



Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ (СИБСТРИН)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема: «Строительство группы 17-этажных жилых домов по улице Никольская в  
р.п. Кольцово (НСО)»

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

*ВКРБ.ТОС.180-ПЗ*

**Выполнил:** студент 425 гр.  
Новикова А.А.

**Руководитель:** Кунц А. Л.

г. Новосибирск, 2020 г.



Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ (СИБСТРИН)

К защите:  
Заведующий кафедрой «ТОС»

\_\_\_\_\_ Молодин В. В.  
подпись Ф.И.О.

\_\_\_\_\_ 2020 г.  
дата

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема: «Строительство группы 17-этажных жилых домов по улице Никольская в  
р.п. Кольцово (НСО)»

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ВКРБ.ТОС.180-ПЗ

**Выполнил:**

\_\_\_\_\_ Новикова А. А.  
подпись Ф.И.О.

\_\_\_\_\_ 2020 г.  
дата

**Руководитель:**

\_\_\_\_\_ Кунц А. Л.  
подпись Ф.И.О.

\_\_\_\_\_ 2020 г.  
дата

**Консультанты:**

Архитектурно-строительное проектирование:

\_\_\_\_\_ Геронимус В.В. \_\_\_\_\_  
подпись Ф.И.О. дата

Расчетно-конструктивное проектирование:

\_\_\_\_\_ Федорова Д.Б. \_\_\_\_\_  
подпись Ф.И.О. дата

Организационно-технологическое проектирование:

\_\_\_\_\_ Кунц А.Л. \_\_\_\_\_  
подпись Ф.И.О. дата

Нормоконтроль:

\_\_\_\_\_ Светышев Н.В. \_\_\_\_\_  
подпись Ф.И.О. дата

г. Новосибирск, 2020 г.

## СОСТАВ ВКРБ

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

<b>Наименование документов</b>	<b>Номер стр.</b>
Задание на выполнение дипломного проекта	3
Аннотация	6
Проектная разработка (ВКРБ.ТОС.180-ПЗ)	7
Приложение А. Сводный сметный расчет	117
Приложение Б. Расчет дифференцированных и интегральных графиков	118
Приложение В. Графическая документация	119

### ГРАФИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

<b>Номера демонстрационных листов, названия в основных надписях документов</b>	<b>Обозначение документов</b>
1. Фасад в осях 1-20. Фасад в осях Ж-А. Общие данные. Схема планировочной организации земельного участка. Ситуационный план.	ВКРБ.ТОС.180-АС
2. План первого этажа. План типового этажа. Разрез 1-1. Узлы 1,2,3.	ВКРБ.ТОС.180-АС
3. Схема расположения элементов лестницы. Лестничные марш ЛМ1. Лестничная площадка ЛП1. Арматурные изделия.	ВКРБ.ТОС.180-АС
3. Сводный календарный план строительства комплекса. Техно-экономические показатели СКПСК. Организационно-технологическая модель основного периода строительства.	ВКРБ.ТОС.180-ПОС
4. Общеплощадочный стройгенплан. Техно-экономические показатели стройгенплана. Разрез 1-1. Условные обозначения.	ВКРБ.ТОС.180-ПОС
5. Технологическая карта на устройство монолитных стен типового этажа	ВКРБ.ТОС.180-ППР



Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (СИБСТРИН)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой «ТОС»

\_\_\_\_\_ Молодин В. В.  
подпись

\_\_\_\_\_ 2020 г.  
дата

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ  
РАБОТУ БАКАЛАВРА**

По направлению: 08.03.01 – «Строительство» (профиль ПГС)

Выдано студенту Новиковой Анастасии Александровне  
*фамилия, имя, отчество*

Группа 425 Институт Строительства

Тема: «Строительство группы 17-этажных жилых домов по улице  
Никольская в р.п. Кольцово (НСО)»

Утверждено приказом ректора от 24.04.2020 г. № 447-с

Срок исполнения ВКРБ \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
*Дата* *подпись* *Ф.И.О.*

## I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1. Место строительства \_\_\_\_\_ р. п. Кольцово (НСО) \_\_\_\_\_

2. Данные об обеспечении строительства материальными ресурсами, строительными машинами и механизмами, транспортными средствами, временными зданиями и сооружениями для обслуживания стройплощадки принимаются студентом по материалам производственной и преддипломной практики или по данным строительной организации- генподрядчика.

## II. СОСТАВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### 1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Раздел выполняется в составе пояснительной записки 10-12 страниц на листах формата А4 и графической части на 2 листах формата А1.

1.1. **Пояснительная записка** содержит: общие данные, характеристику площадки строительства, анализ объемно-планировочных и конструктивных решений объекта, теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания, оценку инженерного оборудования и сетей, противопожарные мероприятия, мероприятия по обеспечению жизнедеятельности инвалидов и технико-экономические показатели.

1.2. **Графическая часть** выполняется в составе: схема планировочной организации земельного участка, двух фасадов объекта, характерного поперечного или продольного разреза, планов первого и типового этажа, 2-3 архитектурных узла, ссылочные пояснения.

### 2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Раздел выполняется в составе пояснительной записки на 30-40 страницах и графической части на одном листе формата А1.

2.1 **Пояснительная записка** должна содержать:

данные о действующих на несущую систему постоянных и временных нагрузок, расчет лестничного марша и лестничной площадки.

---

---

---

2.2 **Графическая часть** содержит схему расположения элементов лестницы, общие виды элементов лестницы, арматурные изделия элементов лестницы.

---

---

---

### 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Раздел выполняется в составе пояснительной записки 50-60 страниц формата А4 и графической части на трех листах формата А1.

3.1. **Пояснительная записка** содержит:

3.1.1. **Экономическое обоснование** (сводный сметный расчет стоимости комплекса, объектный сметный расчет, сводные технико-экономические показатели принятых в ВКРБ проектных решений).

3.1.2. **Проект организации строительства**: анализ исходной информации, проектирование сводного календарного плана строительства комплекса, проектирование

строительного хозяйства и общеплощадочного стройгенплана, технико-экономические показатели принятых в ВКР проектных решений.

3.1.2. **Технологическая карта** на бетонирование стен типового этажа в составе раздела пояснительной записки на 20-30 страницах.

---

3.2. **Графическая часть** выполняется на трех листах формата А1 в составе: сводный календарный план строительства комплекса – 1 лист; общеплощадочный стройгенплан комплекса – 1 лист; технологическая карта – 1 лист.

#### **4. ПРИМЕРНЫЙ ОБЪЕМ ВКРБ**

4.1 Графическая часть не менее 5 листов формата А1.

4.2 Расчетно-пояснительная записка 60-80 страниц машинописного текста формата А4.

#### **5. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР ПО РАЗДЕЛАМ:**

5.1 Архитектурно-строительное проектирование – 13%

5.2 Расчетно-конструктивное проектирование – 23%

5.3 Организационно-технологическое проектирование с экономическим обоснованием – 60%

5.4 Охрана труда и техника безопасности – 2%

5.5 Заключение и окончательное оформление – 1%

Руководитель проекта

Кунц А. Л.

---

Консультант по архитектурно-строительному проектированию

Геронимус В. В.

---

Консультант по расчетно-конструктивному проектированию

Федорова Д. Б.

---

Консультант по организационно-технологическому проектированию

Кунц А. Л.

---

Задание получил студент

Новикова А.А.

---

Дата

подпись

Ф.И.О.

## **Аннотация**

В современном мире, при строительстве домов, мы, в первую очередь, задумываемся о безопасности и комфортности жилья. Но, помимо квартир, очень важно, чтобы комфортной была и придомовая территория. Поэтому нужно обязательно учитывать не только расположение дома и его внешний облик, но и размещение парковок, детских площадок, зон отдыха, озеленения территории.

Цель выпускной квалификационной работы: разработать организацию строительства группы 17-этажных домов по ул. Никольская в р. п. Кольцово.

Выпускная квалификационная работа состоит из графической части и пояснительной записки, которая включает в себя следующие разделы: архитектурно-строительное проектирование, расчетно-конструктивное проектирование, организационно-технологическое проектирование, охрана труда и окружающей среды на период строительства.

В архитектурно-строительном разделе представлены основные чертежи здания – план первого и план типового этажей, два фасада, разрез и узлы. Разработана СПОЗУ, которая включает в себя все основные объекты, элементы благоустройства и озеленения.

В расчетно-конструктивном разделе ведется расчет и проектирование сборных лестничного марша и лестничной площадки.

В разделе организационно-технологического проектирования отображены разработка календарного плана, разработка строительного генерального плана и технологическая карта на бетонирование стен типового этажа. Выполнен расчет сметной стоимости строительства в виде объектной сметы и сводного сметного расчета стоимости строительства.

## Оглавление

1	Архитектурно-строительное проектирование .....	5
1.1	Исходные данные .....	5
1.2	Общие данные .....	6
1.3	Характеристика района и площадки строительства.....	6
1.3.1	Анализ земельного участка, инфраструктуры и СПОЗУ .....	6
1.3.2	Климатические условия строительства .....	7
1.4	Анализ объемно-планировочного и конструктивных решений объекта ....	7
1.4.1	Объемно-планировочные решения .....	7
1.4.2	Наружная и внутренняя отделка.....	8
1.4.3	Конструктивные решения .....	9
1.4.4	Теплотехнический расчет наружной стены .....	10
1.5	Оценка инженерного оборудования и сетей .....	12
1.5.1	Система электроснабжения.....	12
1.5.2	Система водоснабжения и водоотведения .....	12
1.5.3	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха .....	12
1.6	Технико-экономические показатели .....	13
1.6.1	Технико-экономические показатели зданий .....	13
1.6.2	Технико-экономические показатели земельного участка.....	14
1.7	Противопожарные мероприятия.....	14
2	Расчетно-конструктивное проектирование .....	15
2.1	Расчет железобетонного лестничного марша .....	15
2.1.1	Конструктивное решение лестниц .....	15
2.1.2	Определение нагрузок и усилий.....	16
2.1.3	Предварительное назначение размеров сечения марша .....	17
2.1.4	Подбор площади сечения продольной арматуры .....	17
2.1.5	Расчет наклонного сечения на поперечную силу .....	18

Взам. инв. №		Подпись и дата				<b>ВКРБ.ТОС.180-ПЗ</b>				
Инв. № подл.	Консульт.	Геронимус	Подпись	Дата	<b>ВКРБ</b>  <b>Пояснительная записка</b>			Стадия	Лист	Листов
	Зав. каф.	Молодин						У	1	119
	Руководит.	Кунц						НГАСУ (Сибстрин), 425 гр.		
	Консульт.	Кунц								
	Н.контроль	Светышев								
	Дипломник	Новикова								



