

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства  
*кафедра*

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ И.Г. Енджиевская  
*подпись* *инициалы, фамилия*

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

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

08.03.01. «Строительство»  
*код, наименование направления*

10-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом со встроенными  
помещениями в г. Новочебоксарске  
*тема*

Руководитель \_\_\_\_\_  
*подпись, дата*

к.т.н доцент кафедры СМиТС  
*должность, ученая степень*

Н.Ю. Клиндух  
*инициалы, фамилия*

Выпускник \_\_\_\_\_  
*подпись, дата*

Е.Г. Кириков  
*инициалы, фамилия*

Красноярск 2021

## Реферат

Выпускная квалификационная работа по теме “10-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом со встроенными помещениями в г. Новочебоксарск” пояснительную записку, 40 источников литературы и 6 листов графического материала, в том числе:

- Архитектурно строительный раздел;
- Расчет и конструирование несущих конструкций здания;
- Расчет и конструирование фундаментов;
- Технология строительного производства;
- Организация строительного производства;
- Экономика строительства.

Объект строительства – 10-ти этажный жилой дом со встроенными помещениями.

### Цели ВКР:

- систематизация и закрепление теоретических знаний по специальности промышленное и гражданское строительство;
- подтвердить свои умения решать строительные задачи;
- показать практическую подготовленность к современному строительству;

### Задачи ВКР:

- запроектировать жилой дом с соблюдением санитарных, пожарных и строительных норм.

В результате проектирования были приняты наиболее оптимальные объемно-планировочные, конструктивные решения.

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	6
1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	7
1.1 Общие данные .....	7
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства .....	7
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства .....	7
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства .....	7
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	7
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства .....	8
1.3 Архитектурные решения.....	8
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации .....	8
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства .....	9
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства .....	11
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения .....	11
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей .....	12

					<b>БР-08.03.01.01-ПЗ</b>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	10-ти этажный монолитно-кирпичный жилой до состроенными помещениями в г.Новочебоксарске	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Разраб.		Кириков Е.Г.				Р	2	81
Провер.		Клиндух Н.Ю.				<b>СФУ ИСИ</b>		
Н. Контр.		Клиндух Н.Ю.						
		Инжиевская						

1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия .....	12
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения) .....	12
1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	13
1.4.1 Климатические условия земельного участка строительства.....	13
1.4.2 Сведения об особых природных климатических условиях.....	13
1.4.3 Обоснование конструктивных и технических решений.....	13
1.4.4 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства. ....	13
1.4.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих снижение шума и вибраций .....	14
1.4.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающие гидроизоляцию и пароизоляцию.....	14
1.4.6 Пожарная безопасность.....	14
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ .....	15
2.1 Исходные данные .....	15
2.2 Конструктивные решения здания .....	15
2.3 Сбор нагрузок на раму .....	15
2.4 Исходные данные для расчета колонны.....	19
2.5 Расчет монолитной колонны КМ-1 в ПК “SCAD” .....	20
2.5.1 Расчет монолитной колонны КМ-1 на отметке +28,500 в progr. “Арбат”. .....	20
2.5.2 Расчет монолитной колонны КМ-1 на отметке -0,800 в progr. “Арбат”. .....	22
2.5.2 Анализ результатов расчета колонны КМ-1 .....	23
3 ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ .....	25
3.1 Общие данные .....	25
3.2 Сбор нагрузок на фундамент .....	28
3.3 Проектирование забивных свай.....	28



3.4 Проектирование буронабивных свай .....	31
3.5 Расчет ростверка на изгиб и определение сечения арматуры .....	33
3.6 Сравнение вариантов устройства фундаментов .....	35
<b>4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА ПРОИЗВОДСТВО КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ. ....</b>	<b>38</b>
4.1 Область применения .....	38
4.2 Общие положения .....	38
4.3 Организация и технология выполнения работ .....	39
4.3.1 Подготовительный период .....	39
4.3.2 Основной период .....	39
4.3.3 Завершающий период .....	40
4.4 Требования к качеству работ .....	40
4.5 Потребность в материально-технических ресурсах .....	42
4.5.1 Подбор крана .....	42
4.6 Техника безопасности и охрана труда .....	44
4.7 Техничко – экономические показатели .....	45
<b>5. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА .....</b>	<b>46</b>
5.1 Проект производства работ .....	46
5.1.1 Основные данные ППР .....	46
5.1.2 Продолжительность строительства .....	46
5.1.3 Оценка развитости транспортной инфраструктуры района строительства .....	47
5.2 Разработка объектного стройгенплана на период возведения надземной части .....	47
5.2.1 Размещение крана на объекте .....	47
5.2.2 Определение опасных зон .....	48
5.2.3 Временные дороги .....	49
5.2.4 Расчет и подбор временных административных, хозяйственных и культурно-бытовых зданий .....	49
5.2.4 Проектирование складского хозяйства .....	50
5.2.5 Расчет потребности в основных строительных машинах и механизмах .....	51
5.2.6 Электроснабжение строительной площадки .....	51

5.2.7	Водоснабжение строительной площадки .....	53
5.2.8	Обеспечение площадки сжатым воздухом, ацетиленом и кислородом .....	55
5.3	Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности .....	55
5.4	Мероприятия по охране объекта .....	56
5.5	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов .....	56
6	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА .....	57
6.1	Расчет стоимости строительства по НДС .....	57
6.2	Составление локальной сметы на возведение каркаса .....	59
6.3	Технико-экономические показатели проекта .....	61
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	63
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	64
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ (ТТР) .....	67
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОЛОВ .....	72
	ПРИЛОЖЕНИЕ В. СПЕЦИФИКАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАПОЛНЕНИЯ ДВЕРНЫХ И ОКОННЫХ ПРОЕМОВ .....	74
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ВЕДОМОСТЬ ОТДЕЛКИ ПОМЕЩЕНИЙ .....	75
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ .....	76

## Введение

Город Новочебоксарск расположен в северной части Чувашской республике в 5 километрах от краевого центра – города Чебоксары.

Актуальность возведения «10-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома в г. Новочебоксарск» обусловлена тем, что плотность населения составляет 70 человек на 1 кв. км. и является одной из самых высоких в России, и ведет за собой большой спрос на жилищную недвижимость.

Из-за близкого расположения к столице рост населения в городе Новочебоксарск растет.

В целях улучшения жилищного обеспечения населения было принято решение возвести “10-ти этажны монолитно-кирпичный жилой дом со встроенными помещениями в г. Новочебокарск”.

Достижение цели обеспечивается созданием комфортных жилищных условий для граждан района путем создания благоприятных условий для развития строительной отрасли.

Площадка для строительства жилого дома выбрана по улица Советская в г. Новочебоксарск в Чувашской республике.

Согласно Правилам землепользования и застройки, а также схеме градостроительного зонирования городского округа Новочебоксарск земельный участок относится к зоне «Ж-б» застройки многоэтажными жилыми домами.

Снабжение строительства местными материалами и изделиями будет производиться с предприятий, расположенных в Чувашской республике и других городов Российской Федерации по существующим транспортным коммуникациям.

Таким образом, проведенный анализ показал, что тема выпускной квалификационной работы актуальна и строительство 10-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома в г.Новочебоксарск будет целесообразно.

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

### **1.1 Общие данные**

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

Настоящий проект 10-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома со встроенными помещениями: бюро путешествий, библиотекой, парикмахерской, расположенного по адресу Советская 44 в городе Новочебоксарск, Чувашская республика.

#### **1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства**

Объект “10-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом со встроенными помещениями в г. Новочебоксарск” в плане имеет прямоугольную форму с одной блок секцией.

На первом этаже предусмотрено расположение встроенных общественных помещений, включающие в себя библиотеку, бюро путешествий и парикмахерскую. Со второго по десятый этаж расположены 81 жилая квартира, в том числе 18 трехкомнатных, 36 двухкомнатных и 27 однокомнатных.

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

Таблица 1– Техничко-экономические показатели

Показатель	Единицы измерения	Кол-во	Примечание
- Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1111,04	
- Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	7589,55	
- Строительный объем выше отм. 0.000	м <sup>3</sup>	32800,48	
- Строительный объем ниже отм. 0.000	м <sup>3</sup>	2701,22	
- Полезная площадь	м <sup>2</sup>	7371,97	
- Расчетная площадь	м <sup>2</sup>	5657,43	
Этажность		10	
Кол-во этажей		11	

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

Согласно правилам землепользования и застройки, а также схеме градостроительного зонирования г.о. Новочебоксарск земельный участок относится к зоне «Ж-б» застройки многоэтажными жилыми домами

В условиях плотной застройки обустройство земельного участка происходит вкупе с имеющимися планировочными решениями – асфальтовыми дорогами, тротуарами и малыми формами.

Площадка вокруг объекта озеленяется не менее 30%.

В округе устанавливаются железные ограждения.

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

Предоставленный земельный участок имеет уклон два градуса, обустроен для застройки 10-ти этажного жилого здания.

При строительстве следует произвести работы по облагораживанию территории и связать участок с соседними участками жилого назначения.

### **1.3 Архитектурные решения**

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

Здание отдельно стоящее, 10-ти этажное. Имеет прямоугольное очертание в плане. Размеры в крайних осях – 60,6 х 16,7 м. Высота здания переменная. Наибольшая высота здания составляет 35,7 м. За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа.

Фундаменты – буронабивной с ленточными участками под пристройку; для колонн стаканного типа.

Внешние стены представляют собой слоистую систему из кирпичной кладки и утеплителя. Облицовочный слой из керамического обыкновенного красного кирпича КР-л-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ530-2012, средний слой утеплителя из полужестких минераловатных плит «Плита минераловатная ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОФАС» - 140 мм, внутренний слой полнотельный глиняный кирпич КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ530-2012. Толщина стены 510 мм.

Внутренние стены между квартирами выполнены из железобетона толщиной 400 мм.

Кирпичные перегородки толщиной 120 мм выполнены из кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ530-2012.

Перекрытия и покрытия представляют собой монолитную плиту толщиной 160 мм.

Колонны - сборные железобетонные, с сечением 300 х 300 мм.

Прогонны – сборно-монолитные железобетонные, прямоугольного сечения.

Окна – ПВХ с однокамерным стеклопакетом 4М<sub>1</sub>-16Ar-K4 по ГОСТ 30674-99.

Витражи - из алюминиевого профиля.

Двери - деревянные остекленные по ГОСТ 475-2016.

Лестничные марши и площадки сборные железобетонные

Кровельный пирог плоской крыши: ж/б плита перекрытия 160 мм, пароизоляция - рубероид РПП-300 на битумной основе МБК-Г-55, утеплитель пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ 100 мм, цементно-песчаная стяжка из раствора М100 25 мм, 3 слоя рубероида РКП-350 на битумной мастике МБК-Г-

55, 1 слой рубероида РКП-350 на битумной мастике МБК-Г-55 с втопленным защитным слоем гравия 10мм.

Кровля имеет систему внутреннего организованного водостока.

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

Первый этаж предназначен для расположения общественных сфер обслуживания и имеет большие по площади помещения, предназначенный для читального зала, абонемента на 8,5 тыс. томов. Входы в помещения общественного назначения и в помещения жилого назначения разделены.

Подъезды оборудованы пандусами и пассажирскими лифтами для маломобильных групп населения.

На техническом этаже расположены машинное помещение лифтов, оборудование вентиляционных камер и инженерных сетей.

Таблица 1.2 – Экспликация помещений

<b>Номер помещ ения</b>	<b>Наименование</b>	<b>Площадь , м<sup>2</sup></b>	<b>Кат. Пом</b>
<b>План первого этажа на отметке +0,000</b>			
1.01	Офисное помещений	46,61	
1.02	Вестибюль	32,72	
1.03	Комната для кружковой работы	46,61	
1.04	Служебное помещение	13,34	
1.05	Служебное помещение	11,81	
1.06	Электрощитовая	5,46	
1.07	Коридор	32,72	
1.08	Служебное помещение	7,40	
1.09	Служебное помещение	12,42	
1.10	Комната персонала	12,58	
1,11	Бухгалтерская	12,29	
1,12	Кабине директора	9,90	
1,13	Служебное помещение	3,80	
1,14	Абонемент на 8,5 тыс. томов	60,20	
1,15	Читальный зал	33,14	
1,16	Электрощитовая	5,66	
1,17	Коридор	32,72	
1,18	Офисное помещение	93,72	
1,19	Служебное помещение	7,40	
1,20	Служебное помещение	12,42	
1,21	Вестибюль	24,75	
1,22	Служебное помещение	2,05	
1,23	Комната персонала	12,29	
1,24	Бухгалтерская	12,29	
1,25	Кабинет директора	9,90	

Продолжение таблицы 1.2

1,26	Служебное помещение	13,34	
1,27	Служебное помещение	11,91	
1,28	Офисное помещение	46,61	
1,29	Электрощитовая	5,46	
1,30	Коридор	32,72	
1,31	Переплетная мастерская	27,32	
1,32	Кладовая	4,25	
1,33	Гардероб	2,82	
1,34	Туалет	2,87	
1,35	Умывальня	2,49	
1,36	Кладовая	2,73	
1,37	Кладовая	4,66	
1,38	Гардероб	2,82	
1,39	Туалет	1,87	
1,40	Умывальня	2,49	
1,41	Кладовая	2,73	
План типового этажа			
2.01	Коридор	21,77	
2.02	Прихожая	14,52	
2.03	Жилая комната	11,52	
2.04	Жилая комната	25,44	
2.05	Ванная	3,19	
2.06	Туалет	2,60	
2.07	Кухня	12,57	
2.08	Жилая комната	27,56	
2.09	Прихожая	8,31	
2.10	Ванная	5,14	
2,11	Кладовка	4,05	
2,12	Жилая комната	20,66	
2,13	Кухня	12,08	
2,14	Прихожая	12,59	
2,15	Жилая комната	13,86	
2,16	Ванная	3,75	
2,17	Туалет	2,12	
2,18	Жилая комната	20,42	
2,19	Кладовка	1,90	
2,20	Кухня	11,54	
2,21	Кладовка	2,26	
2,22	Жилая комната	20,42	
2,23	Кухня	11,52	
2,24	Кладовка	1,90	
2,25	Туалет	2,12	
2,26	Ванная	3,75	
2,27	Прихожая	12,59	
2,28	Ванная	5,14	
2,29	Жилая комната	13,86	
2,30	Кухня	12,08	
2,31	Жилая комната	20,66	
2,32	Прихожая	8,31	

Продолжение таблицы 1.2

2,33	Кладовка	4,05	
2,34	Коридор	21,77	
2,35	Кухня	11,54	
2,36	Кладовка	2,26	
2,37	Прихожая	14,52	
2,38	Жилая комната	20,42	
2,39	Жилая комната	20,42	
2,40	Туалет	2,22	
2,41	Ванная	3,75	
2,42	Туалет	2,33	
2,43	Ванная	3,75	
2,44	Жилая комната	26,46	
2,45	Жилая комната	13,86	
2,46	Кухня	12,08	
2,47	Ванная	5,12	
2,48	Прихожая	12,59	
2,49	Кладовка	2,48	
2,50	Кухня	11,54	
2,51	Коридор	21,77	
2,52	Кладовка	4,05	
2,53	Прихожая	8,31	
2,54	Жилая комната	20,66	
2,55	Жилая комната	27,52	
2,56	Кухня	12,57	
2,57	Прихожая	14,32	
2,58	Ванная	3,19	
2,59	Туалет	2,63	
2,60	Жилая комната	14,44	
2,61	Кладовка	2,18	
2,62	Жилая комната	11,32	

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

Здание выполнено из кирпичной кладки, выглядит массивно и капитально, придавая зданию тектоническую выразительность. Зданиям, выполненным из кирпича сравнительно легко придавать индивидуальность фасадов и внутренней планировки. Стены из кирпича с горизонтальными и вертикальными выступами нишами и прочими объемными элементами способствуют восприятию их трёхмерности, и увеличивают степень долговечности и огнестойкости здания.

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



При отделке помещений используются экологически чистые, без риска для окружающей среды, пожаробезопасные отделочные материалы.

Применяемые материалы соответствуют пожарным требованиям для каждого вида помещения, в котором они приведены.

Отделка помещений представлена в приложении Г.

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

Согласно СП 52.13330.2016 в данном проекте предусмотрено:

- площадь проемов к площади пола кухонь и жилых помещений составляет не менее 1:8 и не более 1:5,5.

- обеспечивается естественное боковое освещение жилых комнат, кухонь.

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

Для обеспечения нормативного шумового и вибрационного воздействия на проживающих в проектной документации предусмотрены следующие мероприятия:

- квартиры запроектированы таким образом, чтобы шахты лифта не примыкали к жилым комнатам;
- в жилом доме применяется малошумное насосное оборудование;
- межэтажные и межкомнатные перекрытия спроектированы с использованием звукоизоляционных материалов;
- вентиляционное оборудование устанавливается на виброизолирующие подкладки;
- стены выполнены из силикатного кирпича и железобетона, имеющего хорошие показатели звукоизоляции;
- для обеспечения нормативной звукоизоляции внутренние стены и перегородки из кирпича выполнить с заполнением швов на всю толщину и оштукатуренными с двух сторон безусадочным раствором не менее 10 мм с каждой стороны;
- на входных наружных дверях в подъездах дома установлены дверные закрыватели с амортизаторами и доводчиками, обеспечивающими полное и бесшумное закрывание дверей;

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

Для качества художественного и эстетического восприятия учитывался выбор свойств строительных материалов, влияющий на восприятие окружающей среды.

Внутренняя отделка помещений отвечает противопожарным, эстетическим и санитарно-гигиеническим требованиям.

## **1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения**

### **1.4.1 Климатические условия земельного участка строительства.**

В соответствии с СП 13.13339.2018 “Строительная климатология”

- расчетная температура внутреннего воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92:  $t_{н} = -36$  °С;
- продолжительность отопительного периода  $Z_{от} = 217$  сут.;
- средняя температура отопительного периода  $t_{от} = -4,9$  °С;

Параметры воздуха внутри жилы зданий согласно СП 23-101-2004 “Проектирование тепловой защиты”, табл. 1:

- температура воздуха внутри здания:  $t_{в} = +21$  °С;
- относительная влажность внутри здания:  $\phi_{в} = 55\%$ .

### **1.4.2 Сведения об особых природных климатических условиях.**

Особых климатических условия на земельном участке капитального строительства не выявлено.

### **1.4.3 Обоснование конструктивных и технических решений.**

Конструктивной системой в применяемой в жилищном строительстве является жесткий пространственный каркас с самонесущими кирпичными стенами.

Узел соединения колонны, ригеля и плиты перекрытия является монолитным, образуя жесткий диск. Плита перекрытия представляет собой предварительно напряженную железобетонную плиту толщиной 6 см., которая служит несъемной опалубкой для последующего армирования и замоноличивания.

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

Фундаменты под колонны буронабивные, под внешнюю кладку облицовочного кирпича – фундамент мелкого заложения опертого на ростверки.

Основанием буронабивных фундаментов служат условия плотной застройки, что предотвращает динамические нагрузки на близстоящие строения.

#### **1.4.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих снижение шума и вибраций**

Вибрация, шум и другие неблагоприятные факторы воздействия на человека отсутствуют.

#### **1.4.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающие гидроизоляцию и пароизоляцию.**

Гидро- и пароизоляция конструкций выполнена с учетом обеспечения долговечности конструкций в течение срока их эксплуатации.

В проекте предусмотрена обмазочная гидроизоляция монолитных бетонных ростверков и стаканов фундамента под колонны горячим битумом за 2 раза. Бетонная отмостка по щебеночному основанию.

#### **1.4.6 Пожарная безопасность.**

Пожарная безопасность здания обеспечена в соответствии с требованиями федерального закона от 22.07.2008г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [13], СНиП 21-01-97\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [4].

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Исходные данные

Исходными данными является настоящий проект 10-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома со встроенными помещениями: бюро путешествий, библиотекой, парикмахерской, расположенного по адресу Советская 44 в городе Новочебоксарск, Чувашская республика.

Согласно правилам землепользования и застройки, а также схеме градостроительного зонирования г.о. Новочебоксарск земельный участок относится к зоне «Ж-6» застройки многоэтажными жилыми домами

Климатическая характеристика района согласно СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»:

- расчетная температура наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 - минус  $36^{\circ}\text{C}$ ;
  - продолжительность отопительного периода  $Z_{\text{от}} = 217$  сут.;
  - средняя температура отопительного периода  $t_{\text{от}} = -4,9^{\circ}\text{C}$ ;
- Снеговой район – IV ( $2 \text{ кН/м}^2$ ).  
Ветровой район – II.

### 2.2 Конструктивные решения здания

Конструктивная схема здания монолитно-кирпичная.

Конфигурация – прямоугольное расположенное по осям 1-21/А-М 60,6/16,7.

За условную отметку 0,000 принято покрытие пола на первом этаже.

Перекрытия представляют собой предварительно напряженную железобетонную плиту толщиной 60 мм и шириной 1500 мм., которая служит несъемной опалубкой для последующего армирования и замоноличивания.

Перегородки выполнены из полнотелого кирпича.

### 2.3 Сбор нагрузок на раму

Уровень ответственности здания – II (нормальный), принят в соответствии со ст. 16 Федерального закона от 30 декабря 2009г. №384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" (с изменениями от 2 июля 2013г.).

