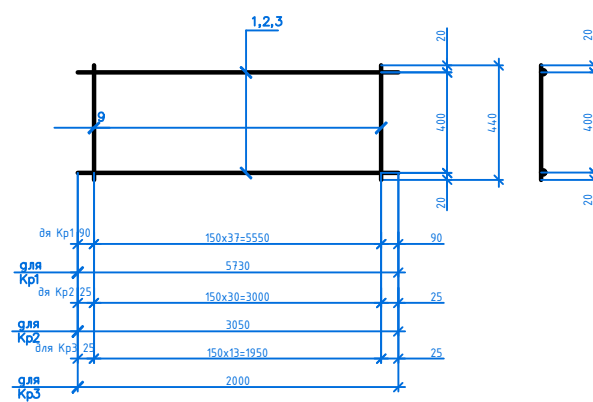
Спецификация монолитного ростверка Рс1

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
<b>Рс1</b>					
Kp1		Каркас плоский Kp1	140	14	
Kp2		Каркас плоский Kp2	29	7.5	
Kp3		Каркас плоский Kp3	49	5	
Kp4		Каркас плоский Kp4	98	8.4	
Kp5		Каркас плоский Kp5	10	11.2	
Kp6		Каркас плоский Kp6	19	4	
Kp9		Каркас плоский Kp12	5	10.4	
Kp10		Каркас плоский Kp13	5	10.9	
<b>Детали</b>					
1	ГОСТ 5781-82	Ø12-A-III L=5730	37	5.08	
2	ГОСТ 5781-82	Ø12-A-III L=3950	30	2.71	
3	ГОСТ 5781-82	Ø12-A-III L=2000	13	1.78	
4	ГОСТ 5781-82	Ø12-A-III L=3900	19	3.19	
5	ГОСТ 5781-82	Ø12-A-III L=4750	27	4.21	
6	ГОСТ 5781-82	Ø12-A-III L=1800	7	1.59	
7	ГОСТ 5781-82	Ø12-A-III L=4900	28	4.35	
8		Ø12-A-III L=4500	26	3.99	
4		Ø6-A-I L=440	1400	0.15	
<b>Материалы</b>			320		м <sup>2</sup>
Бетон кл. В15 F50 W6			90		м <sup>3</sup>
Бетон кл. В10			18		м <sup>3</sup>

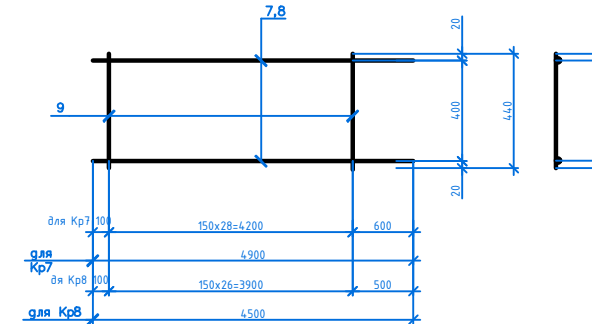
Инженерно-геологическая колонка



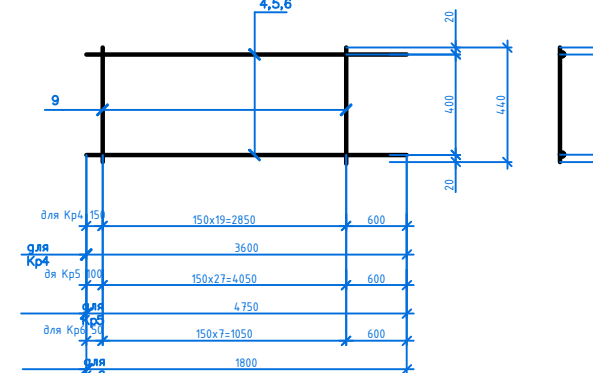
КР 1,2,3



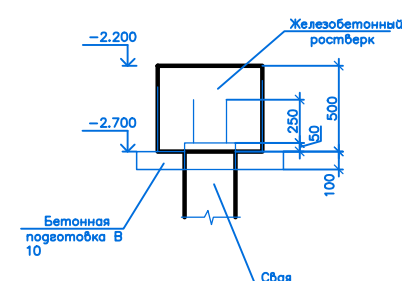
КР 7,8



КР 4,5,6



Узел заделки сваи в ростверк



Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные		Изделия арматурные		Всего
	Арматура класса А1		Арматура класса АII		
	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 5781-82*	
Рс1	210	210	703.3	703.3	913.3

1. За относительные отм. 0.000 принята отм. пола первого этажа здания, что соответствует абсолютной отм. 444.40 на земле.
2. Расчетная глубина промерзания грунта - 2.0 м.
3. Тип свай-высечки забивные. Несущая способность свай-60 т.
4. Сваи №№-3,14,24,30,48,58,60,67,69,100,109,112,131-контрольные. Выполнить их динамические испытания по ГОСТ 5686-2012. Отказ при забивке после отхода трубчатим дизель-молотом С-1048 светом ударной части 3.5 т. должен составлять 0.9 см. Рекомендуются до бетонирования ростверков уложить между сваями трубы инженерных коммуникаций.
5. Армирование ленточных ростверков осуществляется сварными плоскими каркасами.

БР - 80.03.01.01 - 2021 - КЖ				
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.чт.	Лист	№ док.	Подпись
Разработал	Ершов Н.А.			
Консультант	Иванова О.А.			
Руководитель	Терехова И.И.			
Нар. контроль	Терехова И.И.			
Заб. кафедрой	Ковчин А.А.			
16-ти квартирный кирпичный жилой дом на ст. Кошурникова Курагинского района Красноярского края				Страницы
Схема расположения свайного поля				Лист
				Листов
				4
				Кафедра СМиТС

# Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания

## Условные обозначения:

- Контур существующих зданий
- Контур строящегося здания жилого дома
- Временные сооружения, бытовые помещения
- Временный защитный козырек над входом в здание
- Проектор на опоре, РКУ-250, высота установки не менее 4м
- Линия границы рабочей зоны действия крана
- Линия ограничения зоны действия крана
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Линия границы опасной зоны при падении элемента со здания
- Зона складирования материалов и конструкций
- Рубильник башенного крана
- Въезд и выезд на строительную площадку
- Направление движения транспорта по строительной площадке
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Временное ограждение строительной площадки
- Временное ограждение строительной площадки с козырьком
- Ворота
- Место для первичных средств пожаротушения
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Пожарный гидрант
- Временная дорога, попадающая в опасную зону
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
- Место хранения грузозахватных приспособлений
- Место приема бетона и раствора
- Трансформаторная подстанция
- Сигнальное ограждение опасных зон
- Охранное освещение на деревянных опорах
- Временный подземный силовой кабель
- Рубильник для подключения электрооборудования
- Наружные сети водопровода
- Наружные сети канализации
- Ограждение подкрановых путей, ГОСТ 234.07
- Мусороприемный бункер
- Площадка для мойки колес
- Туалет
- Емкость с водой объемом 10 м3
- Емкость с водой объемом 10 м3

## Технико-экономические показатели

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории строительной площадки	м2	4050
2	Площадь под постоянными сооружениями	м2	860
3	Площадь под временными сооружениями	м2	1117
4	Площадь площадок складирования	м2	285
5	Протяженность временных автомобильных дорог	м	225
6	Протяженность временных электросетей	м	307
7	Протяженность ограждения строп. площадки	м	273

## Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Кол-во	Размер в плане	Примечание
1	Строящееся здание жилого дома	1	56590 * 13060	
2	Существующие жилые здания	1	56590 * 13060	
3	Существующая ТП	1	12000 * 6000	
4	Проразбная	1	4000 * 3000	Инвентарное
5	Гардеробная	1	6000 * 3000	Инвентарное
6	Душевая, умывальная	1	4000 * 3000	Инвентарное
7	Контрольно-пропускной пункт	1	2000 * 3000	Инвентарное

Изм.					Лист					МФок.					Подпись					Дата									
Разработал					Ермаков И.А.					Терехова И.И.					Терехова И.И.					Терехова И.И.									
Консультант					Терехова И.И.					Терехова И.И.					Терехова И.И.					Терехова И.И.									
Руководитель					Терехова И.И.					Терехова И.И.					Терехова И.И.					Терехова И.И.									
Нач. контроля					Терехова И.И.					Терехова И.И.					Терехова И.И.					Терехова И.И.									
Заб. кафедрой					Комков А.А.					Комков А.А.					Комков А.А.					Комков А.А.									
БР - 80.03.01.01 - 2021 - ТК															Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт														
16-ти квартирный кирпичный жилой дом на ст. Кошарникова Курганского района Красноярского края															Стр. 7														
Общепланировочный строительный план на основной период строительства															Кафедра СМиТС														

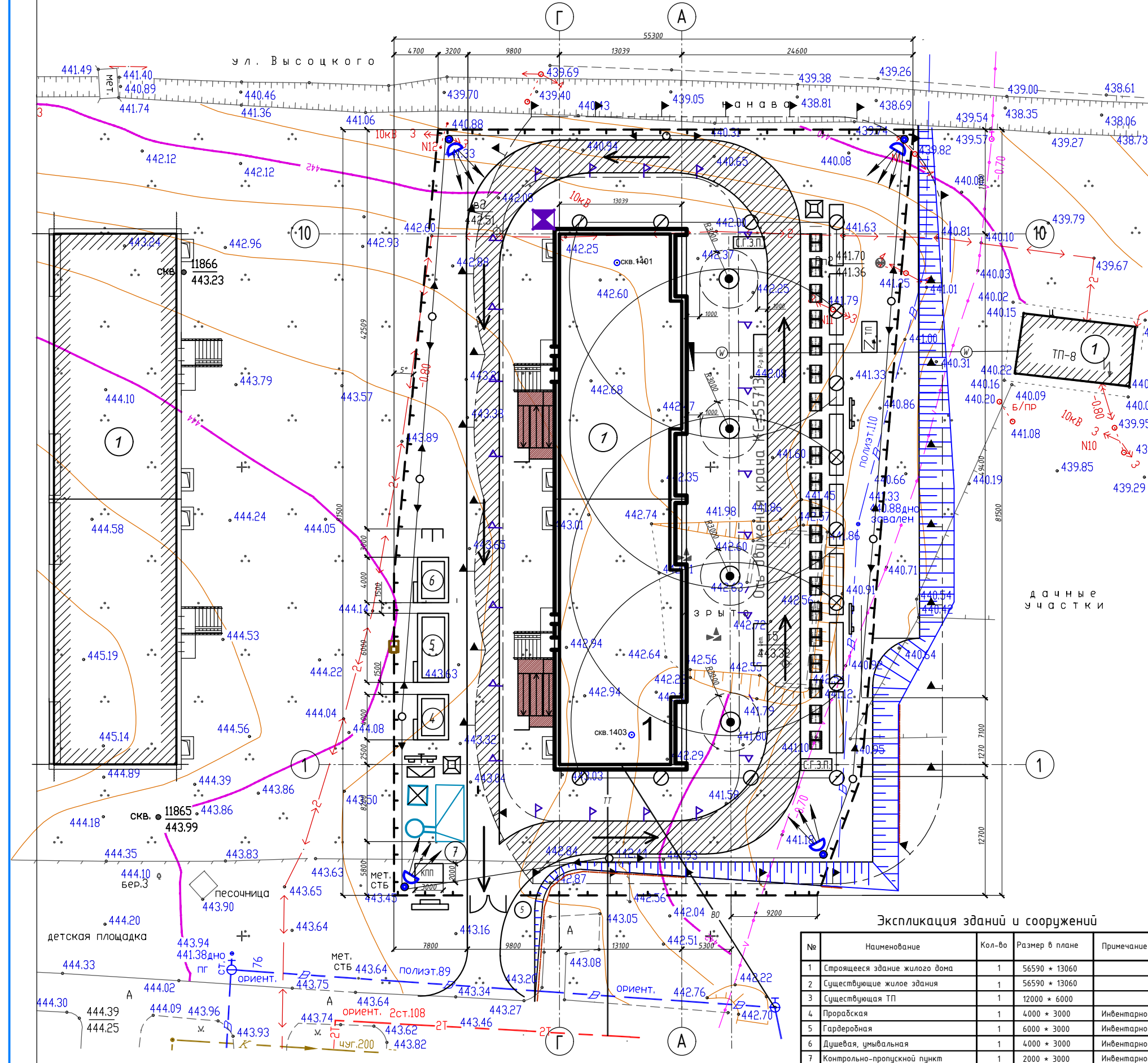
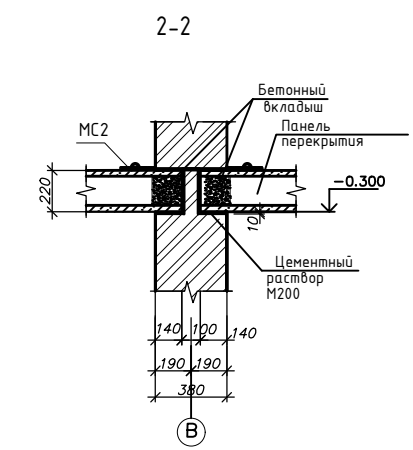
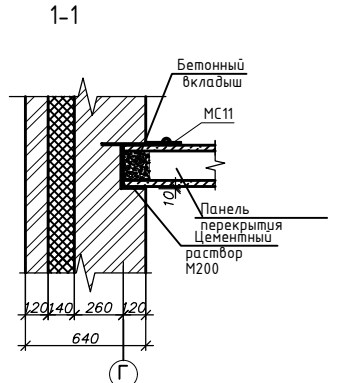
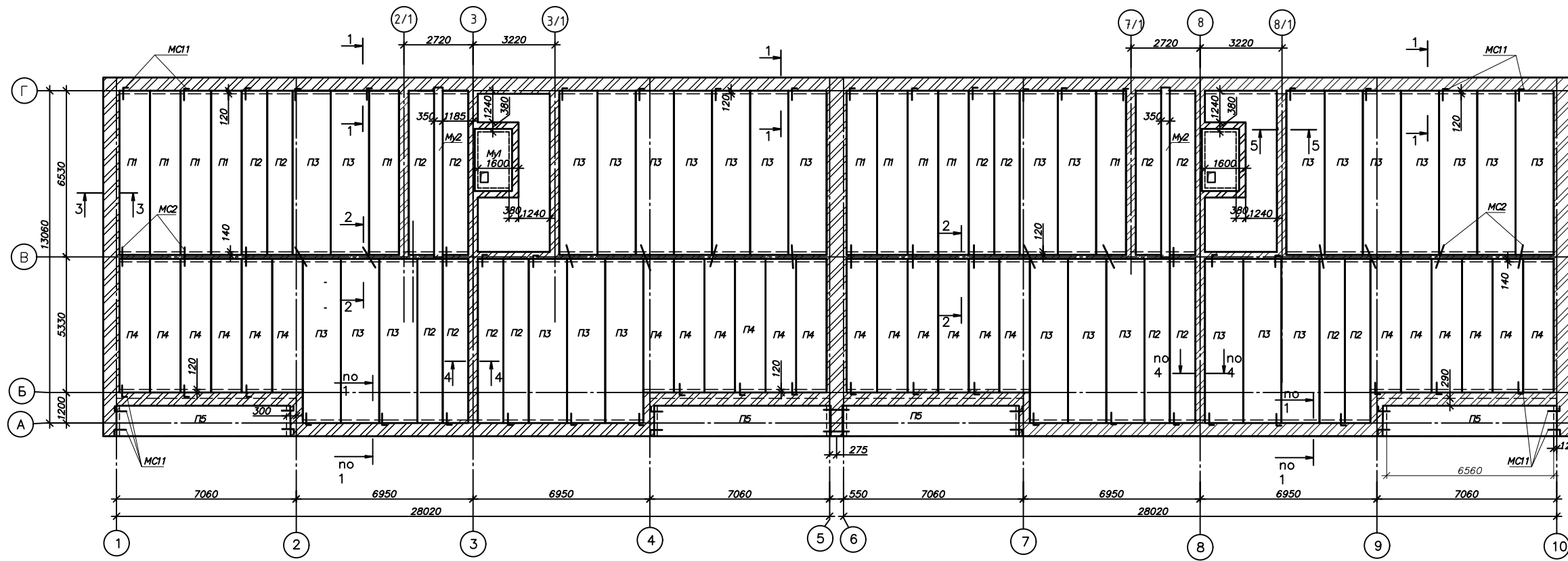