2.1.6	Расчет прогибов ребер .....	19
2.1.7	Расчет по длительному раскрытию трещин .....	26
2.1.8	Расчет по кратковременному раскрытию трещин .....	27
2.2	Расчет площадочной плиты .....	28
2.2.1	Определение нагрузок, действующих на площадочную плиту .....	29
2.2.2	Расчет полки плиты.....	29
2.2.3	Расчет лобового ребра .....	31
2.2.3.1	Определение нагрузок, действующих на лобовое ребро .....	31
2.2.3.2	Расчет наклонного сечения лобового ребра на поперечную силу .....	33
2.2.3.3	Расчет наклонного сечения лобового ребра на действие изгибающего момента .....	34
2.2.4	Расчет пристенного ребра .....	35
2.2.4.1	Определение нагрузок, действующих на пристенное ребро .....	35
2.2.3.2	Расчет наклонного сечения пристенного ребра на поперечную силу .	37
2.2.4.3	Расчет наклонного сечения пристенного ребра на действие изгибающего момента.....	37
2.2.5	Расчет сечения панели по деформациям .....	38
2.2.5.1	Определение нагрузок, действующих на площадочную плиту .....	38
2.2.5.2	Расчет прогибов площадочной плиты .....	39
2.2.5.3	Расчет площадочной плиты по длительному раскрытию трещин.....	42
2.2.5.4	Расчет по кратковременному раскрытию трещин .....	43
3	Организационно-технологическое проектирование.....	44
3.1	Экономическое обоснование .....	44
3.1.1	Анализ исходных данных.....	44
3.1.2	Расчет сметной документации .....	44
3.2	Проектирование сводного календарного плана строительства комплекса .....	48
3.2.1	Общие положения .....	48
3.2.2	Расчет трудозатрат и продолжительности выполнения работ .....	48

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

3.2.3 Проектирование дифференцированных и интегральных графиков потребления ресурсов .....	52
3.2.4 Обоснование продолжительности строительства.....	53
3.2.5 Техничко-экономические показатели СКПСК .....	54
3.3 Проектирование строительного хозяйства и общеплощадочного стройгенплана комплекса.....	55
3.3.1 Назначение, виды стройгенпланов.....	55
3.3.2 Подбор и размещение монтажных кранов .....	57
3.3.3 Временные дороги.....	59
3.3.4 Потребность во временных зданиях и сооружениях.....	60
3.3.5 Определение потребности в строительных материалах и конструкциях .....	64
3.3.6 Проектирование временного складского хозяйства.....	65
3.3.6.1 Расчет площади закрытых складов и навесов .....	68
3.3.7 Потребность в строительных машинах и транспорте .....	70
3.3.8 Водоснабжение строительной площадки .....	71
3.3.9 Электроснабжение строительной площадки.....	73
3.3.10 Расчет потребности в прочих энергетических ресурсах.....	74
3.3.11 ТЭП стройгенплана.....	74
3.4 Разработка технологической карты на бетонирование стен типового этажа .....	75
3.4.1 Область применения .....	75
3.4.2 Общие положения .....	76
3.4.3 Организация и технология выполнения работ.....	77
3.4.3.1 Подготовительные работы .....	80
3.4.3.2 Арматурные работы .....	81
3.4.3.3 Опалубочные работы .....	83
3.4.3.4 Укладка и уплотнение бетона .....	84
3.4.3.5 Уход за бетоном .....	85
3.4.3.6 Распалубка конструкции стен.....	86

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	ВКРБ.ТОС.180-ПЗ					Лист
								3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

3.4.3.7 Установка навесных площадок.....	88
3.4.4 Нормокомплект бригады.....	89
3.4.5 Требования к качеству работ .....	92
3.4.6 Техника безопасности и охрана труда .....	93
3.4.7 Требования пожаробезопасности .....	104
4 Мероприятия по охране труда и окружающей среды на период строительства.....	105
4.1 Мероприятия по технике безопасности.....	105
4.2 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	107
4.3 Мероприятия по охране окружающей среды на период строительства .	110
Заключение .....	112
Список литературы .....	113
Приложение А .....	117
Приложение Б.....	118
Приложение В.....	119

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

# 1 Архитектурно-строительное проектирование

## 1.1 Исходные данные

Проектная документация разработана на основании технического задания на проектирование, архитектурных планировок и в соответствии со следующими действующими нормами, правилами и стандартами:

- Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года №87;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2014 года №1521;
- ГОСТ Р 21.1101-2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- СанПин 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения. Контроль качества»;
- СанПин 2.1.4.2496-09 «Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. Изменение к СанПин 2.1.4.1074-01»;
- СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003»;
- СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\*»;
- СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84\*»;
- СП 73.13330.2012 «Внутренние санитарно-технические системы зданий. Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85»;
- СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности»;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

– СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источник наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности».

## 1.2 Общие данные

Жилые дома – 17-этажные, прямоугольной формы в плане, размерами 40,1x17,6 м и выполняется в монолитных железобетонных конструкциях. За условную отметку  $\pm 0.000$  принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке +150.30. Высота жилых этажей 3,0 м, отметка потолка чердака – +52.770, отметка парапета – +57.520.

## 1.3 Характеристика района и площадки строительства

### 1.3.1 Анализ земельного участка, инфраструктуры и СПОЗУ

Цель проекта – запроектировать группу многоэтажных жилых зданий, состоящую из 3-х 17-этажных жилых домов. Главный приоритет – обеспечение максимальной комфортабельности и удобства для проживания всех групп населения.

Так же при проектировании учитывались потребности маломобильных групп населения, оборудованы пандусы у подъездов, обеспечена необходимая ширина проходов в лестнично-лифтовом узле, во всех зданиях предусмотрены крупногабаритные лифты.

На придомовой территории запроектирована спортивная площадка, детская площадка, а также зона для отдыха родителей, на которой установлены скамейки. Так же на территории имеется озеленение, за территорией располагается лесной массив. Предусмотрена зона для выгула домашних животных и прогулок. Помимо этого, имеется достаточное количество парковочных мест.

Размещение здания выполнено по предварительной схеме планировочной организации микрорайона с учетом окружающей застройки, исходя из требований пожарной безопасности и санитарных норм.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 1.3.2 Климатические условия строительства

В соответствии с СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» климатические условия площадки строительства:

- Климатический район строительства I, подрайон – Iв.
- Расчетная снеговая нагрузка для IV района = 240кг/м<sup>2</sup>.
- Расчетная температура наиболее холодной 5-дневки = -37 °С.
- Нормативная ветровая нагрузка = 38 кгс/м<sup>2</sup>.
- Глубина промерзания грунта – 1,83 м.

Таблица 1.1 – Средняя скорость ветра по направлениям, м/с

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	2	2,8	2,3	3	4,7	5,7	3,7	3
Июль	2,7	2,6	2,7	2,9	3,2	3,5	2,8	2,5

Таблица 1.2 – Повторяемость ветра по направлениям, %

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	3	5	9	16	27	31	6	3
Июль	12	18	11	10	11	15	12	11

### 1.4 Анализ объемно-планировочного и конструктивных решений объекта

#### 1.4.1 Объемно-планировочные решения

На первом и типовых этажах жилого здания расположены жилые квартиры, общей площадью 7515,5 м<sup>2</sup> в каждом доме. Количество квартир на этаже – 9.

В здании предусмотрены два лифта: пассажирский (Q=400 кг, V=1,0 м/с, габариты 1х1,1 м) и грузовой (Q=1000 кг, V=1,6 м/с, габариты 1,1х2,1 м).

В здании имеется теплый (неотапливаемый) чердак высотой 3,3 м.

В здании запроектированы мусоропроводы (выполняются согласно требованиям СП 31-108-2002). Мусоросборные камеры расположены на

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

первом этаже. Для доступа к мусоросборной камере предусмотрен транспортный коридор.

Входная группа включает двойной тамбур, помещение консьержа, санузел консьержа и кладовую для хранения уборочного инвентаря. Технические помещения – электрощитовая, индивидуальный тепловой пункт, насосные и водомерный узел – предусмотрены в техническом подполье.

#### 1.4.2 Наружная и внутренняя отделка

Наружные стены кирпичные, ненесущие с поэтажным опиранием на перекрытия, утепленные снаружи минераловатными плитами в системе навесного вентилируемого фасада.

На путях эвакуации применять отделочные материалы с характеристикой пожарной опасности не ниже Г2, В2, Д3, Т3 для отделки стен, пола, заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах, вестибюлях.

Межквартирные перегородки состоят из кирпича М100 на растворе М50 толщиной 250 мм. Гипсовая штукатурка по поверхности.

Перегородки в жилых комнатах, кухнях и коридорах из гипсокартонных листов по металлическому каркасу с заполнением утеплителем толщиной 80 мм. Шпаклевка по ГКЛ.

Перегородки в ванных комнатах и санузлах из кирпича М75 на растворе М50 толщиной 120 мм. Песчано-цементная штукатурка по поверхности.

Потолки – шпатлевка железобетонных поверхностей.

Полы в коридорах – монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм, стяжка из цементно-песчаного раствора, покрытие – плитка керамическая.

Полы в жилых комнатах – монолитная железобетонная плита толщиной 200мм, слой полифом-вибро, полусухая стяжка с фиброволокном, линолеум.

Полы в ванных комнатах и санузлах – монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм, полусухая стяжка с фиброволокном по п/эт. пленке, обмазочная гидроизоляция «Акватрон».

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 1.4.3 Конструктивные решения

Здание имеет прямоугольное очертание в плане (40,1x17,6 м) и выполняется в монолитных железобетонных конструкциях. Здания является каркасным с безригельным каркасом.

Стены цокольного этажа выполняются монолитными железобетонными. Изготавливаются из бетона класса В25 и арматуры класса А500С толщиной 300 мм. Отметка пола подвала -3.000.

Колонны, диафрагмы жесткости, стены лестничных клеток, шахты лифтов выполняются монолитными железобетонными. Изготавливаются из бетона класса В25 и арматуры класса А500С с отметки -3.000 до низа покрытия +56.420, толщиной 200 мм.

Колонны выполняются от отметки -3.000 до отметки +52.770 выполняются из бетона класса В25, F=100, W=4 и арматуры класса А500С.

Лестничные марши сборные железобетонные. Выполняются из бетона класса В25 и арматуры класса А500С.

Перекрытие и покрытие – монолитные железобетонные. Выполняются из бетона класса В25 и арматуры класса А500С – толщиной 200 мм, рассчитаны по безбалочной схеме.

Наружные стены выполнены из кирпича с навесной вентилируемой фасадной системой, с навесным утеплителем «Изовер» толщиной 150 мм, оштукатуренные по сетке с внутренней стороны толщиной 20 мм с покраской.

Кровля – плоская, выполнена балластной системой, состоит из монолитной плиты покрытия толщиной 200 мм, разуклонки слоя из цементно-песчаного раствора толщиной 30..200 мм, одного слоя полиэтиленовой пленки толщиной 0,2 мм, утеплителя «Пеноплэкс кровля» толщиной 100 мм, экструдированного пенополистирола, геотекстиля «Дорнит» толщиной 3..6 мм и балласта – щебня фракции 5..20 мм толщиной слоя 50 мм.

Фундамент зданий – монолитная железобетонная плита высотой 1200 мм на естественном основании. Основанием служит слой песчано-гравийной

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



смеси толщиной 300 мм, уплотняемый до коэффициента 0,95. Грунты, залегающие ниже, уплотняются методом раскатки скважин с заполнением бетоном.

#### 1.4.4 Теплотехнический расчет наружной стены

Теплотехнический расчет производится в соответствии с требованиями [1].

Исходные данные:

- Место строительства – р. п. Кольцово;
- Тип объекта – жилой дом;
- Вид ограждающих конструкций – вентилируемый фасад из кирпичных наружных стен с утеплителем.
- Средняя расчетная температура воздуха внутри помещения –  $t_{вн} = 20^{\circ}\text{C}$ ;
- Относительная влажность воздуха внутри помещения – 55%;
- Продолжительность отопительного периода –  $z_0 = 221$  сутки;
- Средняя температура воздуха за отопительный период –  $t_{от} = -8,1^{\circ}\text{C}$ ;

На основании выписанных данных необходимо определить градусо-сутки отопительного периода (ГСОП):

$$\text{ГСОП} = z_0(t_{вн} - t_{от}); \quad (1.1)$$

$$\text{ГСОП} = 221(20 - (-8,1)) = 6201,1^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут/год.}$$

Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_{тр}^н = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1.2)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых определяются по табл. 3 [1]. Для жилых зданий  $a = 0,00035$ ,  $b = 1,4$ .

$$R_{тр}^н = 0,00035 \cdot 6201,1 + 1,4 = 3,57 \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)/Вт};$$

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



ограждающая конструкция запроектирована в соответствии с требованиями по теплопередаче.