Коэффициент надежности по ответственности -  $\gamma_n=1$ .

Сбор нагрузок проводится в соответствии с СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия".

Таблица 2.3.1 - Расчет постоянных нагрузок на перекрытие

Наименование нагрузки	Нормативное значение, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетное значение, кН/м <sup>2</sup>
<b>ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ</b>			
<b>1. Перекрытие</b>	<b>4,52</b>	<b>1,1</b>	<b>4,972</b>
1.1. Линолеум ( $\delta=0,01\text{м}$ , $\gamma=12$ кН/м <sup>3</sup> )	0,12	1,1	0,132
1.2. Стяжка цементная ( $\delta=0,02\text{м}$ , $\gamma=20$ кН/м <sup>3</sup> )	0,4	1,1	0,44
1.3. Монолитные железобетонные плиты ( $\delta=0,16$ м, $\gamma=25$ кН/м <sup>3</sup> )	4,0	1,1	4,4

Таблица 2.3.2 - Расчет нагрузок на раму

Наименование нагрузки	Нормативное значение, кН/м	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетное значение, кН/м
<b>ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ</b>			
Вес перекрытия ( $l=4,5\text{м}$ , $q=4,972$ кН/м <sup>2</sup> )	22,374	1,1	24,61
Вес перекрытия ( $l=1,6\text{м}$ , $q=4,972$ кН/м <sup>2</sup> )	7,96	1,1	8,76
Полезная нагрузка жилых комнат	-	-	1,5
Полезная нагрузка служебных помещений	-	-	2,0
<b>ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ</b>			
Снеговая нагрузка ( $l=4.5$ , $q=2$ кН/м <sup>2</sup> )	9	1,4	12,6
Снеговая нагрузка ( $l=1.6$ , $q=2$ кН/м <sup>2</sup> )	3,2	1,4	4,48
Ветровая нагрузка	см. табл. 2.3.3	см. табл. 2.3.3	см. табл. 2.3.3

Постоянная нагрузка от собственного веса конструкций рассчитывается в ПК SCAD Office.

#### Временные нагрузки.

##### Снеговая нагрузка

Нормативное значение снеговой нагрузки определяется по формуле:

$$S_o = l \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \quad (2.1)$$

где  $l$  – шаг колонн;

$c_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра, для покрытий, расположенных ниже окружающей местности, проектируемых на местности типа С следует принимать  $c_e = 1,0$ .

$c_t$  – термический коэффициент принимается  $c_t = 1$ ;

$\mu$  – для плоских крыш принимается  $\mu = 1$ ;

$S_g = 2 \text{ кН/м}^2$  (IV район) – вес снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли.

Для ригелей между колоннами с шагом 4,5 м:

$$S_o = 4,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 9 \text{ кН/м} \quad (2.2)$$

Для ригелей между колоннами с шагом 1,6 м:

$$S_o = 1,6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 3,2 \text{ кН/м} \quad (2.3)$$

Загружение рамы снеговой нагрузкой представлено на рисунке 2.3.1



Рисунок 2.3.1 - Снеговая нагрузка на раму.

### Ветровая нагрузка

Согласно СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" ветровую нагрузку определяют как сумму средней и пульсационной составляющих:

$$W = w_m + w_p \quad (2.4)$$

Нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки следует определять по формуле:

$$w_m = w_0 k(z_e) c \quad (2.5)$$

Где  $w_0 = 0,3 \text{ кН/м}^2$  (II район), нормативное значение ветрового давления;  
 $k(z_e)$  - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты  $z_e$ .

$c$  – аэродинамический коэффициент равный  $c_{\text{нав}} = 0,8$  с наветренной стороны и  $c_{\text{под}} = -0,5$  с подветренной стороны.

Нормативное значение пульсационной составляющей основной ветровой нагрузки следует определять по формуле:

$$w_g = w_m \zeta(z_e) v \quad (2.6)$$

Где  $\zeta(z_e)$  – коэффициент пульсации давления ветра, принимаемый по [1] табл. 11.4;

$v$  - коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра, принимаемый по [1] табл. 11.6.

Расчет для загружены рамы ветровой нагрузкой представлены в таблице 2.3.3.

таблица 2.3.3. – Расчет загружений рамы ветровой нагрузкой.

$w_0$	$z, \text{ м}$	$k$	$c_{\text{нав}}$	$c_{\text{под}}$	$w_{m(\text{нав})}$	$w_{m(\text{под})}$	$\zeta$	$v$	$w_{g(\text{нав})}$	$w_{g(\text{под})}$	$\gamma_{\text{fp}}$	$W_{(\text{нав})}$	$W_{(\text{под})}$
0,3	0	0,4	0,8	-0,5	0,096	-0,06	1,78	0,833	0,142	-0,089	1,4	0,333	-0,209
0,3	3,3	0,4	0,8	-0,5	0,096	-0,06	1,78	0,822	0,14	-0,088	1,4	0,33	-0,207
0,3	6,1	0,4	0,8	-0,5	0,096	-0,06	1,78	0,813	0,139	-0,087	1,4	0,329	-0,206
0,3	8,9	0,4	0,8	-0,5	0,096	-0,06	1,78	0,803	0,137	-0,086	1,4	0,326	-0,204
0,3	11,7	0,43	0,8	-0,5	0,103	-0,065	1,73	0,796	0,142	-0,09	1,4	0,343	-0,217
0,3	14,5	0,46	0,8	-0,5	0,11	-0,069	1,65	0,789	0,143	-0,09	1,4	0,354	-0,223
0,3	17,3	0,51	0,8	-0,5	0,122	-0,077	1,58	0,783	0,151	-0,095	1,4	0,382	-0,241
0,3	20,1	0,55	0,8	-0,5	0,132	-0,083	1,5	0,776	0,154	-0,097	1,4	0,4	-0,252
0,3	22,9	0,59	0,8	-0,5	0,142	-0,089	1,47	0,772	0,161	-0,101	1,4	0,424	-0,266
0,3	25,7	0,62	0,8	-0,5	0,149	-0,093	1,43	0,767	0,163	-0,102	1,4	0,437	-0,273
0,3	28,5	0,66	0,8	-0,5	0,158	-0,099	1,4	0,762	0,169	-0,106	1,4	0,458	-0,287
0,3	31,3	0,69	0,8	-0,5	0,166	-0,104	1,36	0,758	0,171	-0,107	1,4	0,472	-0,295

Загружение рамы ветровой нагрузкой представлено на рисунке 2.3.2

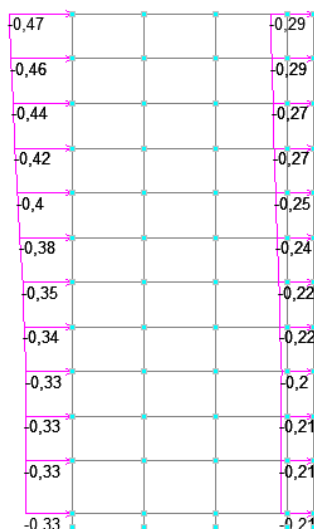


Рисунок 2.3.2 - Ветровая нагрузка на раму.

Используя программу SCAD находим внутренние усилия, возникающие в поперечной раме. Результаты наиболее нагруженных участков приведены на рисунках 2.3.3, 2.3.4, 2.3.5.

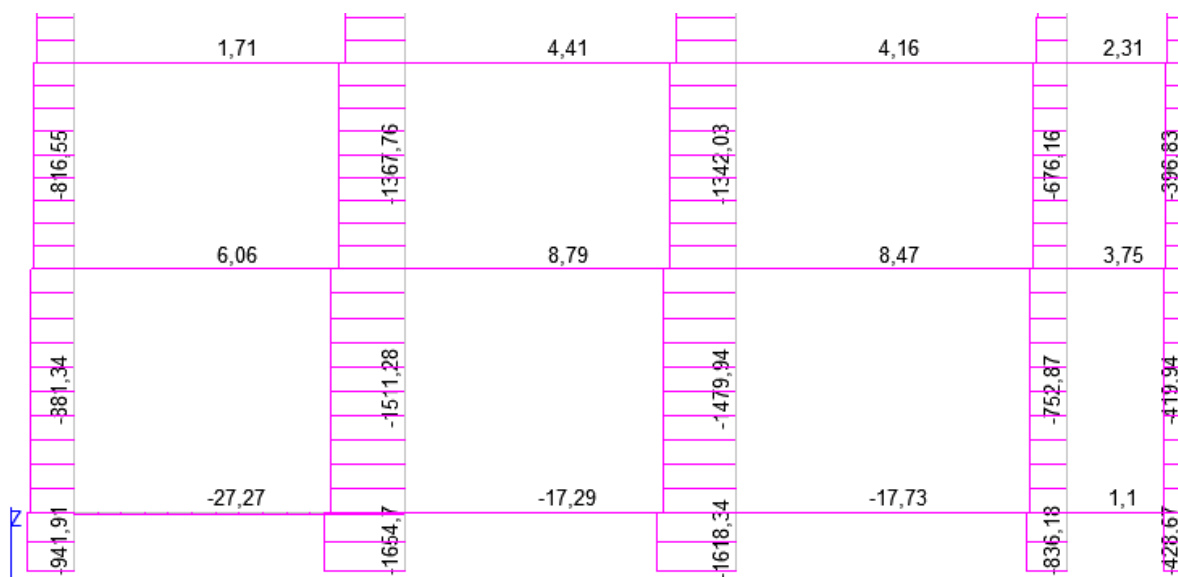


Рисунок 2.3.3 – Продольные усилия N (кН) у основания рамы

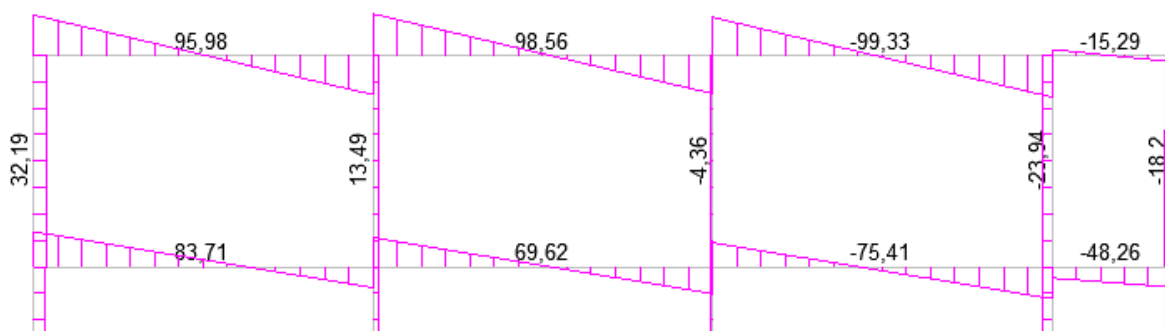


Рисунок 2.3.4 – Поперечные усилия Q (кН) в верхней части рамы

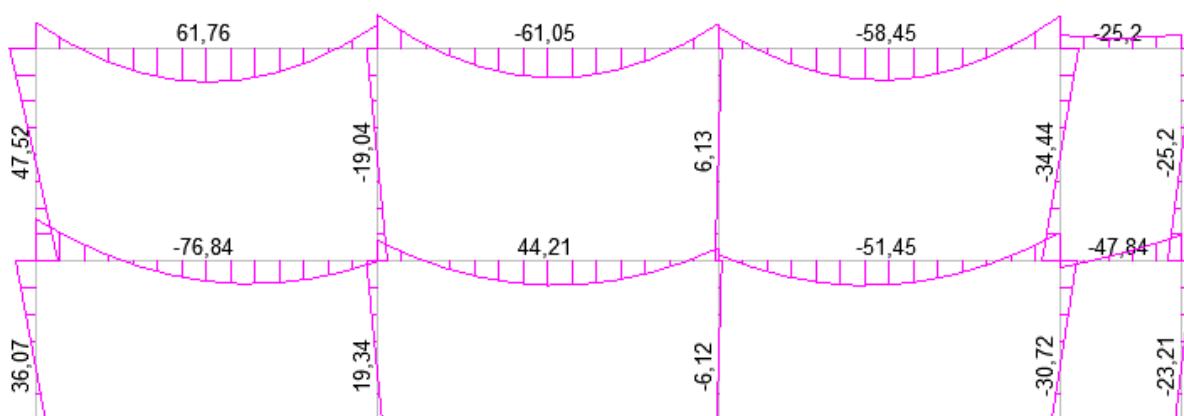


Рисунок 2.3.5 – Момент M (кН\*м) в верхней части рамы

## 2.4 Исходные данные для расчета колонны



Здание с десятью надземными этажами, наружными самонесущими стенами и монолитным перекрытием, поддерживаемым каркасом из колонн и ригелей.

Высота первого этажа – 3,3 м, типовых этажей 2,8 м, расстояние от уровня пола первого этажа до обреза фундамента – 0,8 м.

Сечение колонны 300х300 мм.

Нагрузку принимаем по результатам расчета рамы программой SCAD.

Колонны этажей рассчитываем как стойку, жестко защемленную в стакане фундамента и шарнирно-неподвижно опертую на уровне перекрытия.

Класс бетона колонны В30 ( $R_b = 17$  МПа). Арматура в колоннах класса А-III;  $R_s = 365$  Мпа;  $\gamma_{B2} = 0,9$ .

## **2.5 Расчет монолитной колонны КМ-1 в ПК “SCAD”**

Рассчитываем монолитную железобетонную колонну в осях 3/В.

Максимальная расчетная нагрузка на колонну принятая по расчетам программы “SCAD”,  $N = 1654.7$  кН.

Расчетный коэффициент длины принимаем 0,7 согласно [1] п. 8.1.17.

Длинные колон задаем равными высоте этажей (0,8 м., 3.3 м., 2,8 м.)

Случайный эксцентриситет принимается 1/30 высоты сечения стержня, равный 10 мм.

Для определения армирования колонны используем подпрограмму “Арбат” программного комплекса “SCAD Office”.

### **2.5.1 Расчет монолитной колонны КМ-1 на отметке +28,500 в progr. “Арбат”.**

#### **Сечение:**

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$ ;

Длина колонны 2,8 м;

Коэффициент расчетной длины 0,7;

Случайный эксцентриситет 10 мм;

Предельная гибкость – 120.

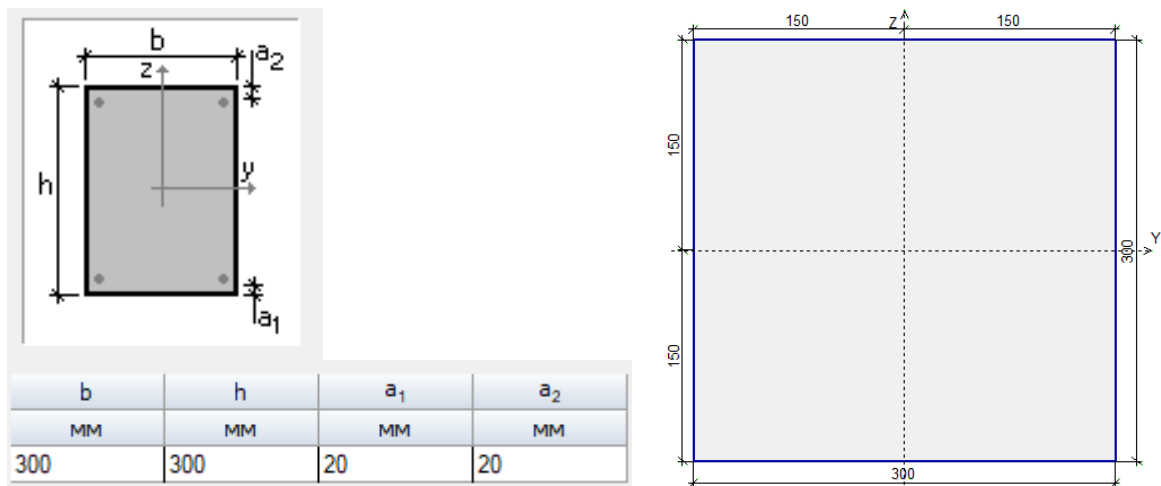


Рисунок 2.5.1 – Сечение колоны на уровне -0,800.

Таблица 2.5.1 – Арматура

Арматура	Класс	Коэффициент условия работы
Продольная	А-III	1
Поперечная	А-I	1

**Бетон:**

Вид бетона тяжелый;

Класс бетона: В30;

Плотность бетона 2.5 кН/м<sup>3</sup>;

**Трещиностойкость:**

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры;

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0.4 мм;

Продолжительное раскрытие 0.3 мм.

Таблица 2.5.2 – Заданное армирование.

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	0,8	S <sub>1</sub> - 3Ø14 S <sub>2</sub> - 3Ø14 S <sub>3</sub> - 1Ø14 Поперечная арматура вдоль оси 2Ø6, шаг поперечной арматуры 400 мм	

Таблица 2.5.3 – Результаты расчета

Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,905	Прочность по предельной продольный	п.п. 3.26,3.28
1	0,991	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 3.15-3.20,3.27-3.28
1	0,054	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	п.5.3
1	0,054	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	п.5.3

Отчет сформирован программой “АРБАТ” (64-бит), версия 21.1.1.1 от 22.07.2015

### 2.5.2 Расчет монолитной колонны КМ-1 на отметке -0,800 в прогр. “Арбат”.

#### Сечение:

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$ ;

Длина колонны 0,8 м;

Коэффициент расчетной длины 0,7;

Случайный эксцентриситет 10 мм;

Предельная гибкость – 120.

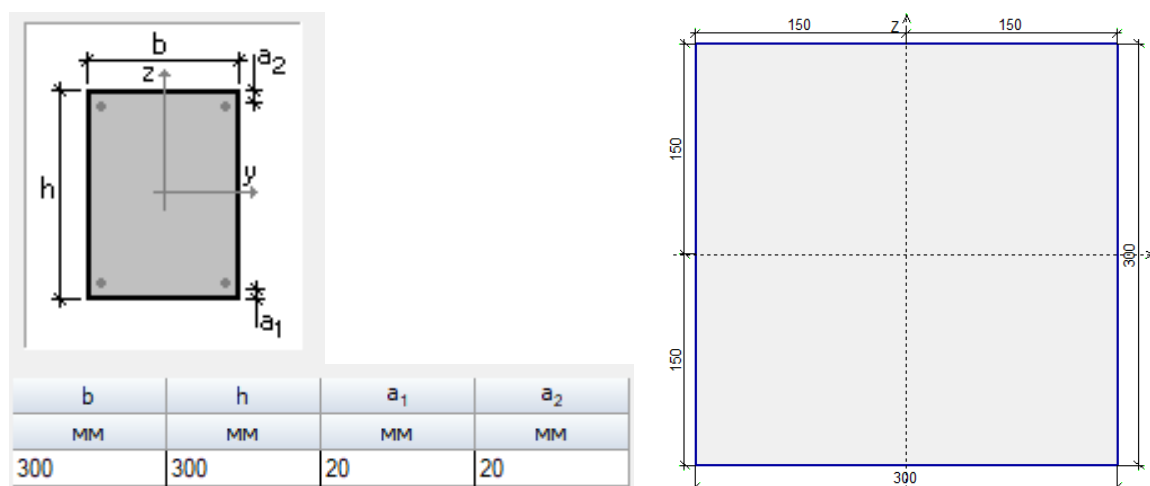


Рисунок 2.5.1 – Сечение колоны на уровне -0,800.

Таблица 2.5.1 – Арматура

Арматура	Класс	Коэффициент условия работы
Продольная	А-III	1
Поперечная	А-I	1

## Бетон:

Вид бетона тяжелый;

Класс бетона: В30;

Плотность бетона 2.5 кН/м<sup>3</sup>;

## Трещиностойкость:

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры;

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0.4 мм;

Продолжительное раскрытие 0.3 мм.

Таблица 2.5.2 – Заданное армирование.

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	0,8	S <sub>1</sub> - 3ø16 S <sub>2</sub> - 3ø16 S <sub>3</sub> - 1ø16 Поперечная арматура вдоль оси 2ø6, шаг поперечной арматуры 400 мм	

Таблица 2.5.3 – Результаты расчета

Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,628	Прочность по предельному моменту сечений	п.п. 3.15-3.20,3.27-3.28
1	0,993	Ширина раскрытия трещин (длительная)	п.п. 4.14, 4.15
1	0,053	Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами	п.3.30
1	0,281	Прочность по наклонной трещине	п.3.31 СНиП, п.3.31 Посбия к СНиП

Отчет сформирован программой “АРБАТ” (64-бит), версия 21.1.1.1 от 22.07.2015

## 2.5.2 Анализ результатов расчета колонны КМ-1

По результатам расчета программы “АРБАТ” принимаем армирование колонны в сечении.

Армируем колонну 8 продольными стержнями арматуры марки А-III  $\varnothing 16$ , поперечными стержнями А-I  $\varnothing 6$  с шагом 400 мм, защитный слой равен 20 мм от края колонны.

Длина выпусков арматуры колонны не менее  $\frac{1}{4}$  длины колонный: ниже нулевого ровня – не менее 0,2 м, на первом этаже не менее 0,8 м, на типовых этажах не менее 0,7 м.

