

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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
С.В. Деордиев  
подпись      инициалы, фамилия  
« 27 »      06      2017 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде работы  
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

Двухэтажное здание общественного назначения с  
тема

молитвенными конструкциями и стенами из кирпича

в Свердловском районе г. Красноярск

Руководитель

24.06.2017 доцент, к.т.н.  
подпись, дата      должность, ученая степень

М.А. Месумова  
инициалы, фамилия

Выпускник

27.06.2017  
подпись, дата

Творский Е.А.  
инициалы, фамилия

Красноярск 2017



## Реферат

Выпускная квалификационная работа по теме «Двухэтажное здание соцкультбыта в микрорайоне «Белые Росы» г. Красноярска» содержит страниц текстового документа, приложений, использованных источников, листов графического материала.

Объект строительства – Двухэтажное здание СКБ в микрорайоне «Белые Росы».

Цели выпускной квалификационной работы:

- решение инженерных задач, связанных с проектированием и возведением выбранного объекта строительства;
- закрепление приобретенных знаний в области теории и практического проектирования.

В результате работы над проектом разработаны архитектурно-строительные решения жилого дома, рассчитаны и заармированы конструкции надземной части здания, запроектирован фундамент из забивных свай и монолитный железобетонный ростверк под колонны, монолитный плитный ростверк, также монолитный ленточный ростверк и разработаны технологические карты на отдельные виды общестроительных работ, разработана сетевая модель на весь период строительства, объектный стройгенплан на возведение надземной части, составлены локальный сметный расчет на отдельные виды работ, объектный сметный расчет и сводный сметный расчет стоимости строительства, определена прогнозная сметная стоимость строительства.

При разработке проекта был использован ПК SCAD для расчета конструкций, при проектировании учтены современные технологии производства работ.

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата				
Разраб.		А.А. Фауст				Двухэтажное здание соцкультбыта в микрорайоне «Белые Росы» г. Красноярска	Стадия	Лист	Листов
Консультант		М.А. Плясунова					Р		
Руков.		М.А. Плясунова					СКиУС		
Н. контр.		М.А. Плясунова							
Зав. каф.		С.В. Деордиев							

## Содержание

Задание по дипломному проектированию.....	
Реферат.....	
Содержание.....	
Введение.....	
Социально-экономическое обоснование.....	
1 Архитектурно-строительный раздел.....	
1.1 Исходные данные.....	
1.1.1 Характеристика объекта строительства.....	
1.1.2 Характеристика места строительства.....	
1.1.3 Конструктивная характеристика.....	
1.2 Объемно-планировочные решения.....	
1.3 Теплотехнический расчет наружной ограждающей конструкции (стены).....	
1.4 Отделка помещений и инженерное обеспечение.....	
1.4.1 Отделка помещений жилой части здания.....	
1.4.2 Отделка помещений встроенно-пристроенной нежилой части здания.....	
1.4.3 Инженерное обеспечение.....	
Заключение по разделу 1.....	
2Проектирование фундаментов.....	
2.1 Исходные данные для проектирования.....	
2.1.1 Инженерно-геологические условия. Характеристика грунтов.....	
2.1.2 Определение нагрузок, действующих на основание.....	
2.2 Выбор варианта фундамента.....	
2.2.1 Проектирование свайного фундамента из забивных свай.....	

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						



6.4	Анализ	сводного	сметного	расчета	стоимости	строительства.....
6.5	Основные	техничко-экономические	показатели	строительства	здания	соцкультбыта в микрорайоне «Белые росы».....
7	Безопасность	труда	в	строительстве.....		
7.1	Перечень	предусмотренных	проектом	решений	вопросов.....	
7.2	Определение	фактического	предела	огнестойкости	плиты	перекрытия.....
	Заключение.....					
	Список	используемой	литературы.....			
	Приложение 1.....					
	Приложение 2.....					

							<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

## Введение

Культурно - досуговая проблема является одной из важнейших проблем для Российской Федерации и Красноярского края, в частности. Путем решения данной проблемы является интенсивное строительство культурно-образовательных центров. В силу требований законодательства Российской Федерации возникает необходимость развития инфраструктуры и строительства объектов социально-культурного и бытового назначения.

Строительство, является необходимым для данного района, так как построен жилой массив «Белые росы» и еще множество домов по протоке Енисея, а места где люди разных возрастов могли бы собираться и проводить свой отдых культурно, таких мест нет в этом районе, поэтому строительство будет актуальным, содержит в себе решение проблемы дополнительного занятости молодежи и приобщению к культуре.

Строительные организации, систематизируя процессы и применения современные материалы и технологии, повышают качество вводимого здания и снижают сроки строительства.

						<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

# 1. Архитектурно-строительный раздел

## 1.1 Исходные данные для проектирования

### 1.1.1 Характеристика объекта строительства

Объект строительства – «Двухэтажное здание общественного назначения».

Вид строительства – новое строительство.

Уровень ответственности – II (нормальный) [3];

Степень огнестойкости – II[3];

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 [4]

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.1[4]

### 1.1.2 Характеристика места строительства

Место строительства – г. Красноярск;

Строительная климатическая зона – 1В [6];

Зона влажности – сухая[6];

Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – 40°С [6];

Расчетная температура внутреннего воздуха  $t_{в} = +21^{\circ}\text{C}$  [13];

Продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой ниже  $+10^{\circ}\text{C}$   $z_{от} = 233$ сут [6];

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период со средней суточной температурой воздуха ниже  $+10^{\circ}\text{C}$   $t_{от} = - 17,1^{\circ}\text{C}$  [6];

Расчетное значение веса снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли для III района –  $180 \text{ кгс/м}^2$  [8];

Нормативное значение ветрового давления на  $1 \text{ м}^2$  вертикальной поверхности для III района –  $38 \text{ кгс/м}^2$  [8];

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

## 1.2 Объемно-планировочное решение

Здание 2х этажное с подземными гаражами. Размеры здания в плане 36,4х29,4м. На первом и втором этажах здания расположены помещения клубов, санузлы, КУИ, тамбуры, общие коридоры. Высоты первого и второго этажей – 4,07м, подвала– 3,77м.

Все несущие элементы каркаса (колонны, плиты, диафрагмы жесткости) приняты в монолитном железобетоне. Наружные ограждающие стены выполняются из кирпича, толщиной 250 мм, которые поэтажно опираются на железобетонные плиты перекрытия, кирпичные стены соединяются с элементами каркаса посредством гибких связей.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа здания.

Вертикальными коммуникациями служат:

- лестницы, ведущие вверх, из сборных железобетонных маршей и сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам.

Оконные блоки выполняются из металлопластикового профиля с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М -10-4М -10-К4 ГОСТ 24866-99.  $R_{0,TP} = 0,54-0,65 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$  по [12]. По показателю приведенного сопротивления передаче класс-Б2.

Двери лестничных клеток, тамбурные, противопожарные двери укомплектовать уплотнениями и приборами для самозакрывания. Наружные входные двери предусмотреть с устройством задержки автоматического закрывания дверей продолжительностью не менее 5 с.

Здание имеет совмещенную кровлю, с внутренними водостоками, с перепадами по высоте, следующей конструкции:

- 1 слой Техноэласт ЭКП;
- 1 слой Техноэласт ЭПП;

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						



- стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой;
- утеплитель ISOVER OL-TOP;
- утеплитель ISOVER OL-T;
- пароизоляция – один слой «БикростаХПП»;
- железобетонная плита - 200 мм.

Коммуникации находятся в подвале.

Вокруг здания устраивается отмостка из бетонных тротуарных плиток шириной 1000 мм, уклоном  $i=0,03$ .

## 1.4 Теплотехнические расчеты

### 1.4.1 Теплотехнический расчет стены выше и ниже уровня земли

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций по показателям «а». Расчет приведенного сопротивления теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания для условий эксплуатации А.

Условия эксплуатации ограждающих конструкций в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности (по приложению В и таблице 2 СП 50.13330.2012) приняты по А.

Расчетные коэффициенты теплопроводности материалов приняты для условий эксплуатации по А согласно СП 50.13330.2012 [6].

#### Стена

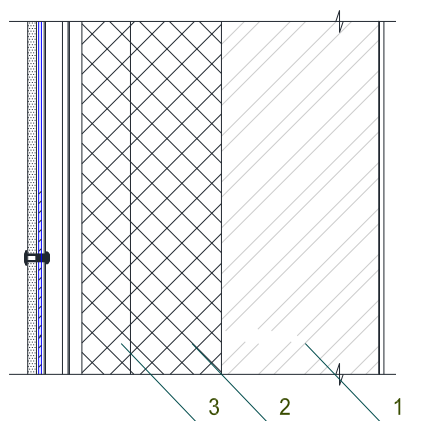


Рисунок 1.1 - Разрез стены

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					





$R_k$  – термическое сопротивление ограждающей конструкции,  $m^2\text{°C}/\text{Вт}$ ,

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{0,1}{0,036} + \frac{0,05}{0,035} + \frac{1}{23} = 4,72$$

$$R_0^{mp} \leq R_0$$

$$3,66m^2\text{°C}/\text{Вт} \leq 4,72m^2\text{°C}/\text{Вт}$$

**Вывод:** Условие выполняется. Принимаем утеплитель ISOVERВентФасадтолщиной 100 мм и утеплитель «Техновент Стандарт» толщиной 50 мм.

#### 1.4.3Теплотехнический расчет покрытия и перекрытия над техническим этажом

Проведем теплотехнический расчет покрытия над помещением температура воздуха, в котором составляет  $t_e = +22^\circ \text{C}$ .

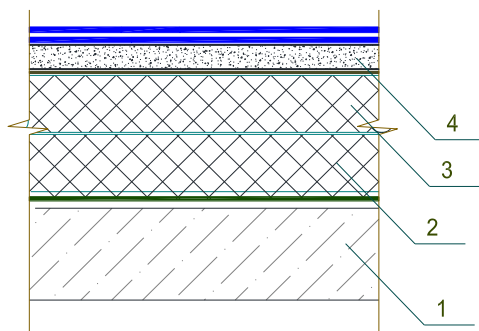


Рисунок 1.2 – Конструкция покрытия

Таблица 1.2 – Конструкция покрытия и ее параметры

№	Наименование слоя	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Толщина слоя $\delta$ , м	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м <sup>0</sup> С
1	Ж/б плита покрытия из тяжелого бетона В25	2500	0,20	1,69
2	Утеплитель ISOVEROL T	165	0,050	0,036
3	Утеплитель ISOVEROL TOP	100	0,110	0,036

4	Стяжка из цементно - песчаного раствора	1300	0,05	1,2
---	--	------	------	-----

1) Вычисляем градусо–сутки отопительного периода:

$$ГСОП=(22-(-5,7))\cdot 233= 6454,1^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$$

2) Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно-гигиеническим условиям, определяют по формуле:

$$R_o^{mp} = a \cdot ГСОП + b,$$

где a, b – коэффициенты принимаемые (a = 0,00045, b= 1,9) по [6, табл. 3].

$$R_o^{mp} = 0,00045 \cdot 6454,1 + 1,9 = 4,8 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

3) Сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции:

$$R_o = \frac{l}{\alpha_e} + R_k + \frac{l}{\alpha_n},$$

где  $\alpha_e$  – коэффициент теплоотдачи, (8,7 Вт/м<sup>2</sup> · °C), принимаемый по [6, табл. 4];

$\alpha_n$  – коэффициент теплоотдачи для зимних условий, ( 23 Вт/м<sup>2</sup> · °C ), принимаемый по [6, табл. 6];

$R_k$  – термическое сопротивление ограждающей конструкции, м<sup>2</sup>°C/Вт,

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{1,69} + \frac{0,05}{0,036} + \frac{0,110}{0,036} + \frac{0,05}{1,2} + \frac{1}{23} = 5,001$$

$$R_o^{mp} \leq R_o$$

$$4,8 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт} \leq 5,001 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: Условие выполняется. Принимаем утеплитель ТехноРУФВтолщиной50 мм и ТехноРУФ Н толщиной 100 мм.

#### 1.4.2 Определение вида заполнения оконных проемов

Производим теплотехнический расчет согласно [6].

Окна в помещениях с температурой внутреннего воздуха  $t_g = +22^{\circ}\text{C}$ .

1) Вычисляем градусо – сутки отопительного периода по формуле:

$$ГСОП=(22-(-5,7))\cdot 233=6454,1^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$$

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						









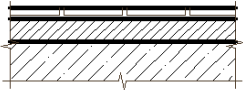
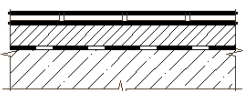
2 этаж на отм. +4.350				
2-1, 2-4, 2-7, 2-10, 2-13, 2-16, 2-19...21	4		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - плитка керамогранитная износостойкая на клею - 10 мм.</li> <li>- Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 70 мм.</li> <li>- Железобетонная плита (см. чертежи КЖ)</li> </ul>	1039.3
2-2, 2-3, 2-5, 2-6, 2-8, 2-9, 2-11, 1-12, 2-14, 2-15, 2-17, 2-18	5		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покрытие - плитка керамогранитная износостойкая на клею - 10 мм.</li> <li>- Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 70 мм.</li> <li>- Гидроизоляция-клеечная 1 слой Бикроста СКП 4,5 - 5 мм.</li> <li>- Железобетонная плита (см. чертежи КЖ)</li> </ul>	52.6

Таблица 1.4 - Ведомость отделки помещений

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера				Примечание
	Потолок	м <sup>2</sup>	Стены или перегородки	м <sup>2</sup>	
<b>План 1-го этажа</b>					
Тамбуры	Затирка	46.3	Затирка	50.3	
	Окраска влагостойкой краской ВА светлых тонов за 2 раза	46.3	Штукатурка	94.7	
			Окраска влагостойкой краской ВА светлых тонов за 2 раза	145.0	
Помещения клубов, коридор	Подвесной потолок ARMSTRONG. Отметка низа +3.400	849.2	Затирка	212.0	
			Штукатурка	954.9	
			Окраска влагостойкой краской ВА светлых тонов за 2 раза	1168.9	
Санузлы, КУИ	Подвесной потолок ARMSTRONG влагостойкий. Отметка низа +3.400	68.8	Облицовка керамической плиткой на всю высоту	465.0	

Продолжение таблицы 1.4

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

План 2-го этажа					
Помещения клубов, коридор	Подвесной потолок ARMSTRONG. Отметка низа переменная	978.0	Затирка	372.4	Высота от низа плиты покрытия до низа подвесного потолка 670 мм.
			Штукатурка	1491.7	
			Окраска влагостойкой краской ВА светлых тонов за 2 раза	1864.1	
Санузлы, КУИ	Подвесной потолок ARMSTRONG влагостойкий. Отметка низа переменная	52.6	Облицовка керамической плиткой на всю высоту	573.6	Высота от низа плиты покрытия до низа подвесного потолка 670 мм.
Все этажи					
Лестничные клетки №1, №2	Затирка	86.5	Затирка	9.7	
			Штукатурка	362.3	
			Окраска влагостойкой краской ВА светлых тонов за 2 раза	372.0	
	Окраска влагостойкой краской ВА светлых тонов за 2 раза	86.5	Окраска влагостойкой краской ВА светлых тонов за 2 раза		

**1.6 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений**

*Водоснабжение и канализация*

Проектные решения принимать в соответствии со СНиП 2.08.02-89, СНиП 2.04.01-85\*.

Водоснабжение предусматривается от городской сети водопровода.

Проектом предусмотрено водоснабжение здания для удовлетворения следующих потребностей в воде:

- хозяйственно-питьевых;
- производственных;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист



- противопожарных.

Предусмотрены бытовая, производственная и дождевая системы канализации.

Отвод сточных вод предусматривается в существующие наружные сети.

Внутренние сети канализации прокладываются из пластиковых.

#### *Электроснабжение*

Электроснабжение здания предусматривается по кабельным вводам от существующих наружных сетей напряжением 380/220 В.

В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники цеха относятся к потребителям второй категории.

#### *Отопление и вентиляция*

Выполнять с соблюдением требований СНиП 23-01-99, СНиП 2.08.02-89, СНиП 41-01-2003, ГОСТ 30494-96.

#### *Отопление*

Теплоноситель для систем отопления – перегретая вода с параметрами 130-70 °С.

Система отопления двухтрубная, с нижней разводкой.

Удаление воздуха из системы производится через воздушные краны, установленные в верхних пробках нагревательных приборов.

#### *Вентиляция*

Система вентиляции – естественная вытяжка из санузлов и кухонь. В качестве вентиляционной системы запроектированы вентиляционные каналы в стенах.

*Сети связи – телеантенны, телефонные отводы.*

Технологические решения

							<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Оборудования кухонь, санузлов – мойки, унитазы, ванны, умывальники. Внутренний мусоропровод.

### **1.7 Перечень мероприятий по охране окружающей среды**

Настоящий раздел «Охрана окружающей среды» разработан в соответствии со следующими нормативными документами:

- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»;
- Пособие к СНиП 11-01-95 по разработке раздела проектной документации «Охрана окружающей среды» (г. Москва, 2000);
- Методическая разработка «Оценка количеств образующихся отходов производства и потребления» (г. Санкт-Петербург, 1997г., Санкт-Петербургский технологический университет растительных полимеров);

СанПин 2.1.2.1002-00 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям».

Применяемое современное технологическое оборудование, разрешено к применению в установленном порядке и сертифицировано.

Расположение и площади помещения обеспечивают безопасные условия для оказания населению услуг и поддержания в них необходимого уровня санитарно - противоэпидемиологического режима.

Работа не связана с выделением в окружающую среду особо вредных веществ, поэтому не оказывает вредного воздействия на здоровье людей.

Организация сбора, временного хранения и транспортирование отходов состоит из следующих звеньев:

- Сбор отходов внутри помещения;
- Транспортирование отходов в контейнеры.

В помещениях офиса в результате обслуживания клиентов образуются следующие классы отходов:

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

- Класс «А» - неопасные.
- Класс «Г» - отходы близкие к промышленным.

Отходы класса «А» образуются в кабинете и бытовом помещении, смёт с территории, непригодные мебель и инвентарь. Отходы класса «А» собираются в пакеты и укладываются в педальное ведро с крышкой. Внутри ведра размещается большой полиэтиленовый мешок. Заполненные одноразовые пакеты в упакованном виде доставляются к месту установки контейнеров, находящихся на территории здания и перегружаются в эти контейнеры, предназначенные для сбора отходов данного класса.

Отходы класса «Г» образуются в помещениях офиса.

К отходам этого класса относятся люминесцентные лампы.

Отходы собираются и упаковываются в твёрдую или мягкую упаковку и временно хранятся в специальном шкафу. Затем, по мере накопления, вывозятся на захоронение специализированными предприятиями на договорных условиях по месту, в соответствии с договором.

Детализация и реализация планов по сбору и удалению отходов разрабатывается администрацией офиса.

Образующиеся твердые отходы от деятельности офиса относятся к IV классу опасности и вывозятся на полигон ТБО по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической и коммунальными службами.

Отработанные люминесцентные лампы укладываются в футляры, хранятся в специально отведённом месте и при накоплении по отдельному договору заказчика вывозятся для демеркуризации на место по договору.

По классификации опасности отработанные люминесцентные лампы относятся к I классу опасности.

Для временного хранения твердые бытовые отходы, бумага, образующиеся в результате деятельности офиса, собираются в контейнеры с

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



крышкой и педалью, установленные в каждом помещении. В конце рабочего дня отходы выносятся на контейнерную площадку.

Принятые меры дают основание считать, что воздействие отходов от деятельности офиса на окружающую среду, будет незначительное.

Это дает основание рекомендовать предлагаемые проектные решения к реализации.

### 1.8 Технико-экономические показатели объемно-планировочного решения

Таблица 1.8 –Технико-экономические показатели

Показатели	Ед.изм.	Кол-во	Примеч.
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1324,8	
Строительный объем здания:	м <sup>3</sup>	11197,0	
Надземная часть	м <sup>3</sup>	11197,0	
Площадь здания	м <sup>2</sup>	3625,0	
Количество этажей:	шт.	2	
Подвал	шт.	1	
Количество основных помещений	шт.	50	
Общая площадь помещений	м <sup>2</sup>	2075,1	

						<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## Глава 2Расчётно-конструктивный раздел

### 2.1Конструктивные решения здания

Проектная документация разработана на основании задания на проектирование, утвержденных технических условий на строительное проектирование.