## **1.5 Оценка инженерного оборудования и сетей**

### **1.5.1 Система электроснабжения**

Учет электрической энергии предусмотрен на вводных устройствах в электрощитовой на цокольном этаже. Предусмотрены мероприятия по энергосбережению: для управления освещением входа, лестничных клеток устанавливаются фоторелейные устройства для автоматического включения; применяются энергосберегающие светильники МОП.

### **1.5.2 Система водоснабжения и водоотведения**

Источник водоснабжения – существующие сети. Водопровод хозяйственно-питьевой от внешней сети. Горячее водоснабжение централизованное. Водосток организованный внутренний. Канализация – в городскую сеть.

Предусматривается поквартирный учет холодной и горячей воды – отдельные счетчики для каждого водопотребителя. В целях экономии воды проектом предусматривается современная водосберегающая сантехническая арматура.

### **1.5.3 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха**

Теплоснабжение здания – от существующих тепловых сетей МУЭП «Промтехэнерго» через ИТП. Параметры теплоносителя 95-70°C. В ИТП запроектировано авторегулирование, узел общего учета тепла. Система отопления – горизонтальная однотрубная, поэтажная, поквартирная, с прокладкой трубопроводов в конструкции пола, по периметру каждой квартиры. Нагревательные приборы конвекторы «Универсал ТБ», снабжены терморегуляторами, предусмотрено место установки теплосчетчика в каждой квартире (типа «Карат-Компакт»).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
			ВКРБ.ТОС.180-ПЗ					
			Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

## 1.6 Техничко-экономические показатели

### 1.6.1 Техничко-экономические показатели зданий

Жилая площадь – сумма площадей всех жилых комнат в зданиях. В жилую площадь не учитывают площадь кухонь и санитарных узлов.

Общая площадь – площадь всех помещений, кроме лестничных клеток и лифтовых холлов.

Площадь застройки – площадь, занимаемая зданиями на поверхности земли.

Строительный объем – произведение площади застройки на высоту до верха покрытия.

Таблица 1.4 – ТЭП проектируемых объектов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Значение
1	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	2140
2	Количество зданий	шт.	3
3	Строительный объём	м <sup>3</sup>	123122
4	Этажность	шт.	17
5	Общая площадь зданий	м <sup>2</sup>	46122
6	Общая площадь квартир	м <sup>2</sup>	22546
7	Жилая площадь квартир	м <sup>2</sup>	12424,2
8	Количество квартир в том числе:	шт.	501
	– 1-комнатных	шт.	342
	– 2-комнатных	шт.	108
	– 3-комнатных	шт.	51

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 1.6.2 Техничко-экономические показатели земельного участка

Таблица 1.5 – Техничко-экономические показатели земельного участка

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Значение
1	Площадь территории	м <sup>2</sup>	16100
2	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	2140
3	Плотность застройки	%	13,29
4	Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	5710
5	Плотность озеленения	%	35,47
6	Площадь покрытия	м <sup>2</sup>	8250

## 1.7 Противопожарные мероприятия

- Степень огнестойкости здания-П.
- Уровень ответственности здания-П.
- Класс конструктивной пожарной опасности С<sub>0</sub>.

В здании предусмотрен грузопассажирский лифт (Q=1000 кг, V=1,6 м/с) и пассажирский лифт (Q=400кг, V=1,0 м/с). Двери в лифты запроектированы противопожарные, требуемого предела огнестойкости. Лестничная клетка запроектирована типа Н2 с подпором воздуха при пожаре. Проектом предусмотрено дымоудаление из поэтажных коридоров в соответствии со СНиП 41-01-2003 и подпор воздуха в лифтовые шахты при пожаре. Каждая квартира (кроме квартир первого этажа) имеет балкон или лоджию. Межквартирные коридоры запроектированы с соблюдением противопожарных требований и длине путей эвакуации. Все конструкции здания и отделка помещений на путях эвакуации выполнена из материалов группы горючести НГ. Выход на чердак и выход на кровлю организованы из лестничной клетки через противопожарные двери.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						14

## 2 Расчетно-конструктивное проектирование

### 2.1 Расчет железобетонного лестничного марша

#### 2.1.1 Конструктивное решение лестниц

Расчет производится для железобетонного лестничного марша шириной  $a = 1,2$  м высота этажа 3,0 м, угол наклона марша  $\alpha = 27^\circ$ , ступени размером  $15,0 \times 30,0$  см. Бетон класса В25, арматура каркасов класса А500С, сеток – класса Вр500. Расчетное сопротивление арматуры  $R_s = 435$  МПа; начальный модуль упругости арматуры  $E_s = 2 \cdot 10^5$  МПа; расчетная призматическая прочность бетона  $R_b = 14,5$  МПа; расчетное сопротивление при растяжении  $R_{bt} = 1,05$  МПа; нормативное сопротивление бетона при растяжении  $R_{bt,ser} = 1,55$  МПа; нормативная призматическая прочность  $R_{b,ser} = 18,5$  МПа; начальный модуль упругости бетона  $E_b = 3 \cdot 10^4$  МПа.

Лестничные марш, расчетная схема, сечение марша приведены на рисунке 2.1.

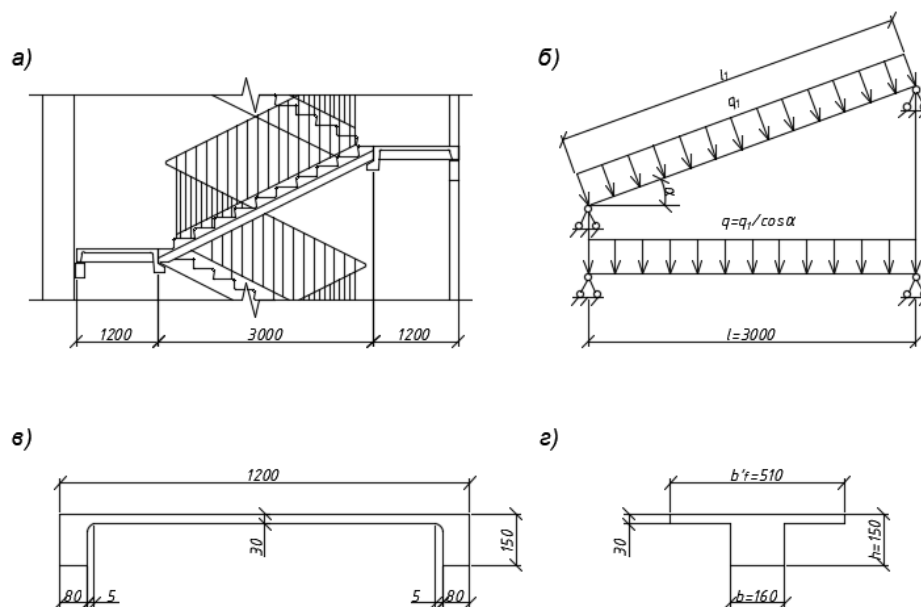


Рисунок 2.1 – К расчету лестничного марша:

а – лестничный марш; б – расчетная схема; в – фактическое поперечное сечение; г – приведенное поперечное сечение

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

## 2.1.2 Определение нагрузок и усилий

Собственный вес типовых маршей составляет  $g^n = 3,6 \text{ кН/м}^2$  горизонтальной проекции. Временная нормативная нагрузка для лестниц жилого дома принимается  $p^n = 3 \text{ кН/м}^2$ , коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,2$  (по табл. 7.1 [4]); длительно действующая временная нагрузка  $p_{ld}^n = 1 \text{ кН/м}^2$ .

Расчетная нагрузка на марш:

$$q = (g^n \cdot \gamma_f + p^n \cdot \gamma_f) \cdot a, \quad (2.1)$$

где  $q$  – расчетная нагрузка на марш, кН/м;

$g^n$  – собственный вес марша, кН/м<sup>2</sup>;

$p^n$  – временная нормативная нагрузка, кН/м<sup>2</sup>;

$a$  – ширина марша, м;

$\gamma_f$  – коэффициент надежности по нагрузке;

$$q = (3,6 \cdot 1,1 + 3 \cdot 1,2) \cdot 1,2 = 9,07 \text{ кН/м.}$$

Расчетный изгибающий момент в середине пролета марша:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8 \cdot \cos \alpha}, \quad (2.2)$$

где  $M$  – расчетный изгибающий момент в середине пролета марша, кН · м;

$q$  – расчетная нагрузка на 1 м длины марша, кН/м;

$l$  – длина горизонтальной проекции марша, м;

$\alpha$  – угол наклона марша;

$$M = \frac{9,07 \cdot 3^2}{8 \cdot \cos (27^\circ)} = 11,45 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Поперечная сила на опоре:

$$Q = \frac{q \cdot l}{2 \cdot \cos \alpha}, \quad (2.3)$$

где  $Q$  – поперечная сила на опоре, кН;

$q$  – расчетная нагрузка на 1 м длины марша, кН/м;

$l$  – длина горизонтальной проекции марша, м;

$\alpha$  – угол наклона марша;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					VKPB.TOC.180-ПЗ	Лист
						16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		





Условие удовлетворяется, нейтральная ось проходит в полке; расчет арматуры выполняем для прямоугольных сечений шириной  $b'_f$ .

Вычисляем коэффициент:

$$\alpha_0 = \frac{M \cdot \gamma_n}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b'_f \cdot h_0^2}, \quad (2.6)$$

где  $M$  – расчетный изгибающий момент в середине пролета марша, кН · м;

$R_b$  – расчетная призматическая прочность бетона, МПа;

$b'_f$  – ширина полки, см;

$h_0$  – рабочая высота сечения марша, см;

$\gamma_n$  – коэффициент надежности по назначению здания (согласно табл. 2 [6] для нормального класса надежности  $\gamma_n = 1$ );

$\gamma_{b2}$  – коэффициент условий работы бетона;

$$\alpha_0 = \frac{11,45 \cdot 10^3 \cdot 1}{14,5 \cdot 0,9 \cdot 51 \cdot 12^2} = 0,12.$$

По таблице 3.1 [9] находим  $\eta = 0,936$ ;

$$A_s = \frac{M \cdot \gamma_n}{\eta \cdot h_0 \cdot R_s}, \quad (2.7)$$

где  $A_s$  – требуемая площадь арматуры, см<sup>2</sup>;

$M$  – расчетный изгибающий момент в середине пролета марша, кН · м;

$R_s$  – расчетное сопротивление арматуры, МПа;

$h_0$  – рабочая высота сечения марша, см;

$\gamma_n$  – коэффициент надежности по назначению здания;

$$A_s = \frac{11,45 \cdot 10^3 \cdot 1}{0,936 \cdot 12 \cdot 435} = 2,34 \text{ см}^2.$$

По сортаменту принимаем 2Ø14 А500С с площадью  $A_{sp} = 3,08 \text{ см}^2$ , что превышает требуемую расчетную площадь на 31,6%.

В каждом ребре устанавливаем по одному плоскому каркасу КР1.