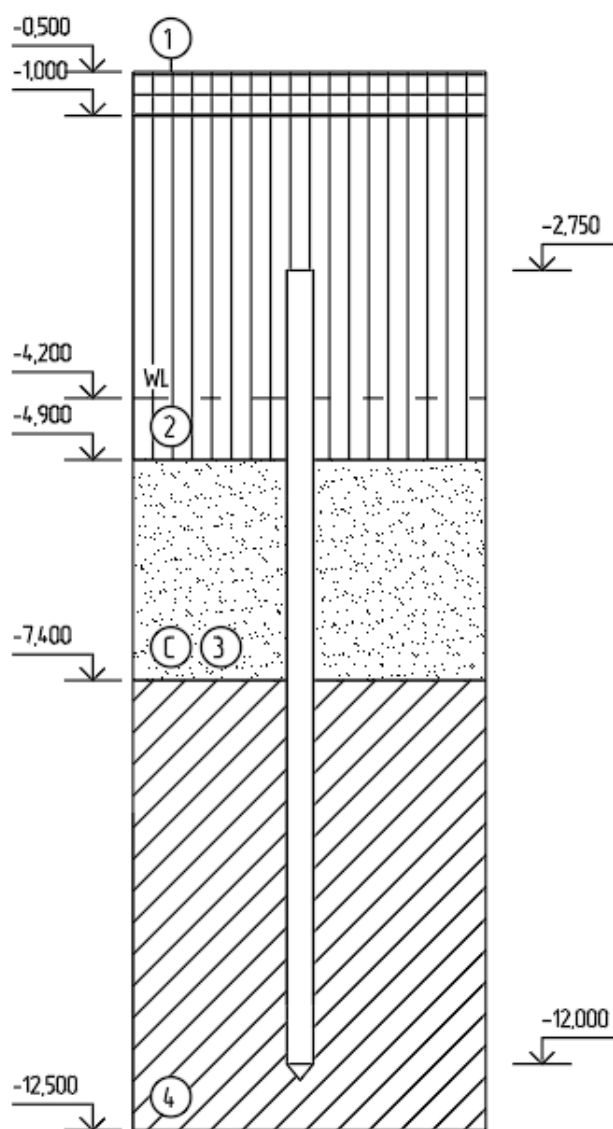
### 3 Основания и фундаменты

#### 3.1 Общие данные

Строительство 10-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома со встроенными помещениями: бюро путешествий, библиотекой, парикмахерской, расположенного по адресу Советская 44 в городе Новочебоксарск, Чувашская республика.

За отметку 0,000 принята абсолютная отметка 103 м.

На рисунке 3.1 показана инженерно-геологическая колонка



1 – Плодородный слой; 2 – Глина твердая; 3 – Песок средний крупности, плотный, насыщенный водой; 4 – Супесь пластичная.

Рисунок 3.1 – Инженерно – геологическая колонка

Расчет физико-механических характеристик грунта представлена в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Физико-механические характеристики грунта

№	Наименование	h, м	Плотность, т/м <sup>3</sup>			Удель- ный вес, кН/м <sup>3</sup>	Влажность			e	S <sub>r</sub>	I <sub>L</sub>	I <sub>p</sub>	c, кПа	φ, град	E, МПа	R <sub>0</sub> , кПа
			ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>		γ	W	W <sub>L</sub>								
1	Плодородный слой	0,5	1,5	–	–	15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2	Глина твердая	3,9	2,71	1,81	2,7	27,1	0,14	0,29	0,23	0,49	0,77	< 0		81	21	28	500
3	Песок средний крупности, плотный, насыщенный водой	2,5	1,91	1,65	2,66	10,3	0,16	–	–	0,61	1	-	-	1	35	30	500
4	Супесь пластичная	4,1	2,67	2,17	2,7	13,7	0,23	0,25	0,18	0,24	1	0,71		19	28	32	300

Плотность сухого грунта  $\rho_d$  определяем по формуле

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W}, \quad (3.1)$$

где  $\rho$  – плотность грунта, т/м<sup>3</sup>;  
 $W$  – влажность.

Коэффициент пористости  $e$  определяется по формуле

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}, \quad (3.2)$$

где  $\rho_s$  – плотность твердых частиц грунта, т/м<sup>3</sup>;  
 $\rho_d$  – плотность сухого грунта, т/м<sup>3</sup>.

Степень водонасыщения  $S_r$  определяем по формуле

$$S_r = \frac{W \cdot \rho}{e \cdot \rho_w}, \quad (3.3)$$

где  $e$  – коэффициент пористости;  
 $\rho_w$  – плотность воды равная 1 т/м<sup>3</sup>.

Удельный вес грунта  $\gamma$  определяем по формуле

$$\gamma = g \cdot \rho, \quad (3.4)$$

где  $g$  – ускорение свободного падения,  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

Удельный вес песчаных грунтов, находящихся ниже уровня подземных вод, определяем с учетом взвешивающего действия воды по формуле

$$\gamma_{SB} = \frac{\rho_s - 1}{1 + e} \cdot 10 \quad (3.5)$$

Для глинистых грунтов дополнительно определяем показатель текучести по формуле

$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} \cdot 10 \quad (3.6)$$

Результаты расчетов заносим в таблицу 3.1



### 3.2 Сбор нагрузок на фундамент

Сбор нагрузок был составлен в разделе 2 “Расчетные конструкции” в программе “SCAD” согласно СП 20.13330.2016 [3].

Максимальная нагрузка на фундамент составляет:

$$N_{\max} = 1654.7 \text{ кН}$$

$$M_{\text{соотв}} = 36.07 \text{ кНм}$$

### 3.3 Проектирование забивных свай

Используем в качестве несущего слоя супесь пластичную. По характеру работы в грунте сваи являются висячими С 90-30-8 У.

Отметка голов свай: после забивки - 3,000, после срубки - 2,750.

Отметка низа конца сваи составит - 12,000.

Отметка подошвы ростверка - 2,650.

Таблица 3.3 - Определение расчетного  $i$  – го слоя грунта на боковой поверхности ствола забивной сваи

Эскиз	Толщина слоя, h, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	Расчетное сопротивление по боковой поверхности сваи $f_i$ , кПа	$h \cdot f_i$ , кН/м <sup>2</sup>
	1	2,75	46,5	46,5
	1	3,75	51,75	51,75
	0,15	4,33	54,00	8,1
	1	5,33	56,67	56,67
	1	6,33	58,67	58,67
	0,5	7,08	60	30
	1	8,08	62	62
	1	9,08	63,5	63,5
	1	10,08	65	65
	1	11,08	66,4	66,4
	1	12,08	67,8	67,8
	0,1	12,63	69,2	6,92
	Итого			

Определим несущую способность сваи по формуле (СП 24.13330.2011)

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum(\gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i)), \quad (3.7)$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте;  
 $\gamma_{cR}$  – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;  
 $R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи. табл. 2 [1],  
кПа;  
 $A$  – площадь поперечного сечения сваи, м<sup>2</sup>;  
 $u$  – периметр поперечного сечения сваи, м;  
 $\gamma_{cf}$  – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи.

Принимаем:  $\gamma_c = 1$ ;  $\gamma_{cR} = 1$ ;  $R = 949$  кПа;  $A = 0,09$  м<sup>2</sup>;  $u = 1,2$  м;  $\gamma_{cf} = 1$ .  
Подставляем в формулу, получаем

$$F_d = 1,0 \cdot (1,0 \cdot 940 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1,0 \cdot 583,31) = 784,57 \text{ кН.}$$

Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, определяется по формуле

$$N_{св} \leq \frac{\gamma_0 F_d}{\gamma_n \gamma_k}, \quad (3.8)$$

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

$F_d$  – несущая способность сваи, кН;

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

Принимаем:  $\gamma_k = 1,4$ ;  $F_d = 784,57$  кН;

Подставляем в формулу, получаем

$$N_{св} = \frac{1,15 \cdot 784,57}{1,15 \cdot 1,4} = 560,41 \text{ кН,}$$

Количество свай в ростверке определяется по формуле

$$n = \frac{N}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}}, \quad (3.9)$$

где  $\gamma_k$  – коэффициент надежности;

$d_p$  – глубина заложения ростверка;

$\gamma_{ср}$  – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах  
принимаемый 20 кН/м;

$g_{св}$  – масса сваи.

Количество свай:

$$n = \frac{1654,7}{560,41 - 0,9 \cdot 2,65 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot 2,05} = 3,38 \text{ шт.}$$

Принимаем 4 сваи. Сваи размещаем в два ряда с расстоянием между осями свай 900 мм. Размеры ростверка в плане составят, учитывая свесы его за наружные грани свай 200 мм, 1600x1600 мм.

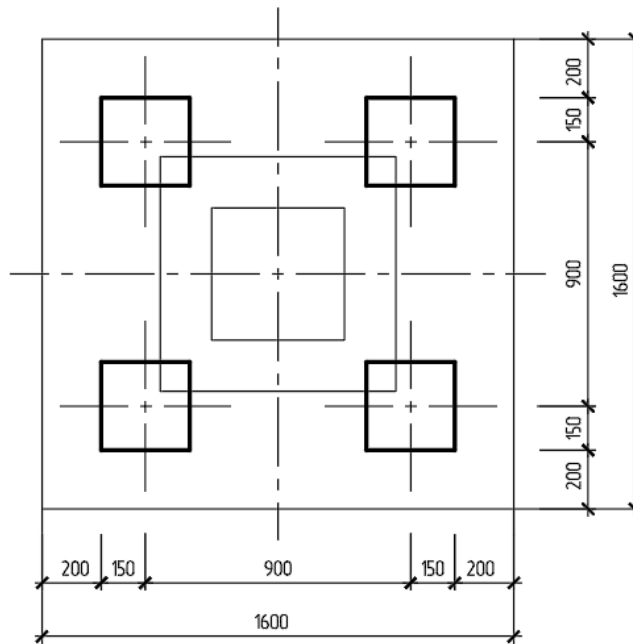


Рисунок 3.2 – Схема расположения свай

Нагрузка на каждую сваю при действии моментов в одном направлении определяется по формуле

$$N'_{св} = \frac{N'}{n} \pm \frac{M' \cdot y_i}{\sum(y_i^2)} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}, \quad (3.10)$$

где  $y_i$  – расстояние от оси свайного куста до оси сваи.

Основная проверка определяется условием:

$$N_{св} \leq 1,2 \cdot \frac{\gamma_0 \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k}, \quad (3.11)$$

Горизонтальная нагрузка на сваю определяется по формуле

$$Q_{св} = \frac{Q'}{n}, \quad (3.12)$$

Определяем нагрузки на сваи.

$$N_{св}^{1,3} = \frac{1654,7}{4} - \frac{36,07 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2} - 1,1 \cdot 10 \cdot 2,05 = 371,09 \text{ кН.}$$

$$N_{св}^{2,4} = \frac{1654,7}{4} - \frac{36,07 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2} - 1,1 \cdot 10 \cdot 2,05 = 411,16 \text{ кН.}$$

Основная проверка:

$$N_{св} = 411,16 \text{ кН} \leq 1,2 \cdot 560,41 = 672,49 \text{ кН};$$

Условия выполняются.

### 3.4 Проектирование буронабивных свай

Используем в качестве несущего слоя супесь пластичную. По характеру работы в грунте сваи являются висячими БНС 9-320.

Отметка голов свай: после забивки - 3,000, после срубки - 2,750.

Отметка низа конца сваи составит - 12,000.

Отметка подошвы ростверка - 2,650.

Таблица 3.4 - Определение расчетного  $i$  – го слоя грунта на боковой поверхности ствола забивной сваи

Эскиз	Толщина слоя, h, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	Расчетное сопротивление по боковой поверхности сваи $f$ , кПа	$h \cdot f$ , кН/м <sup>2</sup>	
	1	2,75	46,5	46,5	
	1	3,75	51,75	51,75	
	0,15	4,33	54,00	8,1	
	1	5,33	56,67	56,67	
	1	6,33	58,67	58,67	
	0,5	7,08	60	30	
	1	8,08	62	62	
	1	9,08	63,5	63,5	
	1	10,08	65	65	
	1	11,08	66,4	66,4	
	1	12,08	67,8	67,8	
	0,1	12,63	69,2	6,92	
	Итого				583,31

Определяем несущая способность по формуле (3.7)

Принимаем:  $\gamma_c = 1$ ;  $\gamma_{сR} = 1$ ;  $R = 940 \text{ кПа}$ ;  $A = 0,08 \text{ м}^2$ ;  $u = 1,01 \text{ м}$ ;  $\gamma_{cf} = 1$ .

$$F_d = 1,0 \cdot (1,0 \cdot 940 \cdot 0,08 + 1,01 \cdot 1,0 \cdot 583,31) = 664,34 \text{ кН}.$$

Допускаемая нагрузка на сваю определяется по формуле (3.7)

Принимаем:  $\gamma_k = 1,4$ ;  $F_d = 664,34$  кН;  
 Подставляем в формулу (2.9), получаем

$$N_{св} = \frac{1,15 \cdot 664,34}{1,15 \cdot 1,4} = 474,53 \text{ кН,}$$

Количество свай в ростверке определяется по формуле (3.9)

$$n = \frac{1654,7}{474,53 - 0,9 \cdot 2,65 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,57} = 4 \text{ шт.}$$

Принимаем 4 сваи. Сваи размещаем в два ряда с расстоянием между осями свай 900 мм. Размеры ростверка в плане составят, учитывая свесы его за наружные грани свай 200 мм, 1600x1600 мм.

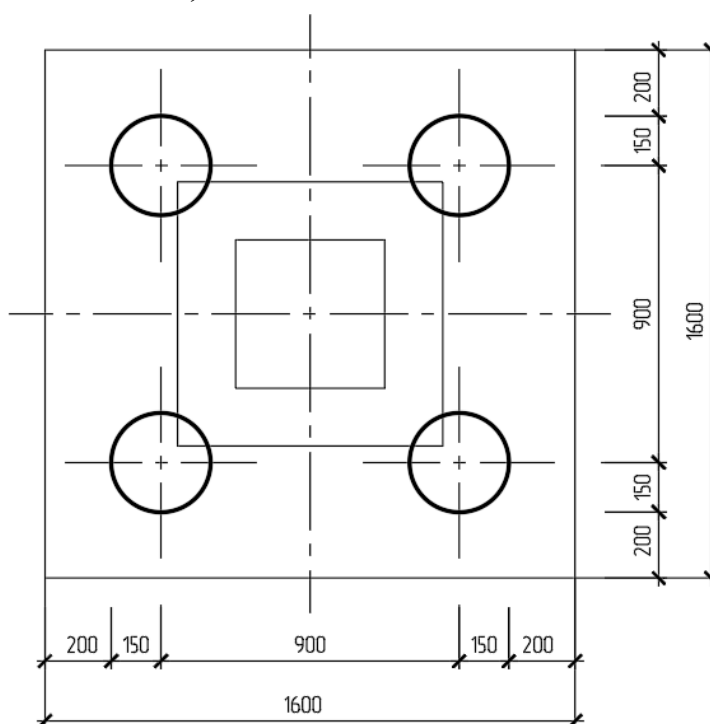


Рисунок 3.3 – Схема расположения свай

Нагрузка на каждую сваю при действии моментов в одном направлении определяется по формуле 3.10.

$$N'_{св} = \frac{N'}{n} \pm \frac{M' \cdot y_i}{\sum(y_i^2)} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}, \quad (3.10)$$

где  $y_i$  – расстояние от оси свайного куста до оси сваи.

Основная проверка определяется условием 3.11

$$N_{св} \leq 1,2 \cdot \frac{\gamma_0 \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k}, \quad (3.11)$$

Горизонтальная нагрузка на сваю определяется по формуле 3.12.

$$Q_{\text{св}} = \frac{Q'}{n}, \quad (3.12)$$

Определяем нагрузки на сваи.

$$N_{\text{св}}^{1,3} = \frac{1654,7}{4} - \frac{36,07 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2} - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,57 = 393,64 \text{ кН.}$$

$$N_{\text{св}}^{2,4} = \frac{1654,7}{4} + \frac{36,07 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2} - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,57 = 433,71 \text{ кН.}$$

Основная проверка:

$$N_{\text{св}} = 433,71 \text{ кН} \leq 1,2 \cdot 474,53 = 569,44 \text{ кН;}$$

Условия выполняются.

### 3.5 Расчет ростверка на изгиб и определение сечения арматуры

Момент, возникающий в плоскости  $x$  ростверка, определяется по формуле

$$M_{xi} = \sum N_{\text{св}} \cdot x_i, \quad (3.13)$$

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

$x_i$  – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

Момент, возникающий в плоскости  $y$  ростверка, определяется по формуле

$$M_{yi} = \sum N_{\text{св}} \cdot y_i, \quad (3.14)$$

где  $y_i$  – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

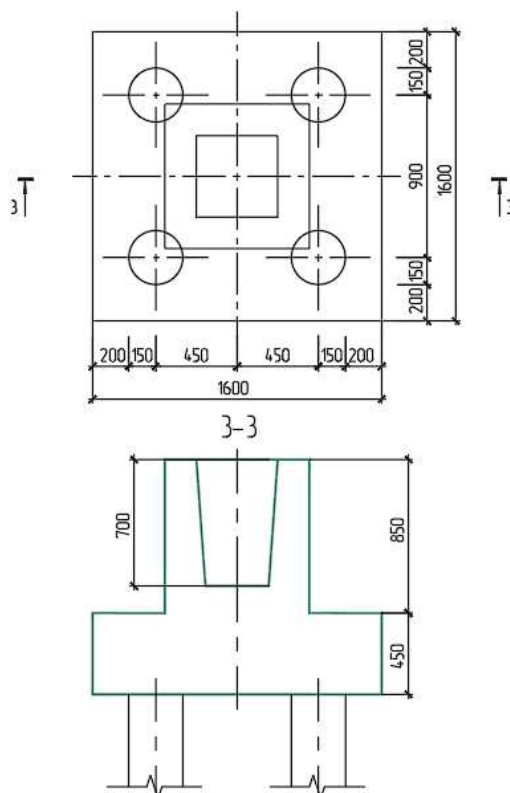


Рисунок 3.6 – Схема к расчету ростверка на изгиб

Площадь рабочей арматуры определяется по формуле

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{0i} \cdot R_s}, \quad (3.15)$$

где  $M_i$  – величина момента в сечении;

$\xi$  – коэффициент, зависящий от  $\alpha_m$ ;

$h_{0i}$  – рабочая высота сечения;

$R_s$  – расчетное сопротивление арматуры.

Коэффициент  $\alpha_m$  определяется по формуле

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{0i}^2 \cdot R_b}, \quad (3.16)$$

где  $b_i$  – ширина сжатой зоны сечения;

Расчеты сводим в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Расчеты арматуры

Сечение	$b_i$ , м	Расстояние $x_i, y_i$ , м	Момент, кН·м	$\alpha_m$	$\xi$	$h_{0i}$ , м	$A_s$ , см <sup>2</sup>
3 – 3	1,6	0,45	195,17	0,2673	0,837	1,3	6,64

Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т. е. сетка С–1 имеет в обоих направлениях 8 стержней. Диаметр арматуры в обоих

направлениях принимаем по сортаменту – 12 мм (для Ø12А400–  $A_s = 1,131 \text{ см}^2$ , что больше  $0,83 \text{ см}^2$ ). Длины стержней принимаем 1500 мм.

Сетка С-2. Подколонник армируется четырьмя сетками, расположенными вертикально по граням. Диаметр вертикальной рабочей арматуры принимаем 12 мм, класс арматуры А400, шаг 200 мм. Распределительную арматуру принимают диаметром 10 мм класса А240, шаг 600 мм до верха подколонника. Длина рабочих стержней принимается на 50 мм меньше высоты фундамента; защитный слой – 50 мм.

Сетка С-3. Верхняя сетка фундамента принимается конструктивно из стержней марки А400 диаметром 10 мм с шагом 200 мм в обоих направлениях и обеспечением защитного слоя 50 мм.

Длины анкерки и нахлестки рассчитываем согласно пп. 10.3.21-10.3.25, 10.3.30. СП 63.13330.2018 и составили  $l_{\text{анк}}=700 \text{ мм}$ ,  $l_{\text{нахл}}=900 \text{ мм}$ .

Количество продольных стержней 8 шт – 4 угловых и 4 средних, А400, диаметром 22 мм. В поперечном направлении каркас обхватывается хомутами из арматуры класса А240 диаметром 12 мм. Первый поперечный хомут опирается на верхнюю арматурную сетку фундамента. Вышележащие хомуты устанавливаются с шагом 500мм.