Технические решения приняты в соответствии с действующими строительными, технологическими и санитарными нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие конструктивную надежность, взрывопожарную и пожарную безопасность объекта, защиту населения и устойчивую работу объекта в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей природной среды при его эксплуатации и отвечает требованиям закона "Градостроительного кодекса в Российской Федерации".

«Двухэтажное здание общественного назначения», в районе Абаканской протоки г. Красноярска решается в монолитном железобетонном, безригельном каркасе. Здание 2х этажное Высоты первого этажа 4,1м, второго этажа – 4,2 м. Сетка колонн имеет размеры 5,6; 7,0. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн и диафрагм жесткости, соединенных с перекрытиями в единую пространственную систему. Все несущие элементы каркаса (колонны, плиты, диафрагмы жесткости) приняты в монолитном железобетоне. Наружные ограждающие стены выполняются из кирпича, толщиной 250 мм, которые поэтажно опираются на железобетонные плиты перекрытия, кирпичные стены соединяются с элементами каркаса посредством гибких связей.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Перекрытия монолитные, железобетонные, не разрезные, толщиной 200 мм, армируются отдельными рабочими стержнями, в верхней и нижней части плиты с основным шагом рабочих стержней 200x200 и учащением в верхней, приопорной зоне (шаг 100x100) и в нижней, пролетной зоне (шаг 100x100). Диаметры рабочих стержней Ø10A400. В приопорной части плиты в перекрытии между верхней и нижней арматурой плиты устанавливаются дополнительные каркасы, работающие в зоне колонны на продавливание, в пролете плиты на поперечную силу. Отдельные арматурные стержни перекрытия соединять посредством вязального пистолета, либо вручную скруткой скруткой (2шт) из вязальной проволоки по ГОСТ 3282-74 (1.2-Ц-I).

Диафрагмы жесткости монолитные, железобетонные, толщиной 160мм, выполняются из бетона класса не ниже класса В25, и армируется в 2а слоя отдельными стержнями, соединенными вязальной проволокой. Продольная, рабочая арматура из стержней Ø12A400 с шагом 200мм по длине и Ø12A240 с шагом 200мм по высоте и поперечной арматурой. Между собой арматурные сетки соединяются поперечными стержнями в шахматном порядке 300x300 из арматуры Ø8A240.

Для арматурных изделий в железобетонных конструкциях принять стали следующих марок: для стали класса А240 - ВстЗсп; для стали класса А400 - 25Г2С. Сварку производить электродами типа Э-42 по ГОСТ 9467-75\*, катет швов по наименьшей толщине свариваемых элементов.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 2.2 Сбор нагрузок

### 2.2.1. НОРМАТИВНЫЕ НАГРУЗКИ ПО СП 20.13330.2011

Ветер – III район – 38,0 кг/м<sup>2</sup>; (нормативная)

Снег – III район – 180,0 кг/м<sup>2</sup> (расчетная);

Полезная нагрузка на перекрытиях:

- на отм. 0,000 – 200,0 кг/м<sup>2</sup>;
- жилье на отм. 3,300 и выше – 150,0 кг/м<sup>2</sup>;

### 2.2.2. НАГРУЗКИ ОТ ПЕРЕКРЫТИЙ И ПОКРЫТИЯ

#### ПЕРЕКРЫТИЕ НА ОТМ. 4.2000

№п/п	Вид нагрузки	Нормативная Нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная Нагрузка, Кг/м <sup>2</sup>
	<b>Постоянная:</b>			
1.	С. в. плиты монолитной $t=200\text{мм}$ 0,20x2500,0	5,0	1,1	5,50
2.	Собственный вес пола: 0,05x1800,0	0,90	1,1	1,0
3.	Собств. вес перегородок, подвесного потолка	1,0	1,1	1,1
	Итого:			7,60
	<b>Кратковременная:</b>			
4.	Нормативная (служеб. помещения)	1,50	1,3	1,95
	Итого:			9,55
	<b>Длительная:</b>			
5.	Пониженная нормативн. (служеб. помещения)	$1,50 \times 0,35 = 0,525$	1,3	0,683



## ПОКРЫТИЕ

№п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
	<b>Постоянная:</b>			
1.	С. в. плиты монолитной $t=200\text{мм}$ 0,20x2500,0	5,0	1,1	5,5
2.	1сл.пароизоляции Бикрост ХПП			-
3.	Утеплитель ISOVER OL-T	$1,75 \times 0,110 = 0,19$	1,3	0,25
4.	Утеплитель ISOVER OL-TOP	$1,75 \times 0,05 = 0,09$	1,3	0,11
5.	Армированная стяжка 50мм	$0,05 \times 18 = 0,90$	1,3	1,17
6.	1 слой Техноэласт ЭПП	0,02	1,2	0,024
7.	1 слой Техноэласт ЭКП	0,02	1,2	0,024
	Итого:			7,08
	<b>Кратковременная:</b>			
8.	Снег			1,8
	Итого			8,88

### 2.3 Расчет монолитной колонны

Расчет монолитной колонны К-1 (К-2) в осях Г-4 выполнен в программном комплексе «SCAD-Арбат». Принятые размеры сечения колонн 400x400 мм.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Нагрузки на перекрытия см. п. 2.2

Собственный вес колонны:

1 этаж ( $h=4,1\text{ м}$ ) –  $2,5 \times 0,4 \times 0,4 \times 4,1 \times 1,1 = 1,8\text{ т}$

2 этаж ( $h=4,2\text{ м}$ ) –  $2,5 \times 0,4 \times 0,4 \times 4,2 \times 1,1 = 1,85\text{ т}$

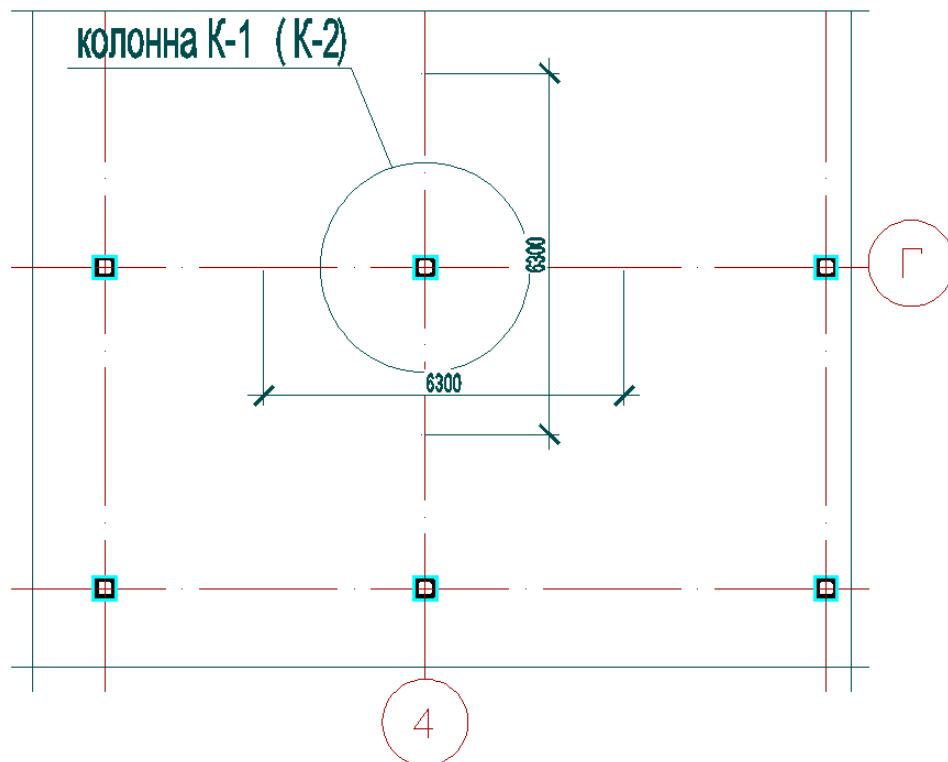


Рисунок 2.1 Грузовая площадь для расчета монолитной колонны

Грузовая площадь  $6,3 \times 6,3 = 39,7\text{ м}^2$

Нагрузки на колонны:

К-1 от перекрытия 2 этажа  $9,55 \times 39,7 = 379,14\text{ кН}$

К-2 от покрытия  $8,88 \times 39,7 = 352,5\text{ кН}$

### 2.3.1 Экспертиза колонны первого этажа К-1

Расчеты выполнены по СП63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции».

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 0.95$

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Длина элемента 4,1 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости  $XoY$  0.7

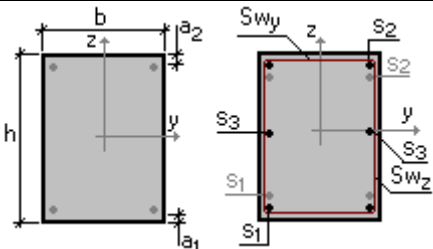
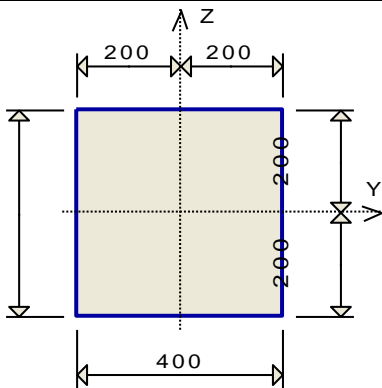
Коэффициент расчетной длины в плоскости  $XoZ$  0.7

Случайный эксцентриситет по  $Z$  принят по СНиП 2.03.01-84\* (Россия и другие страны СНГ)

Случайный эксцентриситет по  $Y$  принят по СНиП 2.03.01-84\* (Россия и другие страны СНГ)

Конструкция статически определимая

### Сечение

 <p><math>b = 400 \text{ мм}</math> <math>h = 400 \text{ мм}</math> <math>a_1 = 30 \text{ мм}</math> <math>a_2 = 30 \text{ мм}</math></p>		
Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A-400	1
Поперечная	A-240	1

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

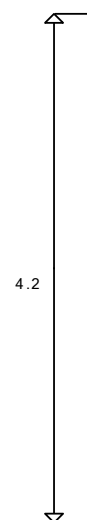
Класс бетона: B25

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Условия твердения: Естественное

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона



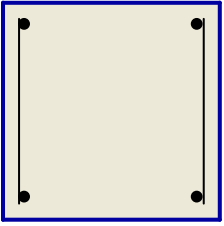
										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Учет нагрузок длительного действия  $\gamma_{b2} 0.9$

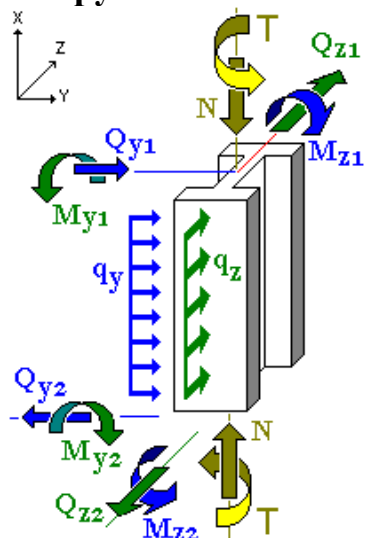
Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b2} 1$

### Схема участков

#### Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	4.1	$S_1 - 2\phi 22$ $S_2 - 2\phi 22$ Поперечная арматура вдоль оси Z $2\phi 10$ , шаг поперечной арматуры 200 мм Поперечная арматура вдоль оси Y $2\phi 10$ , шаг поперечной арматуры 200 мм	

#### Нагрузки



#### Загружение 1

Тип: постоянное			
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1			
Коэффициент длительной части: 1			
N	37.9 Т	T	0 Т*М
$M_{y1}$	0 Т*М	$M_{z1}$	0 Т*М
$Q_{z1}$	0 Т	$Q_{y1}$	0 Т
$M_{y2}$	0 Т*М	$M_{z2}$	0 Т*М
$Q_{z2}$	0 Т	$Q_{y2}$	0 Т
$q_z$	0 Т/м	$q_y$	0 Т/м

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0.133	Прочность по предельной продольной силе сечения	п.п. 3.26,3.28
	0.4	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 3.15-3.20, 3.27-3.28
	0.067	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	п.п. 3.24, 3.6

### Экспертиза колонны второго этажа К-2

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 0.95$

Длина элемента 4 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ 1

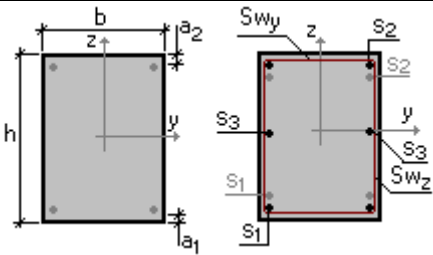
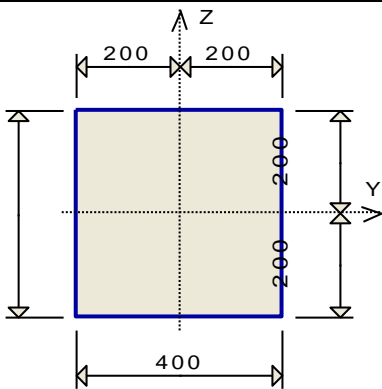
Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ 0.7

Случайный эксцентриситет по Z принят по СНиП 2.03.01-84\* (Россия и другие страны СНГ)

Случайный эксцентриситет по Y принят по СНиП 2.03.01-84\* (Россия и другие страны СНГ)

Конструкция статически определимая

#### Сечение

 <p> <math>b = 400 \text{ мм}</math>  <math>h = 400 \text{ мм}</math>  <math>a_1 = 30 \text{ мм}</math>  <math>a_2 = 30 \text{ мм}</math> </p>			
Арматура	Класс	Коэффициент условий работы	
Продольная	A-400	1	
Поперечная	A-240	1	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист



## Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Плотность бетона 2.5 Т/м<sup>3</sup>

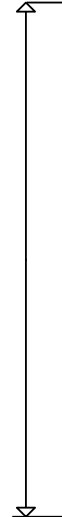
Условия твердения: Естественное

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

Учет нагрузок длительного действия  $\gamma_{b2}$  0.9

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b2}$  1

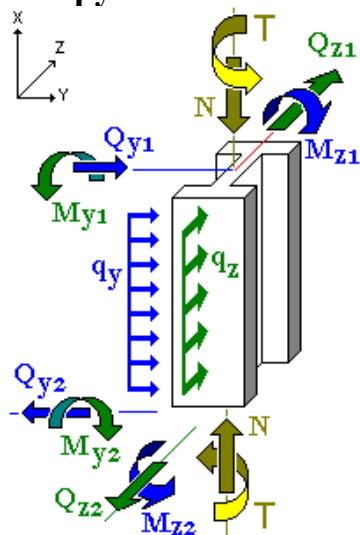


## Схема участков

### Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	4.2	$S_1 - 2\phi 22$ $S_2 - 2\phi 22$ Поперечная арматура вдоль оси Z $2\phi 10$ , шаг поперечной арматуры 200 мм Поперечная арматура вдоль оси Y $2\phi 10$ , шаг поперечной арматуры 200 мм	

## Нагрузки



Лист

## Загружение1

Тип: постоянное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1

Коэффициент длительной части: 1

N	28.2 Т	T	0 Т*М
M <sub>y1</sub>	0 Т*М	M <sub>z1</sub>	0 Т*М
Q <sub>z1</sub>	0 Т	Q <sub>y1</sub>	0 Т
M <sub>y2</sub>	0 Т*М	M <sub>z2</sub>	0 Т*М
Q <sub>z2</sub>	0 Т	Q <sub>y2</sub>	0 Т
q <sub>z</sub>	0 Т/М	q <sub>y</sub>	0 Т/М

### Результаты расчета

Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0.099	Прочность по предельной продольной силе сечения	п.п. 3.26,3.28
	0.334	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 3.15-3.20, 3.27-3.28
	0.032	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	п.п. 3.24, 3.6

Отчет сформирован программой АРБАТ, версия: 5.1.3.1 от 06.05.2008

**ВЫВОД:** армирование монолитных колонн К-1 и К-2 принимаем пространственным каркасом КПр-4 сарматурой класса А400 Ø22 мм в продольном направлении и арматурой класса А400 Ø10 мм в поперечном направлении. Схема армирования колонн на листе КЖ-3.

## 2.4 Расчет монолитной плиты перекрытия

В двухэтажном здании общественного назначения приняты монолитные, железобетонные, не разрезные перекрытия. Расчет плиты был произведен в программном комплексе SCAD. Расчетная схема плиты

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

представлена на рис. 2.2. Плита смоделирована в виде четырехузловых и трехузловых пластинчатых конечных элементов в осях  $XoY$ .

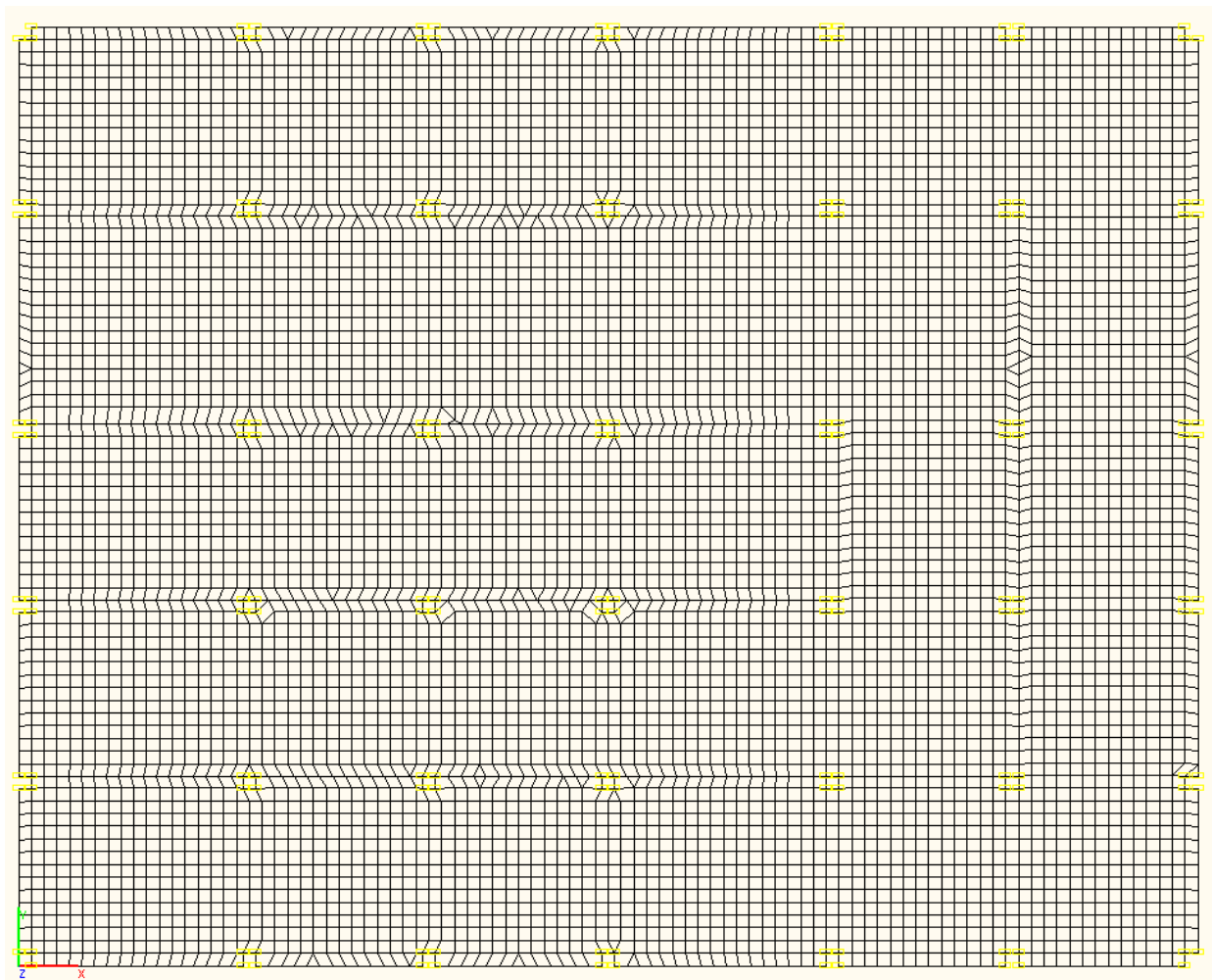


Рисунок 2.2 Расчетная схема плиты перекрытия

Нагрузка приложена в виде равномерно-распределенной по всей грузовой площади перекрытия. В местах опирания плиты на колонны установлены жесткие во всех направлениях граничные условия. Расчет производился на нормативное и расчетное значения нагрузок от собственного веса плиты, постоянных (пол) и кратковременных нагрузок (см. п. 2.2).