### 2.1.5 Расчет наклонного сечения на поперечную силу

Проверяем условие:

$$Q \leq \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0, \quad (2.8)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

где  $Q$  – поперечная сила на опоре, кН;

$\varphi_{b1}$  – коэффициент, принимаемый равным 0,3;

$R_b$  – расчетная призмная прочность бетона, МПа;

$\gamma_{b2}$  – коэффициент условий работы бетона;

$b$  – толщина расчетного таврового сечения с полкой в сжатой зоне, см;

$h_0$  – рабочая высота сечения марша, см;

$$Q = 15,27 \text{ кН} \leq 0,3 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,16 \cdot 0,12 = 75,17 \text{ кН.}$$

Условие выполняется, следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется. Поперечную арматуру устанавливаем конструктивно.

В 1/4 пролета назначаем из конструктивных соображений поперечные стержни  $\varnothing 6$  А240 с шагом  $s = 75$  мм (не более  $h/2 = 150/2 = 75$  мм). В середине пролета поперечные стержни располагаем с шагом  $s = 150$  мм.

Плиту марша армируем сеткой С1 из стержней  $\varnothing 4$  Вр500 с шагом  $s = 150$  мм. Плита монолитно связана со ступенями, которые армируем по конструктивным соображениям сеткой С2  $\varnothing 4$  Вр500, хомуты выполняем из арматуры  $\varnothing 4$  Вр500 с шагом  $s = 150$  мм.

### 2.1.6 Расчет прогибов ребер

Проверяем условие  $M_n \leq M_{crc}$ , при соблюдении которого нормальные трещины в наиболее нагруженном сечении по середине пролета не образуются.  $M_n$  – момент от полной нормативной нагрузки,  $M_{crc}$  – момент трещинообразования, вычисляемый по формуле:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pl}, \quad (2.9)$$

где  $M_{crc}$  – изгибающий момент, воспринимаемый сечением при образовании трещин, кН · м;

$R_{br,ser}$  – нормативное сопротивление при растяжении, МПа;

$W_{pl}$  – упругопластический момент сопротивления относительно нижней грани, см<sup>3</sup>.

Упругий момент сопротивления сечения для растянутой грани сечения:

$$W_{pl} = \gamma \cdot W_{red}, \quad (2.10)$$

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

где  $W_{red}$  – упругий момент сопротивления сечения, см<sup>3</sup>;

$\gamma$  – коэффициент для прямоугольных и тавровых сечений с полкой в сжатой зоне, равный 1,75.

Упругий момент сопротивления сечения для растянутой грани сечения:

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_0}, \quad (2.11)$$

где  $I_{red}$  – момент инерции приведенного сечения, см<sup>4</sup>:

$$I_{red} = \sum [I_i + A_i \cdot (y_0 - y_i)^2], \quad (2.12)$$

$A_i$  – площадь  $i$ -й части сечения, см<sup>2</sup>;

$y_i$  – расстояние от ц. т.  $i$ -й части сечения до нижней грани, см;

$y_0$  – расстояние от нижней грани до ц. т. приведенного сечения, см:

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red}}, \quad (2.13)$$

где  $A_{red}$  – площадь приведенного сечения, см<sup>2</sup>;

$S_{red}$  – приведенный статический момент части сечения, расположенной выше рассматриваемого волокна, относительно оси, проходящей через ц. т. приведенного сечения, см<sup>3</sup>:

$$S_{red} = \sum A_i \cdot y_i. \quad (2.14)$$

Для вычисления  $I_{red}$  и  $y_0$  определяем площадь приведенного сечения:

$$A_{red} = A + \alpha \cdot A_s, \quad (2.15)$$

где  $A$  – площадь сечения марша, см<sup>2</sup>:

$$A = b'_f \cdot h'_f + b \cdot (h_0 - h'_f), \quad (2.16)$$

$b'_f$  – ширина полки, см;

$h'_f$  – толщина плиты по сечению между ступенями, см;

$b$  – толщина расчетного таврового сечения с полкой в сжатой зоне, см;

$A_s$  – площадь сечения арматуры, см<sup>2</sup>;

$\alpha$  – коэффициент приведения арматуры к бетону,  $\alpha = E_s/E_b$ .

$$\alpha = \frac{2 \cdot 10^5}{3 \cdot 10^4} = 6,67.$$

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20





$$\lambda = 0;$$

$$\delta = \frac{11,45 \cdot 10^3}{52 \cdot 12^2 \cdot 18,5} = 0,083;$$

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5 \cdot 0,083}{10 \cdot 0,005 \cdot 6,67}} = 0,165.$$

Плечо внутренней пары сил при  $\varphi_f = 0$ :

$$z_i = h_0 \cdot \left[ 1 - \frac{\varphi_f \cdot \frac{h'_f}{h_0} + \xi^2}{2 \cdot (\varphi_f + \xi)} \right]; \quad (2.24)$$

$$z_1 = 12 \cdot \left[ 1 - \frac{0,165^2}{2 \cdot 0,165} \right] = 11 \text{ см.}$$

Определяем коэффициент, учитывающий работу растянутого бетона на участке с трещинами:

$$\psi_s = 1,25 - \varphi_{ls} \cdot \varphi_m; \quad (2.25)$$

$$\varphi_m = \frac{R_{bt,ser} \cdot W_{pl}}{M_n}; \quad (2.26)$$

$$\varphi_m = \frac{1,55 \cdot 1304,24}{11,45 \cdot 10^3} = 0,18;$$

$\varphi_{ls} = 1,1$  в соответствии с [3];

$$\psi_s = 1,25 - 1,1 \cdot 0,18 = 1,05.$$

Кривизна  $1/r_1$  в середине пролета панели при кратковременном действии всей нагрузки:

$$\frac{1}{r_1} = \frac{M_n}{h_0 \cdot z_1} \cdot \left[ \frac{\psi_s}{E_s \cdot A_s} + \frac{\psi_b}{(\varphi_f + \xi) \cdot b'_f \cdot h_0 \cdot E_b \cdot \nu} \right], \quad (2.27)$$

где  $M_n$  – момент от полной нормативной нагрузки, кН · м;

$h_0$  – рабочая высота сечения марша, см;

$z_1$  – плечо внутренней пары сил, см;

$E_s$  – модуль упругости арматуры, МПа;

$A_s$  – площадь сечения арматуры, см<sup>2</sup>;

$b'_f$  – ширина полки, см;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
			Изм.	Лист	№ докум.		

$E_b$  – начальный модуль упругости бетона, МПа;

$\psi_s$  и  $\psi_b$  – коэффициенты, учитывающие соответственно работу растянутого бетона на участке с трещинами и неравномерность распределения деформаций крайнего сжатого волокна бетона на длине участка с трещинами;

$\nu$  – коэффициент, характеризующий упругопластическое состояние бетона сжатой зоны;

$$\frac{1}{r_1} = \frac{11,45 \cdot 10^3}{12 \cdot 11} \cdot \left[ \frac{1,05}{2 \cdot 10^5 \cdot 3,08} + \frac{0,9}{0,165 \cdot 51 \cdot 12 \cdot 3 \cdot 10^4 \cdot 0,45} \right] = 2 \times 10^{-4} \text{ см}^{-1}.$$

Прогиб от кратковременного действия всей нагрузки:

$$f_1 = \frac{5}{48} \cdot l^2 \cdot \frac{1}{r_1}; \quad (2.28)$$

$$f_1 = \frac{5}{48} \cdot 300^2 \cdot 2 \cdot 10^{-4} = 1,9 \text{ см.}$$

Определение прогиба  $f_2$ :

Постоянная и длительная нагрузка на марш:

$$q_{ld} = (g^n \cdot \gamma_f + p_{ld}^n \cdot \gamma_f) \cdot a, \quad (2.29)$$

где  $g^n$  – собственный вес марша, кН/м<sup>2</sup>;

$p_{ld}^n$  – длительно действующая временная нагрузка, кН/м<sup>2</sup>;

$$q_{ld} = (3,6 \cdot 1,1 + 1 \cdot 1,2) \cdot 1,2 = 6,19 \text{ кН/м.}$$

Момент от действия только постоянных и длительных нагрузок:

$$M_{ld} = \frac{q_{ld} \cdot l^2}{8 \cdot \cos \alpha}; \quad (2.30)$$

$$M_{ld} = \frac{6,19 \cdot 3^2}{8 \cdot \cos(27^\circ)} = 7,82 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

$$\delta = \frac{M_{ld}}{b \cdot h_0^2 \cdot R_{b,ser}}; \quad (2.31)$$

$$\delta = \frac{7,82}{51 \cdot 12^2 \cdot 18,5} = 0,057.$$

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Определим  $\xi$  по формуле (2.22):

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5 \cdot 0,057}{10 \cdot 0,005 \cdot 6,67}} = 0,177.$$

Плечо внутренней пары сил при  $\varphi_f = 0$  определим по формуле (2.24):

$$z_2 = 12 \cdot \left[ 1 - \frac{0,177^2}{2 \cdot 0,177} \right] = 10,94 \text{ см.}$$

$$\varphi_m = \frac{R_{bt,ser} \cdot W_{pl}}{M_{ld}}; \quad (2.32)$$

$$\varphi_m = \frac{1,55 \cdot 1304,24}{7,82 \cdot 10^3} = 0,26;$$

Определяем коэффициент, учитывающий работу растянутого бетона на участке с трещинами по формуле (2.25):

$$\psi_s = 1,25 - 1,1 \cdot 0,26 = 0,964.$$

Кривизна  $1/r_2$  в середине пролета марша от действия только постоянных и длительных нагрузок:

$$\frac{1}{r_2} = \frac{M_{ld}}{h_0 \cdot z_2} \cdot \left[ \frac{\psi_s}{E_s \cdot A_s} + \frac{\psi_b}{(\varphi_f + \xi) \cdot b'_f \cdot h_0 \cdot E_b \cdot \nu} \right], \quad (2.33)$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{r_2} &= \frac{7,82 \cdot 10^3}{12 \cdot 10,94} \cdot \left[ \frac{0,964}{2 \cdot 10^5 \cdot 3,08} + \frac{0,9}{0,177 \cdot 51 \cdot 12 \cdot 3 \cdot 10^4 \cdot 0,45} \right] = \\ &= 1,4 \times 10^{-4} \text{ см}^{-1}. \end{aligned}$$

Прогиб от действия только постоянных и длительных нагрузок:

$$f_1 = \frac{5}{48} \cdot l^2 \cdot \frac{1}{r_2}; \quad (2.34)$$

$$f_2 = \frac{5}{48} \cdot 300^2 \cdot 1,4 \cdot 10^{-4} = 1,3 \text{ см.}$$

Определение прогиба  $f_3$ :

Кривизну  $1/r_3$  при длительном действии постоянной и длительно нагрузок определяем с использованием данных кривизны  $1/r_1$  и  $1/r_2$ :

$$M_{ld} = 7,82 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$\xi = 0,177;$$

$$z_1 = 11 \text{ см};$$

Инд. № подл.	Взам. инв. №
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	







$a_{crc3}$  – ширина раскрытия трещин от длительного действия постоянных и длительных нагрузок, мм.