Схема расположения элементов перекрытия на отм. 0.000



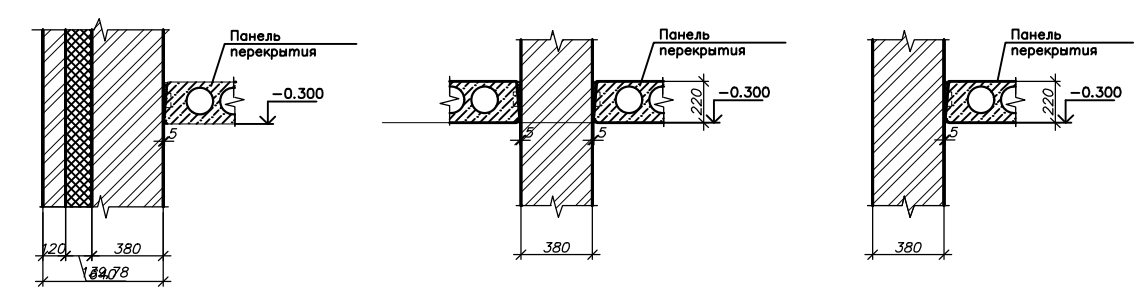
Спецификация к схеме расположения элементов перекрытия на отм. 0,000

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кз	Примеч.
Плиты перекрытия					
П1	1.141-1 по каталогу фирмы Культбытстрой	ПК 65.12-8	10	2290	
П2		ПК 65.10-8	16	1900	
П3		ПК 65.15-8	28	3020	
П4		ПК 53.12-8	24	1910	
П5		ПК 70.12-8	4	2460	
MC2	с.2.240-1 вып.б	Ф12А400 ГОСТ34028-2016, L=860	23	0,76	
MC11	с.2.240-1 вып.б	Ф8А400 ГОСТ34028-2016, L=750	55	0,3	
My1	данный лист	Монолитный участок My1	2		
My2	данный лист	Монолитный участок My2	2		

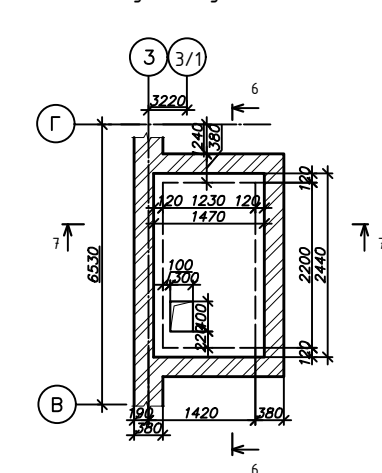
Спецификация монолитной конструкции

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кз	Примеч.
Монолитный участок My1					
Сборочные единицы и детали					
С1	ГОСТ 23279-2016	сетка 4С $\frac{8 \times 100-200}{8 \times 100-200}$ 145x242	2	15,1	
1		Ф8А400 ГОСТ34028-2016, L=700	12	0,28	
2		Ф8А400 ГОСТ34028-2016, L=800	8	0,32	
3	см. данный лист	Ф6А240 ГОСТ34028-2016, L=460	38	0,1	
Материал					
		Бетон кл.В15	0,28		м <sup>3</sup>
Монолитный участок My2					
Сборочные единицы и детали					
КР1		Каркас плоский КР1	3	24,0	
4	см. данный лист	Ф6А240 ГОСТ34028-2016, L=330	68	0,07	
Материал					
		Бетон кл.В15	0,52		м <sup>3</sup>

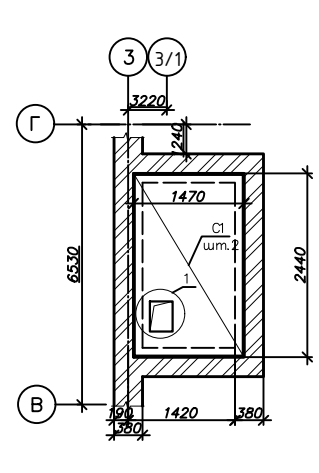
My2(опалубка и армирование)



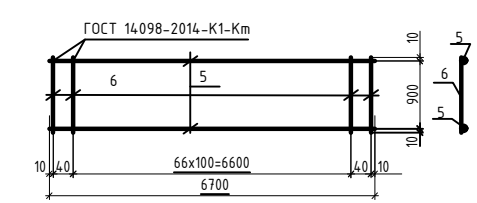
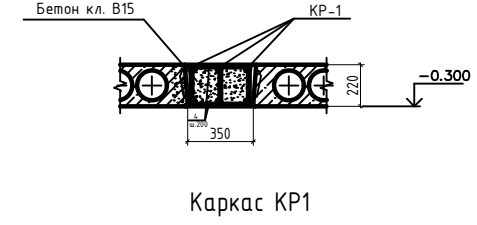
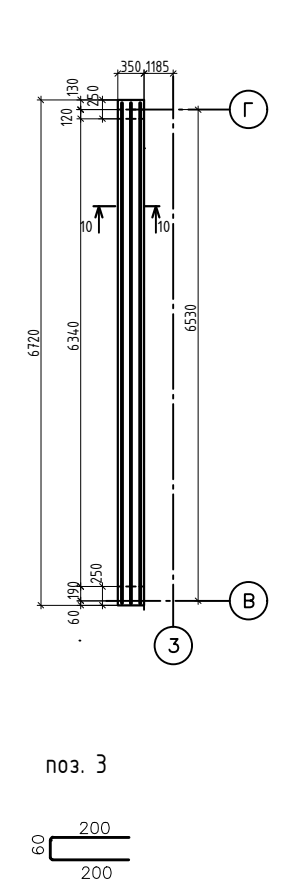
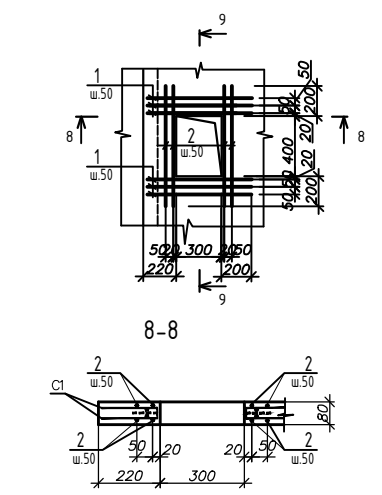
My1 (опалубка)