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

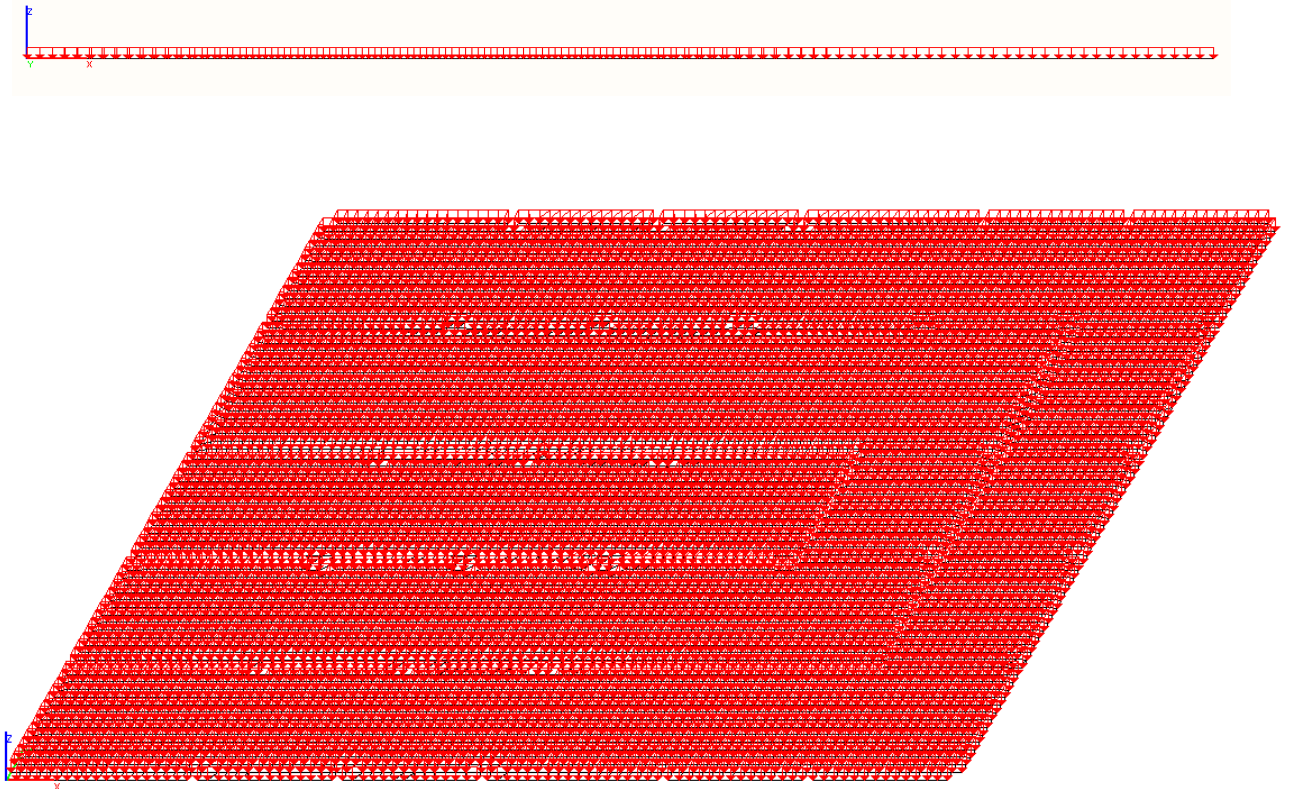


Рисунок 2.3 Схема приложения нагрузок

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



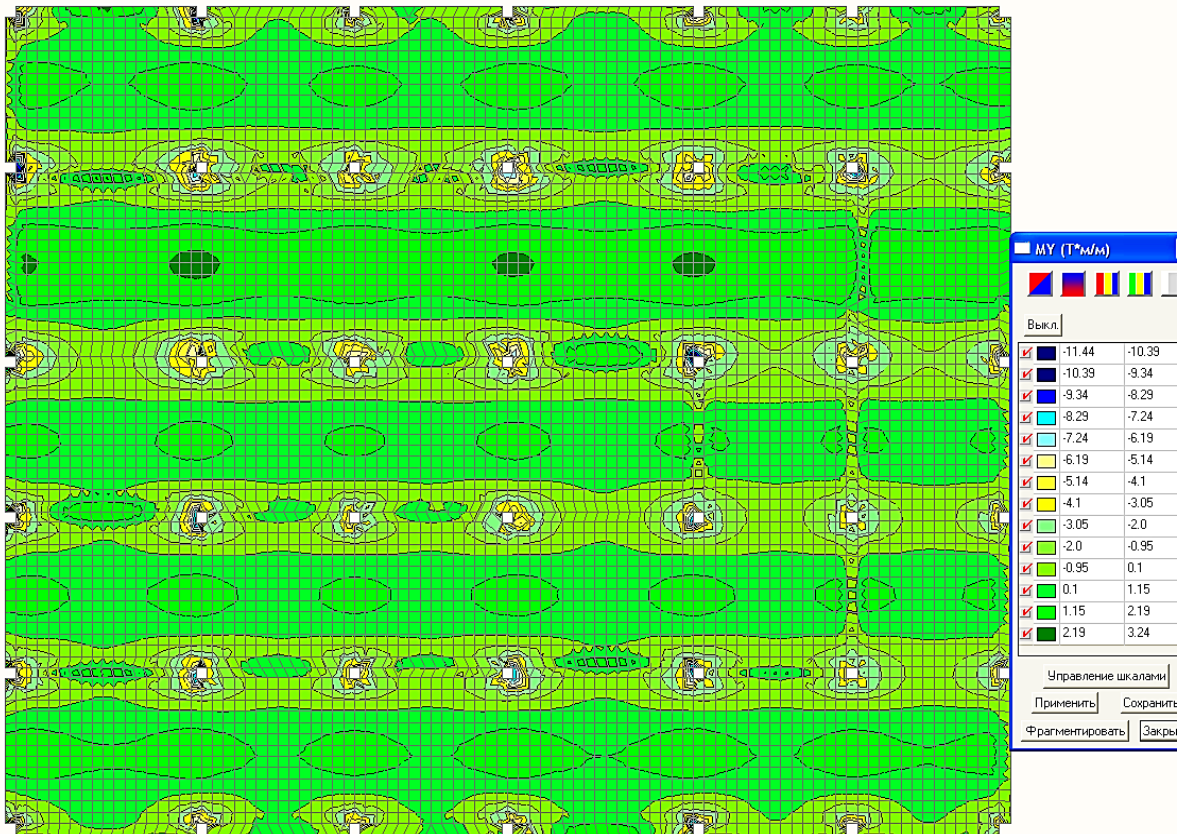


Рисунок 2.5 Схема распределения напряжений в плите в направлении У



Рисунок 2.6 Схема распределения напряжений в плите в направлении У



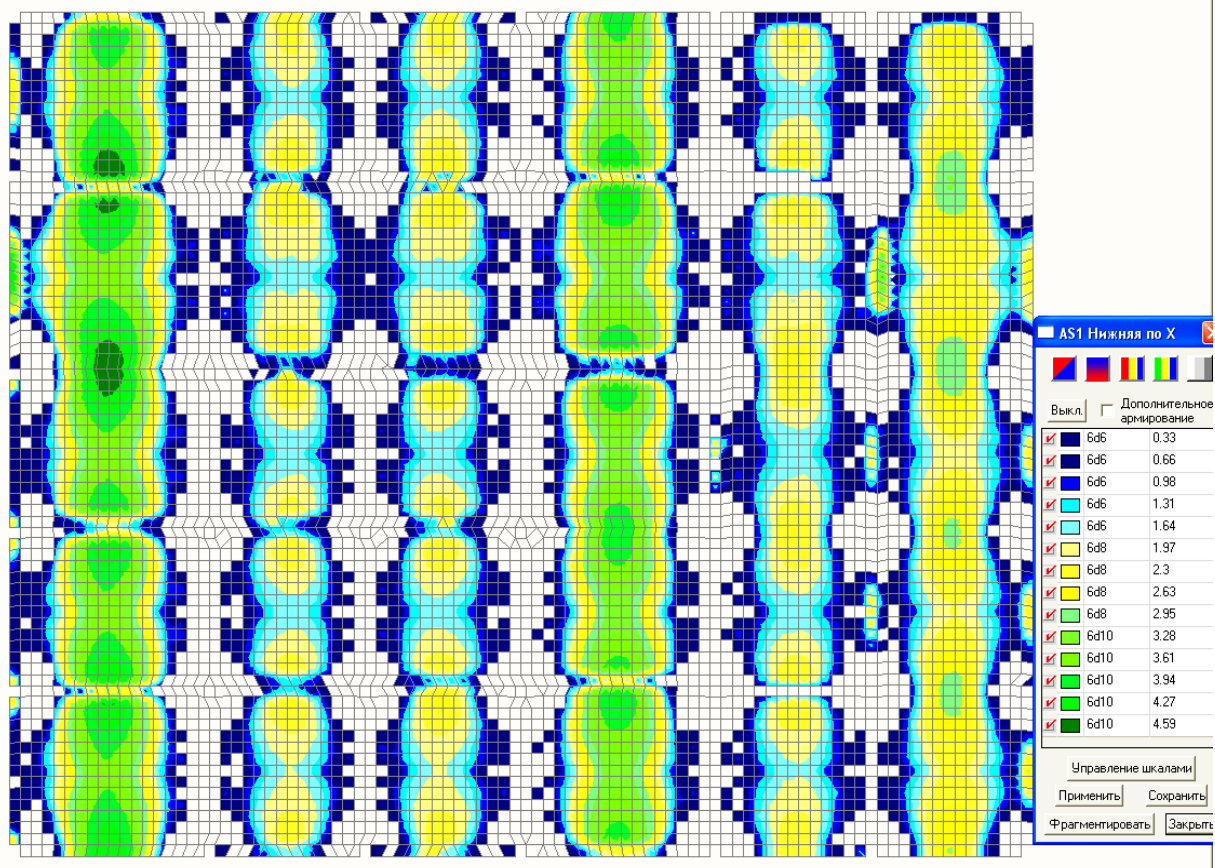


Рисунок 2.7 Схема нижнего армирования в плитев направлении X

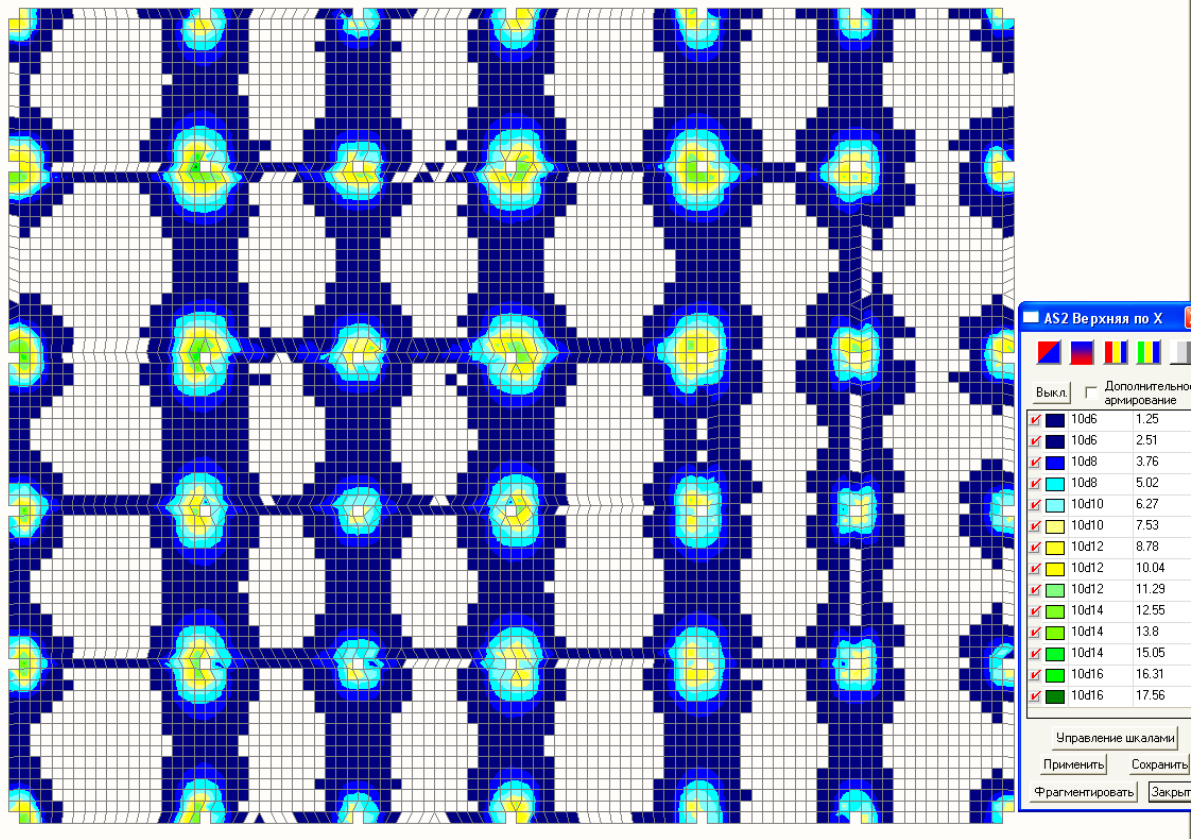
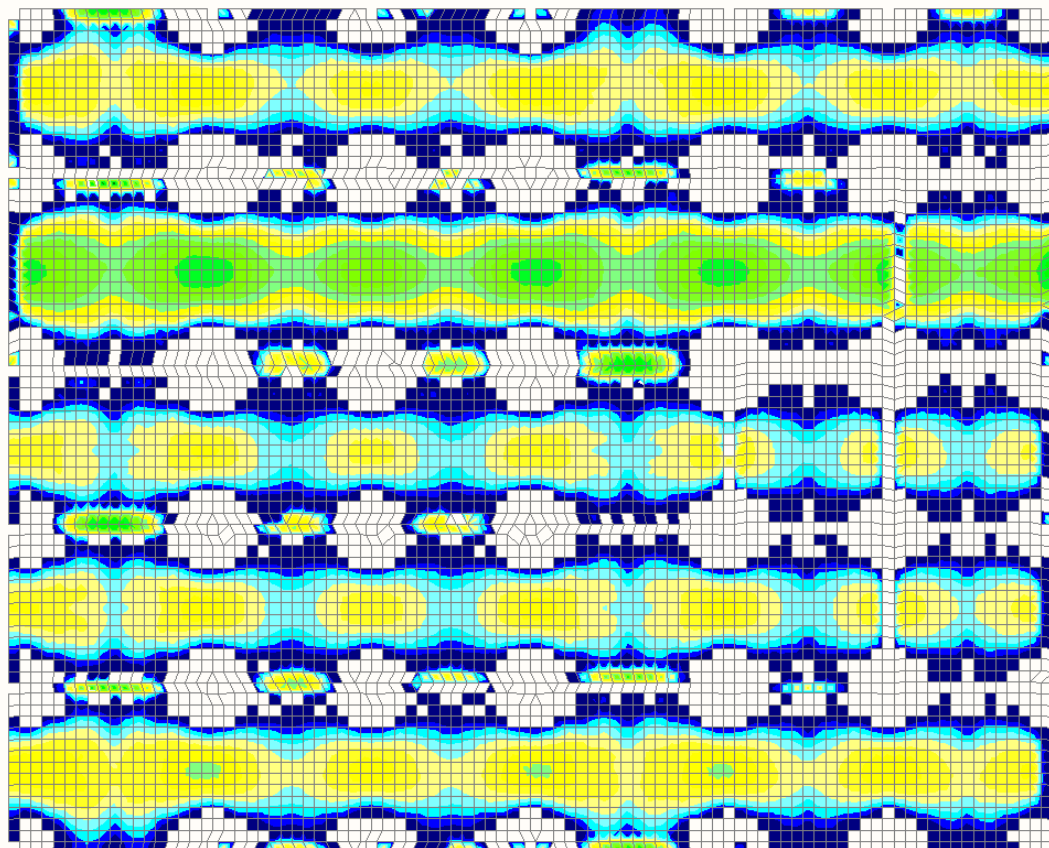


Рисунок 2.8 Схема верхнего армирования в плите в направлении X



AS3 Нижняя по У		
Выкл.	<input type="checkbox"/>	Дополнительно армирование
<input checked="" type="checkbox"/>	10d6	0.36
<input checked="" type="checkbox"/>	10d6	0.71
<input checked="" type="checkbox"/>	10d6	1.07
<input checked="" type="checkbox"/>	10d6	1.42
<input checked="" type="checkbox"/>	10d6	1.78
<input checked="" type="checkbox"/>	10d6	2.14
<input checked="" type="checkbox"/>	10d6	2.49
<input checked="" type="checkbox"/>	10d8	2.85
<input checked="" type="checkbox"/>	10d8	3.21
<input checked="" type="checkbox"/>	10d8	3.56
<input checked="" type="checkbox"/>	10d8	3.92
<input checked="" type="checkbox"/>	10d8	4.27
<input checked="" type="checkbox"/>	10d8	4.63
<input checked="" type="checkbox"/>	10d8	4.99

Управление шкалами

Рисунок 2.9 Схема нижнего армирования в плите в направлении У

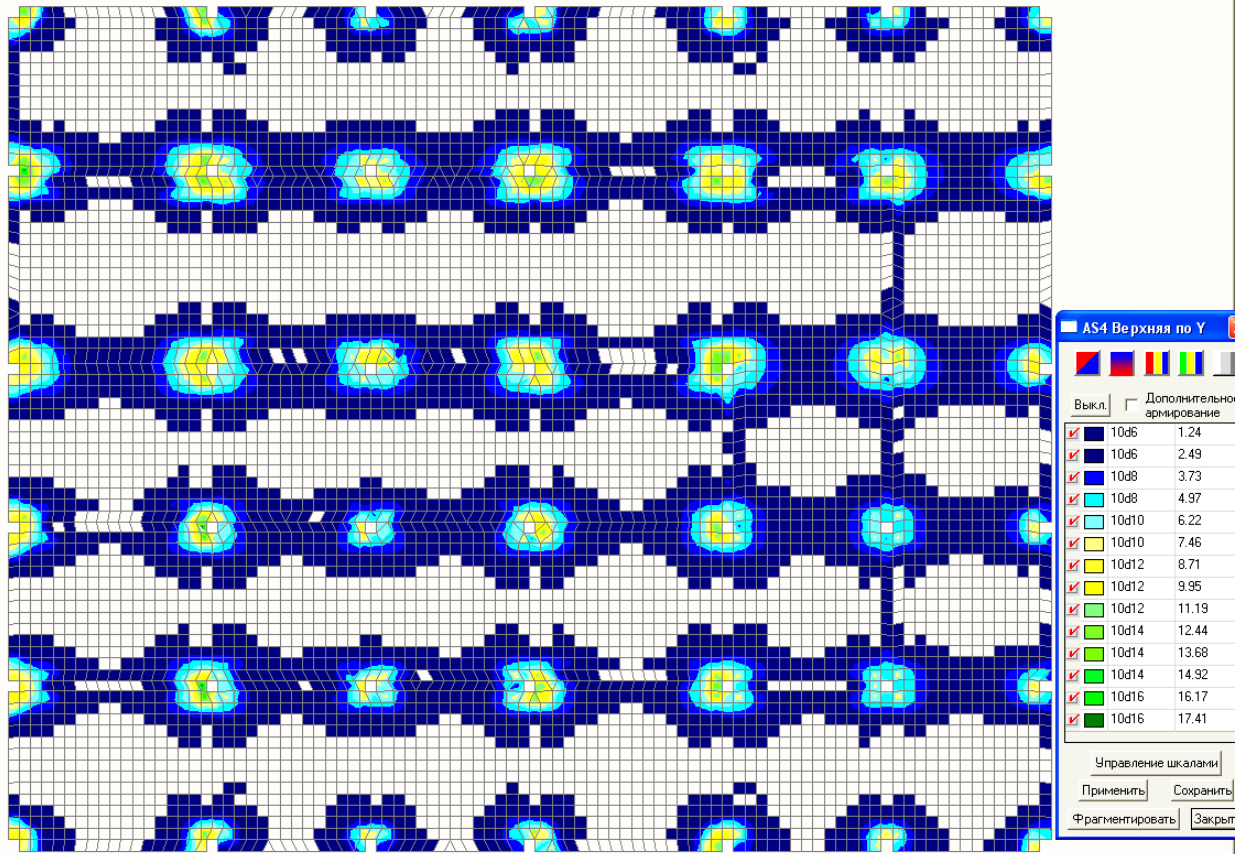


Рисунок 2.10 Схема верхнего армирования в плите в направлении Y

### И С Х О Д Н Ы Е Д А Н Н Ы Е

ГРУППА ДАННЫХ 2  
ИМЯ ГРУППЫ:

Номера элементов для армирования

199 295 3092 3238 5164

#### АРМИРОВАНИЕ ПО ПРОЧНОСТИ ( ОБЩИЕ ДАННЫЕ )

Модуль армирования	Расстояние до центра тяжести арматуры, см				Расчетные длины, м		Признак статической определенности	Случайный эксцентриситет, см	
	A1	A2	A3	A4	Ly	Lz		Eay	Eaz
Плита. Оболочка	3.5	3.5	3.5	3.5	0	0	неопределимая	0	0

#### АРМИРОВАНИЕ ПО ПРОЧНОСТИ ( БЕТОН )

Класс бетона	Вид бетона	Коэффициенты	
		условий твердения	условий работы
			ГБ1      ГБ
B25	Тяжелый	1	0.9      1

#### АРМИРОВАНИЕ ПО ПРОЧНОСТИ ( АРМАТУРА )

Класс арматуры		Коэффициенты условий работы арматуры		Максимальн. процент армирования
продольной	поперечной	продольной	поперечной	
A400	A240	1	1	10

### РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист



### **3 Проектирование фундаментов**

#### **3.1 Исходные данные для проектирования**

##### *3.1.1 Инженерно-геологические условия. Характеристика грунтов*

Площадка проектирования расположена в Свердловском районе жилого массива «Пашенный».