Напряжение в растянутой арматуре при кратковременном действии всех нормативных нагрузок:

$$\sigma_{s1} = \frac{M_n}{A_s \cdot z_1}; \quad (2.39)$$

$$\sigma_{s1} = \frac{11,45 \cdot 10^3}{3,08 \cdot 11} = 338 \text{ МПа.}$$

Напряжение в растянутой арматуре от действия постоянных и длительных нагрузок:

$$\sigma_{s2} = \frac{M_{ld}}{A_s \cdot z_1}; \quad (2.40)$$

$$\sigma_{s2} = \frac{7,82 \cdot 10^3}{3,08 \cdot 11} = 230,8 \text{ МПа.}$$

Приращение напряжения при кратковременном увеличении нагрузки от длительно действующей до ее полной величины:

$$\Delta\sigma = \sigma_{s1} - \sigma_{s2}; \quad (2.41)$$

$$\Delta\sigma = 338 - 230,8 = 107,2 \text{ МПа.}$$

При кратковременном действии нагрузок принимаем  $\varphi_l = 1$  и вычисляем приращение ширины раскрытия трещин.

$$\Delta a_{crc} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{107,2}{2 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,016)^3 \sqrt[3]{14} \cdot 1 = 0,05 \text{ мм.}$$

Суммарная ширина раскрытия трещин:

$$a_{crc,tot} = 0,14 + 0,05 = 0,19 \text{ мм} < [a_{crc1,lim}] = 0,4 \text{ мм, условие выполняется.}$$

## 2.2 Расчет площадочной плиты

Исходные данные:

Рассчитывается ребристая плита лестничной площадки двух маршевой лестницы. Ширина плиты  $B = 1200$  мм, высота плиты  $H = 200$  мм, длина плиты  $L = 2700$  мм, толщина плиты  $h = 50$  мм. Бетон класса В25, расход бетона  $0,452 \text{ м}^3$ , арматура каркасов из стали А500С, сетки из стали класса Вр500. Масса плиты  $650$  кг, масса лестничного марша  $1295$  кг. Временная

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

нормативная нагрузка на лестничную клетку жилого дома принимается  $p^n = 3 \text{ кН/м}^2$  (по табл. 8.3 [4])

При расчете площадочной плиты рассматривают отдельно полку, упруго заделанную в ребрах, лобовое ребро, на которое опираются марши и пристенное ребро, воспринимающее нагрузку от половины пролета полки плиты.

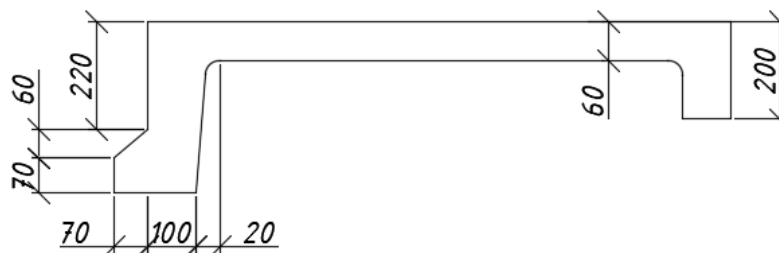


Рисунок 2.1 – Поперечный разрез площадочной плиты

### 2.2.1 Определение нагрузок, действующих на площадочную плиту

Сбор нагрузок:

- собственный нормативный вес плиты при  $h'_f = 60 \text{ мм}$ :

$$g_{\text{пл}}^n = 0,06 \cdot 25 = 1,5 \text{ кН/м}^2;$$

- расчетный вес плиты:

$$g_{\text{пл}} = 1,1 \cdot 1,5 = 1,65 \text{ кН/м}^2;$$

- расчетный вес лобового ребра (за вычетом веса плиты):

$$g_{\text{лр}} = (0,29 \cdot 0,11 + 0,07 \cdot 0,07) \cdot 1 \cdot 25 \cdot 1,1 = 1,01 \text{ кН/м}^2;$$

- расчетный вес крайнего пристенного ребра:

$$g_{\text{пр}} = 0,14 \cdot 0,09 \cdot 1 \cdot 25 \cdot 1,1 = 0,35 \text{ кН/м}^2;$$

- временная расчетная нагрузка:

$$p = 3 \cdot 1,2 = 3,6 \text{ кН/м}^2.$$

### 2.2.2 Расчет полки плиты

Полку плиты при отсутствии поперечных ребер рассчитывают как балочный элемент с частичным защемлением на опорах. Расчетный пролет равен расстоянию между ребрами 0,98 м.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

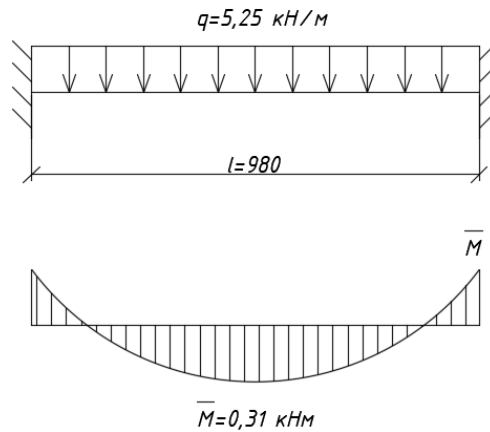


Рисунок 2.2 – Расчетная схема плиты

При учете образования пластического шарнира изгибающий момент в пролете и на опоре определяют по формуле, учитывающей выравнивание моментов:

$$\bar{M} = M_s = \frac{q \cdot l^2}{16}, \quad (2.42)$$

где  $q$  – нагрузка на полку плиты, кН/м:

$$q = (g_{пл} + p) \cdot b; \quad (2.43)$$

$l$  – расчетный пролет полки плиты, м;

$b$  – расчетная ширина плиты, равная 1 п. м.;

$$q = (1,65 + 3,6) \cdot 1 = 5,25 \text{ кН/м};$$

$$\bar{M} = M_s = \frac{5,25 \cdot 0,98^2}{16} = 0,31 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

При  $b = 100$  см и  $h_0 = h - a = 6 - 2 = 4$  см вычислим коэффициент:

$$\alpha_m = \frac{M_s \cdot \gamma_n}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2}, \quad (2.44)$$

где  $M_s$  – расчетный изгибающий момент в середине пролета полки, кН · м;

$R_b$  – расчетная призмная прочность бетона, МПа;

$b$  – ширина полки, см;

$h_0$  – рабочая высота сечения полки, см;

$\gamma_n$  – коэффициент надежности по назначению здания (для нормального класса надежности  $\gamma_n = 1$ );

$\gamma_{b2}$  – коэффициент условий работы бетона;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						30



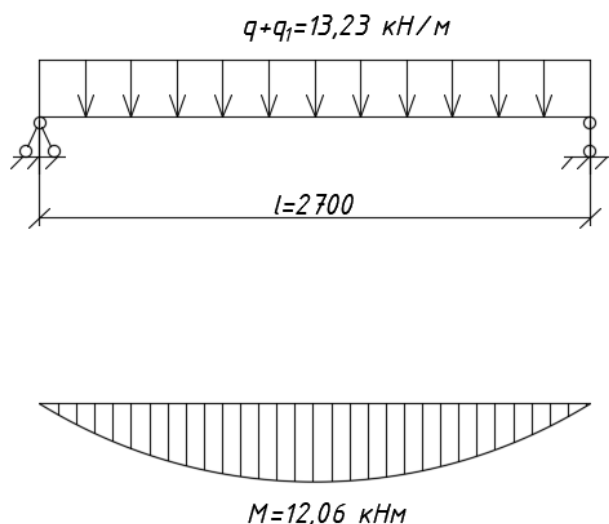


Рисунок 2.3 – Расчетная схема лобового ребра

Определяем расчетный изгибающий момент в середине пролета ребра. Считаем условно ввиду малых размеров, что  $q_1$  действует по всему пролету:

$$M = \frac{(q + q_1) \cdot l_0^2}{8}, \quad (2.46)$$

где  $l_0$  – расчетный пролет лобового ребра, принимаемый равным пролету площадки в свету;

$$M = \frac{(4,16 + 9,07) \cdot 2,7^2}{8} = 12,06 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Расчетное значение поперечной силы:

$$Q = \frac{(q + q_1) \cdot l_0 \cdot \gamma_n}{2}; \quad (2.47)$$

$$Q = \frac{(4,16 + 9,07) \cdot 2,7 \cdot 1}{2} = 17,86 \text{ кН}.$$

Расчетное сечение лобового ребра является тавровым с полкой в сжатой зоне шириной  $b'_f = 6 \cdot h'_f + b_r = 6 \cdot 6 + 12 = 48$  см. Т.к. ребро монолитно связано с полкой, способствующей восприятию момента от консольного выступа, то расчет лобового ребра можно выполнять на действие только изгибающего момента  $M = 12,06 \text{ кН} \cdot \text{м}$ .

Определяем положение нейтральной оси по условию  $x = h'_f$ .

Проверим выполнение условия (2.4):

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата





### 2.2.3.3 Расчет наклонного сечения лобового ребра на действие изгибающего момента

Расчет производится исходя из условия:

$$M = Q \cdot c \leq \sum R_{sp} \cdot A_{sp} \cdot z_{sp} + \sum R_{sw} \cdot A_{sw} \cdot z_{sw}, \quad (2.50)$$

где  $M$  – момент от внешней нагрузки, расположенной по одну сторону от рассматриваемого наклонного сечения, относительно оси,

перпендикулярной плоскости действия момента и проходящей через

точку приложения равнодействующей усилий в сжатой зоне;

$\sum R_{sp} \cdot A_{sp} \cdot z_{sp}, \sum R_{sw} \cdot A_{sw} \cdot z_{sw}$  – суммы моментов относительно той же оси соответственно от усилий в продольной арматуре и хомутах;

$z_{sp}, z_{sw}$  – расстояния от плоскостей расположения соответственно продольной арматуры и хомутов.

При хомутах постоянной интенсивности

$$\sum R_{sw} \cdot A_{sw} \cdot z_{sw} = 0,5 \cdot q_{sw} \cdot c^2, \quad (2.51)$$

где  $q_{sw}$  – усилие в хомутах на единицу длины элемента в пределах наклонного сечения:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s}; \quad (2.52)$$

$c = 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 40 = 80$  см – длина проекции наклонного сечения на продольную ось элемента;

$$q_{sw} = \frac{300 \cdot 10^3 \cdot 0,283 \cdot 10^{-4}}{0,15} = 56,6 \text{ кН/м};$$

$$\sum R_{sw} \cdot A_{sw} \cdot z_{sw} = 0,5 \cdot 56,6 \cdot 0,63^2 = 11,23 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Расстояние от плоскости расположения продольной арматуры:

$$z_{sp} = h_0 - \frac{x}{2}, \quad (2.53)$$

где  $x$  – величина сжатой зоны бетона:

$$x = \frac{R_{sp} \cdot A_{sp}}{R_b \cdot b'_f} \cdot \gamma_{s5}; \quad (2.54)$$

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

$$\gamma_{s5} = \frac{l_x}{l_{an}}, \quad (2.55)$$

где  $l_x$  – величина площадки опирания плиты ( $l_x = 120$  мм);

$l_{an}$  – длина зоны анкерки для ненапрягаемой арматуры:

$$l_{an} = \left( \omega_{an} \cdot \frac{R_s}{R_b} + \Delta\lambda_{an} \right) \cdot d, \quad (2.56)$$

$\omega_{an}$ ,  $\Delta\lambda_{an}$  – коэффициенты, определяемые по [3];

$$l_{an} = \left( 0,7 \cdot \frac{435}{14,5} + 11 \right) \cdot 0,01 = 0,32 \text{ м};$$

$$\gamma_{s5} = \frac{0,12}{0,32} = 0,375;$$

$$x = \frac{435 \cdot 1,57 \cdot 10^{-4}}{14,5 \cdot 0,48} \cdot 0,375 = 0,004 \text{ м};$$

$$z_{sp} = 0,315 - \frac{0,004}{2} = 0,313 \text{ м}.$$

Проверим выполнение условия (2.43):

$$17,86 \cdot 0,63 = 11,25 \leq 435 \cdot 10^3 \cdot 1,57 \cdot 10^{-4} \cdot 0,313 + 11,23 = 32,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Прочность наклонного сечения на действие изгибающего момента обеспечена.