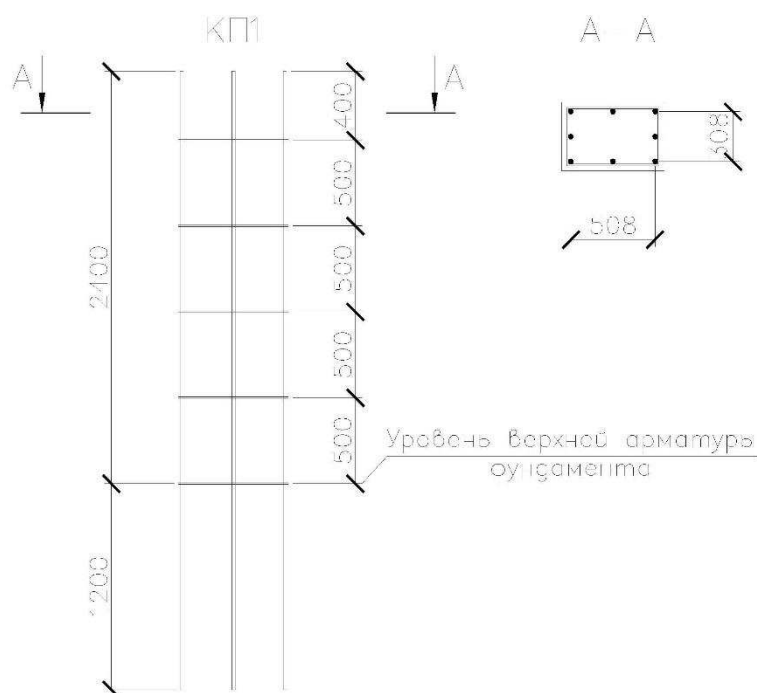


Рисунок 2.4 – Соединение монолитной железобетонной колонны с монолитным фундаментом

### 3.6 Сравнение вариантов устройства фундаментов

Для устройства фундамента рассмотрено 2 варианта свай: сваи забивные

С 90-30-8 У и сваи буронабивные БНС 9-320. Сравнение производим по технико-экономическим показателям.



Стоимость устройства фундамента определяем по ФЕР в ценах 2001 года.

Таблица 3.5 – Расчет стоимости устройства фундамента с забивной свай

№	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, ед. изм.	Кол-во	Стоимость, руб.	
				единицы	всего
1	ФЕР 06-01-001-05	Устройство железобетонных фундамента общего назначения под колонны объемом до 3 м <sup>3</sup> , 100 м <sup>3</sup>	1,8	107 664,3 5	193 795,83
3	ФЕР 05-01-003-06	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной до 12 м в грунты группы 2, м <sup>3</sup> свай	369,36	521,19	192 506,74
4	ФССЦ 05.1.05.10-0018	Сваи железобетонные квадратного сечения сплошные из бетона: В20 (М250), с расходом арматуры от 50,1 до 60 кг на м <sup>3</sup> бетона (в плотном теле) (ГОСТ 19804-91), шт	458	1 448,85	660 675,6
5	ФЕР05-01-175-01	Срубка «голов» железобетонных свай площадью поперечного сечения до 0,1 м <sup>2</sup> , шт	456	751,22	342 556,32
				Итого:	1 389 350,4 9

Таблица 3.6 – Расчет стоимости устройства фундамента с буронабивной свай

№	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, ед. изм.	Кол-во	Стоимость, руб.	
				единицы	всего
1	ФЕР 06-01-001-05	Устройство железобетонных фундамента общего назначения под колонны объемом до 3 м <sup>3</sup> , 100 м <sup>3</sup>	1,8	107 664,3 5	193 795,83
3	ФССЦ 04.1.02.05-0009	Бетон тяжелый, класс: В25, м <sup>3</sup>	210,57	725,69	159 808,54
4	ФЕР 05-01-048-07	Бурение ударно-канатным способом скважин диаметром: 300 мм в грунтах группы 1-2, м скважин	4560	82,46	376 017,6

Продолжение таблицы 3.6

5	ФЕР 05-01-028-01	Устройство буронабивных свай в сухих устойчивых грунтах 1-3 групп с бурением скважин вращательным (ковшевым) способом диаметром: до 1000 мм, длина свай до 12 м, м <sup>3</sup> свай	358,32	919,48	329 468,07
6	ФССЦ 07.2.07.02-0001	Кондуктор инвентарный металлический, шт.	1	346,00	346
7	ФССЦ 08.4.02.04-0001	Каркасы металлические, т	47,35	8 200,0	388 270,00
				Итого:	1 447 706,0 4

Сравнив варианты, выявили, что фундамент из буронабивных свай дороже на 5 % (58 355 руб.), чем фундамент из забивных свай.

При условиях плотной застройки принимаем фундамент из буронабивных свай.

## **4. Технология производства. Технологическая карта на производство кирпичной кладки.**

### **4.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на выполнение кирпичной кладки с монтажом перемычек над дверными и оконными проемами и устройством сборно-монолитного перекрытия.

Здание 10-этажное. Внешние стены толщиной 510 мм из кирпича и утеплителя, перегородки толщиной 120 выполнены из кирпича.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ в 2 смены последовательным методом.

### **4.2 Общие положения**

ТК разработана в соответствии с МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты».

Нормативной базой для разработки технологических карт являются: СНиП, СН, СП, ГЭСН-2001, ЕНиР, производственные нормы расхода материалов, местные прогрессивные нормы и расценки, нормы затрат труда, нормы расхода материально-технических ресурсов.

ТК разрабатывается для описания решений по организации и технологии производства работ по монтажу фундамента с целью обеспечения их высокого качества, а также:

- снижение себестоимости работ;
- сокращение продолжительности строительства;
- обеспечение безопасности выполняемых работ;
- организации ритмичной работы;
- унификации технологических решений.

Для составления технологической карты подготавливаются и принимаются решения по выбору технологии (состава и последовательности технологических процессов) строительного производства, по определению состава и количества строительных машин и оборудования, технологической оснастки, инструмента и приспособлений, выявляется необходимая номенклатура и подсчитываются объемы материально-технических ресурсов, устанавливаются требования к качеству и приемке работ, предусматриваются мероприятия по охране труда, безопасности и охране окружающей среды.

Для составления технологической карты подготавливаются и принимаются решения по выбору технологии (состава и последовательности технологических процессов) строительного производства, по определению состава и количества строительных машин и оборудования, технологической оснастки, инструмента и приспособлений, выявляется необходимая номенклатура и подсчитываются объемы материально-технических ресурсов, устанавливаются требования к качеству и приемке работ, предусматриваются мероприятия по охране труда, безопасности и охране окружающей среды.

## 4.3 Организация и технология выполнения работ

### 4.3.1 Подготовительный период.

До начала работ по кирпичной кладки должны выполняться следующие работы:

- геодезическая проверка, а так же составлены исполнительные схемы;
- работы по нулевому циклу;
- доставлены и складированы на строительной площадке требуемые материалы и изделия в зоне действия крана;
- подготовлены к работе средства индивидуальной защиты работающих, необходимые приспособления, инвентарь, средства подмащивания и инструменты;
- доставка на площадку и подготовка к работе крана, подмостей, необходимых приспособлений, инвентаря и складированные материалы.

К объему работ производства кирпичной кладки помимо кирпичной кладки стен включены все сопутствующие работы:

- монтаж перемычек;
- монтаж утеплителя;
- устройство сборно-монолитного перекрытия.

Доставка кирпича на объект осуществляется пакетами в бортовых машинах. Раствор на объект доставляется автомобилями-самосвалами или растворовозами и выгружают в раздаточный бункер вместимостью 1 м<sup>3</sup> для перемешивания и выдачи раствора. В процессе кладки запас материалов пополняется.

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах.

### 4.3.2 Основной период.

Разгрузку кирпича с автомашин, подачу на склад и рабочему месту осуществлять на поддонах. Раствор подавать на рабочее место инвентарным раздаточным бункером вместимостью 1 м<sup>3</sup> в металлические ящики вместимостью 0,25 т.

Кирпичную кладку следует производить с междуэтажных монолитных перекрытий или средств подмащивания, отвечающим требованиям ГОСТ Р 58752-2019 и СП 12-135-2003. Запрещается выполнять кладку со случайных средств подмащивания, а также стоя на стене.

- Работы по возведению надземной части выполняет бригада из:
- каменщик 5р – 1, 4 р – 1; 3 р – 2; 2р – 1.
  - монтажник 4р – 1; 3 р – 2; 2р – 1.
  - такелажник 2– 2.
  - сварщик 3р - 1

При производстве кирпичной кладки стен использовать инвентарные шарнирно-панельные подмости.

Работы по производству кирпичной кладки наружных стен выполнять в следующей технологической последовательности:

- подготовка рабочих мест каменщиков;
- кирпичная кладка стен.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполнять в следующем порядке:

- установить подмости;
- расставляют на подмостях ящики для раствора, а также кирпич для двухчасовой работы.
- устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д.

Кирпичную кладку стен под штукатурку предусмотрено звеном «тройка» состоящим из ведущего каменщика 4–5-го разряда. и двух каменщиков 2 и 3-го разряда. Ведущий каменщик выкладывает верстовые ряды и контролирует правильность кладки. Он двигается за подсобником, раскладывающим кирпич и расстилающим раствор.

Армирование кладки должно выполняться через каждые 4 ряда кирпича. По достижении кладкой отметки 1200-1250 мм над уровнем перекрытия, устанавливаются подмости, и кладка последующего яруса ведется с шарнирно- панельных подмостей. Вертикальность граней и углов кладки, горизонтальность ее рядов проверяется не менее двух раз на каждом ярусе кладки через 0,5-0,6 м, с устранением обнаруженных отклонений в процессе возведения яруса. Толщина горизонтальных швов кладки должна быть не менее 10 и не более 15 мм, толщина вертикальных швов 10 мм.

### **4.3.3 Завершающий период.**

После окончания кладки каждого этажа следует производить инструментальную проверку горизонтальности и отметок верха кладки.

Так же на завершающем периоде следует свидетельствовать скрытые работы с составлением актов на:

- места опирания несущих монолитных перекрытий.

## **4.4 Требования к качеству работ**

Контроль качества работ по кирпичной кладке должен осуществляться специальными службами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

Входной контроль:

Изготовитель обязан сопровождать партию кирпича документом, удовлетворяющим качество, в котором указывается номер и дата выдачи документа, наименование и адрес предприятия-изготовителя, наименование и условия обозначения продукции, номер партии и количество отгружаемой продукции, данные о результатах испытаний по водопоглощению, обозначение стандарта на кирпич.

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

Операционный контроль качества работ по кирпичной кладки следует производить в соответствии с СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

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

Допустимые отклонения в размерах и положении конструкции стены из кирпичной кладки:

Таблица 4.4.1 – допустимые отклонения

Характеристика	Допустимые отклонения, мм
Толщина конструкций	±15
Отметка опорных поверхностей	-10
Ширина простенков	-15
Ширина проемов	+15
Смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали	20
Смещение осей конструкций от разбивочных осей	10
Отклонение поверхности и углов кладки от вертикали:	
на один этаж	10
на здание высотой более двух этажей	30

Продолжение таблицы 4.4.1.

Толщина швов в кладке:	
горизонтальных	-2; +3
вертикальных	-2; +2
Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены	15
Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при накладывании нитки длиной 2 м	10

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

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

При приемке законченной работы необходимо проверять:

- правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, а также горизонтальность рядов кладки;
- геометрические размеры и положение.

Таблица 4.4.2 – Требования к качеству работ

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве на партию кирпича, раствора, соответствие их вида, марки и качества требованиям проекта, стандарта; - очистку основания под кладку от мусора, грязи, снега и наледи; - правильность разбивки осей.	Визуальный, лабораторный  Визуальный  Измерительный	Паспорта, (сертификат), общий журнал работ
Кладка стен	Контролировать: - толщину конструкций стен, отметки опорных поверхностей;  - ширину простенков, проемов; - толщину швов кладки; - смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали, смещение осей стен от разбивочных осей;  - отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали, отклонение рядов кладки от горизонтали;  - неровности на вертикальной поверхности кладки;  - правильность перевязки швов, их заполнение; - правильность устройства деформационных швов; - правильность выполнения армирования кладки; - правильность выполнения разрывов кладки; - температуру наружного воздуха и раствора (в зимних условиях).	Измерительный, после каждых 10 м <sup>3</sup> кладки по каждой оси То же “ Измерительный, каждый проем, каждую ось  Измерительный, после каждых 10 м <sup>3</sup> кладки  Визуальный, измерительный после каждых 10 м <sup>3</sup> кладки  То же “  Визуальный  То же Измерительный	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить: - качество фасадных поверхностей стен;  - геометрические размеры и положение стен;  - правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, горизонтальность рядов, вертикальных углов кладки.	Визуальный, измерительный Измерительный  Визуальный, измерительный	Акт освидетельствования скрытых работ, исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ
Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая, уровень, правило, нивелир.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), инженер лабораторного поста, геодезист - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

## 4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

### 4.5.1 Подбор крана

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу. Этим элементом является ж/б плита для монолитного перекрытия ЯА5 ИИ 01-02  $m=1,1$  т. По каталогу «Средства монтажа сборных конструкций зданий и сооружений» наиболее подходящими средствами монтажа являются строп 4СК 5-4,  $m=0,089$  т.

Подбор крана проводим аналитическим методом, определяя грузоподъемность  $Q$ , высоту подъема стрелы  $H$  и максимальный вылет стрелы  $L$  по формулам:

$$Q_k = q_{\text{э}} + q_{\text{г}} = 1,23 + 0,089 \approx 1,3 \text{ т};$$

где  $q_{\text{э}}$  – масса наиболее тяжелого элемента (ж/б плита для монолитного перекрытия ЯБ5 ИИ 01-02), т;

$q_{\text{г}}$  – масса грузозахватного устройства (строп 4СК 5-4), т;

$$H_k = h_0 + h_{\text{г}} + h_{\text{э}} + h_{\text{з}} = 34,6 + 4 + 0,5 + 0,12 = 39,22 \text{ м};$$

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

$h_{\text{э}}$  – высота элемента в положении подъема, м;

$h_{\text{з}}$  – высота запаса, 1,5 м;

$h_{\text{г}}$  – высота грузозахватного устройства, м;

$$L_k \geq c + d + R_{\text{об}} = 16,7 + 0,7 + 3,6 = 21 \text{ м};$$

где,  $c$  – ширина здания в осях, м;

$d$  – расстояние между выступающей частью здания и хвостовой частью крана при его повороте, м;

$R_{\text{об}}$  – радиус поворота хвостовой части крана, м.

Полученным расчетным характеристикам соответствует башенный кран КБ-308А с рабочими параметрами:

- вылет  $L_{\text{к.раб}}$ : 5...25 м;
- грузоподъемность  $Q_{\text{к.раб}}$ : 4 т;
- высота подъема  $H_{\text{к.раб}}$ : до 42 м;
- радиус поворота: 3,6 м;
- ширина колеи: 4,5 м;



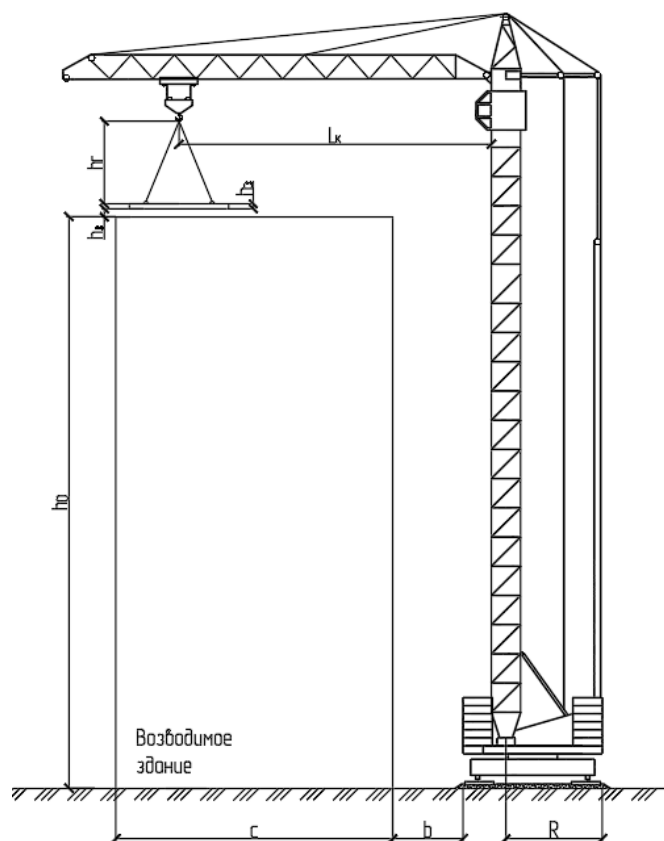


Рисунок 4.1 – Башенный кран КБ-308А

#### 4.6 Техника безопасности и охрана труда

При производстве каменных работ выполнять требования СП 15.13330.2012 „Каменные и армокаменные конструкции”.

Запрещается оставлять на стенах неуложенные стеновые материалы, инструмент, строительный мусор. Не допускается кладка стен здания на высоту более двух этажей без устройства междуэтажных перекрытий.

При кладке стен с внутренних подмостей обязательна установка защитных козырьков по всему периметру здания согласно СП 48.13330.2011 „Организация строительства“. Рабочие при установке и снятии козырьков должны работать с предохранительными поясами. Над входом в лестничные клетки необходимо установить навесы размером 2,0 x 2,0 м.

Зоны, опасные для движения людей во время кирпичной кладки должны быть ограждены и обозначены хорошо видимыми предупредительными знаками.

Рабочие места должны быть оборудованы необходимыми ограждениями и предохранительными устройствами. Все отверстия в перекрытиях, к которым возможен доступ людей, должны быть закрыты сплошным прочным настилом или иметь ограждения по всему периметру высотой 1,1 м.

Открытые проёмы в стенах ограждаются сплошным защитным ограждением. Отверстия лифтовых шахт должны быть перекрыты щитами из

досок  $b = 50$  мм. Шахта между лестничными маршами должна быть перекрыта щитами, а марши ограждены.

При кладке простенков следует использовать временные ограждения и производить работы в предохранительных поясах.

Подъем и спуск на подмости производить только инвентарными лестницами

Промежутки более 0,1 м между подмостями и настилами лесов закрывать щитами, конструкция которых исключает возможность их сдвижки.

При производстве работ по кирпичной кладке в темное время суток рабочее место каменщика должно быть освещено согласно нормам.

Каменщики, допущенные к выполнению работ на высоте должны быть обеспечены спец. одеждой, защитными касками и предохранительными поясами, которые должны иметь паспорта и бирки, быть испытаны с записью в журнале о сроке последнего периодического испытания. Запрещается переход каменщиков по незакрепленным в проектное положение конструкциям, а также по элементам не имеющим ограждения или страховочного каната.

В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ, за исправным состоянием лестниц, подмостей, ограждений проёмов в стенах и перекрытиях, а также за чистотой и достаточной освещённостью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок.

Каждый каменщик должен быть проинструктирован и обучен приёмам правильного закрепления предохранительного пояса с удлинителем и без него. Начало кладки каждого яруса разрешается только после закрепления каменщиками своих предохранительных поясов.

#### 4.7 Техничо – экономические показатели

Таблица 4.4 – Техничо-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во
Объем работ по ТК	1 м <sup>3</sup>	2085,72
Трудоемкость	чел-см	1862,97
Выработка на 1 человека в смену	м <sup>3</sup> /см	1,12
Продолжительность выполнения работ	дней	39
Максимальное количество рабочих	чел.	22

## 5. Организация строительного производства

### 5.1 Проект производства работ

Проект производства работ разработан на возведение надземной части здания 10-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома в г. Новочебоксарске.

#### 5.1.1 Основные данные ППР

Расчетные сроки строительства – 18,5 месяцев.

Материалы и конструкции поступают на стройплощадку в 1 смену автомобильным транспортом.

Монтаж ведется краном КБ-308А.

#### 5.1.2 Продолжительность строительства

Основные параметры:

- Общая площадь –  $S_{\text{общ}} = 9691 \text{ м}^2$ ;

- Площадь офис. помещений –  $S_{\text{о.э.}} = 875 \text{ м}^2$ ;

Согласно СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» Часть 2, Раздел 3. Непроизводственное строительство, п.1. Жилые здания, рассчитываю продолжительность и заделы для каждого из домов.

Таблица 5.1 – Нормативная продолжительность и нормы задела

Объект	Характеристика	Норма продолжительности строительства, мес.					Нормы задела в строительстве по месяцам, % сметной стоимости											
		общая	подготовительный период	подземная часть	надземная часть	отделка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Здание жилое десятиэтажное	Кирпичное, общей площадью 9000 м <sup>2</sup>	10,5	1	1,5	6	2	6	9	15	23	38	50	66	78	91	99	100	-
Здание жилое десятиэтажное	Кирпичное, общей площадью 11000 м <sup>2</sup>	11,5	1	1,5	7	2	6	7	12	20	30	42	55	68	81	92	98	100

Для объекта строительства площадью 9691 м<sup>2</sup> расчетную продолжительность нахожу, используя метод интерполяции:

- Расчетная продолжительность строительства с учетом интерполяции будет равна:

$$T = 10,5 + (9691 - 9000) \left( \frac{11,5 - 10,5}{11000 - 9000} \right) = 10,845 \text{ мес.} \quad (5.1)$$

Также необходимо учесть наличие дополнительных условий. Для объекта особым условием является наличие офисных помещений. Продолжительность строительства жилого здания со встроенными помещениями предприятий обслуживания определяется по данному разделу норм с прибавлением на каждые 100 кв.м общей площади встроенных помещений 0,5 мес., согласно [1, п.3.1.11]

$$T_p = 10,845 + 0,5 \cdot 8,75 = 15,22 \text{ мес.} \quad (5.2)$$

С учетом районного коэффициента, равного 1,2 [1, п.11] Общих положений, общая продолжительность строительства составит:

$$T_{\text{общ},p} = 15,22 \cdot 1,2 = 18,26 \approx 18,5 \text{ мес.} \quad (5.3)$$

### **5.1.3 Оценка развитости транспортной инфраструктуры района строительства**

Проезд строительных машин к строительной площадке осуществляется по прилегающей автодороге с асфальтобетонным покрытием. Проезд по территории строительного объекта осуществляется по временным проездам из насыпного гравия.