My1 (армирование)



1) оформления отверстия



Спецификация каркаса КР1

Марка изделия	Поз. дет.	Наименование	Кол.	Масса 1 дет., кг	Масса изделия, кг
КР1	5	Ф16А400 ГОСТ 34028-2016 L=6700	2	10,6	24,0
	6	Ф6А240 ГОСТ 34028-2016 L=200	69	0,04	

Ведомость расхода стали на 1 элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные					Всего
	Арматура класса А400		А240		Итого	
	Ø16	Ø8	Ø6	Итого		
My1	36,1	36,1	3,8	3,8	39,9	
My2	63,6	63,6	13,2	13,2	76,8	

- Обозначение и наименование плит перекрытия приняты согласно каталогу конструкций, выпускаемых АО фирма Культбытстрой.
- Общие указания по монтажу элементов перекрытий и узлы опирания панелей на стены см. серию 2.140-1.
- Укладку плит перекрытий выполнять на растворе той же марки, что для кладки стен.
- Швы между плитами тщательно заделывать раствором марки 100.
- Анкеры Мс2, Мс3 после приварки к монтажным петлям плит обмазать цементным раствором.
- Арматуру в месте отверстий обрезать по месту и отогнуть в тело плиты
- Пересечения арматурных стержней выполнять вязальной проволокой 1,2-0 4 ГОСТ 3282-74.

БР - 80.03.01.01 - 2021 - КЖ

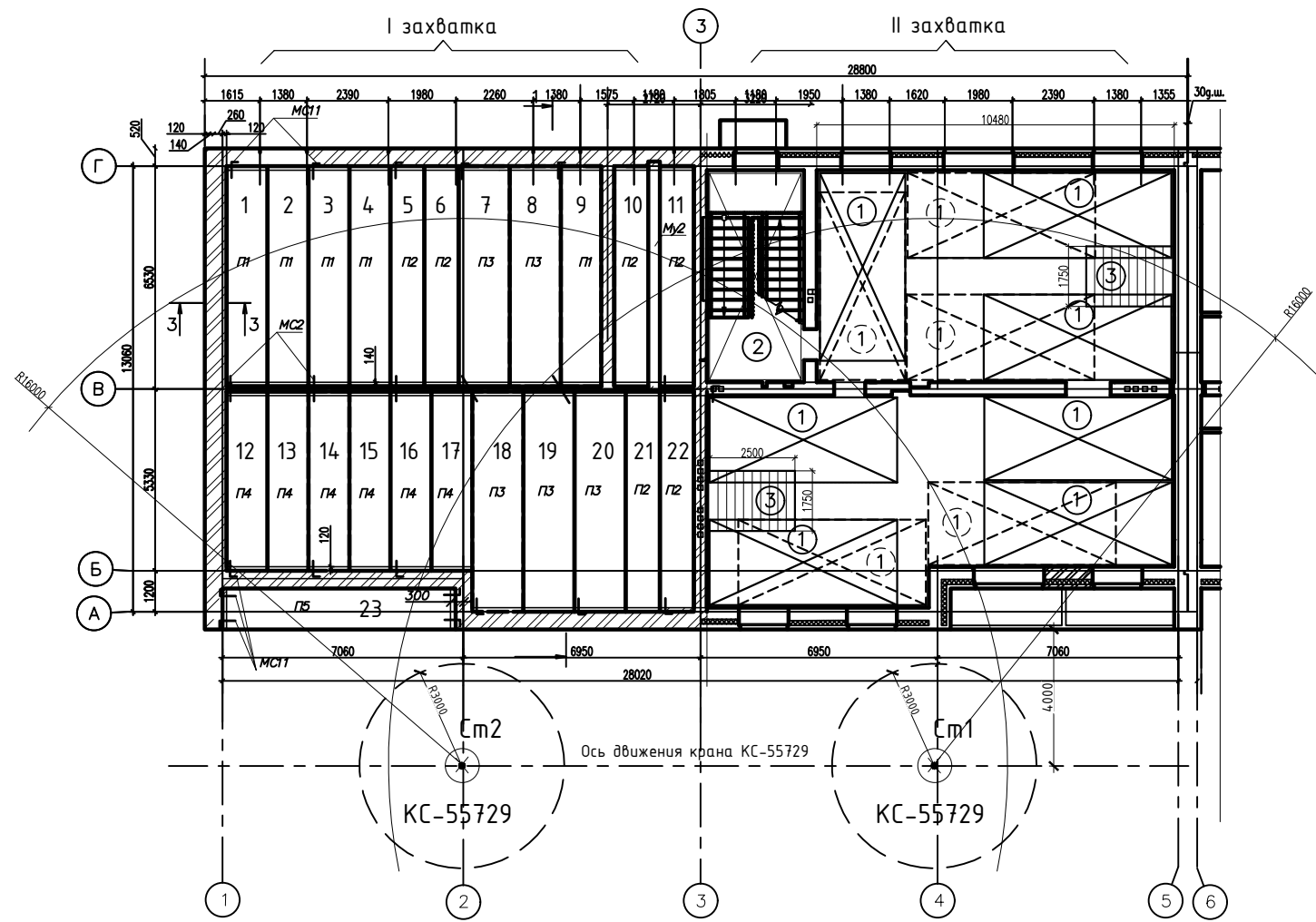
Сибирский Федеральный Университет  
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол.ч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	16-ти квартирный кирпичный жилой дом на ст. Кошурникова Курагинского района Красноярского края	Станд.	Лист	Листов
Разработал	Ермаков Н.А.								
Консультант	Ластовка А.В.								
Руководитель	Терехова И.И.								
Нар. контроль	Терехова И.И.								
Зав. кафедрой	Кожичев А.А.								