## 2.2.4 Расчет пристенного ребра

Расчет пристенного ребра площадочной плиты выполняют аналогично расчету лобового ребра без учета нагрузки от лестничного марша.

### 2.2.4.1 Определение нагрузок, действующих на пристенное ребро

На пристенное ребро действуют следующие нагрузки:

- постоянная и временная, равномерно распределенные от половины пролета полки и от собственного веса:

$$q = \frac{(1,65 + 3,6) \cdot 1,2}{2} + 0,35 = 3,5 \text{ кН/м}.$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инвар. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		

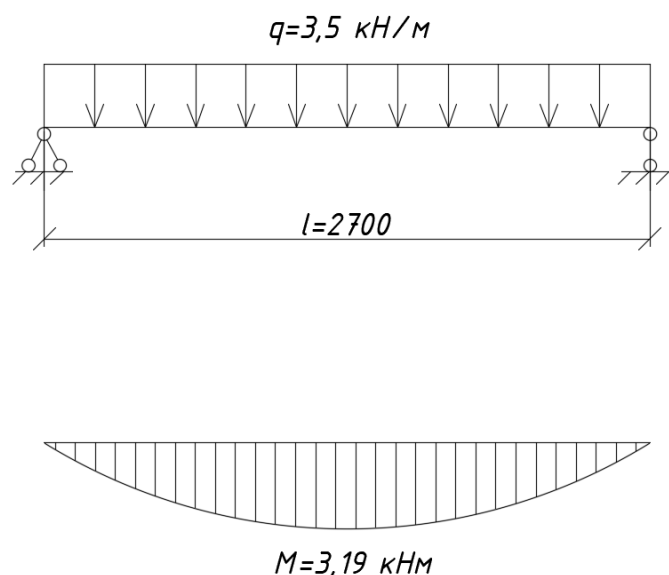


Рисунок 2.4 – Расчетная схема пристенного ребра

Расчетный изгибающий момент в середине пролета ребра по (2.46):

$$M = \frac{3,5 \cdot 2,7^2}{8} = 3,19 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Расчетное значение поперечной силы по формуле (2.47):

$$Q = \frac{3,5 \cdot 2,7 \cdot 1}{2} = 4,725 \text{ кН.}$$

Расчетное сечение лобового ребра является тавровым с полкой в сжатой зоне шириной  $b'_f = 6 \cdot h'_f + b_r = 6 \cdot 6 + 10 = 46 \text{ см}$ . Т.к. ребро монолитно связано с полкой, способствующей восприятию момента от консольного выступа, то расчет лобового ребра можно выполнять на действие только изгибающего момента  $M = 3,19 \text{ кН} \cdot \text{м}$ .

Определяем положение нейтральной оси по условию  $x = h'_f$ .

Проверим выполнение условия (2.4):

$$M = 3,19 \leq M_{ult} = 14,5 \cdot 0,9 \cdot 46 \cdot 6 \cdot (16,5 - 0,5 \cdot 6) = 4,86 \text{ кН} \cdot \text{м,}$$

условие соблюдается, ось проходит в полке;

Вычисляем коэффициент по формуле (2.6):

$$\alpha_0 = \frac{3,19 \cdot 10^3 \cdot 1}{14,5 \cdot 0,9 \cdot 46 \cdot 16,5^2} = 0,019.$$

По таблице 3.1 [9] определяем  $\eta = 0,9905$ ;

Инв. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						36

Определяем требуемую площадь арматуры по формуле (2.7):

$$A_s = \frac{3,19 \cdot 10^3 \cdot 1}{0,9905 \cdot 16,5 \cdot 435} = 0,449 \text{ см}^2.$$

Принимаем из конструктивных соображений  $1\emptyset 10 A_s = 0,785 \text{ см}^2$ ,  
 процент армирования  $\mu = A_s / (b \cdot h_0) \cdot 100 = 78,5 / (10 \cdot 16,5) = 0,48\%$ .

В пристенном ребре устанавливаем один плоский каркас КР3.

### 2.2.3.2 Расчет наклонного сечения пристенного ребра на поперечную силу

Поперечная сила:  $Q = 4,725 \text{ кН}$ .

Проекция наклонного сечения на продольную ось по формуле (2.48):

$$M_b = 2 \cdot 1,55 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,1 \cdot 0,165^2 = 7,6 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Примем  $c = 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 16,5 = 33 \text{ см}$ .

$Q_b = 7,6 / 0,33 = 23,03 \text{ кН} > Q = 4,725 \text{ кН}$ . Условие выполняется, следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется. По конструктивным требованиям принимаем закрытые хомуты (учитывая изгибающий момент на консольном выступе) из арматуры  $\emptyset 6$  класса А500С шагом  $s = 150 \text{ мм}$  (каркас КР3).

### 2.2.4.3 Расчет наклонного сечения пристенного ребра на действие изгибающего момента

Расчет производится исходя по формулам (2.50) - (2.56):

$$q_{sw} = \frac{300 \cdot 10^3 \cdot 0,283 \cdot 10^{-4}}{0,15} = 56,6 \text{ кН/м};$$

$$\sum R_{sw} \cdot A_{sw} \cdot z_{sw} = 0,5 \cdot 56,6 \cdot 0,33^2 = 3,08 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

$$l_{an} = \left( 0,7 \cdot \frac{435}{14,5} + 11 \right) \cdot 0,01 = 0,32 \text{ м};$$

$$\gamma_{s5} = \frac{0,12}{0,32} = 0,375;$$

$$x = \frac{435 \cdot 1,57 \cdot 10^{-4}}{14,5 \cdot 0,48} \cdot 0,375 = 0,004 \text{ м};$$

$$z_{sp} = 0,165 - \frac{0,004}{2} = 0,163 \text{ м}.$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		

Проверим выполнение условия (2.43):

$$4,725 \cdot 0,33 = 1,56 \leq 435 \cdot 10^3 \cdot 0,785 \cdot 10^{-4} \cdot 0,163 + 3,08 = 8,65 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Прочность наклонного сечения на действие изгибающего момента обеспечена.

### 2.2.5 Расчет сечения панели по деформациям

Для расчета сечения площадочной плиты по деформациям, приводим сечение к тавровому с полкой в сжатой зоне. Ширина сжатой полки  $b'_f$  при отсутствии поперечных ребер принимается исходя из условия, что ширина свеса полки в каждую сторону ребра должна быть не более  $6 \cdot h'_f$ .

Ширина приведенного ребра  $b = 10 + 12 = 22 \text{ см}$ .

Ширина сжатой полки  $b'_f = 2 \cdot 6 \cdot h'_f + b = 2 \cdot 6 \cdot 6 + 22 = 94 \text{ см}$ .

Высоту сечения принимаем равной  $h = 20 \text{ см}$ .

Рабочая высота сечения  $h_0 = h - a - d/2 = 20 - 3 - 0,5 = 16,5 \text{ см}$ .

#### 2.2.5.1 Определение нагрузок, действующих на площадочную плиту

На площадочную плиту действуют следующие нагрузки:

- собственный вес площадочной плиты приведенной толщиной  $t = 100 \text{ мм}$ :

$$q^n = 0,1 \cdot 25 = 2,5 \text{ кН/м}^2;$$

- временная кратковременная нагрузка:

$$p_{cd}^n = 2 \text{ кН/м}^2;$$

-временная длительная нагрузка:

$$p_{id}^n = 1 \text{ кН/м}^2.$$

На 1 м длины панели шириной 1,2 м действуют нагрузки:

- постоянная и длительная нормативная

$$q_{id}^n = (2,5 + 1) \cdot 1,2 = 4,2 \text{ кН/м};$$

- кратковременная нормативная

$$q_{cd}^n = 2 \cdot 1,2 = 2,4 \text{ кН/м};$$

- итого полная (постоянная и длительная + кратковременная) нормативная:

$$q^n = 4,2 + 2,4 = 6,6 \text{ кН/м}.$$

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						38
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Изгибающий момент от полной нормативной нагрузки:

$$M^n = \frac{q^n \cdot l_0^2 \cdot \gamma_n}{8}; \quad (2.57)$$

$$M^n = \frac{6,6 \cdot 2,7^2 \cdot 1}{8} = 6,01 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Изгибающий момент от постоянной и длительной нормативной нагрузки:

$$M_{ld}^n = \frac{q_{ld}^n \cdot l_0^2 \cdot \gamma_n}{8}; \quad (2.58)$$

$$M_{ld}^n = \frac{4,2 \cdot 2,7^2 \cdot 1}{8} = 3,83 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Изгибающий момент от кратковременной нормативной нагрузки:

$$M_{cd}^n = \frac{q_{cd}^n \cdot l_0^2 \cdot \gamma_n}{8}; \quad (2.59)$$

$$M_{cd}^n = \frac{2,4 \cdot 2,7^2 \cdot 1}{8} = 2,19 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

### 2.2.5.2 Расчет прогибов площадочной плиты

Проверяем условие  $M^n \leq M_{crc}$ , при соблюдении которого нормальные трещины в наиболее нагруженном сечении по середине пролета не образуются. Расчет осуществляется по формулам (2.9) - (2.35).

Определяем геометрические характеристики приведенного сечения ПЛИТЫ:

$$\alpha = \frac{2 \cdot 10^5}{3 \cdot 10^4} = 6,67.$$

$$A_{red} = (94 \cdot 6 + 22 \cdot 14) + 6,67 \cdot 2,36 = 887,74 \text{ см}^2.$$

$$S_{red} = 94 \cdot 6 \cdot 17 + 22 \cdot 14 \cdot 7 + 6,67 \cdot 2,36 \cdot 3,5 = 11799,09 \text{ см}^3.$$

$$y_0 = \frac{11799,09}{887,74} = 13,29 \text{ см}.$$

$$I_{red} = \frac{94 \cdot 6^3}{12} + 94 \cdot 6 \cdot 4,02^2 + \frac{22 \cdot 14^3}{12} + 22 \cdot 14 \cdot 5,98^2 + 6,67 \cdot 2,36 \cdot 9,48^2 = 28266 \text{ см}^4.$$

$$W_{red} = \frac{28266}{13,29} = 2126,86 \text{ см}^3.$$

Инв. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						39

$$W_{pl} = 1,75 \cdot 2126,86 = 3722 \text{ см}^3.$$

$$M_{crc} = 1,55 \cdot 3,722 = 5,77 < M^n = 6,01 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

следовательно, произойдет образование трещин в растянутой зоне сечения по середине пролета. Необходимо выполнить расчет прогибов с учетом образования трещин в растянутой зоне. Кроме того, требуется проверка по раскрытию трещин.