Геологическое строение изучено до глубины 30,00 м. В строении площадки принимают участие современные техногенные грунты, четвертичные аллювиальные отложения русловой фации и элювиальные отложения.

С дневной поверхности до глубины 1,90-4,80 м вскрыт техногенный грунт отсыпанный сухим способом, неуплотненный, неоднородный по составу, представленный перемещенным элювиальным суглинком твердым и полутвердым, местами в подошве слоя – мягкопластичным, бордового цвета, с включением дресвы и щебня до 25% (продукт выветривания мергеля и песчаника). Скважиной № 1102 в подошве слоя вскрыт насыпной галечниковый грунт средней степени водонасыщения мощностью 0,70 м.

Под техногенными грунтами с глубины 1,90-4,80 м до глубины 11,40-13,40 м повсеместно залегают четвертичные аллювиальные отложения русловой фракции представленные галечниковыми грунтами с песчаным заполнителем до 30%. Заполнитель песок мелкий. С глубины 4,50-4,80 м (абс. отметки 136,42-136,88 м) грунты аллювиальной толщи насыщены водой. Обломочная фракция неоднородная, хорошо окатанная, изверженных и метаморфических пород. Вскрытая мощность аллювиальных отложений изменяется от 7,10 м до 10,20 м.

Аллювиальные отложения с глубины 11,40-13,40 м повсеместно подстилают элювиальные отложения, представленные суглинком твердым пестроцветным, с линзами супеси твердой и песка средней крупности

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



средней степени водонасыщения с примесью глинистых частиц, с включениями щебня малопрочного (легко разламывается руками). В массиве имеет слоистую структуру, чередование слоев песчаника и мергеля. Элювиальные отложения являются продуктом выветривания песчаников на карбонатно-глинистом цементе и мергеля. Вскрытая мощность их изменяется 16,60 м до 18,50 м, до разведанной глубины 30,00 м на полную мощность не пройдены.

В пределах контура проектируемого здания кровля элювиальных отложений имеет практически горизонтальное залегание с абсолютными отметками, изменяющимися от 129,60 м до 127,97 м.

### *3.1.2 Гидрогеологические условия*

В период проведения полевых работ с 25 октября по 12 декабря 2011 года гидрогеологические условия площадки характеризуются повсеместным распространением грунтовых вод, вскрытых с глубины 4,50-4,80 м, (абс. отметки 136,42-136,88 м).

Водовмещающими грунтами являются галечниковые грунты с песчаным заполнителем до 30%, водоупором - элювиальные отложения, залегающие на глубине 11,40-13,40 м от дневной поверхности. Вскрытая мощность водовмещающих грунтов составила 7,00-8,60 м.

Площадка изысканий находится в пойме реки Енисей. Абсолютная отметка уреза воды реки на уровне площадки приблизительно составляет 136,80 м. Во время сброса воды на Красноярской ГЭС, сезона затяжных дождей, интенсивного снеготаяния и паводков возможно повышение уровня воды в реке и соответственно уровня грунтовых вод.

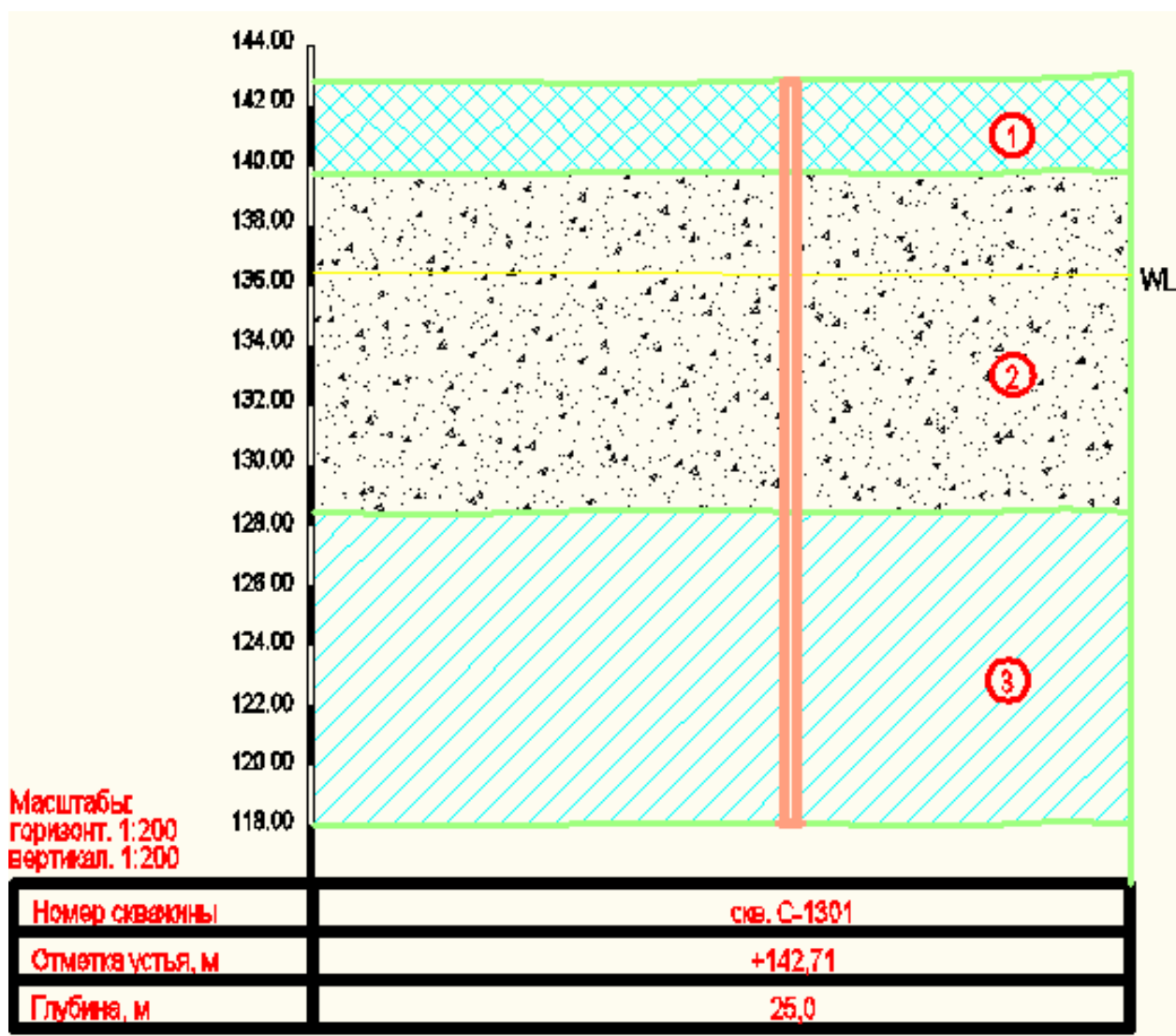
Приближенное значение величины коэффициента фильтрации грунтов приводится по табличным данным (по Н.А. Плотникову) и составляет: для

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

песчано-гравийных отложений 10-100 м/сут, для суглинков 0,1-0,001 м/сут («Справочное руководство гидрогеолога» Том 1, Недра, 1979 г).

### 3.1.3 Коррозионная активность

Тип воды по классификации Александра В.А. гидрокарбонатный кальциевый магниевый со слабощелочной реакцией. Воды слабоагрессивные к бетону нормальной водонепроницаемости марки W4 по водородному показателю и по содержанию агрессивной углекислоты. Обладают средней коррозионной агрессивностью по отношению к алюминиевой и высокой к свинцовой оболочке кабеля



1 – техногенный грунт неоднородный, представленный перемещенным элювиальным суглинком тугопластичным с включением крупнообломочной фракции до 40%; 2 – галечниковый грунт с песчаным заполнителем в среднем до 25%; 3 – суглинок пестроцветый твердый, с маломощными линзами и прослоями песка разнозернистого

Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка

							<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

### 3.2 Выбор варианта фундамента

Согласно заданию по дипломному проектированию сравним два варианта фундаментов под здание:

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

#### *3.2.1 Проектирование свайного фундамента из забивных свай*

а) Выбор высоты ростверка и длины свай.

Отметка верха ростверка по проекту – 3,360 м.

									<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

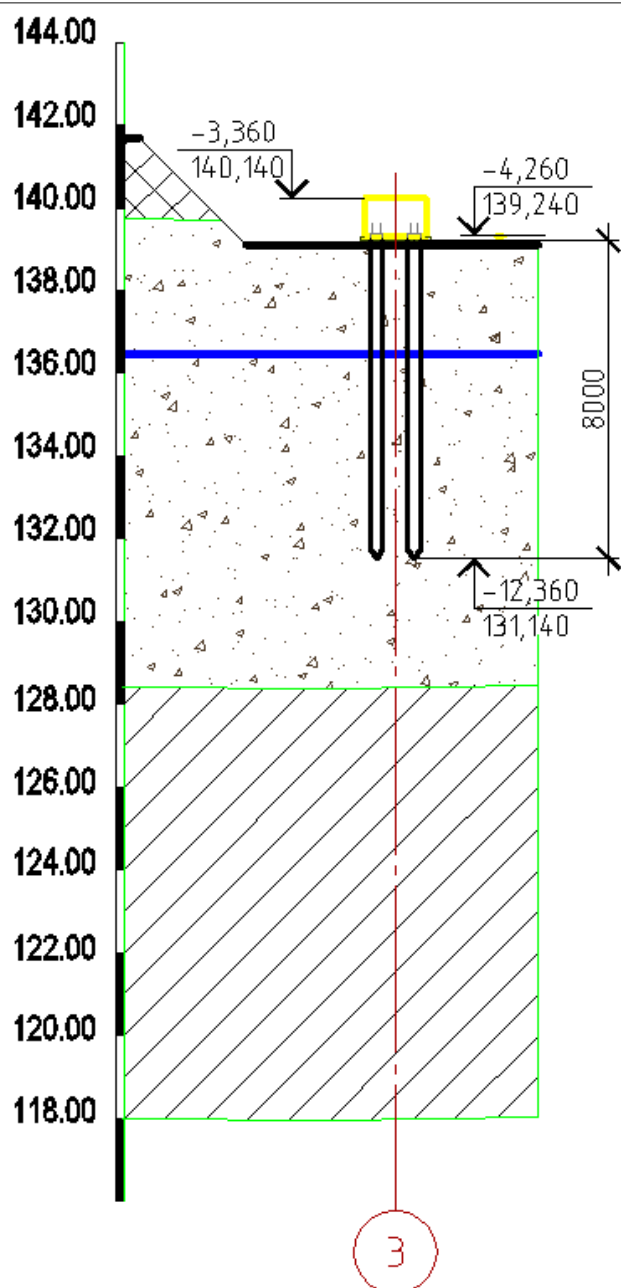


Рисунок 3.2 – Схема к назначению длины забивной сваи

Принимаем ростверк высотой 900 мм, то есть отметка низа ростверка – 4,260 м. В качестве несущего слоя выступает галечниковый грунт с песчаным заполнителем в среднем до 25%. Заглубление свай в галечник должно быть не менее 0,5 м. Принимаем, длину сваи 8метров (С 80.30-10, с.1.011.1-10 вып.1); отметка нижнего конца составит –12,360 м.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

б) Определение несущей способности свай.

По характеру работы в грунте сваи относятся к сваям-стойкам, так как опираются на малосжимаемый грунт и работают только за счет сопротивления грунта под нижним концом.

Несущая способность свай-стойки длиной 8 м определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A,$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1,0;  $A$  – площадь опирания сваи на грунт (поперечного сечения),  $0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$ ;  $R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, для забивных свай-стоек принимается равным 20000 кПа (п.7.2.1[36]).

$$F_d = 1 \cdot 20000 \cdot 0,09 = 1800 \text{ кН.}$$

Основное условие проектирования свайных фундаментов:

$$N_{\text{св}} \leq \frac{F_d}{\gamma_k},$$

где  $N_{\text{св}}$  – расчетная нагрузка на сваю от здания, кН;  $F_d$  – несущая способность сваи, кН;  $\gamma_k$  – коэффициент надежности, принимают равным 1,4;  $\frac{F_d}{\gamma_k}$  – допускаемая нагрузка на сваю.

Допускаемая нагрузка на сваю:

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1800}{1,4} = 1285,7 \text{ кН.}$$

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства, поэтому, ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 600 кН, что удовлетворяет расчетной нагрузке.

в) Определение количества свай в кусте.

Количество свай в ростверке:

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						



$$n = \frac{N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{1245,45}{600 - 0,9 \cdot 0,6 \cdot 20} = 2,11 \text{ сваи}$$

Для удобства конструирования принимаем количество свай 4 штуки.

г) Конструирование ростверка.

Размеры ростверка приняты 1500x1500 мм. Класс бетона на прочность принимаю В15 с расчетным сопротивлением бетона сжатию  $R_b = 8500 \text{ кН/м}^2$ .

Моменты, возникающие в ростверке определяем по формуле:

$$M_{on} = N \cdot L_p^2 / 12,$$

$$M_{np} = N \cdot L_p^2 / 24,$$

где  $N$  – расчетная нагрузка на рядовой свайный фундамент, 830,3кН/м;  $L_p$  – расчетная величина пролета, определяемая  $L_p = 1,05(a-d) = 1,05 \cdot (0,9 - 0,3) = 0,63$  м;  $a$  – расстояние между сваями в осях (шаг свай), 0,9м;  $d$  – сторона сечения сваи, 0,3м.

$$M_{on} = 1245,45 \cdot 0,63^2 / 12 = 41,2 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

$$M_{np} = 1245,45 \cdot 0,63^2 / 24 = 20,6 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Сечение арматуры определяем по формуле:

$$\alpha_{on} = M_{on} / (b \cdot h_{op}^2 \cdot R_{bt})$$

где  $b$  – ширина сжатой зоны сечения, 1,4 м;  $h_{op}$  – рабочая высота каждого сечения, 0,55м;  $R_{bt}$  – расчетное сопротивление бетона сжатию, кПа.

$$\alpha_{on} = 41,2 / (1,4 \cdot 0,55^2 \cdot 8500) = 0,011 \rightarrow \xi = 0,9905 [17].$$

$$A_{son} = M_{on} / (\xi \cdot h_{op} \cdot R_s),$$

где  $\xi$  – коэффициент, определяемый по величине  $\alpha_{on}$ ;  $R_s$  – расчетное сопротивление арматуры, кПа (для арматуры класса А400 периодического профиля  $d = 10 \div 40$  мм принимаем  $R_s = 365000$  кПа).

$$A_{son} = 41,2 / (0,999 \cdot 0,55 \cdot 365000) = 0,00021 \text{ м}^2 = 2,1 \text{ см}^2.$$

Принимаю конструктивно рабочую арматуру  $\varnothing 12$  А400 с площадью  $A_{son} = 2,011 \text{ см}^2$ , поперечную арматуру принимаю  $\varnothing 8$  А240 (см. табл. 3.1).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

Чертежи ростверка и его армирование даны на рис. 3.3.

Спецификация элементов на рядовой свайный фундамент по оси 3-В приведена в табл. 3.1, а ведомость расхода стали в табл. 3.2.

Разрез по ростверку и чертежи арматурного каркаса даны на рисунке 3.3.

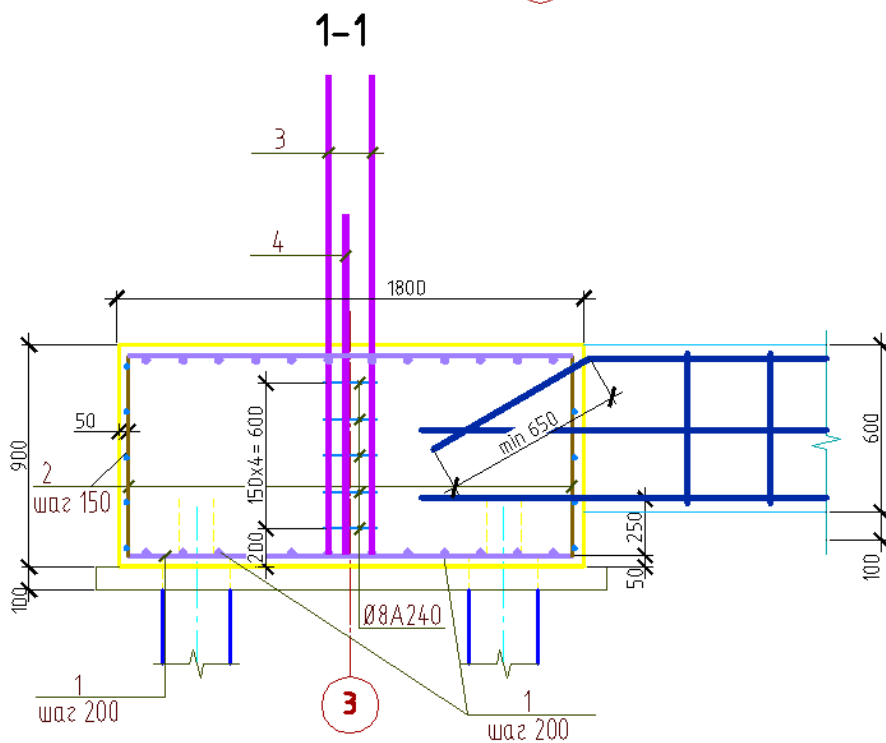
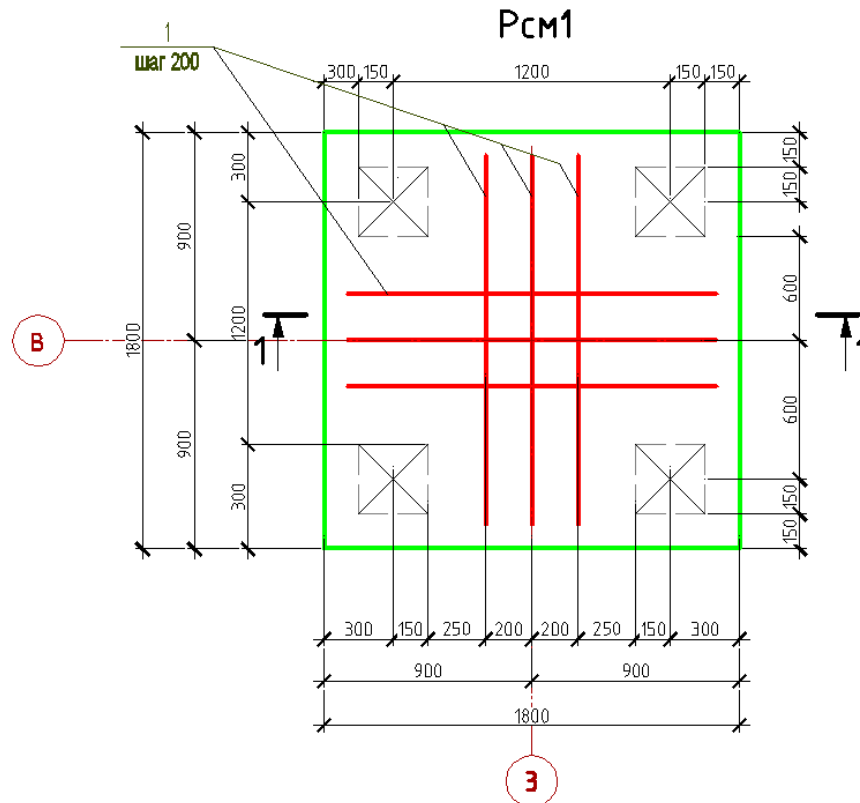


Рисунок  
Сечение

3.3 –

							Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

ростверка (а) и чертеж каркаса (б)

Таблица 3.1– Спецификация элементов свай и ростверка Рсм1

Позиция	Обозначение	Наименование	Количество, шт.	Масса ед., кг
1	2	3	4	5
Сваи железобетонные				
	ГОСТ 19804-91	С 80.30	4	1830
Ростверк столбчатый монолитный				
	ГОСТ 23270-84	Рсм1	1	11212,63
Детали				
1	ГОСТ 5784-82*	Ø 12 А400, l = 1700	32	1,51
2	ГОСТ 23279-84	Сетка 2С $\frac{10A400}{10A400}$ 50x110	4	2,45
3	ГОСТ 5784-82*	Ø 32 А400, l = 2760	4	17,42
4	ГОСТ 5784-82*	Ø 32 А400, l = 1380	4	8,7
	Материалы	Бетон В 15	м <sup>3</sup>	1,3

Таблица 3.2– Ведомость расхода стали на ростверк

Марка элемента	Расход арматуры, кг, масса					Всего, кг	Общий расход, кг
	А240		А400				
	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 32		
Сетка 2С	-	-	9,8	-	-	9,8	9,8
Отдельные стержни	-	-	-	48,32	104,51	152,83	152,83
Итого						162,63	162,63

д) Подбор сваебойного оборудования и назначение контрольного отказа.