## **5.2 Разработка объектного стройгенплана на период возведения надземной части**

### **5.2.1 Размещение крана на объекте**

Подбор грузоподъемных механизмов см. п. 4.5 ПЗ.

Согласна расчету подобран кран КБ-308А со следующими рабочими параметрами:

- вылет  $L_{\text{к.раб}}$ : 5...25 м;
- грузоподъемность  $Q_{\text{к.раб}}$ : 4 т;
- высота подъема  $H_{\text{к.раб}}$ : до 42 м;
- радиус поворота: 3,6 м;
- ширина колеи: 4,5 м;

Поперечная привязка крана:

Установку крана у здания производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Минимальное расстояние от оси путей до наиболее выступающей части здания определяют по формуле:

Для крана КБ-308А поперечная привязка составляет:

$$B = R_{\text{пов}} + 1 = 3,6 + 0,7 = 4,3 \text{ м} \quad (5.4)$$

Продольная привязка крана:

$$L_{\text{пп}} = l_{\text{кр}} + H + 2 \cdot l_{\text{гор}} + 2 \cdot l_{\text{туп}} \quad (5.5)$$

где  $l_{\text{кр}}$  - максимально необходимое расстояние между крайними стоянками крана, м (определяется путем построения, принимается  $l_{\text{кр}} = 32,5$  м)

$H$  - база крана, м ( $H = 4,5$  м)

$l_{\text{гор}}$  - величина тормозного пути крана, м

$l_{\text{туп}}$  - расстояние от конца рельса до тупиков, м.

$$L_{\text{пп}} = 32,5 + 4,5 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 1,0 = 40 \text{ м}$$

Принимаем длину рельсовых путей 43,75 м с учетом кратности полузвена (6,25 м).

### 5.2.2 Определение опасных зон

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

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

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

Монтажная зона – пространство, в пределах которого возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Согласно РД 11.06-2007 зависит от высоты здания (при  $H = 34,6$  м);  $L_{\text{мон}} = 5,58 + 6 = 11,58$  м.

Зона обслуживания краном, или рабочая зона – пространство в пределах линии, описываемой крюком крана ( $R = 25$  м).

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

$$R_{\text{пг}} = R_{\text{max}} + 0,5 l_{\text{max}} = 25 + 0,5 \cdot 6 = 29 \text{ м.} \quad (5.6)$$

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

Радиус опасной зоны крана:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5 V_{\text{г}} + L_{\text{г}} + X; \quad (5.7)$$

где  $R_{\text{max}}$  – максимальный рабочий вылет стрелы крана;  $V_{\text{г}}$  – наименьший габарит перемещаемого груза;  $L_{\text{г}}$  – наибольший габарит перемещаемого груза; минимальное расстояние отлета груза.

$$R_{\text{оп}} = 21 + 0,5 \cdot 3 + 6 + 7 = 35,5 \text{ (м).}$$

### 5.2.3 Временные дороги

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом. При этом основным типом автомобильных дорог на стройплощадке являются временные дороги, так как постоянные обычно не обеспечивают проезда крупногабаритного транспорта, используемого при строительстве. Стоимость временных дорог составляет 1-2% от полной сметной стоимости строительства.

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

- между дорогой и складской площадкой - 1 м
- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку - 3 м.

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

Ширина проезжей части однополосных дорог - 3,5 м, в зоне выгрузки материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина зоны уширения 15 м. Дорога планируется быть грунтовая профилированная.

### 5.2.4 Расчет и подбор временных административных, хозяйственных и культурно-бытовых зданий

Площади помещений бытового городка зависят от количества рабочих, которые задействованы на строительной площадке.

В общее число рабочих входят 3 категории сотрудников:

- рабочие;
- ИТР;
- МОП и ПСО;

Ориентировочно принимаем:

- рабочие – 85% (53 человек);
- ИТР – 12% (7 человек);
- МОП и ПСО – 3% (2 человек).

Итого 62 человека.

Площадь бытового помещения определяется по формуле (5.8)

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}} \quad (5.8)$$

где N – общая численность рабочих, чел.; при подсчете площади гардеробных - списочный состав рабочих во все смены суток; при расчете площади здравпункта, красного уголка, столовой - общая численность

рабочих на стройке, включая ИТР, служащих ПСО и др.; для всех других помещений - максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену;

$F_n$  – норма площади, м<sup>2</sup>, на одного рабочего.

Расчет площадей временных помещений сведем в таблицу 12.

Таблица 5.2 – Экспликация временных зданий и сооружений

№	Наименование помещения	Кол-во человек	Площадь, м <sup>2</sup>		Принятый тип бытового помещения	Площадь, м <sup>2</sup>		Кол-во зданий
			на одного чел-ка	расчетная		одного здания	всех зданий	
Санитарно-бытовые помещения								
1	Гардеробная	62	0,9	55,8	5055-1	21	62	3
2	Душевая и умывальня	53	0,43	22,79	ВД-1	29,5	29,5	1
3	Туалет	53	0,07	3,71	-	3,71	3,71	1
4	Столовая	53	0,6	31,8	ИЭКТС-Б-36-0	58	58	1
5	Прорабская	2	24кв.м на 5 чел	24	5065-4	21	21	1
6	Медпункт	62	20 на 300 чел.	20	ГОСС МП	24	24	1
Административные								
7	Диспетчерская	2	7кв.м на 1 чел	14	ГОСС-11-3	24	24	1

Всего принимаем 9 вагончиков общей площадью 193,21 м<sup>2</sup>. Туалет изготавливаются из пиломатериала на стр. площадке.

### 5.2.4 Проектирование складского хозяйства

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.9)$$

где  $P_{\text{общ}}$  – количество 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:

$$F = \frac{P}{V}, \quad (5.10)$$

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

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (5.11)$$

где  $\beta$  – коэффициент использования склада (для открытых складов - 0,5; для закрытых складов – 0,6; для навесов – 0,5).

Таблица 5.3 – Подсчет площади складов (для надземной части здания)

Наименование материала	Ед. изм.	$P_{\text{общ.}}$	$T$ , дн.	$T_{\text{н.}}$ , дн.	$K_1$	$K_2$	$V$	$\beta$	$P_{\text{скл}}$	$F$ , $\text{м}^2$	$S$ , $\text{м}^2$
Кирпич	тыс. шт.	751,5	80	5	1,1	1,3	0,75	0,5	67,2	89,6	179,2
Ж/б плиты перекрытия	$\text{м}^3$	1443,84	80	5	1,1	1,3	3,5	0,5	129,1	36,89	73,78
Ж/б перемычки	$\text{м}^3$	152,3	60	5	1,1	1,3	0,8	0,5	18,2	22,75	45,5
Ж/б лестницы	$\text{м}^3$	147,0	80	4	1,1	1,3	0,8	0,5	10,5	13,13	26,26
Ок.и дв. бл.	$\text{м}^3$	547,3	80	8	1,1	1,3	25	0,6	78,3	3,13	5,22

Итого:

- площадь открытых складов –  $324,74 \text{ м}^2$ ;
- площадь закрытого склада –  $5,22 \text{ м}^2$ .

Для хранения блока и ж/б изделий устраиваем открытый склад. Для хранения оконных и дверных блоков используем закрытый склад. Для хранения материалов для отделочных работ используем первый этаж строящегося здания.

Железобетонные изделия укладываем штабелями.

Оконные и дверные блоки располагаем штабелями в вертикальном положении.

### 5.2.5 Расчет потребности в основных строительных машинах и механизмах

Согласно разделу 4 “Потребность в материально технических ресурсах”, выбираем кран башенный КБ-308А.

### 5.2.6 Электроснабжение строительной площадки

1. Определяется потребители электричества на площадке



- силовое оборудование;
- технологические нужды;
- наружное освещение;
- внутреннее освещение.

2. Для обеспечения данной площадки электричеством в необходимом количестве, решено установить временную трансформаторную подстанцию

3. Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле (5.12)

$$P = \alpha \cdot \left( \sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{осв} + \sum K_4 \cdot P_H \right) \quad (5.12)$$

где  $P$  – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности (1,05-1,1);

$K_1, K_2, K_3, K_4$  – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением времени их работы;

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

$P_{осв}$  – мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$  – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера нагрузки и числа потребителей.

Результаты расчета заносим в таблицу 13.

Таблица 13 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельн. мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент спроса $K_c$	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители, в т.ч.:					
- сварочный аппарат	шт	1	80	0,35	28
- башенный кран	шт	1	60,1	0,5	30,05
Технологические нужды, в т.ч.:					
- электросушка штукатурки	м <sup>2</sup>	4268	0,0005	0,5	1,1
Внутреннее освещение, в т.ч.:					
- отделочные работы	м <sup>2</sup>	12794,64	0,015	0,8	153,53
- конторские и бытовые помещения	м <sup>2</sup>	201,5	0,015	0,8	4,1
- душевые и уборные	м <sup>2</sup>	61,21	0,003	0,8	0,2
- закрытые склады	м <sup>2</sup>	5,22	0,015	0,8	0,1
- открытые склады, навесы	м <sup>2</sup>	324,74	0,003	0,8	0,8
Наружное освещение, в т.ч.:					
- производство механизированных работ	м <sup>2</sup>	993,72	0,001	1	1

Продолжение таблицы 13.

- монтаж строительных конструкций	м <sup>2</sup>	993,72	0,003	1	3
- монтаж рельсовых путей	м <sup>2</sup>	196,9	0,003	1	0,6
- территория строительства	м <sup>2</sup>	9655	0,0002	1	1,9
Итого:					224,38

Для обеспечения строительной площадки электроэнергией используем киосковую электростанцию КТПн мощностью 250 кВт и напряжением на выходе 220 и 380В.

Схема электроснабжения принята смешанная.

Освещение строительной площадки производим с помощью прожекторов ПЗС-35. Их количество найдем по формуле

$$n = P \cdot E \cdot S / P_{\text{л}}$$

где  $P$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>; для данных прожекторов принимаем 0,2 Вт/м<sup>2</sup>;

$E$  – освещенность, лк, принимаемая по нормативным данным;

$S$  – площадь, подлежащая освещению, м<sup>2</sup>;

$P_{\text{л}}$  – мощность лампы прожектора, Вт; для данных прожекторов принимаем 500Вт.

$$n = 0,2 \cdot 2 \cdot 9655 / 500 \approx 8 \text{ (шт.)}$$

### 5.2.7 Водоснабжение строительной площадки

1. Потребность  $Q_{\text{общ}}$  определяется суммарный расход воды, л/с, по формуле (5.13)

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}} \quad (5.13)$$

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

2. Расход воды на производственные нужды находим по формуле (5.14)

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \sum V \cdot q_1 \cdot K_{\text{ч}} / t \cdot 3600 \quad (5.14)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий потери воды;

$V$  – объем строительного-монтажных работ

$q_1$  – норма удельного расхода воды, л, на единицу потребителя;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей;

$t$  – количество часов потребления в смену (сутки).

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \left( \frac{596,1 \cdot 300 \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} \right) = 11,9 \text{ (л/с)}$$

### 3. Расход воды на охлаждение двигателей строительных машин

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_{\text{ч}} / 3600 \quad (5.15)$$

где  $W$  – количество машин;

$q_2$  – норма удельного расхода воды, л, на соответствующий измеритель;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{маш}} = 1 \cdot 1,1 \cdot \frac{15}{3600} = 0,005 \text{ (л/с)}$$

### 4. Расход воды на хозяйственно бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и на душевые установки

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{хоз-пит}} + Q_{\text{душ}} \quad (5.16)$$

$$Q_{\text{хоз-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot K_{\text{ч}} / 8 \cdot 3600 \quad (5.17)$$

где  $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$  – максимальное количество работающих в смену, чел.;

$q_3$  – норма потребления воды, л, на 1 человека в смену; примем  $q_3 = 25$  л т.к. площадку берем канализованной.

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{хоз-пит}} = \frac{62 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,15 \text{ (л/с)}$$

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot \frac{K_{\text{н}}}{t_{\text{душ}}} \cdot 3600 \quad (5.18)$$

где  $q_4$  – норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30л;

$K_{\text{н}}$  – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем, принимаем 0,3;

$t_{\text{душ}}$  – продолжительность пользования душем, принимаем 0,5ч.

$$Q_{\text{душ}} = \frac{62 \cdot 30 \cdot 0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,31 \text{ (л/с)}$$

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,15 + 0,31 = 0,46 \text{ (л/с)}$$

5. Расход воды на пожарные нужды примем 30л/с, опираясь на то, что площадь строительной площадки до 10Га.

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5л/с на каждую, устанавливаем на площадке 3 пожарных гидранта. Рядом с возводимым зданием и рядом с бытовым городком.

6. Найдем расчетный расход воды по формуле (5.19)

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}) \quad (5.19)$$
$$Q_{\text{расч}} = 30 + 0,5 \cdot (11,06 + 0,005 + 0,16) = 35,61 \text{ (л/с).}$$

7. Определим диаметр, мм, магистрального ввода временного водопровода по формуле

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{Q_{\text{расч}} / (\pi \cdot v)} \quad (5.20)$$

где  $Q_{\text{расч}}$  - расчетный расход воды, л/с;

$v$  – скорость движения воды по трубам, принимаем  $v = 2$  м/с;

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{35,61 / (3,14 \cdot 2)} = 151 \text{ (мм)}$$

Принимаем  $D=160$ мм.

Ввод выполняем из металлопластиковых труб по ГОСТ Р 52134-2003 «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления».

Источниками водоснабжения являются существующие водопроводы.

### **5.2.8 Обеспечение площадки сжатым воздухом, ацетиленом и кислородом**

Потребность в сжатом воздухе определяется по формуле:

$$Q = 1,4 \sum q * K_0 = 1,4 * (0,4 * 2) * 0,9 = 1,008 \text{ м}^3/\text{с} \quad (5.21)$$

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

$K_0$  - коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента - 0,9.

### **5.3 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности**

Для передвижения рабочих по стройплощадке без риска для жизни и здоровья предусмотрены безопасные пешеходные пути. Места опасных зон крана в которые входят автомобильные и пешеходные пути обозначены предупреждающими знаками, людям не с связанных с работами запрещено

входить в опасные зоны данных видов работ. Административно-бытовой городок расположен вне действия монтажной, рабочей и опасной зоны работы крана, а вне зоны падения груза со здания. Здания бытового городка расположены на противопожарном расстоянии.

В соответствии с СП 48.13330.2011 Организация строительства. «Организация строительства» созданы условия труда, исключаящие возможность поражения электрическим током.

Освещены: строительная площадка, проезды, проходы, рабочие места.

Объект строительства, кран, бытового городок оборудованы инвентарем для пожаротушения, подведены пожарные гидранты.

#### **5.4 Мероприятия по охране объекта**

Площадка оборудована системой сигнализации и ограждена забором. У въездов и выездов стройплощадки обустроен пропускной пункт со сторожевой охраной, вход на площадку производится по пропускам.

В темное время суток строительная площадка со всех сторон освещается прожекторами, предусмотрена ночная смена сторожевой охраны.

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

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

Границы строительной площадки устанавливается таким образом, чтобы обеспечить максимальную сохранность деревьев, кустарников, травяного покрова на строительной площадке.

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

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

При планировке почвенный слой, пригодный для последующего использования, предварительно снимается и складывается в специальных отведённых местах.

## 6 Экономика строительства

### 6.1 Расчет стоимости строительства по НДС

Для определения стоимости строительства 10-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома со встроенными помещениями в г. Новочебоксарске (без учета стоимости наружных инженерных сетей) используем укрупненные нормативы цены строительства «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НДС 81-02-2021».

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:

$$C_{\text{ПР}} = [(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{пер/зон}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_{\text{С}}) + Z_{\text{р}}] \cdot I_{\text{ПР}} + \text{НДС} \quad (6.1)$$

где  $\text{НЦС}_i$  - Показатель, принятый по сборнику Показателей с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен сборника Показателей, определенный при необходимости с учетом корректирующих коэффициентов, приведенных в технической части принятого сборника Показателей;

$N$  - общее количество используемых Показателей;

$M$  - мощность планируемого к строительству объекта;

$K_{\text{пер}}$  - коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации;

$K_{\text{пер/зон}}$  - определяется 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, рассчитанного для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством;

$K_{\text{рег}}$  - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации;

$K_{\text{С}}$  - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району;

$Z_{\text{р}}$  - дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельному расчету;

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

$\text{НДС}$  - налог на добавленную стоимость.

Так как параметры объекта отличаются от указанного в таблице 02-01-001 НЦС81-02-01-2021, то показатель принимаем равный минимальному - 46.99 тыс. руб.

Благоустройство проводится на территории 9 032 м<sup>2</sup>

Расчет прогнозной стоимости строительства сведем в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 - Прогнозная стоимость строительства 10-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома со встроенными помещения в г. Новочебоксарске.

Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы по НЦС в уровне цен на 01.01.2021, тыс. руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
2	3	4	5	6	7
Жилые здания					
Жилые здания многоэтажные (6-10 этажей) со сборным железобетонным каркасом	НЦС 81-02-01-2021, табл. 01-04-004	кв.м. общей площади квартир	5443,65	46.99	255797,11
Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01- 2021, Таблица 2 п.21			1,01	
Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС №81-02-01-2021, пункт №34			1,03	
Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Чувашской республике	Техническая часть сборника НЦС №81-02-01-2021, таблица 1			0,85	
Итого					226189,87
Элементы благоустройства					
Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	Показатель НЦС №16-07-001-02	100 м2 территории	3,52	14,38	50,62
Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из из крупноразмерной плитки	Показатель НЦС №16-06-002-03	100 м2 покрытия	25,17	253	6368,01

Продолжение таблицы 6.1.

Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, Таблица 9 п.21			1,01	
Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, пункт №28			1	
Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Чувашской республике	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, Таблица 8			0,86	
Итого					5575,22
Озеленение					
Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	Показатель НЦС №17-01-002-01	100 м2 территории	65,15	125,27	8161,34
Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Чувашской республике	Техническая часть сборника НЦС №81-02-17-2021, Таблица 2			0,86	
Итого					7181,9792
Всего					238 947,07
Перевод в прогнозный уровень цен	Индекс-дефлятор Минэкономразвития России		1,051		251 133,68
НДС			20%		50 226,68
Всего с НДС					301 360,05

Прогнозная стоимость строительства 10-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома со встроенными помещения в г. Новочебоксарске по УНЦС составляет 301 360,05 тыс. руб.

## 6.2 Составление локальной сметы на возведение каркаса

Локальный сметный расчет приведен в приложении Б.

Локальный сметный расчет составлен на основании приказа Минстроя РФ от 4 августа 2020 г. №421.

При составлении сметной документации был использован базисно-индексный метод, который основывается на принципе: сметная стоимость



определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, а затем переводится в текущий уровень цен путём использования текущих индексов.

Объемы работы приведены в БР-08.03.01.01-ТК.

Накладные расходы были учтены в соответствии с МДС 81-33.2004.

Прил. 4 п.8

Сметная прибыль учтена в соответствии с Письмом №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил. 1 п.8

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1. Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для объектов жилищно-гражданского строительства 1,1% (Приказ от 19.06.2020 №332/пр прил.1 п.48.1).
2. Удорожание при производстве в зимний период – 1,4% (ГСН-81-05-02-2007 п.11.1).
3. Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства непромышленного назначения – 2% (Приказ от 4.08.2020 №421/пр п.179).

Налог на добавленную стоимость составляет 20%.

Структура локального сметного расчет на устройство кирпичной кладки и сборно-монолитного перекрытия представлена в таблице 6.3 и в графическом виде на рисунке 6.1.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам

Разделы	Сумма, руб		Удельный вес
	Базисный уровень	Текущий уровень	
1	2	3	4
Прямые затраты, всего	221628,65	2950767,20	29,40
в том числе:			
материалы	11518,38	67958,44	0,68
эксплуатация машин	109237,48	801803,10	7,99
оплата труда рабочих	100872,79	2081005,66	20,74
Накладные расходы	145832,91	3008533,09	29,98
Сметная прибыль	95781,06	1975963,18	19,69
Лимитированные затраты	24971,95	427764,98	4,26
НДС	97642,91	1672605,69	16,67
ИТОГО	585857,48	10035634,14	100

На основе таблицы 6.2 построим диаграмму структуры сметной стоимости общестроительных работ по распределению затрат и составных элементов.