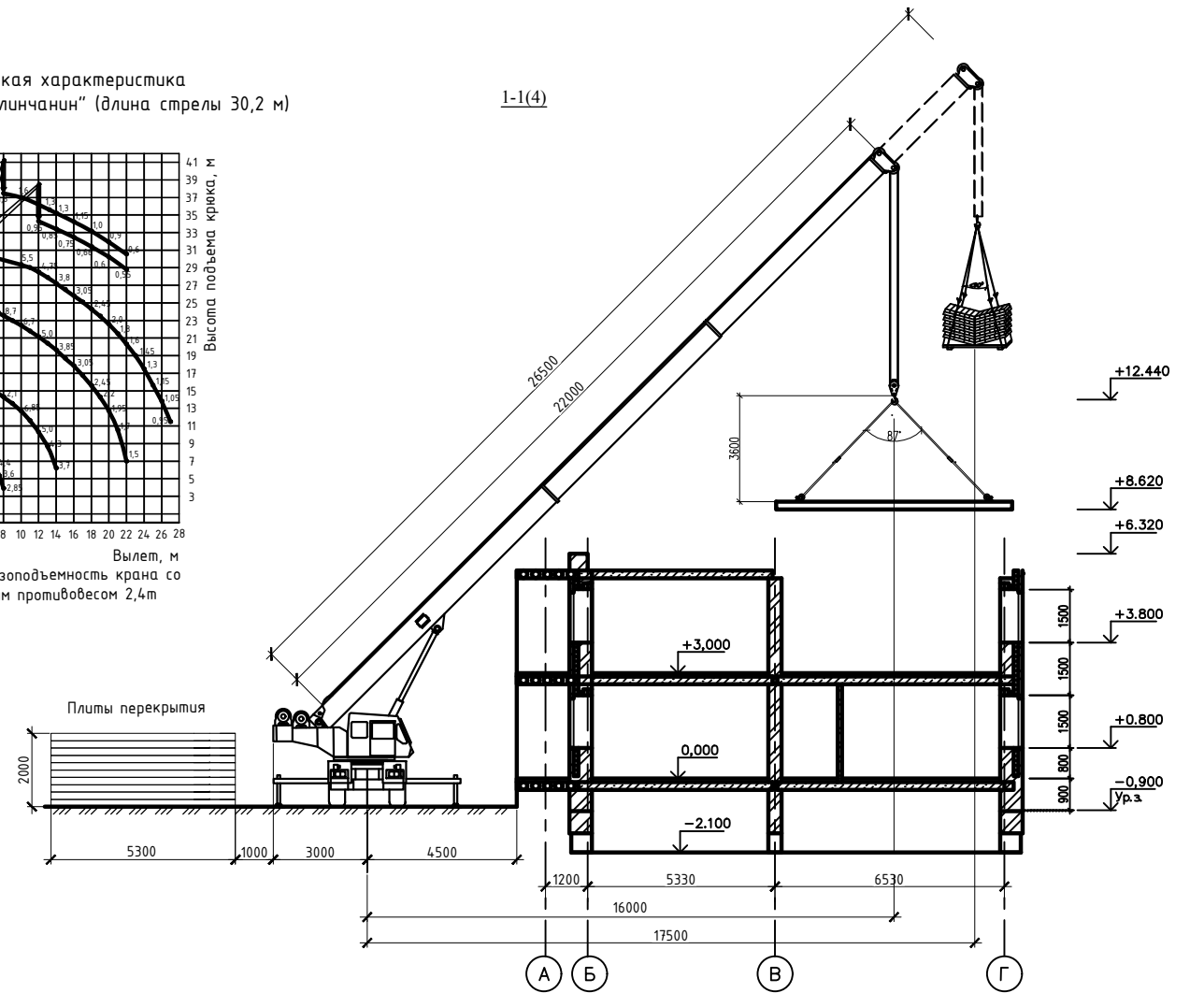
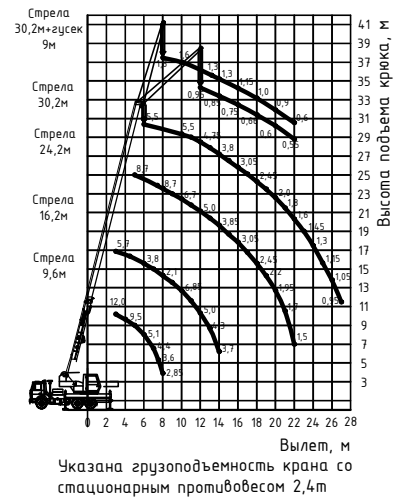
Схема расположения элементов перекрытия на отм. 0,000  
Монолитные участки My1, My2

Кафедра СМиТС

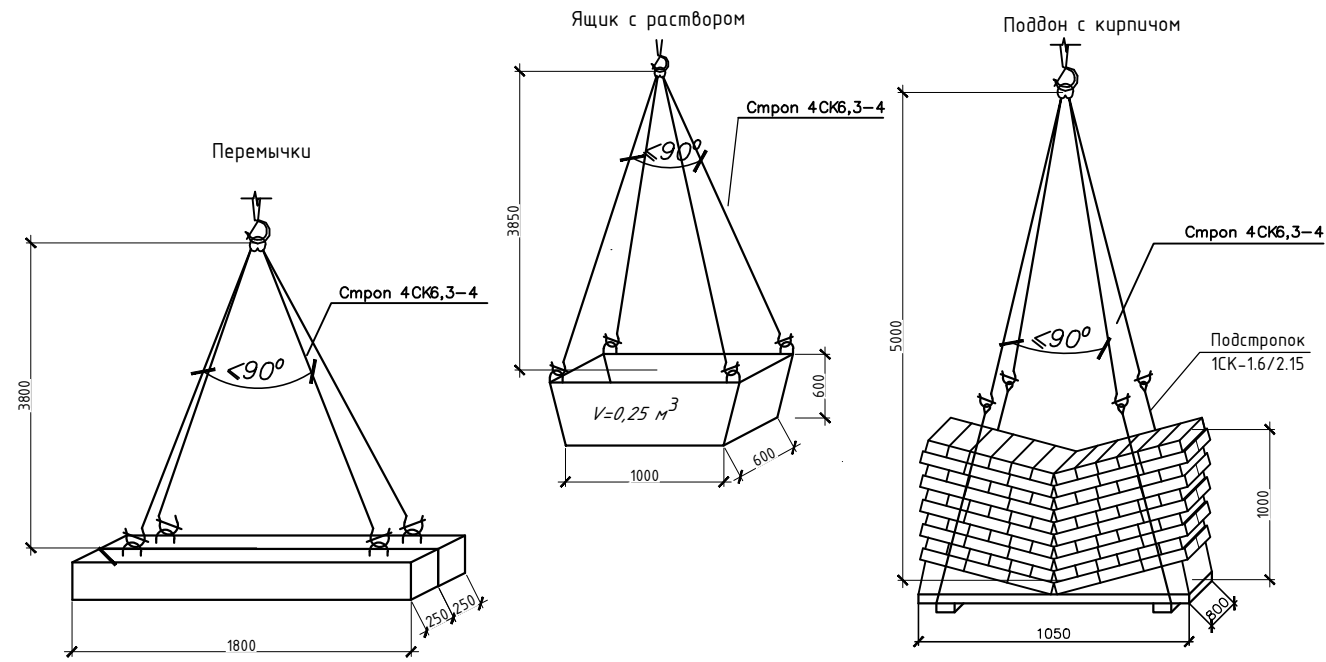
Схема производства работ



Техническая характеристика крана КС-55729 "Галинчанин" (длина стрелы 30,2 м)



Схемы строповки



Условные обозначения:

- 1 Шарнирно-панельные подмости 5500x2500мм
- 2 Подмости индивидуального изготовления
- 3 Переходные подмости 2500x1750мм
- 1 - 23 Последовательность монтажа плит перекрытия
- 1 Ящик с раствором
- 2 Поддон с кирпичом