Определение прогиба  $f_1$ :

Для середины пролета марша  $M_r = M^n = 6,01 \text{ кН} \cdot \text{м}$ . Для определения кривизны дополнительно вычислим:

$$\delta = \frac{6,01 \cdot 10^3}{22 \cdot 16,5^2 \cdot 18,5} = 0,06.$$

$$\lambda = 0,93 \cdot \left(1 - \frac{6}{2 \cdot 16,5}\right) = 0,76.$$

Относительная высота сжатой зоны в сечении с трещиной:

$$\mu = \frac{2,36}{22 \cdot 16,5} = 0,006;$$

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5 \cdot (0,06 + 0,76)}{10 \cdot 0,006 \cdot 6,67}} = 0,07,$$

что меньше  $h'_f/h_0 = 6/16,5 = 0,36$ , следовательно, сечение рассчитываем, как прямоугольное шириной  $b'_f = 94 \text{ см}$ ; принимаем без учета арматуры  $A'_s$  в формулах для определения  $\lambda$ ,  $\varphi_f$  и  $z_1$  значение  $h'_f = 0$ .

$$\varphi_f = 0;$$

$$\mu = \frac{2,36}{94 \cdot 16,5} = 0,002;$$

$$\lambda = 0;$$

$$\delta = \frac{6,01 \cdot 10^3}{94 \cdot 16,5^2 \cdot 18,5} = 0,013;$$

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5 \cdot 0,013}{10 \cdot 0,002 \cdot 6,67}} = 0,1.$$

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм	Лист	№ докум.

Плечо внутренней пары сил при  $\varphi_f = 0$ :

$$z_1 = 16,5 \cdot \left[ 1 - \frac{0,11^2}{2 \cdot 0,11} \right] = 15,6 \text{ см.}$$

Определяем коэффициент, учитывающий работу растянутого бетона на участке с трещинами:

$$\varphi_m = \frac{1,55 \cdot 3722}{6,01 \cdot 10^3} = 0,95;$$

$\varphi_{ls} = 1,1$  в соответствии с [3];

$$\psi_s = 1,25 - 1,1 \cdot 0,95 = 0,21.$$

Кривизна  $1/r_1$  в середине пролета панели при кратковременном действии всей нагрузки:

$$\begin{aligned} \frac{1}{r_1} &= \frac{6,01 \cdot 10^3}{16,5 \cdot 15,6} \cdot \left[ \frac{0,21}{2 \cdot 10^5 \cdot 2,36} + \frac{0,9}{0,1 \cdot 94 \cdot 16,5 \cdot 3 \cdot 10^4 \cdot 0,45} \right] \\ &= 2 \times 10^{-5} \text{ см}^{-1}. \end{aligned}$$

Прогиб от кратковременного действия всей нагрузки:

$$f_1 = \frac{5}{48} \cdot 270^2 \cdot 2 \cdot 10^{-5} = 0,15 \text{ см.}$$

Определение прогиба  $f_2$ :

$$M_r = M_{ld} = 3,83 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$\delta = \frac{3,83 \cdot 10^3}{94 \cdot 16,5^2 \cdot 18,5} = 0,008.$$

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5 \cdot 0,008}{10 \cdot 0,002 \cdot 6,67}} = 0,1.$$

Кривизна  $1/r_2$  в середине пролета панели от действия только постоянных и длительных нагрузок:

$$\begin{aligned} \frac{1}{r_2} &= \frac{3,83 \cdot 10^3}{16,5 \cdot 15,6} \cdot \left[ \frac{0,21}{2 \cdot 10^5 \cdot 2,36} + \frac{0,9}{0,1 \cdot 94 \cdot 16,5 \cdot 3 \cdot 10^4 \cdot 0,45} \right] \\ &= 1,3 \times 10^{-5} \text{ см}^{-1}. \end{aligned}$$

Прогиб от действия только постоянных и длительных нагрузок:

$$f_2 = \frac{5}{48} \cdot 270^2 \cdot 1,3 \cdot 10^{-5} = 0,1 \text{ см.}$$

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------



Определение прогиба  $f_3$ :

Кривизну  $1/r_3$  при длительном действии постоянной и длительно нагрузок определяем с использованием данных кривизны  $1/r_1$  и  $1/r_2$ :

$$M_r = M_{ld} = 3,83 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$\xi = 0,1;$$

$$z_1 = 15,6 \text{ см};$$

$$\varphi_m = 0,95;$$

$\nu = 0,15$  при продолжительном действии нагрузки.

Коэффициент  $\psi_s$  при  $\varphi_{ls} = 0,8$ :

$$\psi_s = 1,25 - 0,8 \cdot 0,95 = 0,49.$$

Кривизна  $1/r_3$  в середине пролета панели:

$$\begin{aligned} \frac{1}{r_3} &= \frac{3,83 \cdot 10^3}{16,5 \cdot 15,6} \cdot \left[ \frac{0,49}{2 \cdot 10^5 \cdot 2,36} + \frac{0,9}{0,1 \cdot 94 \cdot 16,5 \cdot 3 \cdot 10^4 \cdot 0,15} \right] \\ &= 3,1 \times 10^{-5} \text{ см}^{-1}. \end{aligned}$$

Прогиб от длительного действия постоянной и длительной нагрузок:

$$f_3 = \frac{5}{48} \cdot 270^2 \cdot 3,1 \cdot 10^{-5} = 0,24 \text{ см}.$$

Суммарный прогиб:

$$f_{tot} = 0,15 - 0,1 + 0,24 = 0,29 \text{ см}.$$

$f_{tot} < [f_{lim}] = l/150 = 1,8 \text{ см}$  по конструктивным требованиям и  $f_{lim} = 2,5 \text{ см}$  по эстетическим требованиям.

### 2.2.5.3 Расчет площадочной плиты по длительному раскрытию

#### трещин

Площадочная плита относится к третьей категории трещиностойкости. Предельная допустимая ширина раскрытия трещин составляет  $a_{crc1} = 0,4 \text{ мм}$  и  $a_{crc2} = 0,3 \text{ мм}$ .

Определим  $\mu$  по формуле (2.23):

$$\mu = \frac{2,36}{22 \cdot 16,5} = 0,007 < 0,02;$$

$$\varphi_l = 1,6 - 15 \cdot 0,007 = 1,495;$$

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Напряжение растяжения в стержнях крайнего ряда по формуле (2.37):

$$\sigma_s = \frac{3,83 \cdot 10^3}{2,36 \cdot 15,6} = 104,03 \text{ МПа};$$

Ширина раскрытия трещин определяется по формуле (2.36):

$$a_{crc} = 1 \cdot 1,495 \cdot 1 \cdot \frac{104,03}{2 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,007) \cdot \sqrt[3]{10} \cdot 1 = 0,09 \text{ мм};$$

$a_{crc} = 0,09 \text{ мм} < [a_{crc}] = 0,3 \text{ мм}$ , условие выполняется.

#### 2.2.5.4 Расчет по кратковременному раскрытию трещин

Ширину кратковременного раскрытия трещин определяют как сумму ширины раскрытия от длительного действия постоянных и длительных нагрузок  $a_{crc3}$  и приращения ширины раскрытия от действия кратковременных нагрузок ( $a_{crc1} - a_{crc2}$ ).

Расчет производится по формулам (2.38) - (2.41).

$$\sigma_{s1} = \frac{6,6 \cdot 10^3}{2,36 \cdot 16,5} = 169,49 \text{ МПа.}$$

Напряжение в растянутой арматуре от действия постоянных и длительных нагрузок:

$$\sigma_{s2} = \frac{3,83 \cdot 10^3}{2,36 \cdot 16,5} = 98,36 \text{ МПа.}$$

Приращение напряжения при кратковременном увеличении нагрузки от длительно действующей до ее полной величины:

$$\Delta\sigma = 169,49 - 98,36 = 71,13 \text{ МПа.}$$

При кратковременном действии нагрузок принимаем  $\varphi_l = 1$  и вычисляем приращение ширины раскрытия трещин.

$$\Delta a_{crc} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{71,13}{2 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,007) \cdot \sqrt[3]{10} \cdot 1 = 0,04 \text{ мм.}$$

Суммарная ширина раскрытия трещин:

$a_{crc,tot} = 0,09 + 0,04 = 0,13 \text{ мм} < [a_{crc1,lim}] = 0,4 \text{ мм}$ , условие выполняется.

Инд. № подл.	Взам. инв. №
Изм	Подпись и дата
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

### 3 Организационно-технологическое проектирование

#### 3.1 Экономическое обоснование

##### 3.1.1 Анализ исходных данных

Проектом предусматривается строительство комплекса жилых домов монолитного каркаса с заполнением кирпичом с утеплителем снаружи (с навесным вентилируемым фасадом).

Комплекс состоит из трех 17-этажных домов.

Фундаменты – монолитная железобетонная плита высотой 1200 мм.

Перекрытия – монолитные, толщиной 200 мм.

Место строительства: НСО, р.п. Кольцово;

Условия работ: благоприятные.

Подробные сведения о конструктивных и объемно-планировочных решениях см. п. 1.4 настоящей пояснительной записки.

##### 3.1.2 Расчет сметной документации

Сметная документация составляется в определенной последовательности, переходя от мелких к более крупным элементам строительства, представляющих собой:

- объект – составляется объектная смета (объектный сметный расчет);
- строительство в целом – составляется сводный сметный расчет.

Сметная стоимость строительства объекта ( $C_{\text{объекта}}$ ) в соответствии с технологической структурой капитальных вложений и порядком осуществления деятельности строительно-монтажных организаций включает:

- стоимость строительных работ (СР);
- стоимость работ по монтажу оборудования (МР);
- затраты на приобретение оборудования, мебели и инвентаря (О);
- прочие затраты (П).

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					VKPB.TOC.180-ПЗ	Лист
						44
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Расчет объектной сметы на основании укрупненных нормативов выполняется по следующей формуле:

$$C_{\text{объекта}} = F_{\text{общ}} \cdot C_{\text{м2}} \cdot I_{\text{ц}}, \quad (3.1)$$

где  $F_{\text{общ}}$  – общая площадь проектируемого объекта;

$C_{\text{м2}}$  – стоимость 1 м<sup>2</sup> объекта аналога в базовых ценах на 01.01.2001 г.;

$I_{\text{ц}}$  – индекс цен для перерасчета базовых цен в текущие.

Стоимость 1 м<sup>2</sup> жилой площади для монолитного 17-ти этажного дома на основании укрупненных показателей базисной стоимости по объектам-аналогам указаны в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Удельные значения стоимости 1м<sup>2</sup> объектов-аналогов

№ п/п	Наименование	Стоимость 1м <sup>2</sup> в ценах на 01.01.2001 г., руб.
1	Жилые дома (17-21 этажей)	
	Монолитные	4110

Индекс к СМР для перерасчета стоимости в текущие цены I кв. 2020 года от базового уровня 2001 года оставляет 7,62 [15].

Значение полной сметной стоимости объекта является основанием для определения сметной стоимости ее элементов, так как:

$$C_{\text{объекта}} = \text{СР} + \text{МР} + \text{О} + \text{П} \quad (3.2)$$

Распределение стоимости по видам работ выполняется по укрупненным показателям в соответствии и таблицей 3.2.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
									45
			Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 3.2 – Распределение полной сметной стоимости по видам работ

№ п/п	Виды работ	Удельный вес вида работ в общей стоимости здания, %	Распределение удельного веса вида работ по графам объектной сметы, %			
			СР	МР	О	П
1	Земляные работы, подземная часть	10,41	10,41	-	-	-
2	Надземная часть: каркас, стены, перегородки, кровля	46,04	46,04	-	-	-
3	Строительные работы	7,86	7,86	-	-	-
4	Внутренние сантехнические работы	10,49	9,53	0,42	0,54	-
5	Электромонтажные слаботочные работы	11,22	3,41	6,30	1,51	-
6	Технологическое и подъемно- транспортное оборудование	2,1	-	0,5	1,6	-
7	Отделочные работы	11,88	11,88	-	-	-
	Итого	100	89,13	7,22	3,65	-

Общая площадь здания  $F_{\text{общ}} = 15374 \text{ м}^2$

Полная сметная стоимость строительства объекта:

$$C_{\text{объекта}} = 15374 \cdot 4,11 \cdot 7,62 = 481486,01 \text{ тыс. р.}$$

Распределение полной сметной стоимости строительства объекта приводится в объектном сметном расчете (таблица 3.3).