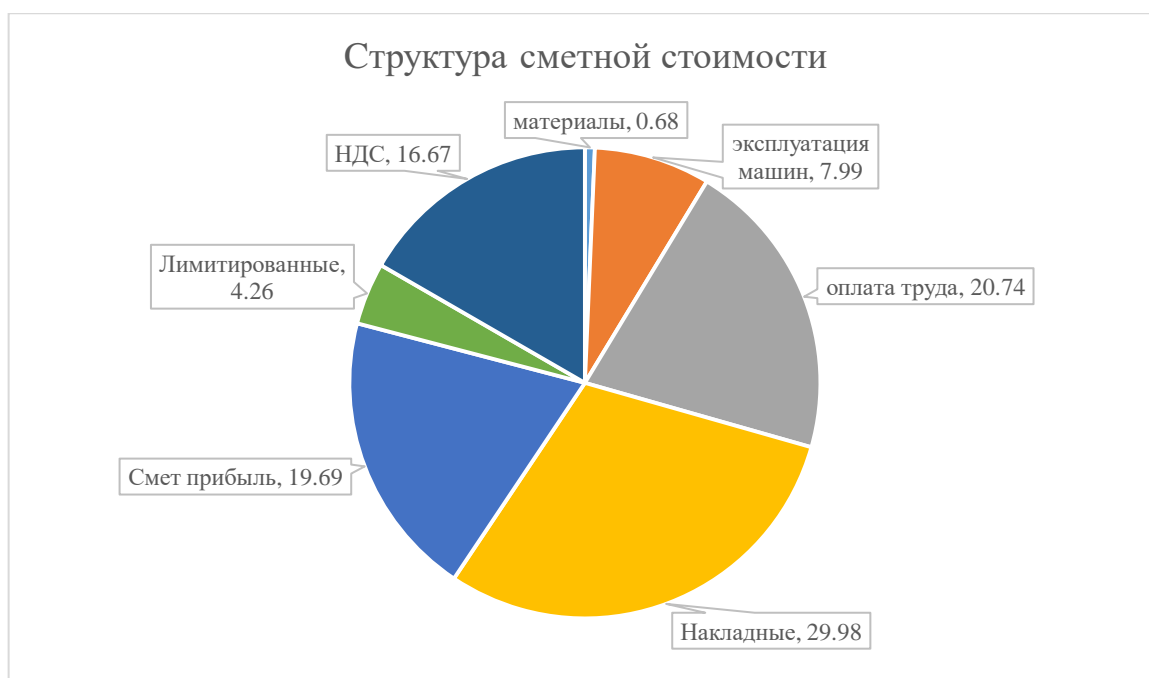


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам, %

Из таблицы 6.2 и рисунка 6.3 видно, что наибольшая стоимость приходится на накладные расходы 29,98 %, а наименьшая стоимость приходится на материалы – 0,68 % от общей стоимости работ по разделам.

### 6.3 Техничко-экономические показатели проекта

Техничко-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу проекта представлены в таблице 6.3.

Техничко-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

Таблица 6.3 – Техничко-экономические показатели проекта строительства 10-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома со встроенными помещениями в г. Новочебоксарске.

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
<b>1. Объемно-планировочные показатели</b>		
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	907
Этажность	эт.	10
Материал стен		Кирпич полнотелый, утеплитель из мин. ваты,
Высота этажа	м	2,8
Строительный объем, всего, в том числе	м <sup>3</sup>	33558,6
надземной части	м <sup>3</sup>	33558,6
Объемный коэффициент		37
<b>2. Стоимостные показатели</b>		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС)	тыс. руб.	301 360,05

Продолжение таблицы 6.3.

Стоимость строительства на производство работ по кирпичной кладки	тыс. руб.	10035,63
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (общей)	тыс. руб.	37,96
Прогнозная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема	тыс. руб.	10,96
<b>3. Прочие показатели проекта</b>		
Продолжительность строительства	мес.	18,5

1. Площадь застройки здания определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части. Площадь под зданием, расположенным на столбах, а также проезды под зданием включаются в площадь застройки.

2. Общая площадь здания определяется как сумма площадей всех этажей (надземных, включая технические, цокольного и подвальных), измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен (или осей крайних колонн, где нет наружных стен), тоннелей, внутренних площадок, антресолей, всех ярусов внутренних этажерок, рамп, галерей (горизонтальной проекции) и переходов в другие здания. В общую площадь здания не включаются площади технического подполья высотой менее 1,8 м до низа выступающих конструкций (в котором не требуются проходы для обслуживания коммуникаций), над подвесными потолками, а также площадок для обслуживания подкрановых путей, кранов, конвейеров, монорельсов и светильников.

3. При определении этажности здания учитываются площадки, ярусы этажерок и антресоли, площадь которых на любой отметке составляет более 40% площади этажа здания.

4. Строительный объем здания определяется как сумма строительного объема надземной части от отметки ±0.00 и подземной части от отметки чистого пола до отметки ±0.00.

Объемный коэффициент ( $K_{об}$ ) определяется по формуле:

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{33558,6}{907} = 37, \quad (6.3)$$

где  $V_{стр}$  – строительный объем здания, м<sup>3</sup>;

$S_{жил}$  – общая площадь здания.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе был разработан проект на строительство 10-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома со встроенными помещениями в г. Новочебоксарске.

В результате проектирования были достигнуты следующие результаты.

1. Выполнен архитектурно-планировочные и объемно-конструктивные решения проектируемого здания:

– размеры объекта строительства в плане имеют размер по крайним осям 60,6 м x 16,7 м;

– объект строительства имеет 1 административный этаж с высотой этажа 3,3 м, 9 жилых этажей с высотой этажа 2.8 м, а также технический этаж с выходом на кровлю;

– высота здания до верхней отметки парапета составляет 34,6 м;

2. Произведены расчеты рамы сборно-монолитного каркаса здания. Рассчитана арматура наиболее загруженной несущей колонны.

3. Произведен расчет буренабивного фундамента.

4. Разработана технологическая карта на производство работ по кирпичной кладки, в результате чего было принято решение производить работы в три захватки.

5. Спроектирован объектный генеральный план на возведение надземной части здания.

6. Составлен расчет стоимости строительства по укрупненным показателям. Стоимость составляет 301 360 050 руб.

Составлен локально сметный расчет отдельные виды работ, а именно кирпичную кладку и возведение монолитных перекрытий объекта. Стоимость отдельных видов работ надземной части составляет 10 035 634,14 рублей.

Основные решения, принятые в выпускной квалификационной работы отражены в графической части.

## Список литературы

1. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; Введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.
2. ГОСТ 21.501-2018 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 2011; введ. С 1.06.2019. – Москва: Стандартиформ, 2019. – 45 с.
3. ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101 – 2013; Введ. с 1.01.2021. – Москва: Стандартиформ, 2021. – 55с.
4. Постановление от 16 февраля 2008 года №87. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (с изменениями на 9 апреля 2021 года)
5. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. Введ. 04.06.2017.
6. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. – Взамен СП 52.13330.2011; введ. 08.05.2017. – М.: ОАО ЦПП, 2017. – 70 с.
7. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – Введ. 01.01.2013. – Москва, 2012.
8. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96 с.
9. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010; Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 42 с.
10. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.
11. СП 1.13130.2020 «Система противопожарной защиты». Введ. 19.09.2020.
12. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13- 88. – Введ. 20.05.2011. – Москва: ОАО ЦПП, 2011. – 64 с.
13. Федеральный закон №123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности – Введ. 11.07.2008.
14. СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Взамен СП 2.13130.2012; Введ. 12.09.2020. – М.: Минрегион России, 2020.
15. ГОСТ 23166-99 Блоки оконные, Общие технические условия
16. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия.

17. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*/ ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 2011
18. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования. сост. Козаков Ю.Н., – Красноярск: СФУ, 2012. – 52 с
19. СП 50-102-2003. Проектирование и устройство свайных фундаментов/ Госстрой России.- М., 2004. 80с.
20. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3) – введ. 01.07.2013;
21. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты, — Москва: ЦНИИОМТП, 2007. — 15 с;
22. ЕНиР: Комплект Госстрой СССР. - Москва: Стройиздат. 1987.;
23. <http://capitalcrane.ru/upload/iblock/9f1/9f1e7a97242cc70db065a77e516a1fe8.pdf>
24. СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Госстрой России. М. 1985;
25. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* (с Изменениями N 1, 2) – введ. 01.07.2017;
26. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004 – введ. 05.06.2020;
27. РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. — Ввел. 01.07.2007. — Москва: Ростехнадзор. 2007. — 199с.;
28. Учебно-методическое пособие «Экономика строительства», Красноярск; СФУ; 2018 г. Саенко И. А., Крелина Е. В. Дмитриева Н. О. Пухова В. В. – 81 стр.;
29. Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс]: федер. закон от 31.07.1998 № 146-ФЗ ред. от 18.07.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;
30. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-03-09.
31. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12.
32. Письмо Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству от 18.11.2004 г. № АП-5536/06 «О порядке применения нормативов сметной прибыли в строительстве».
33. Письмо Минстроя России от 22.01.2021 № 1886-ИФ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2021 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов

изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, индексов изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ»// Сайт [minstroyrf.ru](http://minstroyrf.ru). Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/83072/>.

34. Федеральная сметно-нормативная база ФЕР-2001 (Федеральные единичные расценки). Сайт [minstroyrf.ru](http://minstroyrf.ru). Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/trades/view.fer-2020.php>.

35. Приказ Минстроя России от 29 мая 2019 г. № 314/пр «Об утверждении Методики разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядка их утверждения» // Сайт [minstroyrf.ru](http://minstroyrf.ru). Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/54651>.

36. Приказ Минстроя России от 4 августа 2020 г. № 421/пр «Об утверждении Методики 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» // Сайт [minstroyrf.ru](http://minstroyrf.ru). Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/74851/>.

37. НЦС 81-02-03-2021. Объекты образования. // Сайт [minstroyrf.ru](http://minstroyrf.ru). Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/54246/>;

38. НЦС 81-02-16-2021 «Малые архитектурные формы» утверждённый приказом Минстроя России №139/пр от 12.03.2021. // Сайт [minstroyrf.ru](http://minstroyrf.ru). Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/118453>;

39. НЦС 81-02-17-2021 «Озеленение», утверждённый приказом Минстроя России №128/пр от 11.03.2021 г.// Сайт [minstroyrf.ru](http://minstroyrf.ru). Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/118358>;

40. СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Госстрой России. М. 1985;

## Приложение А. Теплотехнические расчеты (ТТР)

### Теплотехнический расчет наружных стеновых ограждающих конструкций

Расчет производится в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»; СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий». Теплофизические характеристики материала стены приведены в таблице.

Таблица А1 – Теплофизические характеристики материала стены.

№ слоя	Материал слоя	Плотность $\gamma_0$ кг/м <sup>3</sup>	Толщина слоя $\delta$ , м	Кэфф. теплопроводности, $\lambda$ Вт/(м · °С)
1	Кирпич полнотелый	1800	0,25	0,7
2	Минвата Те	100	х	0,034
3	Кирпич полнотелый	1800	0,12	0,7

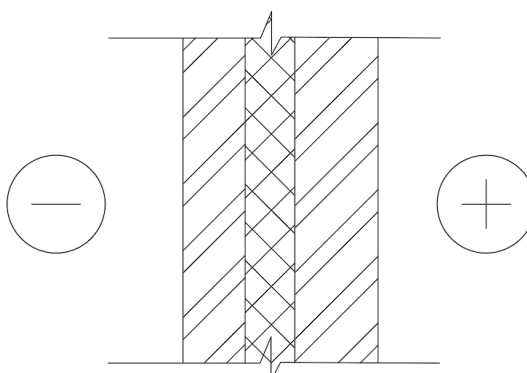


Рисунок 1 – Схема стены

- расчетная температура внутреннего воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92:  $t_{н} = -36$  °С;
- продолжительность отопительного периода  $Z_{от} = 217$  сут.;
- средняя температура отопительного периода  $t_{от} = -4,9$  °С;

Параметры воздуха внутри жилы зданий согласно СП 23-101-2004, табл. 1:

- температура воздуха внутри здания:  $t_{в} = +21$  °С;
- относительная влажность внутри здания:  $\phi_{в} = 55\%$ .

Величина градусо-суток в течении отопительного периода (ГСОП) определяется по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Z_{ht} = (21 + 4,9) \cdot 217 = 5620,3 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$



Требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены определяется по формуле:

$$R_0^{\text{TP}} = D_d \cdot a + b = 5620,3 \cdot 0,00035 + 1,4 = 3,37 \text{ м}^2\text{°C/Вт},$$

где  $a=0,00035$ ;  $b=1,4$  – коэффициенты, значения которых приняты по СП 50.13330.2012, “Тепловая защита зданий”, табл.3.

Сопротивление теплопередаче  $R_0$ ,  $\text{м}^2\text{°C/Вт}$ , многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле:

$$R_0 = R_B + R_K + R_H = \left( \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_H} * r \right);$$

где  $R_B = \frac{1}{\alpha_B}$ ,  $\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ ,  $\alpha_B = 8,7$ ;

$R_H = \frac{1}{\alpha_H}$ ,  $\alpha_H$  – коэффициент теплоотдачи наружной наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ ,  $\alpha_H = 23$ ;

$R_K$  – термическое сопротивление ограждающей конструкции,  $(\text{м}^2\text{°C})/\text{Вт}$ , с последовательно расположенными однородными слоями следует определять как сумму термических сопротивлений отдельных слоев.

$r$  – коэффициент теплотехнической однородности,  $r = 0,75$

Принимаем толщину утеплителя 140 мм по каталогу производителя «Плита минераловатная ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОФАС».

Определяем фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены с учетом принятой толщины утеплителя:

$$R_0^{\Phi} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{0,14}{0,034} + \frac{0,12}{0,7} + \frac{1}{23} \right) * 0,75 = 3,6 \text{ (м}^2\text{°C)/ Вт}$$

Согласно СП 50.13330.2012 “Тепловая защита зданий”, приведенные сопротивления теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должны быть не менее нормируемых значений, для проверки сравним требуемые и фактические показатели  $R_0^{\text{TP}}$ ,  $R_0^{\Phi}$ .

$$R_0^{\text{TP}} < R_0^{\Phi}.$$

$$3,37 \text{ м}^2\text{°C/Вт} < 3,6 \text{ м}^2\text{°C/ Вт}$$

Величина фактического сопротивления теплопередачи больше требуемого, следовательно, данная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче. Принимаем «Плита минераловатная ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОФАС» - 140 мм.

### Теплотехнический расчет ограждающих конструкций покрытия

Расчет производится в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»; СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий». Теплофизические характеристики материала стены приведены в таблице.

№ слоя	Материал слоя	Плотность $\gamma_0$ кг/м <sup>3</sup>	Толщина слоя $\delta$ , м	Кoeff. теплопроводности, $\lambda$ Вт/(м · °С)
1	Железобетонная плита покрытия	2400	0,16	1,92
2	Пароизоляция	-	-	-
3	Пенополистирол	35	x	0,025
4	Стяжка	1800	0,025	0,76
5	3 слоя рубероида	-	-	-
6	1 слой рубероида	-	-	-
7	Битумная мастика	-	-	-

- расчетная температура внутреннего воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92:  $t_{н} = -36$  °С;
- продолжительность отопительного периода  $Z_{от} = 217$  сут.;
- средняя температура отопительного периода  $t_{от} = -4,9$  °С;

Параметры воздуха внутри жилых зданий согласно СП 23-101-2004, табл. 1:

- температура воздуха внутри здания:  $t_{в} = +21$  °С;
- относительная влажность внутри здания:  $\phi_{в} = 55\%$ .

Величина градусо-суток в течении отопительного периода определяется по формуле:

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП):

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Z_{ht} = (21 + 4,9) \cdot 217 = 5620,3 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры в лестничной клетке от температуры жилых помещений составляет

$$n_t = \frac{t_{в}^* - t_{от}^*}{t_{в} - t_{от}} = \frac{16 + 6,7}{21 + 6,7} = 0,82$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередачи наружной стены определяется по формуле:

$$R_0^{\text{тp}} = D_d \cdot a + b = 5620,3 \cdot 0,0005 + 2,2 = 5,01 \text{ м}^2\text{°C/Вт},$$

где  $a=0,0005$ ;  $b=2,2$  – коэффициенты, значения которых приняты по СП 50.13330.2012, “Тепловая защита зданий”, табл.3.

Определяем нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций в лестничной клетке:

$$R_{\text{тp}} = 5,01 \cdot 0,82 = 4,11 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Сопротивление теплопередаче  $R_0$ ,  $\text{м}^2\text{°C/Вт}$ , многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле:

$$R_0 = R_{\text{в}} + R_{\text{к}} + R_{\text{н}} = \left( \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} * r \right);$$

где  $R_{\text{в}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}}$ ,  $\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ ,  $\alpha_{\text{в}} = 8,7$ ;

$R_{\text{н}} = \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}$ ,  $\alpha_{\text{н}}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ ,  $\alpha_{\text{н}} = 12$ ;

$R_{\text{к}}$  – термическое сопротивление ограждающей конструкции,  $(\text{м}^2\text{°C})/\text{Вт}$ , с последовательно расположенными однородными слоями следует определять как сумму термических сопротивлений отдельных слоев.

Принимаем толщину утеплителя 100 мм по каталогу производителя «Пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ».

Определяем фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены с учетом принятой толщины утеплителя:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,16}{1,92} + \frac{0,1}{0,025} + \frac{0,025}{0,76} + \frac{1}{12} = 4,31 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$$

Согласно СП 50.13330.2012 “Тепловая защита зданий”, приведенные сопротивления теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должны быть не менее нормируемых значений, для проверки сравним требуемые и фактические показатели  $R_0^{\text{тp}}$ ,  $R_0^{\phi}$ .

$$R_0^{\text{тp}} < R_0^{\phi}.$$

$$4,11 \text{ м}^2\text{°C/Вт} < 4,31 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Величина фактического сопротивления теплопередачи больше требуемого, следовательно, данная ограждающая конструкция соответствует

требованиям по теплопередаче. Принимаем «Пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ» - 100 мм.

### **Теплотехнический расчет светопрозрачной конструкции жилой части здания.**

- расчетная температура внутреннего воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92:  $t_{нт} = -36$  °С;
- продолжительность отопительного периода  $Z_{от} = 217$  сут.;
- средняя температура отопительного периода  $t_{от} = -4,9$  °С;

Параметры воздуха внутри жилы зданий согласно СП 23-101-2004, табл. 1:

- температура воздуха внутри здания:  $t_{в} = +21$  °С;
- относительная влажность внутри здания:  $\phi_{в} = 55\%$ .

Величина градусо-суток в течении отопительного периода определяется по формуле:

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП):

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Z_{ht} = (21 + 4,9) \cdot 217 = 5620,3 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

Требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены определяется по формуле:

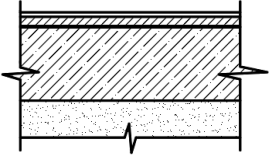
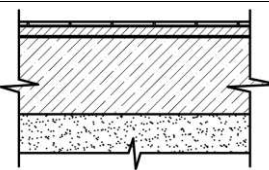
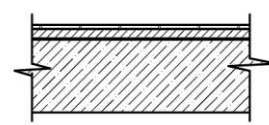
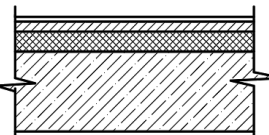
$$R_0^{TP} = D_d \cdot a + b = 5620,3 \cdot 0,00005 + 0,3 = 0,58 \text{ м}^2\text{°С/Вт},$$

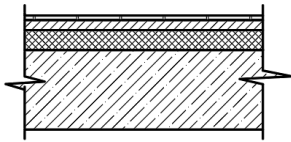
где  $a=0,00005$ ;  $b=0,3$  – коэффициенты, значения которых приняты по СП 50.13330.2012, “Тепловая защита зданий”, табл.3.

Исходя из требуемого сопротивления теплопередаче примем окно с однокамерным стеклопакетом 4М<sub>1</sub>-16Ar-K4 по ГОСТ 30674-99 имеющим сопротивление теплопередаче равное  $R = 0,59 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$ .