Плита перекрытия

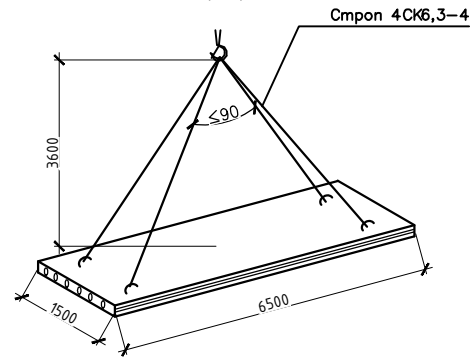


Схема складирования перемычек

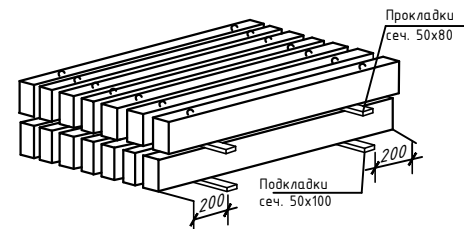
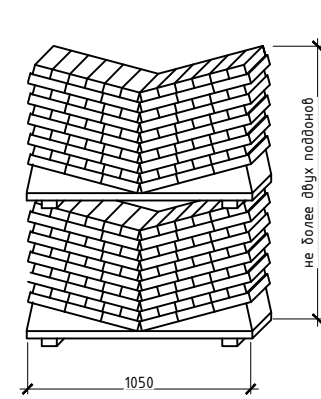


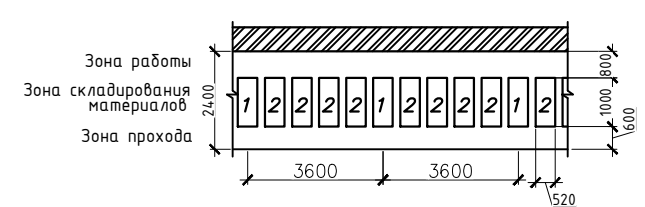
Схема организации рабочего места каменщиков



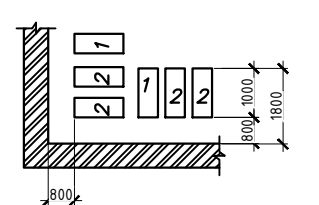
Схема складирования кирпича



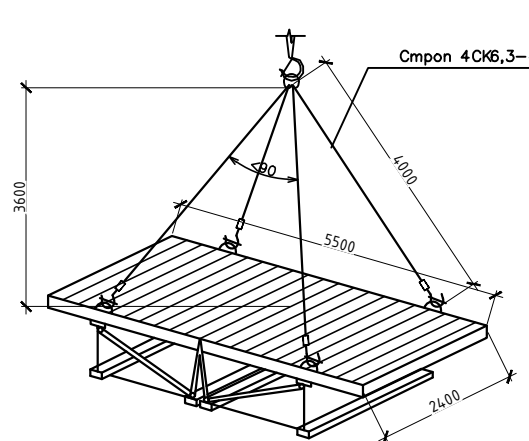
При кладке глухих стен



При кладке углов



Шарнирно-панельные подмости



				БР - 80.03.01.01 - 2021 - ТК		
				Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Разработал	Ермаков Н.А.					16-ти квартирный кирпичный жилой дом на ст. Кошурникова Курганского района Красноярского края
Консультант	Терехова И.И.					Стандия
Руководитель	Терехова И.И.					Лист
Нар. контроль	Терехова И.И.					5
Зав. кафедрой	Кожин А.А.					Технологическая карта на кирпичную кладку надземной части здания
				Кафедра СМиТС		

Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Мон. Нбр. чел.-час	Маш. Нбр. чел.-час	Мон. Труд-мь чел.-час	Маш. чел.-час
ЕЗ-3А т.3 (8б)	Кладка наружн. стен из кирпича простые с проем., толщ.640 мм	м <sup>3</sup>	263,15	каменщик 4р-1; 3р-1	3,2		842,08	
ЕЗ-3А т.3 (8а)	Кладка наружн. стен из кирпича простые глухие, толщ. 640 мм	м <sup>3</sup>	116,5	каменщик 3р-2	2,5		291,2	
ЕЗ-3А т.3 (3б)	Кладка внутр. стен из кирпича прост. с пр. штур. толщ.380 мм	м <sup>3</sup>	108,55	каменщик 4р-1; 3р-1	3,7		401,64	
ЕЗ-3А т.3 (1а)	Кладка внутр. стен из кирпича прост.под штукатур., толщ.200 мм	м <sup>3</sup>	30,16	каменщик 3р-2	3,2		96,5	
ЕЗ-12 (2)	Кладка перегородок из кирпича неармированных толщ.120 мм	1	211,57	каменщик 4р-1; 3р-1	0,66		139,64	
ЕЗ-16 т.1 (1 а)	Укладка брусков. перемычек для одного проема, массой до 0,5 т	проем	94	камен. 4р-1; 3р-1, 2р-1	0,45	0-32	42,3	103-40
ЕЗ-18 т.1 (1)	Укладка в стены стальных элементов, арматурные сетки	100 кг	57,1	камен. 4р-1	1,1	0-869	62,7	49-62
ЕЗ-18 т.1 (2)	Укладка в стены стальных элементов, уголки над проемами	100 кг	22,8	камен. 4р-1	0,35	0-227	7,98	5-18
Е11-42 (а)	Изоляция стен плитами из пенополистирола	1 м <sup>2</sup>	593,2	Изолиров. 3р-2	0,21	0,141	124,57	321,48
ЕЗ-20 т.2 (2 б)	Устройство и разборка инвентарных подмостей для кладки стен	10 м <sup>3</sup>	72,9	Плотник 4р-1; 2р-2	1,14	0-518	83,1	114-41
Е4-1-7 (3 а)	Установка плит перекрытий площадью до 10 м <sup>2</sup>	шт	85	монт. 4р-1; 3р-2, 2р-1	0,72	0-509	61,2	155-75
Е4-1-26 т.1 (3 б)	Заливка швов плит перекрытий и покрытий вручную	100 м	7,65	монт. 4р-1; 3р-1	6,4	4-77	48,96	131-37
Е4-1-10 т.1 (8 а)	Установка лестничных маршей и укладка плит площадок при весе элементов до 2,5 т	шт	2	монт. 4р-1; 3р-2, 2р-1	1,4	1-02	2,8	34-68
Е22-1-18 т.1 (1, 2 а)	Электросварка монтажных стыков лестничных маршей площадок и плит перекрытий	100 м	2	сварщик 5р-1	0,7		1,4	
Е1-7 (3 б)	Выгрузка кирпича на поддоне дашенным краном	1000 шт	222,7	такелажник 2р-2	0,5	0-32	111,3	291,5
Е1-8 (3 б)	Разгрузка ж/бетонных конструкций при массе элемента до 3 т	100 тн	1,7	такелажник 2р-2	4,0		6,8	
(2 б)	То же, при массе элемента до 2 т	100 тн	0,64	то же	6		3,85	
(1 б)	То же, при массе элемента до 1 тн	100 тн	0,36	то же	12		4,4	
Е1-7 т.1 (12б, 12в)	Подача раствора к месту работы краном в емкостях 0,25 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	138,9	такелажник 2р-2	0,334	0-213	46,41	121,18
Е1-7 т.1 (3 б з)	Подача кирпича к месту работы краном на поддонах	1000 шт	222,59	такелажник 2р-2	0,614	0-393	136,67	357,74
	Прочие работы						292,5	
	<b>ИТОГО:</b>						<b>2911</b>	

Указания по технике безопасности

При производстве работ технологической карты должны выполняться требования Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 N 883н "Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте", СНиП 12-04-2002 "Техника безопасности в строительстве" и СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве".