Для забивки свай принимается штанговый дизель-молот.

Отношение массы ударной части молота  $m_4$  к массе свай  $m_2$  должно быть не менее 1,5. Так как  $m_2 = 1,83$  т, минимальная масса ударной части молота  $m_4 = 1,5 \cdot 1,83 = 2,75$  т. Принимаем массу ударной части молота  $m_4 = 4,7$  т (молот дизельный сваебойный штанговый СП-7).

Отказ определяется следующим образом

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

где несущую способность свай принимаю  $F_d = 600 \cdot 1,4 = 840$  кН;

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

энергию удара  $E_d = 56$  кДж;

полную массу молота  $m_1 = m_4 = 4,7$  т;

массу наголовника  $m_3 = 0,2$  т;

$\eta$  – коэффициент, принимаемый для железобетонных свай  $1500$  кН/м<sup>2</sup>.

$$S_a = \frac{56 \cdot 1500 \cdot 0,09}{840 \cdot (840 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{4,7 + 0,2(2,73 + 0,2)}{4,7 + 2,73 + 0,2} = 0,0064 \text{ м} = 0,64 \text{ см};$$

Расчетный отказ сваи должен находиться в пределах  $0,5 \text{ см} \leq S_a < 1$  см. Так как  $0,5 \text{ см} \leq 0,64 \text{ см} < 1 \text{ см}$ , то условие выполняется. Следовательно, молот выбран верно.

### 3.2.2 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

а) Выбор высоты ростверка и длины свай

Отметка верха ростверка по проекту –  $3,360$  м.

Принимаем ростверк высотой  $900$  мм, то есть отметка низа ростверка –  $4,260$  м. Ростверк укладывают на свайные головы.

В качестве несущего слоя выступает галечниковый грунт с песчаным заполнителем в среднем до  $25\%$ . Принимается буронабивная свая длиной  $8$  метров БНС320-8; отметка нижнего конца составит  $-12,360$  м, а цементирование нижнего конца –  $0,5$  м.

б) Определение несущей способности буронабивных свай

Несущую способность буронабивной сваи определяем как сваи-стойки с цементацией основания:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A,$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы, принимаемый равным  $1,0$ ;  $A$  – площадь опирания сваи на скальный грунт, м<sup>2</sup>;  $R = 12000$  кПа – расчетное сопротивление закрепленных цементацией грунтов.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,32^2}{4} = 0,08 \text{ м}^2.$$

$$F_d = 1,0 \cdot 12000 \cdot 0,08 = 960 \text{ кН}$$

Буронабивную сваю с цементацией основания можно рассматривать как сваю с уширением диаметра 1,1 м и расчетным сопротивлением грунта под уширенной частью

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

где  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  – безразмерные коэффициенты, определяемые по табл. 4, [18] в зависимости от расчетного значения угла внутреннего трения грунта  $\varphi_1$ ;  $\gamma'$  – расчетное значение удельного веса грунта, кН/м<sup>3</sup>, в основании сваи;  $\gamma$  – расчетное значение удельного веса грунта, кН/м<sup>3</sup>, расположенного выше нижнего конца сваи;  $d$  – диаметр, м, набивной сваи или уширения (для свай с уширением);  $h$  – глубина заложения, м, нижнего конца сваи или ее уширения, отсчитываемое от природного рельефа или уровня планировки.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

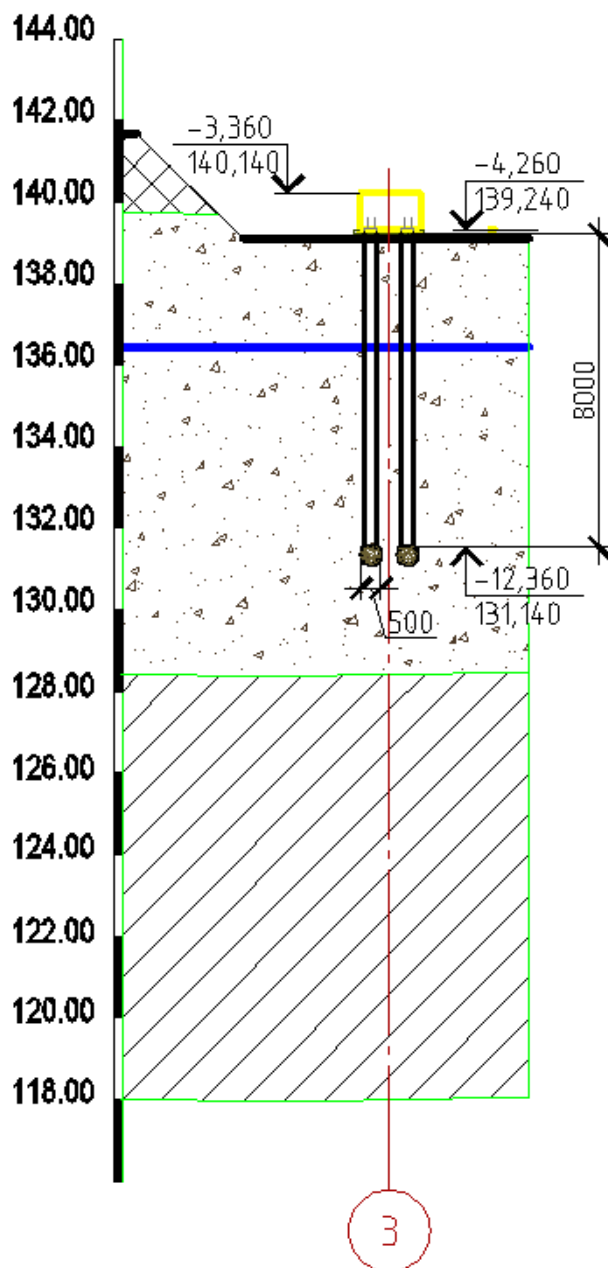


Рисунок 3.4 – Схема к назначению длины буронабивной сваи

$$R = 0,75 \cdot 0,22 \cdot (163 \cdot 1,1 \cdot 21 + 260 \cdot 0,8 \cdot 16,9 \cdot 8,5) = 5551,35 \text{ кПа}$$

Несущую способность буронабивной сваи определяем, как сваи с уширением

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1 \cdot 5551,35 \cdot 0,2 = 1110,3 \text{ кН}$$

$$A_{\text{ушир}} = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,5^2}{4} = 0,2 \text{ м}^2$$

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						



Допускаемую нагрузку на буронабивную сваю принимаем исходя из меньшего значения величины

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1110,3}{1,4} = 793,01 \text{ кН}$$

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

$F_d$  – несущая способность сваи, кН;

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

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства. И поэтому, ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 600 кН, что удовлетворяет расчетной нагрузке.

Сваи армирую каркасом длиной 3,5 м с диаметром рабочей арматуры Ø14 А400 и распределительной арматурой Ø 8 А240 с шагом 200 мм.

Спецификация элементов на свайный фундамент из буронабивных свай приведена в таблице 3.3, ведомость расхода стали в таблице 3.4.

Таблица 3.3– Спецификация элементов

Позиция	Обозначение	Наименование	Количество, шт	Масса ед, кг
1	2	3	4	5
Сваи буронабивные				
		БНС8.32	4	
Детали				
1	ГОСТ 5784-82*	Ø14 А400, l = 3500	6	4,228
2	То же	Ø8 А240, l = 250	23	0,1
3	Материалы	Бетон В20, м <sup>3</sup>		0,64

Таблица 3.4– Ведомость расхода стали на буронабивные сваи

Марка элемента	Расход арматуры, кг, масса					Всего, кг	Общий расход, кг
	А240		А400				
	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14		

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Отдельные стержни	-	0,23	-	-	25,37	25,6	25,6
						Итого	25,6

### 3.2.3 Сравнение вариантов фундаментов

Сравнение вариантов фундаментов производят по материалоемкости и трудоемкости. Результатом выбора должен быть наиболее экономичный вариант.

Таблица 3.5– Сравнение вариантов фундаментов

№ п/п	Номер расценки	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч	
					Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фундамент из забивных свай								
1	-	Стоимость свай длиной 8 м	пог.м	32	7,68	245,76	-	-
2	5-10	Забивка свай в грунт 2 гр.	м <sup>3</sup>	2,88	25,3	72,9	4,03	112,6
3	5-31	Срубка голов свай	свая	4	1,19	4,76	0,96	3,84
4	6-22	Устройство монолитного ростверка	м <sup>3</sup>	1,3	42,76	55,6	6,66	8,7
5	-	Стоимость арматуры ростверка	т	0,163	240,0	39,12	-	-
ИТОГО:						418,14		24,14
Фундамент из буронабивных свай								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5-92а	Устройство буронабивных свай	м <sup>3</sup>	2,57	86,0	221,02	11,2	28,8
2	-	Стоимость арматуры свай	т	0,026	240	6,24	-	-
3	-	Стекло жидкое	т	0,045	76,6	3,45	-	-
4	-	Цементный раствор	м <sup>3</sup>	0,15	44,74	6,7	-	-
5	-	Труба полиэтиленовая	км	0,09	480	43,2	-	-
6	-	Нагнетание в скважину цем.раствора	м <sup>3</sup>	0,35	24,02	8,4	-	-

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

*Продолжение табл. 3.5*

4	6-22	Устройство монолитного ростверка	м3	1,3	42,76	55,6	6,66	8,7
5	-	Стоимость арматуры ростверка	т	0,163	240,0	39,12	-	-
ИТОГО:						350,33		37,5

Исходя из заданных инженерно-геологических условий, при заданных нагрузках, а также учитывая технологические особенности устройства буронабивных свай (длительная выдержка бетона для набора прочности), принимаем фундамент из забивных свай, так как он имеет меньшую трудоемкость, чем фундамент из буронабивных свай.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

## **4 Технология строительного производства**

### **4.1 Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия надземной части здания**

#### **4.1.1 Область применения**

Настоящая технологическая карта разработана на устройство монолитного перекрытия двухэтажного здания с монолитными конструкциями и стенами из кирпича в Свердловском районе г. Красноярска.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Объемы материалов предназначенных для производства работ приведены и подсчитаны в расчетно-конструктивном разделе данного дипломного проекта.

Опалубка используется фирмы «Крамос-Инженеринг». Опалубка соответствует 1 классу согласно ГОСТ 52085-2003, что гарантирует геометрическую точность формообразующих элементов и их высокую жесткость.

Опалубка перекрытий на телескопических стойках применяется при небольшой толщине перекрытий, состоит из телескопических стоек и деревянных балок высотой 200 мм. Использование данного вида опалубки перекрытий позволяет значительно уменьшить стоимость квадратного метра опалубки.

На рисунке 4.1 представлена опалубка перекрытий на телескопических стойках.

Использование настоящей системы опалубки гарантирует:

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- минимальное количество рабочих, занятых на монтаже – демонтаже опалубки;
- высокое качество потолков в возводимом здании;
- короткое время монтажа и демонтажа опалубки;
- безопасность производства как опалубочных, так и бетонных работ;
- изготовление в будущем перекрытий любого планового очертания.

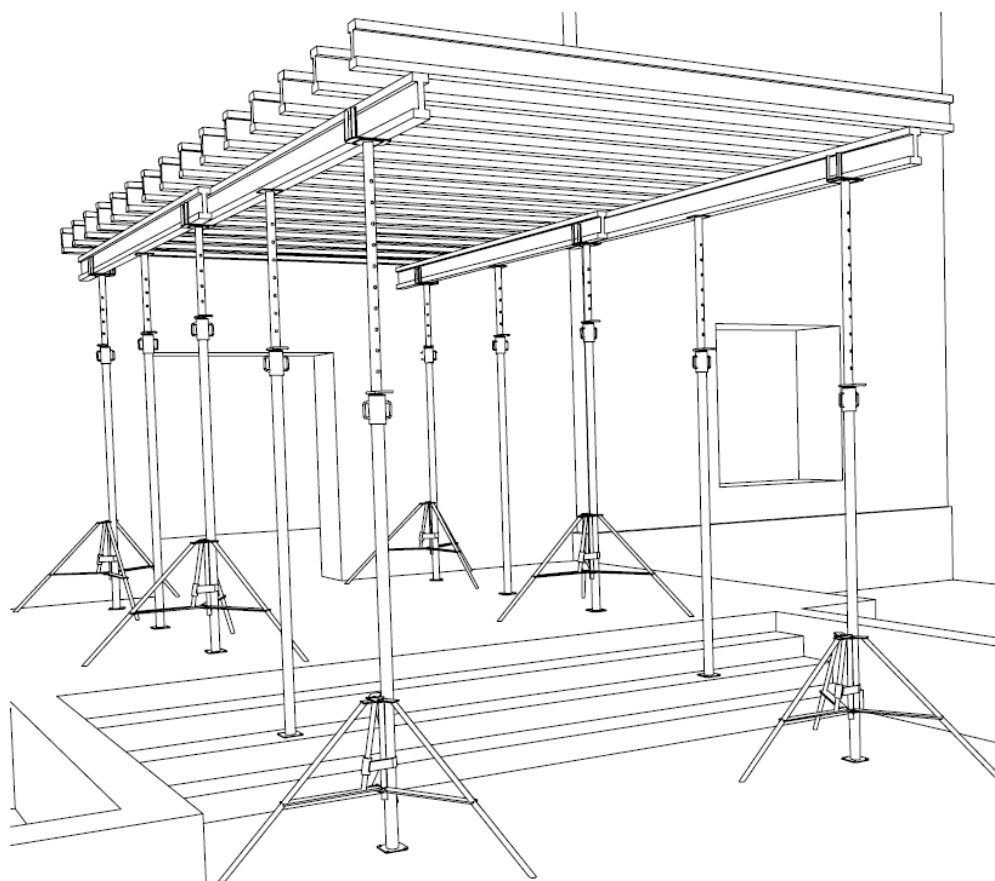


Рисунок 4.1 – Опалубка перекрытий на телескопических стойках

*Комплектующие опалубки перекрытий*

Стойка телескопическая от 3,0 до 4,5 м, несущей способностью до 2 т.  
Для поддержания балок и регулирования высоты опалубки перекрытия. При подборе высот необходимо учитывать высоту балок и зазор для демонтажа.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Унивилка. Для балок сечением b-80хh-200 (240) мм. Служит опорой для балок и удерживает их вертикально.

Тренога используется для удержания стоек в проектном положении при монтаже.

Устройство ограждающее. Для Установки нижней бортовой доски без зазора, что предотвращает случайное падение предметов.

Струбцина. Используется для опалубки и бетонирования ригелей одновременно с перекрытием.

Кронштейн торцевой. Применяется для опалубки консольных участков плит перекрытий за наружной стеной здания. Консоль до 500 мм. Крепится к стене стяжкой.

Опорный угол. Для устройства опалубки торцевых граней плиты. Толщина плиты до 400 мм.

Балка для опалубки перекрытий БДК-1. Соответствует требованиям нормативных документов ГОСТ 4981-87. Стандартные размеры: 2,0; 2,4; 2,7; 3,0; 3,3; 3,6; 3,9; 4,2; 4,5 м.

Балка со стальной защитой на торцах. Высота – 200 мм; ширина – 80 мм. Защита на торцах предохраняет деревянный брус от расщепления и значительно увеличивает срок службы балок.

Балка-ферма Н240. Высота – 240 мм; ширина – 80 мм. Пояса сечением – 80х60 мм

Ферменная конструкция обеспечивает высокую жесткость и малый вес.

Схема расстановки телескопических стоек и раскладки деревянных балок опалубки перекрытий представлена на рисунке 4.2.

При толщине плиты 200 мм:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

- расстояние между второстепенными балками  $C=450$  мм при толщине фанеры 21 мм;
- расстояние между главными балками  $A=2270$  мм при толщине фанеры 21 мм;
- допустимое расстояние между стойками  $B=1440$  мм, при расстоянии между главными балками -  $A=2250$  мм.

### **4.1.2 Общие положения**

Технологическая карта разработана на основании следующих документов:

- МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты» [20];
- СНиП 12-03-2011 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [44];
- СП 48. 13330.2011 «Организация строительства» [42];
- СП 70. 13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [43];
- ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования» [46]
- ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» [47].

### **4.1.3 Указания к проведению монолитных работ плит перекрытия**

*Подготовительные работы*

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:

- предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;
- установить опалубку;
- установить арматуру, закладные детали и пустотообразователи для проводки;
- закончить работы по возведению наружных и внутренних несущих стен, при этом прочность последних к моменту демонтажа опалубки перекрытия должна обеспечивать восприятие нагрузок от него;
- помещения, в которых будут вестись работы по возведению монолитных перекрытий необходимо освободить от приспособлений, инвентаря, неиспользованных строительных материалов;
- очистить основание, на которое будут устанавливаться стойки опалубки перекрытия от мусора. Кроме того, оно должно быть рассчитано на передающиеся от стоек нагрузки.

*Основные работы. Опалубочные работы*

Работы по монтажу опалубки начинаются с установки основных стоек. Для этого производят разбивку основания под шаг основных стоек.

Для данной плиты 200 мм расстояние приняты следующим образом: А=2440 мм, С=625мм, В=1600мм.

В качестве инструмента и оснастки используется рулетка (20 м), мел, возможно использование рейки-шаблона определенной длины, соответствующей шагу основных стоек.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

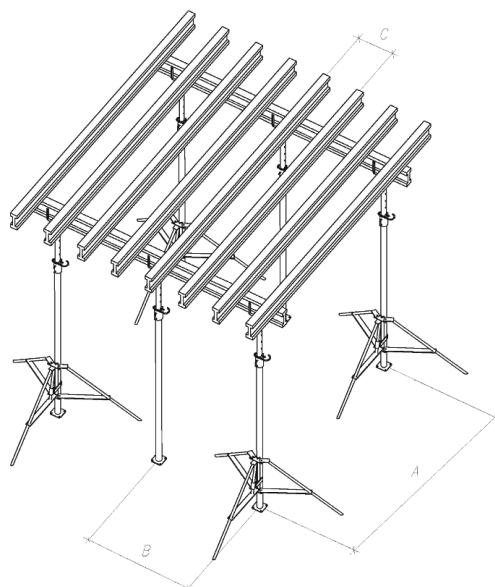


Рисунок 4.3 – Схема поддерживающих лесов

Предлагается следующая организация труда: рабочие П2 и П3 осуществляют транспортировку элементов опалубки в контейнерах вертикальным транспортом с помощью крана, либо горизонтальным транспортом с помощью гидравлической тележки – погрузчика типа «Рохля» и предварительную раскладку балок у места их монтажа; звено рабочих П1 и П5, выполняют монтаж продольных балок; звено рабочих П2, П6 выполняет устройство вертикальных связей. Монтаж поперечных балок осуществляется звеньями из двух рабочих с помощью монтажных штанг.