## Приложение Б. Экспликация полов

Таблица Б.1 – Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
1 этаж				
1.01, 1.03, 1.04, 1.05, 1.08, 1.09, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.18, 1.19, 1.20, 1.22, 1.23, 1.24, 1.25, 1.26, 1.27, 1.28, 1.31, 1.32, 1.33, 1.36, 1.37, 1.38, 1.41	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Линолеум с теплоизоляционным слоем 10 мм</li> <li>- Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 20 мм</li> <li>- Гидроизоляция – 2,5 мм</li> <li>- Слой утеплителя 40 мм.</li> <li>- Железобетонная плита перекрытия 160 мм</li> <li>- Утрамбованный песок</li> </ul>	529,2 6
1.02, 1.06, 1.07, 1.16, 1.17, 1.21, 1.29, 1.30, 1.34, 1.35, 1.39, 1.40	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Плитка керамическая на клею – 10 мм</li> <li>- Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 - 20мм</li> <li>- Гидроизоляция – 2,5 мм</li> <li>- Слой утеплителя 40 мм.</li> <li>- Железобетонная плита перекрытия 160 мм</li> <li>- Утрамбованный песок</li> </ul>	181,9 3
Типовые этажи				
2.01, 2.34, 2.51	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Плитка керамическая на клею – 10 мм</li> <li>- Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 - 20мм</li> <li>- Гидроизоляция – 2,5 мм</li> <li>- Железобетонная плита перекрытия 160 мм</li> </ul>	587,7 9
2.02, 2.03, 2.04, 2.08, 2.09, 2.11, 2.12, 2.14, 2.15, 2.18, 2.19, 2.22, 2.24, 2.27, 2.29, 2.31, 2.32, 2.33, 2.34, 2.36, 2.37, 2.38, 2.39, 2.44,	4		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Полукоммерческий линолеум Ideal Ultra COLUMBIAN OAK 960S – 10 мм</li> <li>- Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 - 20 мм</li> <li>- Шумоизоляция пеноплекс М35 – 10 мм</li> <li>- Железобетонная плита перекрытия 160 мм</li> </ul>	4125, 87

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
2.45, 2.48, 2.49, 2.51, 2.52, 2.53, 2.54, 2.55, 2.57, 2.60, 2.61, 2.62				
2.05, 2.06, 2.07, 2.10, 2.13, 2.16, 2.17, 2.20, 2.21, 2.23, 2.25, 2.26, 2.28, 2.30, 2.35, 2.40, 2.41, 2.42, 2.43, 2.46, 2.47, 2.50, 2.56, 2.58, 2.59	5		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Плитка керамическая на клею – 10 мм</li> <li>- Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 - 20мм</li> <li>- Гидроизоляция – 2,5 мм</li> <li>- Шумоизоляция пеноплекс М35 – 40 мм</li> <li>- Железобетонная плита перекрытия 160 мм</li> </ul>	1341,54

## Приложение В. Спецификации элементов заполнения дверных и оконных проемов

Таблица В.1 – Спецификация заполнения дверных проемов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.кг	Примечание
Д-1	ГОСТ 475-2016	ДВ Рп1 21-9 О, 2080x860	130		
Д-2		ДВ Рп1 21-9 Г, 2080x860	103		
Д-3		ДВ Рп1 21-8 Г, 2080x760	218		
Д-4		ДН Рп1 21-9 О, 2080x860	108		
Д-5		ДН Рп1 21-8 О, 2080x760	54		
Д-6		ДВ Рп2 21-8 О, 2080x1060	70		
Д-7		ДВ Рп1 21-10 Г, 2080x960	81		

Таблица В.1 – Спецификация заполнения оконных проемов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.кг	Примечание
ОК-1	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 15-18 П, 1460x1770	52		
ОК-2		ОП ОСП 15-15 П, 1460x1470	76		
ОК-3		ОП ОСП 15-9 П, 1460x870	189		
ОК-4		ОП ОСП 15-6 П, 1460x570	41		
ОК-5		ОП ОСП 12-15 П, 1160x1470	39		
ОК-6		ОП ОСП 12-9 П, 1160x870	3		

### Приложение Г. Ведомость отделки помещений

Наименование и номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров			Примечание	
	Потолок	Площ. м <sup>2</sup>	Стены и перегородки		Площ. м <sup>2</sup>
1 этаж					
Бытовые помещения для обслуживающего персонала и работников, помещения библиотеки.	Затирка, шпатлевка, грунтовка, окраска ВД-ВА-21	715,93	Штукатурка, шпатлевка, грунтовка КНАУФ, окраска Pufas Decoself	1815,5 2	
Санузлы	Затирка, шпатлевка, грунтовка, окраска ВД-ВА-21	5,36	Затирка, шпатлевка, грунтовка, окраска ВД-ВА-224	25,05	
Типовые этажи					
Кухни, жилые комнаты, вестибюли, кладовые.	Потолок натяжной белый.	589,98	Штукатурка, шпатлевка, грунтовка КНАУФ, окраска Pufas Decoself	2452,2 5	
Санузлы, ванные комнаты.	Потолок натяжной белый.	50,8	Затирка, шпаклевка, грунтовка, окраска ВД-ВА-224	149,25	
Коридоры, Лестничные клетки	Обеспыливание поверхности, грунтовка, окраска ВД-ВА-21	65,31	Затирка, шпаклевка, грунтовка, окраска ВД-ВА-224	158,8	



## Приложение Д. Локальный сметный расчет

10-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом со встроенными помещениями в г. Новочебоксарске

(наименование стройки)

### ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-01

на устройство кирпичной кладки и сборно-монолитного перекрытия

(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен II кв. 2021

Основание: технологическая карта

Сметная стоимость 10035,63 тыс. руб.

Средства на оплату труда рабочих 2424,50 тыс. руб.

№ п.п.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Устройство надземной части из кирпича									

1	ФЕР08-02-001-01	Кладка стен кирпичных наружных: простых при высоте этажа до 4 м	м3	1977,47					
		1 ОТ			37,73		74609,94	20,63	1539203,062
		2 ЭМ			34,56		68341,36	7,34	501625,5824
		3 в т.ч Отм			5,4		10678,34	20,63	220294,1542
	4 М			1,60		3163,95	5,9	18667,305	
	04.3.01.12	Растворы цементно-известковые	м3	0,24					
	06.1.01.05	Кирпич керамический или силикатный	1000 шт.	0,38					
		Итого по расценке			73,89		146 115,25		2 059 495,95
		ФОТ					85288,28		1759497,216
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.8	Накладные расходы. Конструкции из кирпича и блоков	%	122			104051,7		2146586,6
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.8	Сметная прибыль. Конструкции из кирпича и блоков	%	80			68230,62		1407597,77
		<b>Всего по позиции</b>					<b>318 397,57</b>		<b>5 613 680,32</b>
2	ФССЦ-04.3.01.12-0004	Раствор кладочный, цементно-известковый, М75	м3	474,5928	519,8		246693,34	5,9	1455490,691
3	ФССЦ-06.1.01.05-0054	Кирпич керамический полнотелый с технологическими пустотами одинарный, размер 250x120x65 мм, марка 75	1000 шт.	751,4386	990,1		743999,36	5,9	4389596,211

4	ФЕР08-02-002-03	Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м2	8,66					
	1	ОТ			1 219,79	10563,38	20,63	217922,5294	
	2	ЭМ			361,67	3132,06	7,34	22989,3204	
	3	в т.ч Отм			56,65	490,59	20,63	10120,8717	
	4	М			824,95	7144,07	5,9	42150,013	
	04.3.01.12	Растворы цементно-известковые	м3	2,3					
06.1.01.05	Кирпич керамический или силикатный	1000 шт.	5						
		Итого по расценке			2 406,41	20 839,51		283 061,86	
		ФОТ				11053,97		228043,4011	
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.8	Накладные расходы. Конструкции из кирпича и блоков	%	122		13485,84		278212,95	
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.8	Сметная прибыль. Конструкции из кирпича и блоков	%	80		8843,18		182434,72	
		<b>Всего по позиции</b>				<b>43 168,53</b>		<b>743 709,53</b>	
5	ФССЦ-04.3.01.12-0003	Раствор кладочный, цементно-известковый, М50	м3	19,92	519,8	10353,38	5,9	61084,92076	
6	ФССЦ-06.1.01.05-0054	Кирпич керамический полнотелый с технологическими пустотами одинарный, размер 250x120x65 мм, марка 75	1000 шт.	43,30	990,1	42871,33	5,9	252940,847	

7	ФЕР26-01-035-02	Изоляция стен изделиями из минераловатных плит на основе стекловолокна с креплением дюбелями при работе с люльки: в два слоя общей толщиной 150 мм	100 м2	35,88					
		1	ОТ			223,08	8004,11	20,63	165124,7893
		2	ЭМ			117,84	4228,1	7,34	31034,254
		3	в т.ч Отм			6,73	241,47	20,63	4981,5261
		4	М			0,00	0	0	0
	01.7.15.07	Дюбели полимерные тарельч	шт	3,08					
	12.2.05.08	Плиты теплоизоляционные на основе стекловолокна	м3	10,3					
		Итого по расценке				340,92	12 232,21		196 159,04
		ФОТ					8245,58		170106,3154
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.8	Накладные расходы. Теплоизоляционные работы	%	100			8245,58		170106,32
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.4 п.20	Сметная прибыль. Теплоизоляционные работы	%	70			5771,91		119074,42
		<b>Всего по позиции</b>					<b>26 249,70</b>		<b>485 339,78</b>
8	ФССЦ-01.7.15.07-0006	Дюбеля монтажные стальные	10 шт	11,05104	7,6		83,99	5,9	495,5286336
9	ФССЦ-12.2.05.08-0002	Плиты теплоизоляционные на основе стекловолокна URSA, марки: П-15-У12-1250-600-100	м3	369,564	246,27		91012,53	5,9	536973,9051

10	ФЕР07-01-021-01	Укладка пересычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5т, масса перемычки до 0,7 т	100 шт	10,83					
		1	ОТ			710,56	7695,36	20,63	158755,2768
		2	ЭМ			3 096,58	33535,96	7,34	246153,9464
		3	в т.ч Отм			483,84	5239,99	20,63	108100,9937
	4	М			111,76	1210,36	5,9	7141,124	
	05.1.03.09	Перемычки	шт	100					
		Итого по расценке				3 918,90	42 441,68		412 050,35
		ФОТ					12935,35		266856,2705
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.8	Накладные расходы. Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве, в жилищно-гражданском строительстве	%	155			20049,79		413627,22
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.4 п.20	Сметная прибыль. Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве, в жилищно-гражданском строительстве	%	100			12935,35		266856,27
		<b>Всего по позиции</b>					<b>75 426,82</b>		<b>1 092 533,84</b>
11	ФССЦ-05.1.03.09-0003	Перемычки брусковые 1ПБ13-1, бетон В15	шт	1083	14,29		15476,07	5,9	91308,813
<b>ИТОГО ПО СМЕТЕ</b>									

<b>Итого прямые затраты по смете</b> (в базисном уровне цен) (ОТ+ЭМ+М)	221628,65		2950767,20
<i>в том числе:</i>			
оплата труда	100872,79		2081005,658
эксплуатация машин и механизмов	109237,48		801803,1032
материальные ресурсы	11518,38		67958,44
<b>Итого ФОТ</b> (в базисном уровне цен с переводом нынешний)	117523,18		2424503,20
<b>Итого накладные расходы</b> (в базисном уровне цен с переводом нынешний)	145832,91		3008533,09
<b>Итого сметная прибыль</b> (в базисном уровне цен с переводом нынешний)	95781,06		1975963,18
<b>Итого по смете</b> (в базисном уровне цен с переводом нынешний) (ПЗ+НР+СП)	463242,62		7935263,47
<b>ВСЕГО по смете</b> (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень) Письмо Минстроя от 12.02.2021 №5363-ИФ/09 Жилые дома Кирпичные Чувашская республика	463242,62		7935263,47
Временные здания и сооружения (Приказ от 19.06.2020 №332/пр прил.1 п.48.1) 1,1%	5095,67		87287,90
<b>Итого с временными</b>	468338,29		8022551,37
Производство работ в зимнее время (ГСН-81-05-02-2007 п.11.2) 2,2%	10303,44		176496,13
<b>Итого с зимним удорожанием</b>	478641,73		8199047,50
Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 №421/пр п.179) 2%	9572,83		163980,95
<b>Итого с непредвиденными</b>	488214,57		8363028,45
НДС (НК РФ) 20%	97642,91		1672605,69
<b>ВСЕГО ПО СМЕТЕ</b>	<b>585857,48</b>		<b>10035634,14</b>

Составил \_\_\_\_\_ генеральный директор ООО «КТК» Р.Х. Ахметов

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил \_\_\_\_\_ генеральный директор ООО СП «МОНОЛИТСТРОЙ» А. М. Палькин

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]





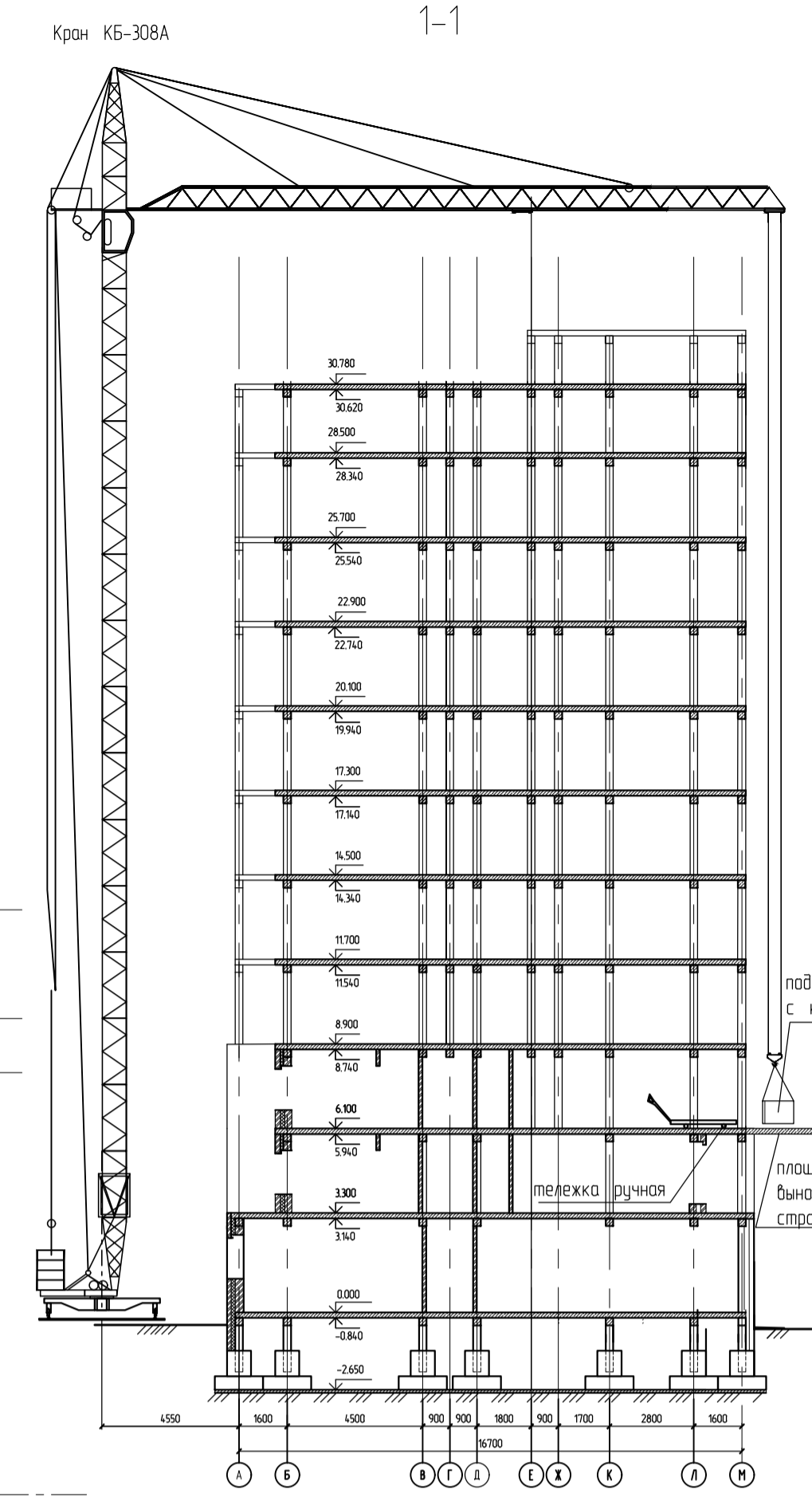
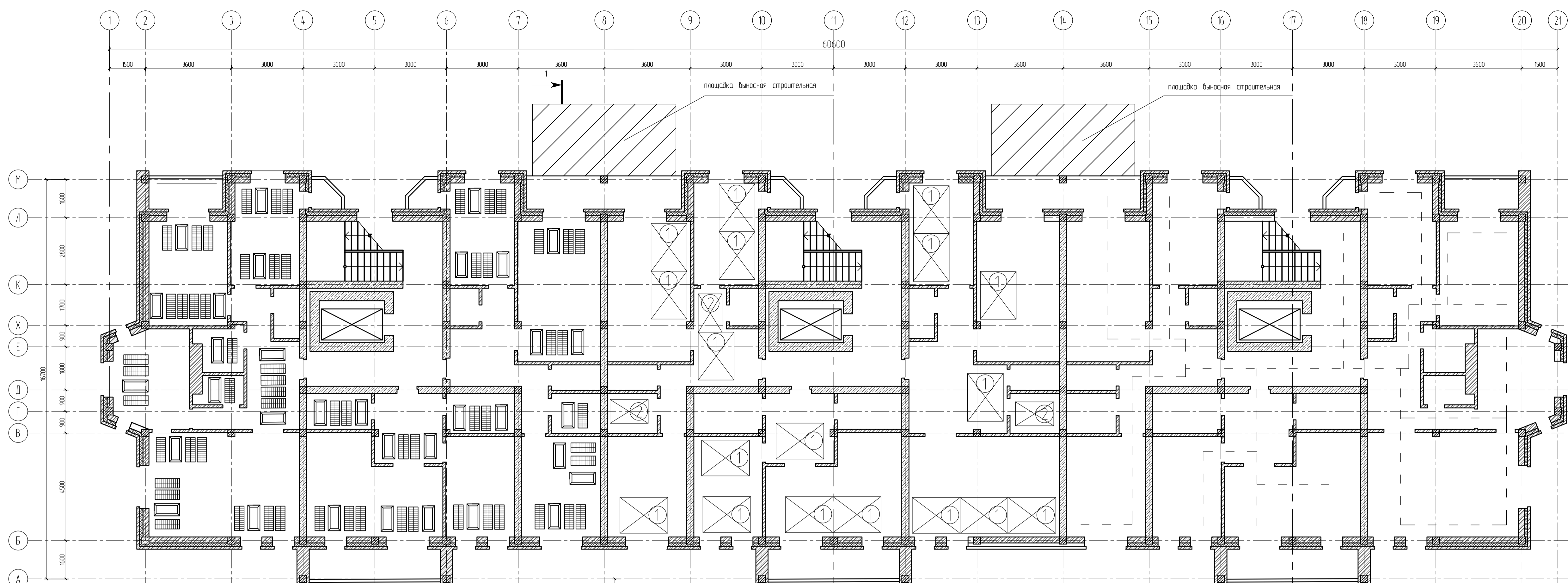








Схема производства работ



Условные обозначения

- подмостья
- подмостья с кирпичем
- поддон с кирпичем
- ящик с раствором
- график движения ручной тележки