При организации и проведении работ работодателем должно быть обеспечено соблюдение требований правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов, утвержденных Минтрудом России в соответствии с подпунктом 5.2.28 Положения о Министерстве труда и социальной защиты Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 19 июня 2012 г. N 610 и требований Правил.

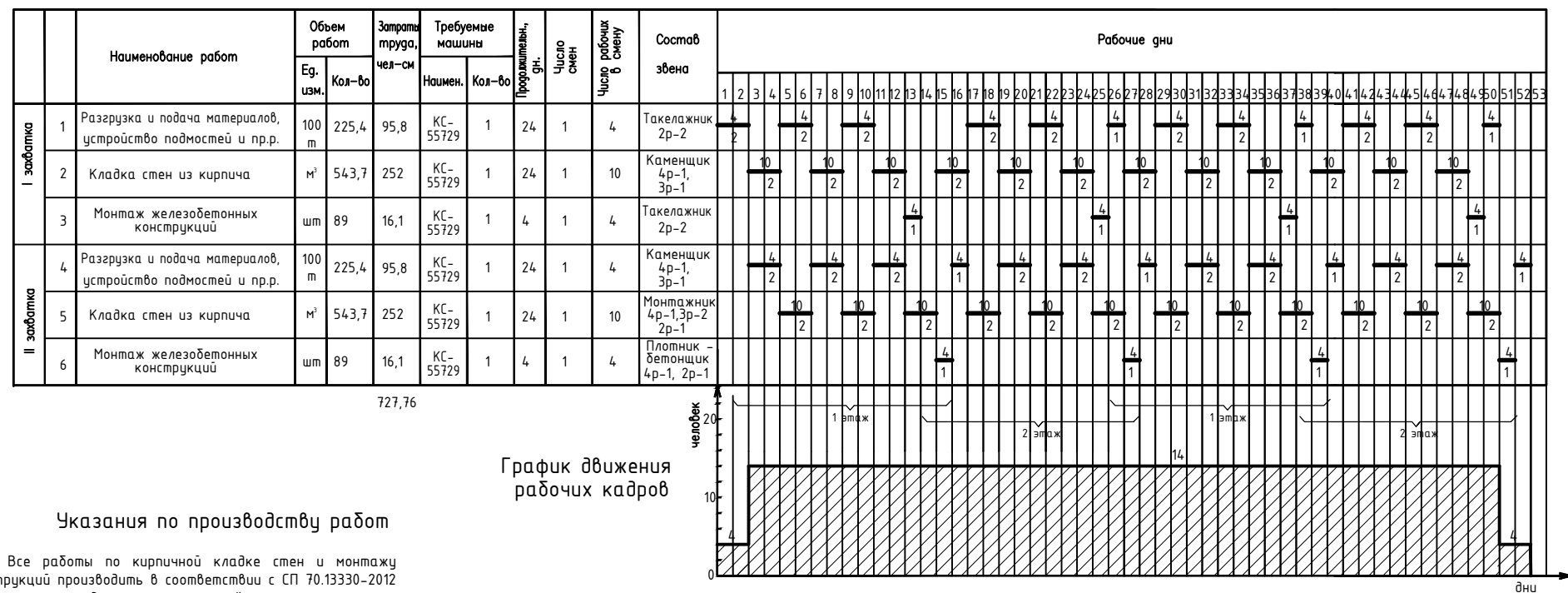
При использовании в строительном производстве на территории строительного объекта мобильных строительных машин должна обеспечиваться обзорность рабочей и опасной зон с рабочего места машиниста. В случаях, когда машинист, управляющий мобильной строительной машиной, не имеет достаточного обзора, ему должен быть выделен сигнальщик.

К участию в строительном производстве допускаются работники, прошедшие подготовку по охране труда и стажировку на рабочем месте под руководством лиц, назначаемых работодателем.

Лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Работники обязаны применять средства индивидуальной защиты в соответствии с требованиями нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда. Работники без обязательных к использованию средств индивидуальной защиты к выполнению строительных работ не допускаются.

Подробно требования по охране труда изложены в ПЗ ВКР, раздел 4.1.6

График производства работ



Указания по производству работ

Все работы по кирпичной кладке стен и монтажу конструкций производить в соответствии с СП 70.13330-2012 "Несущие и ограждающие конструкции".

1. До начала производства кирпичной кладки на площадке строительства должны быть проведены подготовительные работы:

- закончены работы нулевого цикла;
- выполнены внутрипроектные работы в соответствии со строительным планом надземной части;
- подготовлены необходимые механизмы, оборудование и инвентарь;
- завезены материалы, необходимые для возведения одного этажа.

2. Вертикальный транспорт материалов и монтаж сборных конструкций осуществляется с помощью стрелового крана на автомобильном ходу. Марка крана КС-55729.

3. Доставка кирпича на площадку осуществляется централизованно автотранспортом на поддонах. Раствор для кладки принимается из автобетоновозов в установку для приема раствора и перемешивания с последующей подачей краном к месту кирпичной кладки.

4. Фронт работ в плане разделен на две, равные по трудоемкости захватки: на одной ведется кладка очередного яруса, на другой установка подмостей, заготовка материалов и по готовности этажа - монтаж перекрытий, лестничных маршей, площадок и т.д. Каменщики по окончании кладки стен этажа очередного яруса на одной захватке, переходят на вторую, где им уже подготовлено рабочее место.

5. Этаж по высоте разделен на три яруса. Для кладки стен 2-го яруса применяются шарнирно-панельные подмости, которые для кладки 3-го яруса устанавливаются на откидные опоры.

6. Для сокращения накладных расходов и обеспечения требуемой производительности труда с учетом применения самоходного крана на автомобильном ходу работы организованы в одну смену.

Подробно требования по производству работ изложены в ПЗ ВКР, раздел 4.1.3

Контроль качества и приемка работ

Контроль качества и приемка работ организованы в соответствии с требованиями СП 70.13330-2012 "Несущие и ограждающие конструкции".

1. Приемку выполненных работ по возведению каменных конструкций необходимо производить до оштукатуривания их поверхностей.

2. Элементы конструкций, скрытые в процессе работ (закладные детали, арматура), следует принимать по документам, удостоверяющим их соответствие проекту и нормативно-технической документации.

3. При приемке законченных работ необходимо проверять:
 

- правильность перевязки швов, их толщину и заполнение;
- горизонтальность рядов и вертикальность углов кладки;
- правильность устройства вентиляционных каналов в стенах;
- качество поверхностей фасадных нештукатуренных стен из кирпича.