До начала работ по монтажу листов фанеры производится выравнивание поперечных балок с помощью шаблона, далее производится укладка фанеры на поперечные балки, с закреплением в углах листов фанеры гвоздями. Монтаж первых листов фанеры осуществляется с монтажных площадок. Первые в пролете листы фанеры укладываются и закрепляются с лестницы стремянки, остальные листы с ранее уложенных. Гвоздями (саморезами) крепятся только крайние листы фанеры.

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

На заключительном этапе опалубочных работ выполняют установку промежуточных стоек.

*Арматурные работы.*

До начала производства работ необходимо:

- закончить работы по установке опалубки перекрытия, опалубка должна быть жестко раскреплена и обеспечена ее пространственная неизменяемость;
- установить инвентарные лестницы для подъема на опалубку перекрытия, проверить наличие и надежность ограждения по контуру опалубки перекрытия.

Арматурные работы включают в себя:

- транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемообразователей, термовкладышей, ПВХ-трубок;
- устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней нижней сетки;
- устройство нижней сетки из отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;
- установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя;
- установка стержней усиления нижней сетки, у отверстий в плите и местах возникновения наибольших усилий;
- установка отсечки для образования рабочего шва.

Работы по армированию плиты перекрытия начинаются с доставки в зону армирования необходимых материалов и устройства разбивочной

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

основы нижней сетки. Для доставки арматурных изделий в зону укладки используют грузоподъемные механизмы-краны

Для того чтобы нагрузки на опалубку от арматурных изделий не превышали допустимых значений, арматуру на опалубку перекрытия подают небольшими пачками (не более 2 т), расстояние между пачками должно быть не менее 1 м.

Для устройства технологического шва вместе его прохождения устанавливается арматурный каркас между верхней и нижней арматурной сеткой. К каркасу с помощью вязальной проволоки крепится сетка-рабица с мелкой ячейкой (не более 1010 мм). Под нижнюю арматурную сетку по линии прохождения технологического шва укладывают и закрепляют доску, толщина которой равна толщине защитного слоя нижней арматуры.

Аналогично закрепляют доску к верхней арматуре, ее толщина должна быть не менее толщины защитного слоя верхней арматуры. На заключительном этапе производят нанесение антиадгезионной смазки на щиты опалубки.

#### *Бетонные работы.*

Плиты, монолитно связанные со стенами, бетонируют не ранее чем через 1 ...2 ч по окончании бетонирования стен. Такой перерыв необходим для осадки бетона, уложенного в стены. В густоармированные балки укладывают подвижную бетонную смесь с осадкой конуса 6 - 8 см. Плиты перекрытия бетонируют в направлении, параллельно буквенным осям здания. При этом бетон подают навстречу бетонированию. При бетонировании плит с армокаркасом сверху укладывают легкие переносные щиты, служащие рабочим местом и предотвращающие деформацию арматуры.

До начала производства бетонных работ необходимо:

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

– закончить работы по установке арматуры, арматура должна быть жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения в процессе бетонирования;

– освидетельствовать работы по установке опалубки и арматуры перекрытия с оформлением соответствующего акта;

– подачу бетонной смеси в зону укладки осуществлять бетононасосом с характеристиками для данного объекта (бетононасосной стрелой);

– укладка бетонной смеси с уплотнением глубинным вибратором;

– выравнивание бетонной смеси по отметкам маякам;

– заглаживание бетонной смеси;

– очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

Укладка бетонной смеси в балках ведется слоями в 20 см с тщательным уплотнением каждого слоя. На строительной площадке используют поверхностные вибраторы. Рабочие швы по согласованию с проектной организацией допускается устраивать при бетонировании - колонн - на отметке верха фундамента, низа прогонов, балок и подкрановых консолей, верха подкрановых балок, низа капителей колонн. На рисунке 4.4 представлена подача бетонной смеси бетононасосом.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

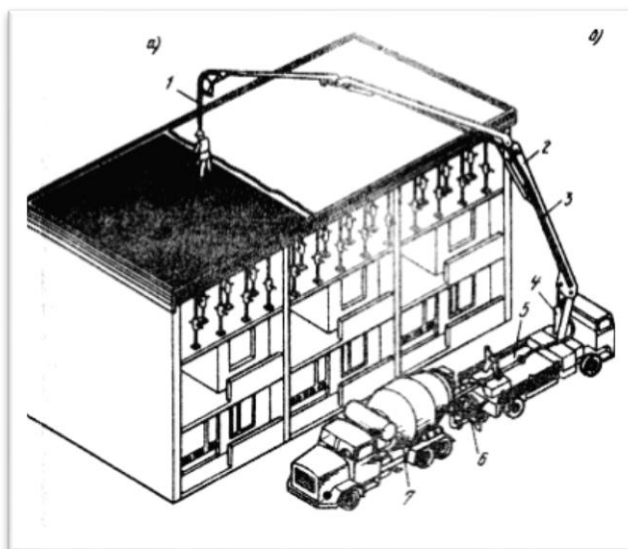


Рисунок 4.4 – Подача бетонной смеси автобетононасосом

а - общий вид; 1 - гибкий рукав; 2 - шарнирно-сочлененная стрела; 3 - бетоновод; 4 - гидроцилиндр; 5 - бетононасос; 6 - приемный бункер насоса; 7- автобетоносмеситель.

#### *Завершающие работы. Уход за бетоном*

Завершающий период включает в себя следующие работы:

- укрытие открытых неопалубленных поверхностей плиты п/э плёнкой.
- подключение греющих проводов к питающим кабелям, подача напряжения с трансформатора.
- замеры температуры в бетоне.

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать влагоёмким материалом), в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

## Распалубка конструкции перекрытия

- демонтаж и складирование промежуточных стоек;
- опускание настила на основных стойках;
- переворачивание поперечных балок «набок»;
- демонтаж и складирование щитов фанеры;
- демонтаж и складирование поперечных балок;
- демонтаж и складирование продольных балок;
- демонтаж и складирование основных стоек и треног;
- транспортировка элементов опалубки;
- очистка элементов опалубки от бетона;
- установка стоек переопирания.

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарлова в специально выровненных участках на верхней грани возводимой плиты перекрытия. Распалубка перекрытий производится после набора прочности бетона 70% от проектной, в этом случае устанавливается один ярус стоек переопирания, при распалубки 50% от проектной устанавливается два яруса стоек переопирания.

### 4.1.4 Требования к качеству работ

Контроль и оценку качества работ при производстве работ по устройству свайного поля следует выполнять в соответствии с требованиями нормативных документов:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист



- СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

На объекте ежемесячно должен вестись журнал бетонных работ. При приемке забетонированных конструкций, согласно требованиям действующих государственных стандартов, определять:

- качество бетона в отношении прочности, а в необходимых случаях морозостойкости, водонепроницаемости и других показателей, указанных в проекте;
- качество поверхностей;
- наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов;

Контроль качества выполнения бетонных работ предусматривает его осуществление на следующих этапах:

- подготовительном;
- бетонирования (приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси) выдерживания бетона и распалубливания конструкций;
- приемки бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений.

На подготовительном этапе необходимо контролировать:

- качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси и их соответствие требованиям ГОСТ;
- подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования к производству бетонных работ;- правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта и условиями производства работ;

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- результаты испытаний контрольных образцов бетона при подборе состава бетонной смеси.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- состояние лесов, опалубки, положение арматуры;
- качество укладываемой смеси;
- соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;
- толщину укладываемых слоев;
- режим уплотнения бетонной смеси;
- соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов;
- своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

Контроль качества укладываемой бетонной смеси должен осуществляться путем проверки ее подвижности (жесткости):

- у места приготовления - не реже двух раз в смену в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заполнителей;
- у места укладки - не реже двух раз в смену.

Бетонная смесь должна укладываться в конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины, без разрыва, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Испытание бетона на водонепроницаемость, морозостойкость следует производить по пробам бетонной смеси, отобранным на месте приготовления, а в дальнейшем - не реже одного раза в 3 месяца и при изменении состава бетона или характеристик используемых материалов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

При механическом методе контроля прочности бетона используют эталонный молоток Кашкарова.

Результаты контроля качества бетона должны отражаться в журнале и актах приемки работ.

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали); при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках); при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки). После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений.

Таблица 4.1 – Операционный контроль технологического процесса

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Армирование перекрытий	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	визуальный
	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой

*Продолжение таблицы 4.1*

Армирование	Отклонение в	Балок 10 мм Плит 20мм	Измерительный,
-------------	--------------	-----------------------	----------------

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

перекрытий	расстоянии между отдельно установленными стержнями не должно превышать:		металлической линейкой
	Отклонение в расстоянии между рядами арматуры не должно превышать:	Балок и плит 10 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, металлической линейкой
Армирование перекрытий	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный
	Соответствие величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр
	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон
	Однородность смеси	Бетонная смесь должна представлять однородную массу	Визуальный
Бетонирование перекрытий	Подвижность смеси	Осадка конуса не менее 4 см при подачи бадьей, не менее 10 см при подачи бетононасосом	Измерительный, конус
	Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранении	Не менее проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	не более 1,0 м;	Визуальный

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Продолжение таблицы 4.1

	Толщина и горизонтальность укладываемых слоев	Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями на всю толщину перекрытия без разрывов	Визуальный
	Непрерывность укладки смеси	Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.	Органолептический
	Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения	Технический осмотр, хронометр
	Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании	Арматура и элементы опалубки должны при бетонировании сохранить свое проектное положение.	Визуальный
	Ровность открытых поверхностей бетона	Должна удовлетворять требованиям заказчика.	Визуальный
	Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр
	Защита рабочего шва от размывания	Не должна вытекать бетонная смесь	Визуальный
Выдерживание бетона конструкции перекрытия	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный
	Движения людей и установка опалубки вышележащих конструкций.	Движение людей и установка опалубки конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 400С.	Измерительный, термометр

							Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Распалубка конструкции перекрытия	Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее, 70 % от проектной прочности	Измерительный, лаборатория (испытание образцов с конструкции и неразрушающий контроль)
	Установка промежуточных опор	Выставляются соосно стойкам опалубки, в центральной части пролета	Визуальный
	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль
	Показатели морозостойкости, водонепроницаемости	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Соответствие армирования проекту	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Отклонение размеров поперечного сечения элемента	3 ... + 6 мм	Измерительный
	Отклонение высотных отметок	10 мм; для отметок закладных изделий, минус 5 мм.	Измерительный
	Отклонение плоскостей конструкций от горизонтали	20 мм.	Измерительный
	Разница отметок двух смежных поверхностей	3 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Качество лицевых поверхностей	Должно удовлетворять требованиям заказчика	Визуальный

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						





	арматурных стержней	соответствовать проекту	штангельциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	визуальный
	Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, металл. линейкой

Продолжение таблицы 4.2

	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный
	Соответствие Величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр
Бетонирование монолитных колонн	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	Не более 3,5 м	Визуальный
Толщина и горизонтальность укладываемых слоев		Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями толщиной не более 50 см без разрывов.	Визуальный

	Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения и обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси.	Технический осмотр, хронометр
	Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр
Выдержка бетона конструкции	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный
	Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 400С.	Измерительный, термометр

*Окончание таблицы 4.2*

Распалубка колонн	Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее 1,5МПа в летних условиях, Не менее 70% от проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Соблюдение правил снятия опалубки	Согласно тех. карте	Визуальный
Качество возведенных конструкций	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	при V = 13.5 %	Измерительный, неразрушающий контроль
	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Отклонение от осей	10 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр

						<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

### 4.1.5.1 Выбор монтажного крана для возведения каркаса здания

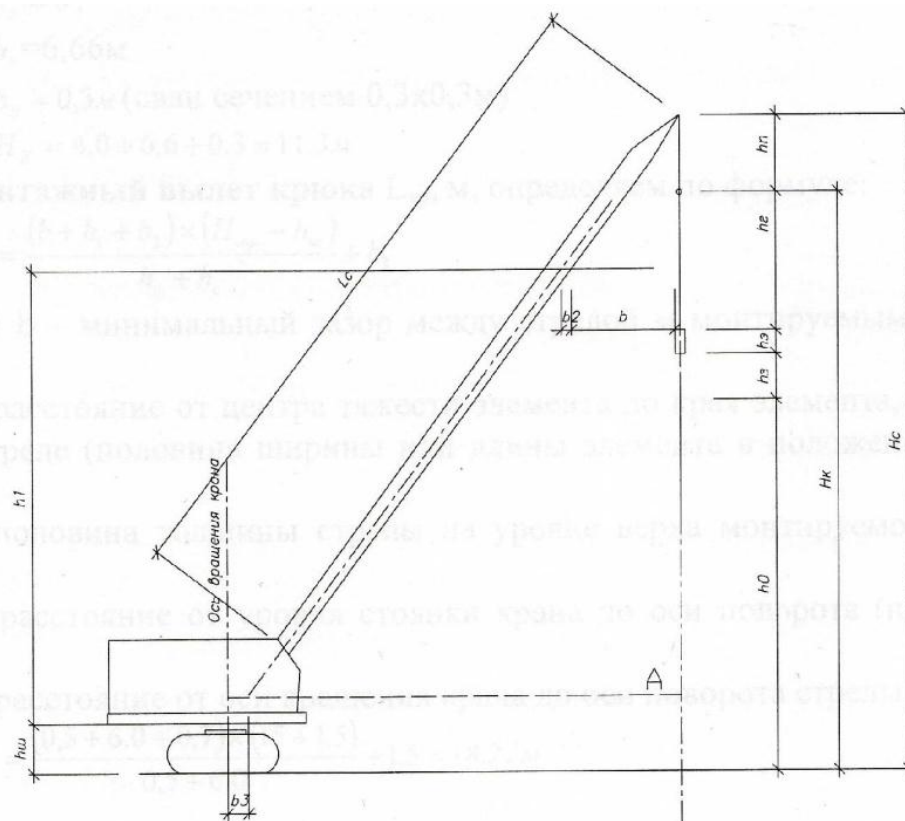


Рисунок 4.5 - Схема к подбору крана

Определяем монтажные характеристики свай (монтажная масса  $M_m$ , монтажная высота крюка  $H_k$ , монтажный вылет крюка  $L_k$  и минимально необходимая длина стрелы  $L_c$ ).

Определение монтажных характеристик крана.

Монтажная масса определяется по формуле:

$$M_m = M_3 + M_r,$$

где  $M_3$  – масса наиболее тяжелого элемента группы, бункер-бадья для бетонной смеси  $1,6 \text{ м}^3$ ,  $m=4,3 \text{ т}$ ;

$M_r$  – масса грузозахватного приспособлений;

Выбираем строп для монтажа 4СК-10-4 массой  $M_r=89,85 \text{ кг}$ .

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Монтажная масса по формуле

$$M_M = M_3 + M_{\Gamma} = 4,3 + 0,09 = 4,39 \text{ т.}$$

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_{\Gamma} + h_3,$$

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

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

$h_{\Gamma}$  – высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана);

$h_3$  – высота бункер-бадьи для бетонной смеси.

Принимаем  $h_0 = 9,96$  м,  $h_3 = 0,5$  м,  $h_{\Gamma} = 3,5$  м,  $h_3 = 3,3$  м, подставляем значения в формулу:

$$H_K = 9,96 + 0,5 + 3,5 + 3,3 = 17,26 \text{ м.}$$

Монтажный вылет крюка определяем по формуле

$$l_K = \frac{(b + b_1 + b_2) \cdot (H_C - h_{ш})}{h_{\Gamma} + h_{п}} + b_3,$$

где  $b$  – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, равный 0,5 м;

$b_1$  – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле (половина ширины или длины элемента в положении подъема), 0,5 м;

$b_2$  – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента;

$b_3$  – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы;

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

$h_{ш}$  - расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы;

$h_r$  – то же, что и в формуле (4.2);

$h_{п}$  - размер грузового полиспаста в стянутом состоянии;

$$H_c = H_k + h_{п} = 17,26 + 2 = 19,26 \text{ м.}$$

Принимаем  $b = 0,5 \text{ м}$ ,  $b_1 = 0,71 \text{ м}$ ,  $b_2 = 0,5 \text{ м}$ ,  $b_3 = 2 \text{ м}$ ,  $h_{ш} = 2 \text{ м}$ ,  $h_{п} = 2 \text{ м}$ , подставляем значения в формулу (4.3)

$$l_k = \frac{(0,5 + 0,71 + 0,5) \cdot (19,26 - 2)}{3,3 + 2} + 2 = 7,37 \text{ м.}$$

Необходимая наименьшая длина стрелы крана по формуле:

$$L_c = \sqrt{(l_k + b_3)^2 + (H_c + h_{ш})^2},$$

$$L_c = \sqrt{(7,37 - 2)^2 + (19,26 - 2)^2} = 18,07 \text{ м}$$

По полученным характеристикам подбираем строительный гусеничный кран МКГ-25БР со следующими техническими характеристиками (табл.4.3):

Машины и технологическое оборудование см. тех карту графическая часть.

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления см. тех карту, графическая часть.

Таблица 4.3 – Технические характеристика гусеничного крана МКГ-25БР

Характеристика, ед. изм.	Показатель
Грузоподъемность, т:	
- при наименьшем вылете крюка	5
- при наибольшем вылете крюка	2,4
Вылет крюка, м:	
- наименьший	7
- наибольший	19,2
Высота подъема крюка, м:	

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

- при наименьшем вылете крюка	19,5
- при наибольшем вылете крюка	26
Скорости:	
- подъема крюка, м/мин	7,25; 0,365
- спуска крюка, м/мин	7,73; 3,5; 0,4
..Частота вращения поворотной платформы, об/мин	0,3; 1,0
..передвижения крана, км/ч	0,85
Двигатель:	
..марка	АМСД-7Е
..мощность, л.с.	60
Ширина гусеничного устройства, м	3,20; 4,3(в рабочем положении)
Длина гусеничного устройства, м	4,6
Масса крана, т	38,9

#### 4.1.6 Техника безопасности и охрана труда

Бетонирование конструкций зданий и сооружений производить с соблюдением требований СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» [49]

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки по выполнению бетонных работ, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры(обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	



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

Вибраторы при переносе на новое место работы выключаются. Перетаскивать их за шланговые провода или токопроводящий кабель запрещается.

Рукоятки вибратора должны иметь амортизаторы, а корпус до начала работ – заземлен. В процессе вибрирования бетонной смеси через каждые 30-35 минут необходимо выключать вибратор на 5-7 минут для его охлаждения.

Перед началом работы бетонщики обязаны:

- а) надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца;
- б) предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и получить задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.

После получения задания у бригадира или руководителя работ бетонщики обязаны:

- а) при необходимости подготовить средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;
- б) проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;
- в) подобрать технологическую оснастку, инструмент, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности;
- г) проверить целостность опалубки и поддерживающих лесов.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					





Нахождение бетонщиков на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается.

Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять отверстия открытыми их следует затягивать проволоочной сеткой.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии и менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены защитными или страховочными ограждениями, а при расстоянии более 2 м - сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям государственных стандартов.

В процессе перемещения конструкций наместо установки с помощью крана монтажники обязаны соблюдать следующие габариты приближения их к ранее установленным конструкциям и существующим зданиям и сооружениям:

- а) допустимое приближение стрелы крана - не более 1 м;
- б) минимальный зазор при переносе конструкций над ранее установленными - 0,5 м;
- в) допустимое приближение поворотной части грузоподъемного крана - не менее 1 м.

Для предотвращения обрушения опалубки от действия динамических нагрузок (бетона, ветра и т.п.) необходимо устраивать дополнительные крепления (расчалки, распорки и т.п.) согласно проекту производства работ.