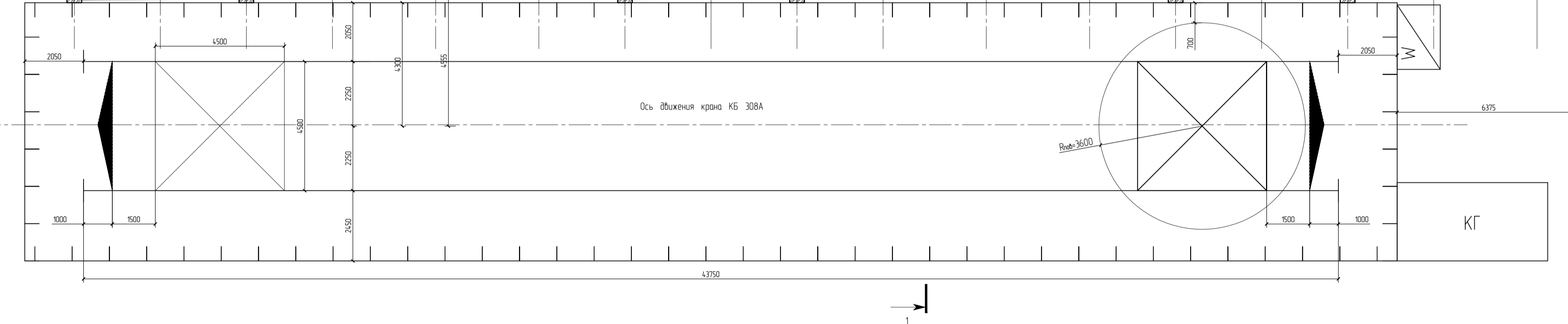


Схема строповки ящика с раствором

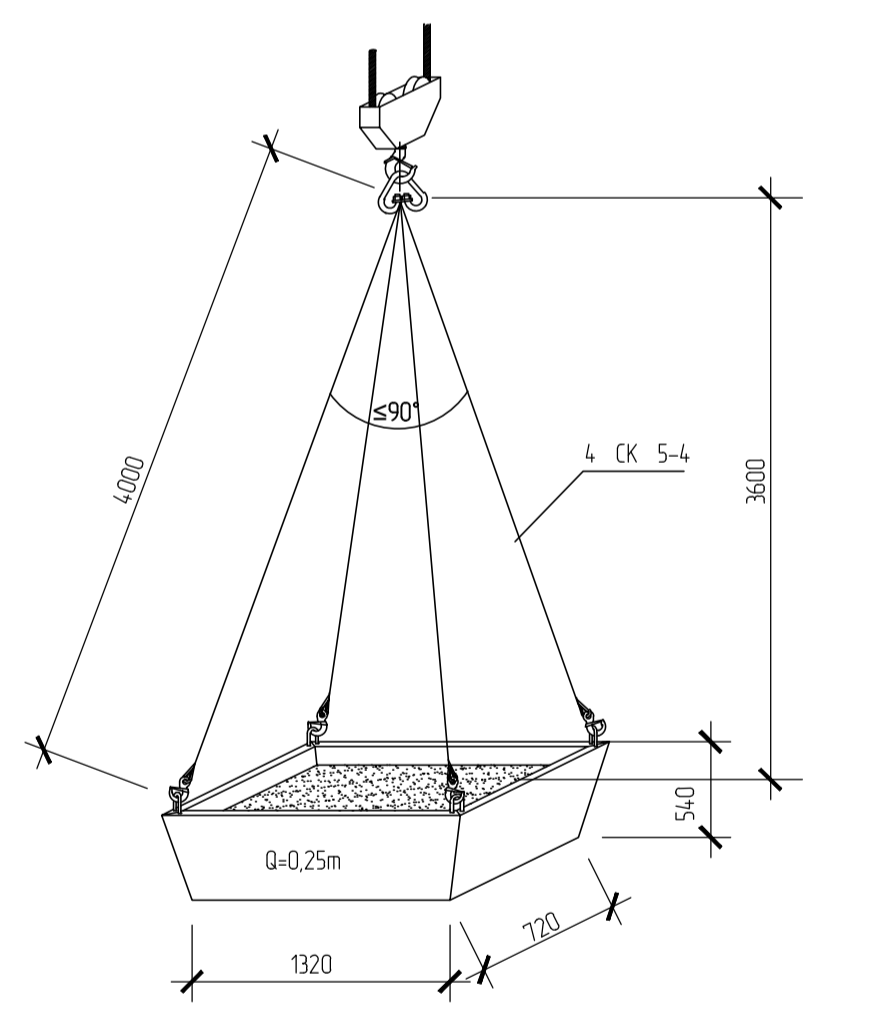


Схема строповки перемычек

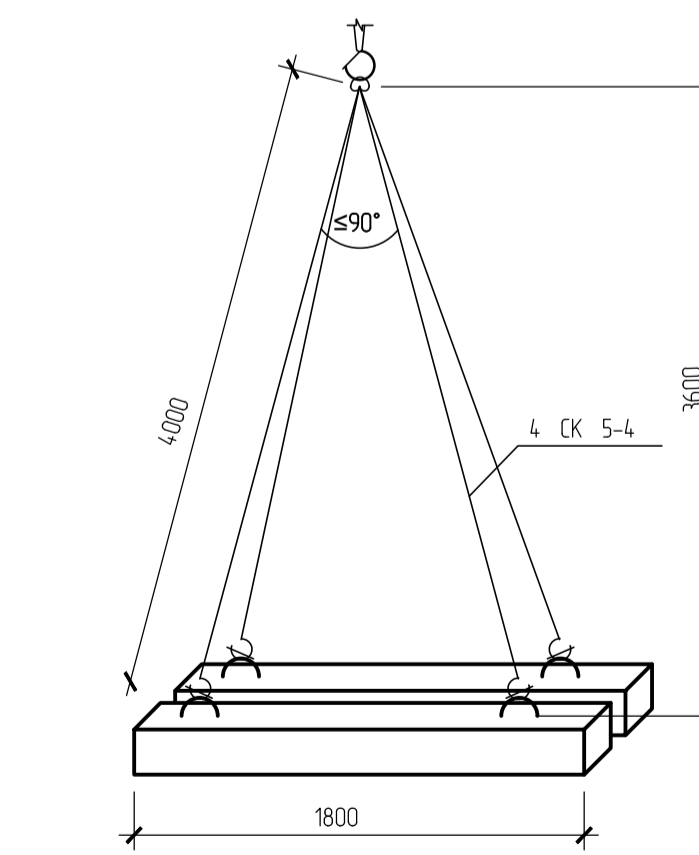


Схема разбивки по ярусам

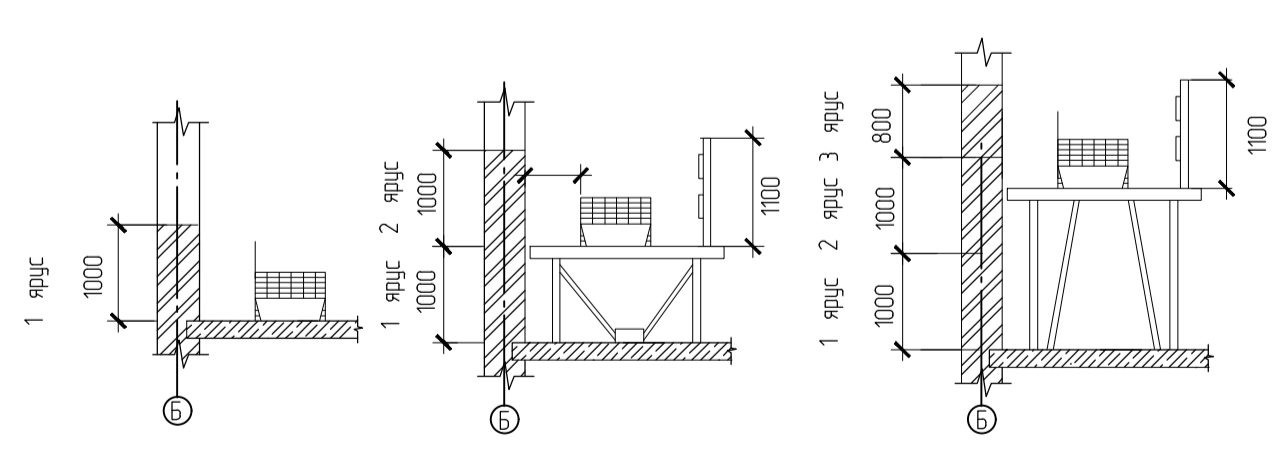


Схема строповки поддона с кирпичем

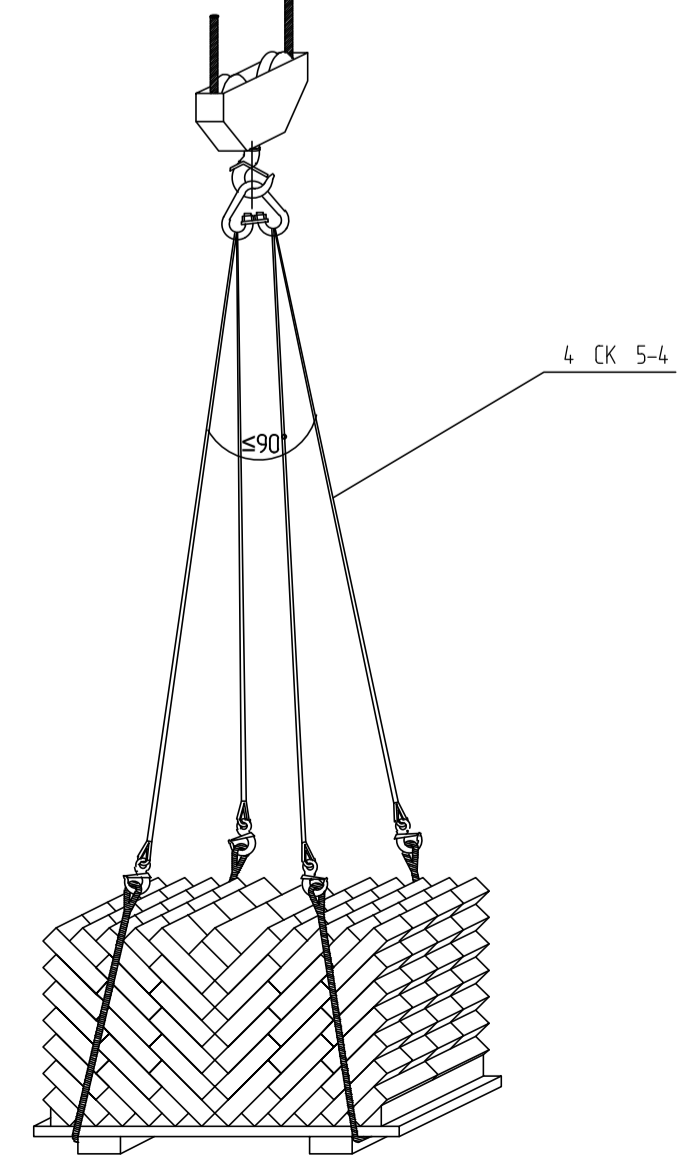


Схема строповки подмостей

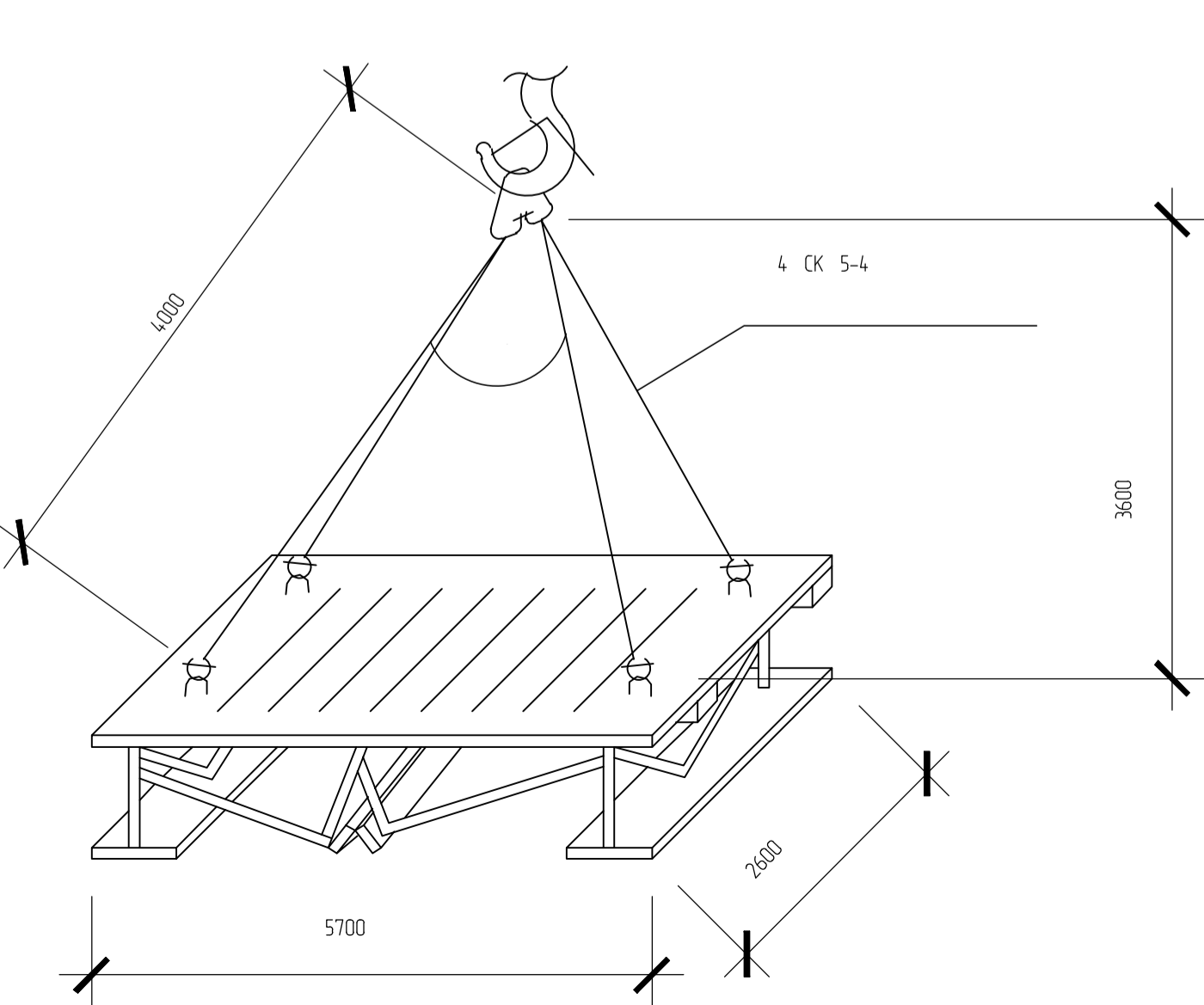
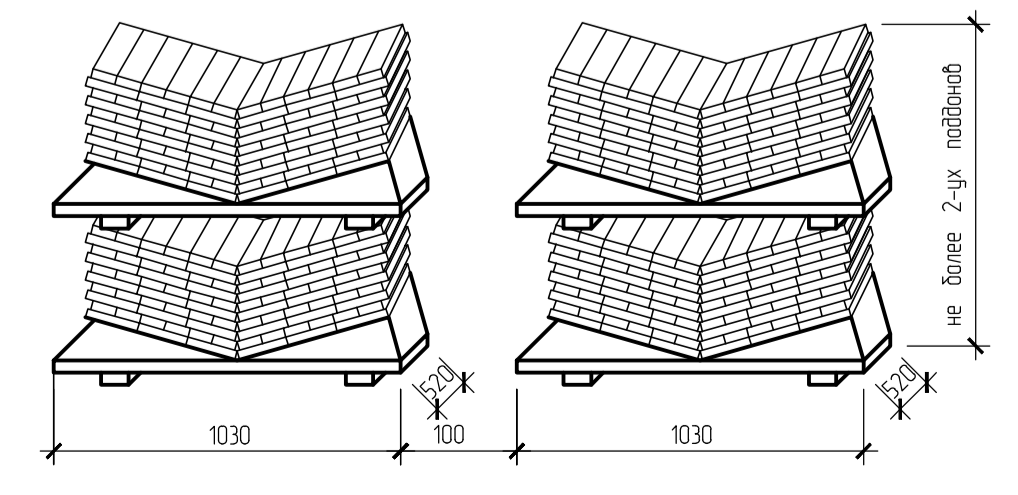


Схема складирования кирпича на поддонах



					БР-08.03.01.01-ТК				
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч.	Лист	№Фак	Подпись	Дата	10-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом со встроенными помещениями в 2-х этажах Новочебоксарск	Стр.	Лист	Листов
Разработ	Климух	ЕГ					5		
Консультант	Климух	Н.В.							
Руководит	Климух	Н.В.							
Н. контр.	Климух	Н.В.				Схема производства работ 1-1: схема строповки подмостей, схема строповки поддона с кирпичем, схема строповки ящика с раствором, схема строповки перемычек, схема разбивки по ярусам, схема складирования кирпича			
Заб. карей	Евдокимовский								

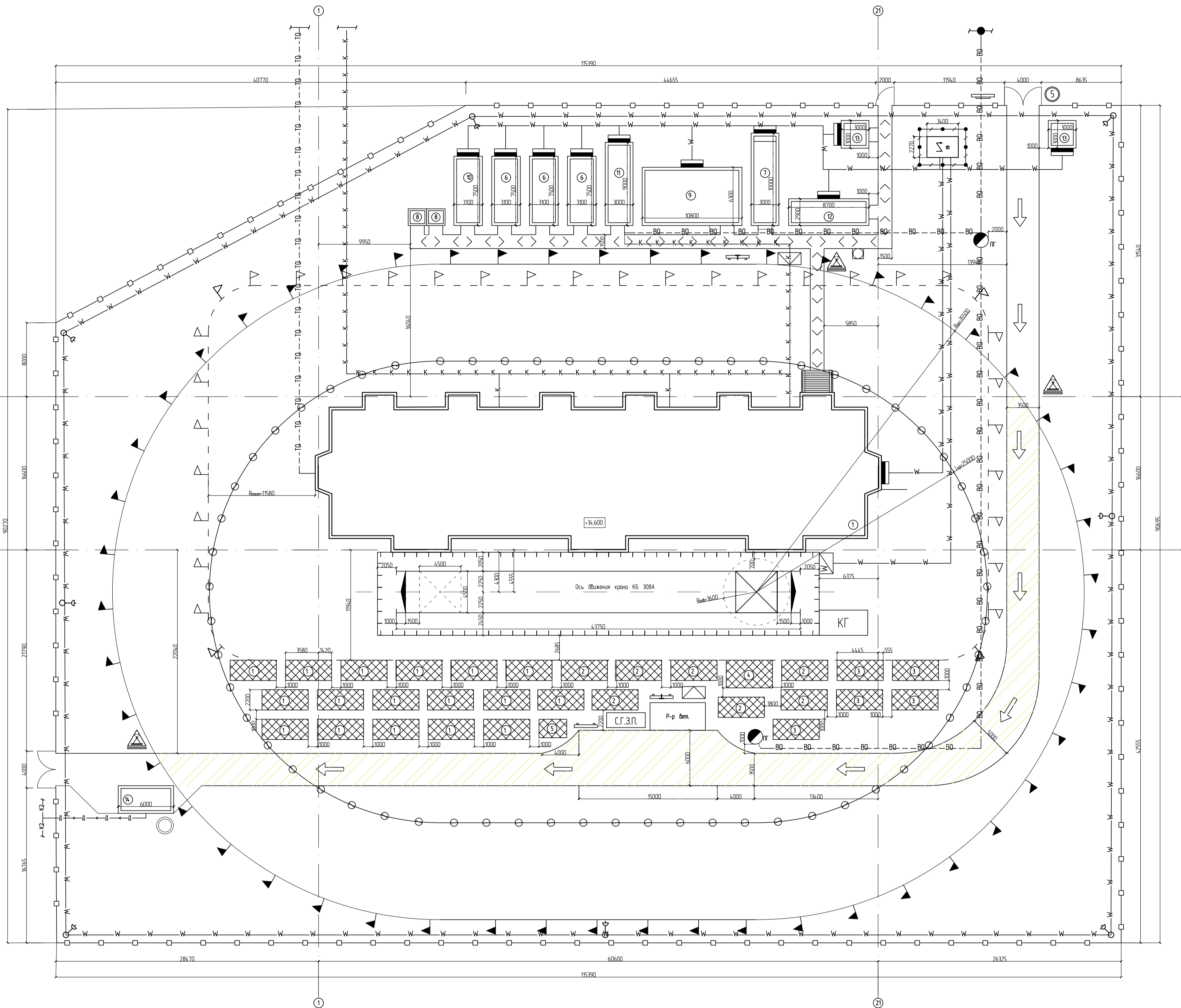
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK





Объёмный строительный генеральный план на основной период строительства



Условные обозначения

	- контур временного здания		- въездной стеной с транспортной схемой
	- контур возводимого здания		- электрический щиток
	- башенный кран на рельсах пути		- колитка и варапа
	- шкаф электропитания крана		- временный защитный козырек
	- место расположения контрольного груза		- знак, предупреждающий о работе крана
	- место хранения грузозахватных приспособлений		- знак ограничения скорости движения транспортных средств
	- место приема раствора и бетона		- временная пешеходная дорожка
	- мусоросборник		- временная дорога в опасной зоне крана
	- трансформаторная подстанция		- направление движения ТС
	- место первичных средств пожаротушения		- пожарный гидрант
	- стеной с противобалластными инвентарем		- прожектор на опоре
	- стеной со схемой строповки и таблицей масс грузов		- ограждение рельсовых путей
	- водопровод		- линия границы опасной зоны крана
	- линия границы монтажной зоны крана		- электросеть
	- Открытый склад для кирпичей в поддонах		- канализация
	- Открытый склад для ж/б плит		- Открытый склад для лестничных площадок
	- Открытый склад для ж/б перемычек		- Закрытый склад для дверных и оконных блоков
	- Резервуар хранения воды для мойки колес		

Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Объем		Размеры в плане	Тип, марка или краткое описание
		м	Кол-во		
1	Объект строительства		1	165x60,6	
2	Гардеробная	66,03	3	7,5x3,1	5055-1
3	Душевая и умывальня	69	1	10,0x3,0	ВД-1
4	Биотуалет	8,28	2	2,0x1,8	
5	Столовая	204,12	1	10,8x6,3	ИЗТС-636-0
6	Праробочая	66,03	1	7,5x3,1	5065-4
7	Медпункт	91	1	9,0x3,0	ГОСС МП
8	Диспетчерская	28,12	1	8,7x2,9	ГОСС-11-3
9	КПП	21	1	3,0x3,0	
10	Площадка для мойки колес		1	6,0x3,0	

Технико-экономические показатели

Номер	Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории строительной площадки	м <sup>2</sup>	9939
2	Площадь под постоянными сооружениями	м <sup>2</sup>	907
3	Площадь под временными сооружениями	м <sup>2</sup>	2774,7
4	Площадь складов, в том числе:	м <sup>2</sup>	340
5	Открытых	м <sup>2</sup>	334
6	Закрытых	м <sup>2</sup>	6
7	Протяженность временных дорог	км	0,248
8	Протяженность электросетей	м	533,7
9	Протяженность линий водоснабжения	м	138,3
10	Протяженность ограждения строительной площадки	м	387,6

БР-08.03.01.01-0С					
ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол-во	Лист	№Фак	Подпись	Дата
Разработ	Климухин И.Г.				
Консультант	Климухин И.Г.				
Руководит	Климухин И.Г.				
Н. контр.	Климухин И.Г.				
Заб. кафедр	Евдокимовский И.Г.				
10-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом со встроенными помещениями в 2. Набережно-Камарской					
Генеральный план строительства, условные обозначения, экспликация временных зданий и сооружений, технико-экономические показатели					
				Страница	Лист
				6	
				СМТ	

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

Енджиевская И.Г. Енджиевская  
подпись инициалы, фамилия

« 29 » 06 20 21 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде проекта  
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»  
код, наименование направления

10-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом со  
тема

встроенными помещениями в г. Новоочебоксарске

Руководитель

С 29.06.21  
подпись, дата

к.т.н, доцент  
должность, ученая степень

Н.Ю. Клиндух  
инициалы, фамилия

Выпускник

Кириков  
подпись, дата

Е.Г. Кириков  
инициалы, фамилия

Красноярск 2021