Подробно требования по контролю качества изложены в ПЗ ВКР, раздел 4.1.4

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, оборудования, тип, марка	Основные технические характеристики, параметр	Количество
Подача кирпича, раствора материалами, грузом	Кран стреловой на автомобильном ходу КС-55729	Вылет крюка 2,5 - 27 м Грузоподъемность 12 - 0,95 т Высот подъема от 4 - 31 м	1
Сварочные работы	Сварочный аппарат ПЛАЗМА ТДМ-505 СИ 493	Мощность 27800Вт, ток 500А	1
Приготовление раствора	Бетономеситель СБР-260/380В	Объем готового замеса 150 л Время перемешивания 60-90 с	1
Подача кирпича, раствора материалами, грузом	Установка для перемешивания и выдачи раствора У-342М	Емкость установки - 4 м <sup>3</sup>	1
Подготовка инструмента	Станок заточный ЗК-486	Диам. посад. отверстия 32 мм	1
Резка арматуры	Цельнолитая машина Makita GA9030SF01	Мощность 2,4 кВт Диаметр круга 230 мм	1

Материалы и изделия

Наименование материалов и изделий	Марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Потребность
Кирпич силикатный	марка М 150 СОР-150/15/ГОСТ 379-95	1000 шт	757,3
Кирпич керамический, марка 150	КР-р-по/НФ/150/1,4/75/ГОСТ 530-2012	1000 шт	151,2
Раствор цементно-песчаный	марка М 75 ГОСТ 28013-98	м <sup>3</sup>	574
Карбонидный пенопласт «Пеноизол»	ТУ 2254-001-33000727-2000	м <sup>3</sup>	229
Сетка кладочная	ГОСТ Р 57265-2016	т	12,47
Пробки деревянные		м <sup>3</sup>	1,7
Бетон	Класс В15 ГОСТ 26633-2015	м <sup>3</sup>	19,3
Изделия монтажные	ГОСТ 25912-4-91	т	1,34
Электроды	Э-42 ГОСТ 9466-75	кг	159,12
Лаки, краски		кг	28,6
Изделия железобетонные		шт	1320

Технико-экономические показатели

N п/п	Наименование	Единица измерен.	Кол-во
1	Объем работ	м <sup>3</sup>	1087,4
2	Трудоемкость	чел.-смен	727,76
3	Выработка на 1-го рабочего в смену	м <sup>3</sup>	1,49
4	Продолжительность работ	дни	52
5	Максимальное количество работающих в смену	чел.	14
6	Количество смен	смены	1

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря, приспособлений, тип, марка	Основные технические характеристики, параметр	Количество
Подача кирпича, перемычек, р-ра	Строп 4-х ветвевой 4СК6,3-4	Грузоподъемность 5 т	1
Разгрузка, подача кирпича	Пострапок 1СК-1,6/2,15	Грузоподъемность 1,6 т	4
Подача раствора	Ящик растворный	Объем 0,25 м <sup>3</sup>	12
Принем раствора, бетона, подача	Бадья растворная	Объем 1,5 м <sup>3</sup>	2
Хранение материала	Ларь для цемента	Вместимость 2 т	1
Хранение материала	Бак для воды	Объем 3 м <sup>3</sup>	1
Выверка конструкций, разбивка	Нивелир		1
Выверка конструкций, разбивка	Теодолит		1
Выверка конструкций, разбивка	Рулетка	Длина 7,5 м	10
Выверка конструкций, разбивка	Метр складной	Длина 1,0 м	10
Выверка конструкций, разбивка	Шнур разметочный в корпусе	Длина 25 м	10
Выверка конструкций, разбивка	Уровень строительный	Длина 0,6 м	3
Перенес. и погрузка раствора	Лопата стальная, ЛСП	Собойная, с реором жесткости	10
Приготовление раствора	Бетономеситель	Объем 1 м <sup>3</sup>	1
Монтаж перемычек	Лом монтажный, Зубр 21803-60	Диаметр 19мм, длина 600мм	2
Монтаж перемычек	Лом монтажный, Зубр 21803-120	Диаметр 19мм, длина 1200мм	2
Очистка основания	Лом обыкновенный, ЛО-24	Диаметр 25мм, длина 1300мм	2
Резка пиломатериала	Ножовка "Энергомаш"	Длина полотна 400мм	2
Колка кирпича	Молоток-кирочка типа МКУ	Вес 2 кг, форма бойка-зуб	4
Нанесение растворной постели	Келья для каменных работ КВ	Вес 200г ГОСТ 9533-81	10
Нанесение растворной постели	Келья для каменных работ КП	Вес 300г ГОСТ 9533-81	10
Заполнение отверстий	Конопатка стальная, тип К-40	ТУ 22-4301-82	4
Очистка кирпича	Скребок металлический	Масса 2 кг ТУ 22-4629-80	4
Уборка мусора	Метла	Полипропиленовая, круглая	4
Смачивание	Ведро	Объем 10 л	6
Побрезка арматурной сетки	Ножницы по металлу	Материал - сталь	2
Работы, требующие прим. СИЗ	Каска защитная	ГОСТ 12.4.087-84	14
Работы, требующие прим. СИЗ	Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-87	4
Кирпичная кладка 2-го и 3-го яруса стен	Шарнирно-панельные подмости	Стальные, шарнирные 2500*5500 мм	7
Кирпичная кладка 2-го и 3-го яруса стен	Подмости индивидуального изготовления	Дощатые 2500*1750 мм	2
Контрольные измерения	Угольник деревянный	ТУ 22-3949-87	4
Контрольные измерения	Отвес строительный	ГОСТ 7948-80	4
Расшивка кирпичных стен	Расшивка стальная	ГОСТ 12803-80	4

БР - 80.03.01.01 - 2021 - ТК

Сибирский Федеральный Университет  
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Ермаков Н.А.				
Консультант	Терехова И.И.				
Руководитель	Терехова И.И.				
Нар. контроль	Терехова И.И.				
Зав. кафедрой	Кожин А.А.				

16-ти квартирный кирпичный жилой дом на ст. Кошурникова Кировского района Красноярского края

Стандия Лист Листов

4 6

Технологическая карта на кирпичную кладку надземной части здания

Кафедра СМиТС



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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
и.о.заведующего кафедрой

  
подпись

А.А. Коянкин

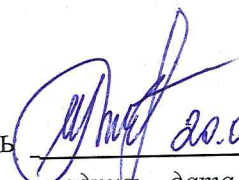
« 23 » 06 2022 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде проекта  
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»  
код, наименование направления

16-ти квартирный жилой дом на ст. Кошурниково Курагинского  
района Красноярского края

Руководитель  20.06.22 доцент кафедры СМиТС, к.т.н. И.И. Терехова  
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник  Н.А. Ермаков  
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2022

Продолжение титульного листа БР по теме 16-ти квартирной  
жилой дом на ст. Кошурниково  
Курашкского района Крашсередского края

Консультанты по  
разделам:

архитектурно-строительный  
наименование раздела

В.И.  
подпись, дата

И.И. Вохлова  
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

И.И.  
подпись, дата

И.В. Ласова  
инициалы, фамилия

фундаменты

И.И., 18.06.22  
подпись, дата

Д.А. Иванова  
инициалы, фамилия

технология строит. производства

И.И., 10.06.22  
подпись, дата

И.И. Терехова  
инициалы, фамилия

организация строит. производства

И.И., 16.06.22  
подпись, дата

И.И. Терехова  
инициалы, фамилия

экономика

С.В., 20.06.22  
подпись, дата

С.В. Крашнина  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

И.И., 20.06.22  
подпись, дата

И.И. Терехова  
инициалы, фамилия