При доставке бетона автосамосвалами необходимо соблюдать следующие требования:

- во время движения автосамосвала бетонщики должны находиться на обочине дороги в поле зрения водителя;

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

– разгрузку автосамосвала следует производить только при полной его остановке и поднятом кузове;

– поднятый кузов следует очищать от налипших кусков бетона совковой лопатой или скребком с длинной рукояткой, стоя на земле.

При подаче бетона с помощью бетоновода необходимо:

– осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а так же удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного;

– удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м.

К работе с электровибраторами допускаются бетонщики, имеющие II группу по электробезопасности.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами бетонщики обязаны выполнять следующие требования:

– отключать электровибратор при перерывах в работе и переходе в процессе бетонирования с одного места на другое;

– перемещать площадочный вибратор во время уплотнения бетонной смеси с помощью гибких тяг;

– выключать вибратор на 5-7 мин для охлаждения через каждые 30-35 мин работы;

– навешивать электропроводку вибратора, а не прокладывать по уложенному бетону;

Разбирать и передвигать опалубку следует только с разрешения руководителя работ. При разборке опалубки следует принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

						<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



## 5 Организация строительного производства

### 5.1. Общая часть

Данный раздел разработан на строительство Двухэтажное здание общественного назначения с монолитными конструкциями и стенами из кирпича в Свердловском районе г. Красноярска.

При разработке настоящего раздела использованы следующие материалы:

- Постановление от 16 февраля 2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- Проектно-сметная документация проекта;
- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- МДС 12-81.2007 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта работ; Москва 2007;
- СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;
- РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ»;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», часть 1;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть 2;
- ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»;
- ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»;
- СНиП 5.02.02-86 «Нормы потребности в строительном инструменте»;
- СН 494-77 «Нормы потребности в строительных машинах».

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 5.2 Организационно-технологическая схема строительства

Все строительно-монтажные работы должны быть выполнены с соблюдением строительных норм, правил, стандартов и технических условий проекта.

Способ строительства - подрядный.

Принятая организационно технологическая схема устанавливает очередность и сроки возведения и ввода в действие основных и вспомогательных зданий и сооружений.

Строительно – монтажные работы выполняются поточно – расчлененным методом. Здание разбивается на захватки. После выполнения работ подготовительного периода приступают к возведению подземной части здания, а затем надземной части и отделочные работы.

В подготовительный период должны быть выполнены следующие работы:

- сдача-приемка геодезической разбивочной основы для строительства объекта и геодезические разбивочные работы для инженерных сетей и дорог;
- расчистка территории
- срезка растительного грунта;
- планировка территории;
- устройство временных внутриплощадочных дорог с подъездными путями;
- устройство временного ограждения строительной площадки;
- размещение инвентарных зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного, санитарно-бытового назначения;
- устройство складских площадок для материалов, конструкций и оборудования;

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением, инвентарем, освещением и средствами сигнализации.

Временное освещение строительной площадки принять от существующей сети.

Временное водоснабжение строительной площадки осуществлять привозом питьевой воды, качество которой должно соответствовать ГОСТ 2874-82, и проверено районной санитарно-эпидемиологической станцией.

В основной период осуществляется реконструкция объекта в технологической последовательности в соответствии с календарным планом, осуществляя обоснованное совмещение отдельных видов работ.

После выполнения всех мероприятий и работ подготовительного периода приступить к возведению подземной части здания.

Работы по возведению надземных конструкций здания начинаются только после полного окончания устройства подземных конструкций и обратной засыпки котлована с уплотнением грунта до плотности заданной проектом. Затем приступить к работам выше нулевого цикла, монтаж инженерного оборудования, отделочные работы.

### **5.3 Обоснование принятой продолжительности строительства**

Нормативную продолжительность строительства определяем по МДС 12-43.2008 «Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений», а также на основании СНиП 1.04.03-85\* прил. 3 «Непроизводственное строительство» п.1 «Просвещение и культура».

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь здания. По нормам продолжительность строительства двухэтажного здания общественного назначения, взятого за аналог, объемом 24 м<sup>3</sup> составляет 19 мес.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Мощность проектируемого здания – 13009 м<sup>2</sup>.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

Уменьшение мощности:

$$(24000 - 13009) / 24000 \cdot 100 = 45,8\%.$$

Уменьшение нормы продолжительности строительства составит:

$$50,2 \cdot 0,3 = 13,7\%.$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = [(100 - 13,7) / 100] \cdot 19 = 16 \text{ мес.}$$

Поправочный коэффициент к нормативной продолжительности строительства для г. Красноярска – 1,0 согласно приложения № 4 к методическим рекомендациям, утвержденным приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 04 октября 2011 № 481.

Общая продолжительность строительства принимаем 16 месяцев.

**5.4 Обоснование потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, а так же в электроэнергии, паре, воде, временных зданиях и сооружениях**

**5.4.1. Определение потребности в трудовых ресурсах**

Потребность строительства в кадрах рабочих специальностей определена исходя из трудоёмкости строительства и нормативной продолжительности работ по формуле:

$$K = P / T \cdot Д \cdot 1,5, \text{ где}$$

P – трудоёмкость работ, чел-дн;

T – нормативная продолжительность работ, 10 мес.;

Д – среднее количество рабочих дней в месяце, 22 дн.;

1,5 – средняя сменность работы.

$$K = 9748,2 / 10 \cdot 22 \cdot 1,5 = 29,54 \approx 30 \text{ чел.}$$

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



Максимальное количество рабочих, занятых на выполнении работ 80 человек. Из них в первую смену рабочих - 70%; остальных категорий 80% .  
 Процентное соотношение численности работающих по их категориям представлено в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Процентное соотношение численности работающих по их категориям

Все	100%
Рабочие	83,9%
ИТР	11%
Служащие	3,6%
МОП и охрана	1,5%

Потребность строительства в кадрах :

- ИТР – 3 чел.;
- рабочие специальности – 25 чел.;
- МОП и охрана – 2 чел.

#### **5.4.2 Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах**

Машины и механизмы приняты условно и могут быть заменены другими с аналогичными техническими характеристиками в зависимости от наличия их в подрядной организации.

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устраивают временные дороги. Временные дороги - самая дорогая часть временных

сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

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

- между дорогой и складской площадкой – 1 м;

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

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

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

#### *Определение зон влияния башенного крана*

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают различные зоны.

*Монтажная зона* – это пространство, где возможно падение груза при установке и креплении элементов. Она равна контуру здания, длине элемента плюс 7 м (минимальное расстояние отлета груза, падающего со здания высотой 20-70 м по РД 11.06-2007).

*Зона обслуживания крана* – это пространство, находящееся в пределах линии описываемой крюком крана. Зона обслуживания крана принята с ограничением вылета стрелы 24 м.

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

*Опасная зона работы крана* – это пространство, где возможно падения груза при его перемещении с учетом его вероятного рассеивания при падении.

Границы опасной зоны определяются:

$$R_{on} = R_{max} + 0,5 \cdot B_{gp} + L_{gp} + X = 25 + 0,5 \cdot 1,5 + 2 + 10 = 37,5 \text{ м.}$$

где  $B_{gp}$  – наименьший габарит груза;  $L_{gp}$  – наибольший габарит груза;  $X$  – минимальное расстояние отлета груза при его падении.

### 5.4.3 Определение потребности в электроэнергии

Обеспечение объекта электроэнергией, на период строительства, решается временным подключением к существующим электросетям.

Освещение строительной площадки выполнить прожектором ПЗС-35 с лампами со световым потоком 2 лк, по 1 в прожекторе, угол наклона 60 град. к горизонту, ось на середину участка.

Временные внутриплощадочные сети электроснабжения подключаются к соответствующим сетям в местах указанных на генплане.

Потребность в электроэнергии, кВт\*А, определяется на период максимального объема СМР по формуле:

$$P = L_x \cdot \left( \frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + K_3 P_{O.B} + K_4 P_{O.H} + K_5 P_{C.B} \right) = 1,05 \cdot \left( \frac{24000 \cdot 0,5}{0,7} \right) = 18000 \text{ , кВт}$$

где  $P_M$  – сумма номинальных мощностей в сети, кВт;

$P_{O.B}$  – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева, кВт;

$P_{O.H}$  – тоже для наружного освещения объектов и территории, кВт;

$P_{C.B}$  – тоже для сварочных трансформаторов, кВт;

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

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

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

$K_3=0,8$  – тоже, для внутреннего освещения;

$K_4=0,9$  – тоже, для наружного освещения;

$K_5=0,6$  – тоже, для сварочных трансформаторов.

Количество прожекторов рассчитываем по формуле:

$$n = P \cdot E \cdot S / P_d = 0,3 \cdot 2 \cdot 2\,912,9 / 500 = 3,50 \approx 4, \text{ шт}$$

где  $P$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup> (при освещении прожекторами ПЗС-35 равна 0,2-0,3 Вт/м<sup>2</sup>);

$E$  – освещенность, лк, принимаемая по нормативным данным, для ПЗС-35 равна 2 лк;

$S$  – площадь, подлежащая освещению, 2 912,9 м<sup>2</sup>;

$P_d$  – мощность лампы прожектора, для ПЗС-35 равна 500 Вт

#### 5.4.4 Определение потребности в воде

Потребность  $Q_{тр}$  в воде определяется суммой расхода воды на производственные  $Q_{пр}$  (таблица 5.8) и хозяйственно-бытовые  $Q_{хоз}$  нужды:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 24,647 \text{ л/с}$$

Таблица 5.3 - Расход воды на производственные нужды, л/с

Наименование производственных нужд	Ед. изм	V работ за смену	Удельный расход воды	Кэф-т. нерав-ти	Потреб. воды
Приготовление бетона	м3	84	250	1,6	0,47
Производство штукатурных работ	м2	602	190	1,6	2,54
Поливка бетона	м3	84	300	1,6	0,56

ИТОГО:  $Q_{пр} = 3,57$  л/с

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

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot P \cdot K_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot P_d}{60 \cdot t_1} = \frac{15 \cdot 71 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 53}{60 \cdot 45} = 1,077 \text{ л/с}$$

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
------	------	----------	---------	------	------

$P_p$  – численность работающих в наиболее загруженную смену (70% рабочих и 80% ИТР и других категорий);

$K_{ч}=2$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

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

$P_{д}$  – численность пользующихся душем (до 70% рабочих);

$t_{л}=45минут$  – продолжительность использования душевой установки;

$t=8ч$  – число часов в смене.

Расход воды для пожаротушения на период строительства  $Q_{пож}=20 л/с$ .

#### **5.4.5 Определение потребности во временных административно-бытовых зданиях**

Вид строительства – общественное здание.

Площадка для размещения бытовых помещений должна располагаться на незатапливаемом участке, иметь водоотводные каналы, переходные мостики и подъезды для пожарных машин.

Административно-бытовые здания должны располагаться за пределами опасных зон крана.

Расстояние от рабочих мест до гардеробных, душевых, умывальных, помещений для обогрева и туалетов должно быть не более 150м.

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

Бытовые помещения должны быть оснащены автоматической звуковой пожарной сигнализацией и находиться от пожарных гидрантов на расстоянии не более 150м. Кроме того на площадке с размещаемыми административно-бытовыми помещениями должны быть остановлены:

- Щит со средствами пожаротушения;
- Бочка с водой вместимостью 250л;
- Ящик с песком вместимостью 0,5 м<sup>3</sup> и лопатой.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

В зимнее время во избежание замерзания раствора огнетушителей, находящихся на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях, необходимо размещать их группами в утепленные бытовые помещения, находящиеся на расстоянии не более 50 м. друг от друга. О месте нахождения средств пожаротушения вывешиваются надписи или соответствующие указатели.

Для освещения бытовых помещений должны применяться электролампы мощностью до 60 В в потолочных плафонах. Применение электролампы большей мощностью запрещается.

Питание работников предусматривается в городских столовых.

Требуемую площадь  $F_{mp}$  временных помещений определяют по формуле

$$F_{mp} = N \cdot F_n,$$

где  $N$  – общая численность рабочих ( работающих), чел.; при расчете площади гардеробных  $N$  – списочный состав рабочих во все смены суток; при расчете столовой,  $N$  – общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений  $N$  – максимальное количество рабочих ( работающих), занятых в наиболее загруженную смену;  $F_n$  – норма площади, м<sup>2</sup>, на одного рабочего ( работающего).

Таблица 5.4 - Расчет временных санитарно-бытовых и административных помещений

№	Наименование помещения	Кол -во $N$	Площадь м <sup>2</sup>		Принимаем тип бытового помещения	Площадь м <sup>2</sup>		Кол-во зданий
			На одного человека $F_n$	Расчетная		Одного здания	Всех зданий	
Санитарно бытовые								

1	Помещение для обогрева, отдыха рабочих и сушки одежды	25	1	25	6,0x3	18	36	2
2	Умывальня*	30	0,05	1,5	2,0x2,0	4	4	1
3	Биотуалет	30	0,07	2,1	1,0x1,0	2	2	1
Служебные								
4	Прорабская	3	3	9	6,0x3	18	18	1
5	КПП	2	2,0	4	2,0x2,0	4	4	1

Количество человек принимается на основании численности рабочих, которая равна  $N_{\max} = 30$  человек. Бытовой городок размещается вне опасных зон.

#### 5.4.6 Подсчет потребности во временных зданиях и сооружениях

Временные сооружения обосновываются общими условиями строительства, планируемыми видами и объемами работ.

Необходимый запас материалов на складе:

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

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

$T$ - продолжительность расчетного периода, дн;

$T_n$  - норма запаса материала, дн;

$K_1$  - коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

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

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V},$$

где  $V$  – кол-во материала, укладываемого на 1 м<sup>2</sup> площади склада.

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta},$$

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

Доставка материалов производится автотранспортом на расстояние до 50 км.

Площадь площадок складирования принята условно исходя из:

- нормативов запаса основных материалов и изделий;
- нормативов площадей складов;
- среднесуточного расхода материалов;
- неравномерности потребления материалов и изделий.

Проектом предусмотрено устройство следующих складских площадок и сооружений.

Таблица 5.5 – Потребность в площадках складирования

№№ п/п	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	Открытый неотапливаемый склад для материалов и конструкций (навес, арматурный цех)	213,8
2	Площадка приема бетонной смеси	78
3	Закрытый склад для материалов и конструкций	18

Поверхность площадки для складирования материалов, конструкций, изделий и оборудования необходимо спланировать и уплотнить. При слабых грунтах поверхность площадки может быть уплотнена щебнем или выложена дорожными плитами на песчаном основании.

Складирование производится таким образом, чтобы масса конструкций соответствовала грузоподъемности крана.

Временные дороги устраивают таким образом, чтобы обеспечить приемку всех грузов в пределах грузоподъемности крана.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



На площадке складирования устанавливаются таблички с наименованием грузов и их количеством в штабелях.

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

Доставку строительных грузов на строительную площадку предусматривается осуществлять без перебоя и в срок (согласно календарного плана) автомобильным транспортом с использованием существующих дорог.

Итого площадь открытых складов – 291,8 м<sup>2</sup>.

Итого площадь закрытых складов – 18 м<sup>2</sup>.

### **5.5 Организационно-технологические схемы строительства**

Все строительно-монтажные работы вести в строгом соответствии с:

- СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве" часть 1 "Общие требования";
- СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве" часть 2 "Строительное производство";
- ППБ 01-03 "Правила пожарной безопасности в Российской Федерации" и указаниями проекта;
- ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Организация строительного производства должна обеспечивать целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата – ввода в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

Строительство вести в два периода – подготовительный и основной в соответствии со СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

В подготовительный период предусматривается выполнение следующих работ:

- планировка территории;
- приемка – сдача геодезической разбивочной основы для строительства объекта и геодезические разбивочные работы для инженерных сооружений и проездов;
- расчистка территории;
- устройство ограждений строительной площадки;
- организация места переодевания, отдыха и приема пищи рабочих;
- обеспечение строительной площадки противопожарным инвентарем, освещением и средствами связи и сигнализации;
- обеспечение строительства подъездными путями.

Снабжение электроэнергией на период строительства предусматривается от дизель-генераторной установки.

Вода на период строительства – привозная.

На территории строительной площадки отсутствуют подземные коммуникации, линии электропередач и связи.

Строительно-монтажные работы выполнять с помощью автомобильного крана, подобранного по наиболее тяжелому элементу, см. приложение 2.

В основной период осуществляются работы:

- земляные работы;
- устройство фундаментов;
- возведение здания;
- устройство проемов;

											<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

- устройство перегородок;
- устройство полов;
- отделочные работы.

Строительство должно вестись в технологической последовательности в соответствии с календарным графиком с учетом обоснованного совмещения видов работ, в соответствии СП 48.13330.2011.

После окончания основных строительно-монтажных работ по возведению здания приступают к установке оконных и дверных блоков, санитарно-техническим, электротехническим, отделочным работам.

Доставка строительных конструкций, изделий и материалов на объект выполняется автомобильным транспортом.

В завершении всех строительных работ выполнить отмостку вокруг здания, автодороги, благоустройство и озеленение территории.

### **5.6 Перечень мероприятий по организации мониторинга**

Выполняемые работы по строительству жилого дома не влияют на состояние существующих ближайших сооружений.

Объекты на смежных землях расположены на достаточном удалении от объекта строительства.

Ни какие строительные, монтажные и иные работы не смогут повлиять на техническое состояние и надёжность зданий и сооружений на смежных земельных участках.

Мониторинг - не требуется.

### **5.7 Контроль качества работ при строительстве объекта**

Качество строительной продукции формируется:

- при разработке нормативной документации;
- при проектировании объекта;

						<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		





- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;

ПБ 10-382-00 «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

До начала производства основных строительных работ должны быть закончены подготовительные мероприятия. На границе территории строительной площадки во избежание доступа посторонних лиц должно быть выполнено ограждение согласно ГОСТ 23407-78.

Расположение постоянных и временных транспортных путей, сетей электроснабжения, строительного оборудования, складских площадок и других устройств должно соответствовать указанному в проекте. Санитарно-бытовые помещения и площадки для отдыха работающих должны быть размещены согласно стройгенплана, за пределами опасных зон работы кранов.

На строительной площадке должны быть организованы пожарные посты, оборудованные средствами пожаротушения, в соответствии с ППБ-01-03.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с «Инструкцией по проектированию электрического освещения» строительных площадок и решениями проекта производства работ.

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается, а доступ к ним людей должен быть закрыт.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог и проездов - хорошо видимые дорожные знаки.

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

На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и проходов. Опасные для движения зоны следует оградить, либо выставлять на их границах предупредительные знаки и сигналы, видимые в дневное и ночное время.

При возникновении на строительной площадке опасных условий, работы должны быть прекращены, люди должны быть немедленно выведены, а опасные места ограждены.

Погрузочно- разгрузочные работы, складирование и монтаж конструкций должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключая возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов.

Запрещается пребывание людей и проезд автотранспорта в зоне перемещения материалов и изделий краном.

Краны перед эксплуатацией должны быть освидетельствованы и испытаны, должен быть составлен акт в соответствии с требованиями правил Госгортехнадзора: «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Крюки кранов и грузозахватных приспособлений должны иметь предохранительные замыкающие устройства. На специальных стендах должны быть вывешены типовые схемы строповки основных деталей, разработанные проектом производства работ, а также указан состав стропальщиков и лиц, ответственных за перемещение грузов.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

При работе все сигналы машинисту крана должны подаваться только одним лицом. Сигнал «Стоп» подается любым работником, заметившим явную опасность.

Организация рабочих мест при выполнении монтажных и других работ на здании должна обеспечивать безопасность выполнения работ. Рабочие места должны быть свободными от посторонних предметов и мусора, а в случае необходимости должны иметь ограждения, защитные и предохранительные устройства и приспособления.

Подача материалов, изделий на рабочие места должна осуществляться в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ. Склаживать материалы и изделия на рабочих местах следует так, чтобы они не создавали опасности при выполнении работ и не загромождали проходы.

Строительный мусор со строящихся зданий следует опускать по закрытым желобам или в закрытых ящиках или контейнерах при помощи кранов.

Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, которая должна быть ноской, мягкой, легкой, воздухопроницаемой, и не вызывать раздражения кожи.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



## 6 Экономика строительства

### 6.1 Определение стоимости возведения Двухэтажного здания общественного назначения монолитными конструкциями и стенами из кирпича в Свердловском районе г. Красноярска на основе укрупненных нормативов

Стоимость строительства объекта Двухэтажного здания общественного назначения (без наружных инженерных сетей и благоустройства) рассчитывается по укрупненным нормативам цены строительства (НЦС) включенных в федеральный реестр сметных нормативов на основании соответствующих методических рекомендаций.

При применении Методических рекомендаций следует учитывать, что показатели НЦС включают в себя:

- затраты на строительство объектов капитального строительства, отвечающим градостроительным и объемно – планировочным требованиям, предъявляемым к современным объектам повторно применяемого проектирования ( типовая проектная документация), а также затраты на строительство индивидуальных зданий и сооружений, запроектированных с применением типовых (повторно применяемых) конструктивных решений;

- затраты, предусмотренные действующими нормативными документами в сфере ценообразования для выполнения работ строительства объекта в нормальных (стандартных) условиях, не осложненных внешними факторами;

- затраты на приобретение строительных материалов и оборудования, затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин (механизмов), накладные расходы и сметную прибыль, затраты на строительство временных зданий и сооружений, дополнительные затраты на производство работ в зимнее время, затраты, связанные с получением

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

заказчиком и проектной организацией исходных данных, технических условий на проектирование, проведение необходимых согласований по проектным решениям, расходы на страхование (в том числе строительных рисков); затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, содержание службы заказчика строительства и строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

При применении настоящих Методических рекомендаций следует учитывать. Что показатели НЦС не включают в себя:

– работы и затраты, связанные с отводом земель на строительство, командировочные расходы рабочих, перевозку рабочих, затраты на строительство и содержание вахтовых поселков, плату за землю и земельный налог в период строительства, плату за подключение к инженерным сетям. Учет указанных затрат приводится в соответствии с Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации МДС 81-35.2004.

– дополнительные затраты, возникающие при особых условиях строительства (в удаленных от существующей инфраструктуры населенных пунктах (дополнительные транспортные расходы), стесненных условиях производства работ), которые следует учитывать дополнительно. Особые условия строительства объекта учитываются коэффициентами, предусмотренными в технических частях в сборниках НЦС.

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:

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



$I_{пр}$  – прогнозный индекс;

НДС – налог на добавленную стоимость.

Значение прогнозного индекса-дефлятора определяется по формуле

$$I_{пр} = (I_{н.стр.} / 100 \cdot (100 + \frac{I_{пл.п.} - 100}{2})) / 100 ,$$

$I_{н.стр.}$  – индекс-дефлятор на период с даты составления расчета до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{пл.п.}$  – индекс-дефлятор на планируемую продолжительность строительства объекта, рассчитываемого по НДС, в процентах.

1. Согласно информации Министерства экономического развития РФ (Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на услуги компаний инфраструктурного сектора на 2015 год и на плановый период 2016 и 2017 годов),  $I_{н.стр.} = 105,1 \%$ ,  $I_{пл.п.} = 105,3 \%$ .

Рассчитаем прогнозный индекс дефлятор по формуле (5.2)

$$I_{пр} = \left( \frac{105,1}{100} \cdot \left( 100 + \frac{105,3 - 100}{2} \right) \right) / 100 = 1,04.$$

Прогнозная стоимость строительства объекта с использованием НДС оформлен согласно приложению 5 МДС 81-02-12-2011 и представлен в таблице 6.1.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Таблица 6.1 - Расчет стоимости строительства жилого дома

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
1.	Двухэтажное здание общественного назначения в Свердловском районе г. Красноярска	НЦС 81-02-02-2014				
	Стоимость здания	НЦС 81-02-02-2014, табл. 02-01-001-01	1 м <sup>2</sup>	3330	40,11	133566,3
	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	
	Стоимость строительства детского сада с учетом сейсмичности					133566,3
2.	Поправочные коэффициенты					
	Поправочный коэффициент перехода от базового района Московская область к ТЕР Красноярского края (1 зона)	Приложение 2 Методических рекомендаций			1,01	
	Коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона				1	

	Регионально-климатический коэффициент	Приложение 1 Методических рекомендаций			1,09	
	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий					147043,14
	Всего по состоянию на 01.01.2014					147043,14
	Продолжительность строительства		мес.	16		
	Начало строительства	01.06.2016				
	Окончание строительства	01.10.2017				
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России И <sub>н.стр.</sub> с 01.01.2014 по 01.06.2016 105,1% И <sub>пл.п.</sub> с 01.01.2014 по 01.04.2017 105,3%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,04	
	Всего стоимость строительства с учетом срока строительства					152924,9
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	18		27526,5
	Всего с НДС					180451,4

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

Прогнозная стоимость объекта Двухэтажное здание общественного назначения(без наружных инженерных сетей и благоустройства) составит 180451,4тыс.руб.

## **6.2 Определение локальной сметной стоимости устройства монолитных перекрытийДвухэтажного здания общественного назначения с монолитными конструкциями и стенами из кирпича в Свердловском районе г. Красноярска**

Локальная сметная стоимость работ при устройстве монолитных перекрытий объекта«Двухэтажного здания общественного назначения с монолитными конструкциями и стенами из кирпича в Свердловском районе г. Красноярска» определена базисно-индексным методом на основании МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Район строительства Красноярский край, г. Красноярск (1 зона).

Для определения стоимости отдельных видов строительно-монтажных работ использованы ФЕР-2001 (Федеральные единичные расценки) в редакции 2014г., которые включены в федеральный реестр сметных нормативов.

Накладные расходы определены в соответствии с МДС 81-33.2004 в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Сметная прибыль определена в соответствии с МДС 81-25.2001 в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Для перевода базисных цен в текущий уровень цен на 4 кв. 2015г. были использованы индексы изменения сметной стоимости строительно-

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

монтажных работ (по статьям затрат на общепромышленное строительство к ФЕР) в соответствии:

- с ИСМ 81-24-2017-01 (1 кв. 2017) ФАУ ФЦС филиал по Красноярскому краю общепромышленной индекс =8,3.

При определении сметной стоимости также учтены:

- затраты на временные здания и сооружения в соответствии с ГСН 81-05-01-2001 (прил. 1) (1,8%);

- доп. затраты на зимнее удорожание в соответствии с ГСН 81-05-02-2007 для I температурной зоны (табл. 4) (3%);

- резерв средств на непредвиденные работы и затраты в соответствии с п. 4.96 МДС 81-35.2004 (2%);

- сумма средств по уплате налога на добавленную стоимость в размере 18% в соответствии с Налоговым Кодексом РФ.

В результате локального сметного расчета стоимость работ на устройство монолитных перекрытий Двухэтажного здания общественного назначения с монолитными конструкциями и стенами из кирпича в Свердловском районе г. Красноярска составляет 18007772,8 рублей.

### **6.3 Основные технико-экономические показатели проекта**

На основании разработанной проектно-сметной документации производим расчет основных технико-экономических показателей проекта.

Таблица 6.2 – Основные технико-экономические показатели проекта

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, м <sup>2</sup>	1110
Количество этажей, шт.	2
Строительный объем, м <sup>3</sup>	13009
Общая площадь, м <sup>2</sup>	2220
Прогнозная стоимость строительства объекта (без учета наружных инженерных сетей и благоустройства), тыс.руб.	180451,4



Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (общей), тыс.руб.	81,28
Прогнозная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема, тыс.руб.	13,8
Рентабельность продаж, %	12,6

Рентабельность продаж:

$$S_{\text{пр}} = \frac{S_{\text{общ}}(Ц - С)}{S_{\text{общ}} \cdot Ц} \cdot 100\% = \frac{180451400 \cdot (93000 - 81280)}{180451400 \cdot 93000} \cdot 100\% = 12,6\%$$

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## Заключение

В результате дипломного проектирования были проработаны основные вопросы проектирования и строительства 2-х этажного здания соцкультбыта в микрорайоне «Белые Росы» в г. Красноярске.

Архитектурно-планировочные и объемно-конструктивные решения проектируемого здания следующие соответствуют требованиям строительных и иных норм Российской Федерации.

Наружные стены выполнены из полнотелого глиняного кирпича по 250x120x65 мм 1НФ/100/2,0/50 ГОСТ 530-2012 толщиной 250 мм на растворе марки М100. Толщина ограждающих конструкций определена теплотехническим расчетом. Перегородки выполнены из полнотелого кирпича толщиной 120 мм.

Выполнены расчеты в ПК SCAD по подбору арматуры в монолитном участке перекрытия и диафрагмы жесткости.

Исходя из экономических соображений и существующих инженерно-геологических условий, принят свайный фундамент из забивных свай.

В дипломном проекте также были разработаны:

- технологическая карта на каменные работы;
- сетевой график производства работ;
- объектный стройгенплан на период возведения надземной части.

Нормативная продолжительность работ по возведению 5-ти этажного жилого дома в составляет 10 мес., фактическая продолжительность – 9,73 мес. Сокращение срока строительства – 3%.

На строительном генеральном плане запроектированы: бытовой городок, склады для хранения материалов, площадка для сборки

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

строительного мусора, площадка для помывки колес машин, КПП, временные дороги, временные сооружения. Выполнены поперечная и продольная привязки крана к зданию, определены зоны действия крана и опасных факторов. Запроектированы временные и постоянные коммуникации с учетом пожаротушения и электроснабжения.

В ходе дипломного проектирования была разработана сметная документация в составе:

- локальный сметный расчет на общестроительные работы;
- объектный сметный расчет;
- сводный сметный расчет стоимости строительства.

В проекте были разработаны решения различных вопросов по пожарной профилактике, санитарии и технике безопасности в соответствии с действующими нормами и правилами, произведен расчет временного освещения подвала здания.

					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

## Список литературы

1. ГОСТ 10277-90, «Шпатлевки. Технические условия».
2. ГОСТ 9179-77, «Известь строительная. Технические условия (с Изменением N 1)».
3. ГОСТ 28196-89, «Краски водно-дисперсионные. Технические условия (с Изменением N 1)».
4. ГОСТ 6787-2001, «Плитки керамические для полов. Технические условия».
5. Руководство по проектированию и устройству эксплуатируемых кровель с применением битумно-полимерных материалов компании ТехноНИКОЛЬ».
6. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000; дата введ. 1.06.2004. – М.: 2004. – 204 с.
7. СП 131.13330.2012, «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*».
8. ГОСТ Р 54851-2011, «Конструкции строительные ограждающие неоднородные. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче».
9. ТУ 5774-001-17925162-99, «Материал рулонный кровельный и гидроизоляционный наплавляемый битумно-полимерный "Унифлекс". Технические условия».
10. ГОСТ 24698-81 Двери деревянные наружные для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры. – Введ. впервые; дата введ. 1.01.1984. – М.: 1981. – 19 с.
11. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. – Введ. впервые; дата введ. 1.01.1989. – М.: 1988. – 18 с.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

12. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. впервые; дата введ. 1.01.2001. – М.: 2001. – 34 с.

13. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-0 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – Взамен СанПиН 2.2.2.542-96; дата введ. 30.06.2003. – М.: 2003. – 29 с.

14. СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Взамен СНиП 2.01.02-85\*; дата введ. 1.01.1998. – М.: 1998. – 28 с.

15. СП 60.13330.2012.СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование. – Взамен СНиП 2.04.05-91; дата введ. 1.01.2004. – М.: 2003. – 71 с.

16. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования. – Введ. впервые; дата введ. 1.07.1992. – М.: 1996. – 83 с.

17. ГОСТ 23279-85 Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 23279-78; дата введ. 1.01.1986. – М.: 1986. – 9 с.

18. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. – Взамен ГОСТ 8509-86; дата введ. 1.01.1997. – Минск: 1996. – 14 с.

19. ГОСТ 24454-80 Пиломатериалы хвойных пород. Размеры. – Взамен ГОСТ 8486-66; дата введ. 1.01.1981. – М.: 1980. – 3 с.

20. ГОСТ 30970-2002 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. впервые; дата введ. 1.03.2003. – М.: 2002. – 35 с.

21. ГОСТ 31173-2003 Блоки дверные стальные. Технические условия. – Введ. впервые; дата введ. 20.06.2003. – М.: 2003. – 38 с.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

22. ГОСТ 28013-98\* Растворы строительные. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 28013-89; дата введ. 1.07.1999. – М.: 1998. – 10 с.

23. ГОСТ 7415-86\* Гидроизол. Технические условия. – Взамен ГОСТ 7415-74; дата введ. 1.01.1987. – М.: 1987. – 6 с.

24. ГОСТ 2889-80 Мастика битумная кровельная горячая. Технические условия. – Взамен ГОСТ 2889-67; дата введ. 1.01.1982. – М.: 1982. – 9 с.

25. ГОСТ 18108-80 Линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове. Технические условия. – Введ. впервые; дата введ. 1.01.1982. – М.: 1982. – 8 с.

26. ГОСТ 948-84 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия. – Взамен ГОСТ 948-76; дата введ. 1.01.1986. – М.: 1984. – 13 с.

27. ГОСТ 27772-88\* Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 27772-82; дата введ. 1.01.1989. – М.: 1988. – 22 с.

28. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. – Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*; дата введ. 20.05.2011. – М.: 2010. – 90 с.

29. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах СНиП II-7-81\* (актуализированного СНиП II-7-81\* "Строительство в сейсмических районах" (СП 14.13330.2011)) (с Изменением N 1)

30. СП 52-102-2004 Предварительно напряженные железобетонные конструкции. – Введ. впервые; дата введ. 24.05.2004. – М.: ФГУП ЦПП: 2005. – 56 с.

31. ГОСТ 5781-82\* Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия. – Взамен ГОСТ 5.1459-72, ГОСТ 5781-75; дата введ. 17.12.1990. – М.: 1982. – 11 с.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

32. ГОСТ 14098-91 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры. – Взамен ГОСТ 14098-85; дата введ. 1.01.1992. – М.: 1991. – 18 с.

33. ГОСТ 13840-68\* Канаты стальные арматурные. Технические условия. – Введ. впервые; дата введ. 1.01.1969. – М.: 1968. – 5 с.

34. Байков В.Н. Железобетонные конструкции: Общий курс: учеб. для вузов / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 767 с.: ил.

35. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. – Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*; дата введ. 20.05.2011. – М.: 2010. – 108 с.

36. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. – Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85; дата введ. 20.05.2011. – М.: 2010. – 148 с.

37. ГОСТ 19804-91 Сваи железобетонные. Технические условия. – Введ. впервые; дата введ. 1.07.1992. – М.: 1992. – 15 с.

38. Козаков Ю.Н. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальностей 290300, 290500, 291400, 291500 / Ю.Н. Козаков, Г.Ф. Шишканов. – Красноярск: КрасГАСА, 2003. – 54 с.

39. Козаков Ю.Н. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальностей 290300, 290500, 291400, 291500 / Ю.Н. Козаков, Г.Ф. Шишканов. – Красноярск: КрасГАСА, 2002. – 60 с.

40. Методичка преснова

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

41. РД 11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проекта производства работ грузоподъемными машинами. – Введ. впервые; дата введ. 1.07.2007 – М.: 2007. – 199 с.

42. СП 48.13330.2011.Актуализированная версия СНиП 12-01-2004. Организация строительства. – Взамен СНиП 3.01.01-85\*; дата введ.1.01.2005. – М.: Росстрой, 2004. – 26 с.

43. СП 70.13330.2012. Актуализированная версия СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции. – Взамен СНиП III-15-76; СН 383-67; СНиП III-16-80; СН 420-71; СНиП III-18-75; СНиП III-17-78; СНиП III-19-76; СН 393-78; дата введ. 1.07.1998. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 190 с.

44. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2 ч. Ч.1. Общие требования. – Взамен СНиП 12-03-99; дата введ. 1.09.2001. – М.: Книга-сервис, 2003.

45. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2 ч. Ч.2. Строительное производство. – Взамен разд. 8-18 СНиП III-4-80\*; дата введ. 1.09.2001. – М.: Книга-сервис, 2003.

46. ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

47. ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»

48. Панасенко Л.Н. Разработка строительных генеральных планов: методические указания к практическим занятиям, курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 290300 – «Промышленное и гражданское строительство» / Л.Н. Панасенко, О.В. Слакова. – Красноярск: СФУ; ИАС, 2007. – 77 с.

49. СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»

												Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата								



50. МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению типовых технологических карт в строительстве. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 11 с.

51. Абрамович К.Г. Выбор монтажных кранов при возведении промышленных и гражданских зданий. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / К.Г. Абрамович; В.Т. Дюндик, Н.И. Ефремов. – Красноярск: КИСИ, 1989. – 30 с.

52. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений. – М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1985. – 178 с.

53. Сборники ЕНиРов, ГЭСН.

54. ГОСТ 28013-98\*. Растворы строительные. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 28013-89; дата введ. 1.07.1999. – М.: 2002. – 17 с.

55. ГОСТ 7502-98. Рулетки измерительные металлические. Технические условия. – Взамен ГОСТ 7502-89; дата введ. 1.07.2000. – Минск: 2000. – 10 с.

56. Справочное пособие к СП 12-136-2002. Решения по обеспечению безопасности работников и сторонних лиц, находящихся вблизи мест опасных зон, связанных с перемещением грузов кранами. – М.: 2003. – 74 с.

57. ГОСТ 3262-75\*. Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия. – Взамен ГОСТ 3262-62. – Изд. 1977 с изм. 2, 3, 5; введ. 1.01.1977. – М.: 1977. – 8 с.

58. ГОСТ 5802-86. Растворы строительные. Методы испытаний. – Взамен ГОСТ 5802-78; дата введ. 01.07.1986. – М.: 1986. – 17 с.

59. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2 ч. – Взамен СН 440-79. – Изм. 10.02.1987; введ. 01.01.1991. – М.: 1991. – 343 с.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

60. СНиП 2.04.02-84\* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.  
– Взамен СНиП II-31-74; изд. с изм. 1; дата введ. 1.04.1986. – М.: 1986. – 177 с.

61. СНиП 2.04.01-85\* Внутренний водопровод и канализация здания.  
– Взамен СНиП II-30-76 и СНиП II-34-76; изд. с изм. 1; дата введ. 11.07.1996.  
– М.: 1997. – 74 с.

62. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. – Взамен ППБ 01-93\*\*; дата введ. 30.06.2003. – М.: Министерство МЧС РФ 2003. – 103 с.

63. ФЗ № 123 от 22.07.2008. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. – М.: Государственная Дума, 4.07.2008. – 89 с.

64. Постановление правительства РФ № 87 от 16 февраля 2008 года о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.

65. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Взамен СП 81-01-94; дата введ. 9.03.2004. – М.: Госстрой России, 2004. – 77 с.

66. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Взамен МДС 81-4.99; дата введ. 12.01.2004. – М.: Госстрой России, 2004. – 25 с.

67. МДС 81-25.2004. Методические указания по определению сметной прибыли в строительстве. – Взамен МДС 81-5.99. – Изд. 2004 с изм. 1; введ. 18.10.2004. – М.: Госстрой России, 2004. – 11 с.

68. ГЭСН-81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений при производстве строительного-монтажных работ»;

69. ГЭСН-81-05-02-2001 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время»;

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

70. Специализированный программный комплекс «ГРАНД-Смета»;
71. Программа и методические указания второй производственной практики для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство» специализации «Рыночная экономика и менеджмент». Составили: Саенко И.А., Козлов А.А.;
72. Экономика строительства: учебник/под общей ред. Э40 И.С. Степанова-3-е издание, доп. и перераб.-М: Юрайтиздат, 2005 – 620 с.;
73. Федеральная служба государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 21.05.2013);
74. Федеральная служба государственной статистики. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по красноярскому краю. URL: <http://www.krasstat.gks.ru> (дата обращения: 21.05.2013);
75. Анализ рынка коммерческой недвижимости Красноярска за 2012 год. «Служба оценки собственности».
76. Федеральный закон от 24.07.2008 №161-ФЗ (в редакции от 30.12.12) «О содействии развитию жилищного строительства».
77. Постановление Правительства Российской Федерации от 17.12.2010 №1050 (в редакции от 30.12.12) «О Федеральной целевой программе «Жилище» на 2011-2015 годы».
78. Официальная статистика. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 27.04.2015).
79. МДС 81-35.2004. Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.
80. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве.

							Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

81. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве.

82. ГЭСН-81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений при производстве строительно-монтажных работ.

83. ГЭСН-81-05-02-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время.

						<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		