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКРБ.ТОС.180-ПЗ

Лист

46

Таблица 3.3 – Объектный сметный расчет стоимости строительства

№	Виды работ	Стоимость вида работ, тыс. р.	Распределение денег по графам сметы, тыс. р.			
			СР	МР	О	П
1	Земляные работы, подземная часть	50 122,69	50 122,69	0,00	0,00	0,00
2	Надземная часть: каркасные стены, перегородки, кровля	221 676,16	221 676,16	0,00	0,00	0,00
3	Строительные работы	37 844,80	37 844,80	0,00	0,00	0,00
4	Внутренние сантехнические работы	50 507,88	45 885,62	2 022,24	2 600,02	0,00
5	Электромонтажные слаботочные работы	54 022,73	16 418,67	30 333,62	7 270,44	0,00
6	Технологическое и подъёмно-транспортное оборудование	10 111,21	0,00	2 407,43	7 703,78	0,00
7	Отделочные работы	57 200,54	57 200,54	0,00	0,00	0,00
Итого		481 486,01	429 148,48	34 763,29	17 574,24	0,00

Сводный сметный расчет стоимости строительства приведен в приложении А.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКРБ.ТОС.180-ПЗ

Лист

47

## 3.2 Проектирование сводного календарного плана строительства комплекса

### 3.2.1 Общие положения

Календарный план – это организационно-технологический и плановый документ, в котором устанавливаются сроки строительства объектов и выполнения строительно-монтажных работ, а также определяются необходимые для строительства людские, материально-технические и финансовые ресурсы с указанием времени их использования и поставок.

Основная задача календарного планирования состоит в составлении таких расписаний выполнения работ, которые удовлетворяют всем ограничениям, отраженным в технологических моделях строительства объектов, взаимоувязке, сроках интенсивности ведения работ, а также рациональном порядке использования ресурсов.

Календарные планы строительства разрабатывают в составе проектов организации строительства (ПОС) и проектов производства работ (ППР), они являются обязательными документами для организации и планирования строительного производства.

Таким образом, разработчиком ПОС и календарного плана в его составе является проектная организация. Такой укрупненный календарный план необходим, чтобы заблаговременно знать, когда и какие объекты и в какой последовательности будут строиться в составе комплекса, с тем чтобы подготовиться к строительству и запланировать поставку необходимых ресурсов для его осуществления, в том числе технологического оборудования.

### 3.2.2 Расчет трудозатрат и продолжительности выполнения работ

Трудоемкость работ определяется по укрупненным нормативам исходя из их сметной стоимости:

$$Q_i = \frac{CMP_i}{B_i}, \quad (3.3)$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	VKPB.TOC.180-ПЗ					Лист
			Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	48

где  $СМР_i$  – стоимость  $СМР$   $i$ -цикла работ, принимается по сводному сметному расчету;

$V_i$  – выработка одного рабочего  $i$ -цикла работ (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Выработка и численность рабочих строительных периодов

№ п/п	Наименование работ	Численность рабочих, чел	Среднедневная выработка, руб.
Подготовительный период			
1	Подготовка территории площадки	10-20	26289
2	Вертикальная планировка	10-20	54769
3	Временные здания и сооружения	15-30	21908
4	Постоянные сети канализации	20-35	36147
5	Постоянные сети водопровода	25-40	36147
6	Постоянные сети электросети	15-30	29575
7	Постоянные сети связи	10-20	29575
8	Постоянные теплотрассы	5-15	23003
Основной период			
9	Нулевой цикл	15-30	24098
10	Монтаж коробки	15-40	32861
11	Общестроительные работы	10-25	21908
12	Сантехнические работы	20-35	17526
13	Электромонтажные работы	15-30	17526
14	Монтаж технологич. оборудования	5-15	24098
15	Отделочные работы	15-30	24098
Заключительный период			
16	Проезды и площадки	5-25	43815
17	Благоустройство	5-25	24098

Стоимость  $СМР$  определяется по следующей формуле:

$$СР + МР = СМР \quad (3.4)$$

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------



Показатели СР и МР принимаются по сводному сметному расчету (приложение А).

Увязка работ в КПСК выполняется в форме линейного календарного графика строительства. В основном периоде строительства за ведущий процесс принимается монтаж коробки. Расчет календарного графика приведен в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Расчет параметров календарного графика

№	Наименование циклов работ (специализированных потоков)	Сметная стоимость, тыс. р.		Выработка, тыс. р.	Нормативные трудозатраты, чел.-дн.	Число рабочих, чел.	Продолжительность, дн.	Планируемые трудозатраты, чел.-дн.	Процент выполнения норм, %
		полная	СМР						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подготовительный период									
1	1. Подготовка строительной площадки	28 889,16	2 888,92	26,289	109,89	19	5	95	115,7
	2. Вертикальная планировка	6 437,23	6 437,23	54,769	117,53	20	5	100	117,5
	3. Временные здания и сооружения	16 717,62	16 717,62	21,908	763,10	22	29	638	119,6
	4. Постоянные сети водоотведения	23 174,02	23 174,02	36,147	641,10	12	45	540	118,7
	5. Постоянные сети водоснабжения	15 449,35	15 449,35	36,147	427,40	13	30	390	109,6
	6. Постоянные сети теплоснабжения	23 174,02	23 174,02	29,575	783,56	14	48	672	116,6
	7. Постоянные сети электроснабжения	14 444,58	13 917,35	29,575	470,58	12	35	420	112,0
	8. Постоянные сети связи	7 222,29	6 958,68	23,003	302,51	8	33	264	114,6
	9. Постоянные дороги и площадки (25%)	6 437,23	6 437,23	43,815	146,92	14	9	126	116,6

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		

Продолжение таблицы 3.5

	Итого по подг. п.	141 945,48	115 154,40		3762,60				
2	Основной период (дом 1)								
	1. Нулевой цикл	50 122,69	50 122,69	24,098	2079,93	23	88	2024	102,8
	2. Монтаж коробки	221 676,16	221 676,16	32,861	6745,82	38	176	6688	100,9
	3. Общестроительные работы	37 844,80	37 844,80	21,908	1727,48	19	88	1672	103,3
	4. Сантехнические работы	50 507,88	47 907,86	17,526	2733,53	31	88	2728	100,2
	5. Электромонтажные работы	54 022,73	46 752,29	17,526	2667,60	30	88	2640	101,0
	6. Монтаж технологического оборуд-я	10 111,21	2 407,43	24,098	99,90	9	11	99	100,9
	7. Отделочные работы	57 200,54	57 200,54	24,098	2373,64	26	88	2288	103,7
	Итого осн. п. (дом 1)	481 486,01	463 911,77		18427,90				
	3	Основной период (дом 2)							
1. Нулевой цикл		50 122,69	50 122,69	24,098	2079,93	23	88	2024	102,8
2. Монтаж коробки		221 676,16	221 676,16	32,861	6745,82	38	176	6688	100,9
3. Общестроительные работы		37 844,80	37 844,80	21,908	1727,48	19	88	1672	103,3
4. Сантехнические работы		50 507,88	47 907,86	17,526	2733,53	31	88	2728	100,2
5. Электромонтажные работы		54 022,73	46 752,29	17,526	2667,60	30	88	2640	101,0
6. Монтаж технологического оборуд-я		10 111,21	2 407,43	24,098	99,90	9	11	99	100,9
7. Отделочные работы		57 200,54	57 200,54	24,098	2373,64	26	88	2288	103,7
Итого осн. п. (дом 2)	481 486,01	463 911,77		18427,90					
4	Основной период (дом 3)								
	1. Нулевой цикл	50 122,69	50 122,69	24,098	2079,93	23	88	2024	102,8

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		

Окончание таблицы 3.5

	2. Монтаж коробки	221 676,16	221 676,16	32,861	6745,82	38	176	6688	100,9	
	3. Общестроительные работы	37 844,80	37 844,80	21,908	1727,48	19	88	1672	103,3	
	4. Сантехнические работы	50 507,88	47 907,86	17,526	2733,53	31	88	2728	100,2	
	5. Электромонтажные работы	54 022,73	46 752,29	17,526	2667,60	30	88	2640	101,0	
	6. Монтаж технологического оборудования	10 111,21	2 407,43	24,098	99,90	9	11	99	100,9	
	7. Отделочные работы	57 200,54	57 200,54	24,098	2373,64	26	88	2288	103,7	
	Итого осн. п. (дом 3)	481 486,01	463 911,77		18427,90					
	Заключительный период									
5	1. Постоянные дороги и площадки (75%)	19311,68	19311,6815	43,82	440,76	13	33	429	102,7	
	2. Благоустройство	10299,56	10299,5635	24,098	427,40	12	33	396	107,9	
	Итого по закл. п.	29611,24	29611,245		868,15					
	Итого	1616014,75	1536500,94		59914,45					

### 3.2.3 Проектирование дифференцированных и интегральных графиков потребления ресурсов

После построения календарного плана выполняется расчет и построение графиков ресурсов, таких как:

1. Дифференцированный график поквартального освоения СМР, тыс. р.;
2. Интегральный график освоения СМР (нарастающим итогом поквартально), тыс. р.;
3. Дифференцированный график поквартального освоения капвложений (полной сметной стоимости), тыс. р.;
4. Интегральный график освоения капвложений (нарастающим итогом поквартально), тыс.р.;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						52
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5. Дифференцированный график планируемых трудозатрат (поквартально), чел.-дн.;

6. Интегральный график планируемых трудозатрат (нарастающим итогом поквартально) чел.-дн.;

7. График плановой потребности рабочих (поквартально).

Расчет графиков ресурсов приведен в приложении Б.

### 3.2.4 Обоснование продолжительности строительства

Продолжительность строительства 17-ти этажного жилого дома согласно СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», части II, раздел 3 "Непроизводственное строительство", глава 1\* "Жилые здания", п.7, п.10 Общих указаний к разделу составит:

Суммарная площадь, включая площадь тех. этажа и подвала, равна 15374 м<sup>2</sup>.

Согласно п. 7 Общих положений принимаем метод линейной интерполяции, исходя из имеющихся в нормах площадей 12000 м<sup>2</sup> и 18000 м<sup>2</sup> с продолжительностью строительства соответственно 14 и 16 месяцев.

Продолжительность строительства на единицу прироста площади равна:

$$(16 - 14) / (18000 - 2000) = 0.00033 \text{ мес}$$

Прирост площади:

$$15374 - 12000 = 3374 \text{ м}^2$$

Продолжительность строительства:

$$T = 14 + (0.00033 \times 3374) = 14 + 1 = 15 \text{ мес.}$$

Принимаем 15 месяцев – при двухсменной работе башенного крана.

Продолжительность строительства по внутриквартальным инженерным сетям и коммуникациям определяется согласно СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» по соответствующим разделам настоящих Норм\* в зависимости от общей длины инженерных сетей.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм	Лист	№ докум.
Подп.	Дата	

При поточном строительстве трех домов:

$$T_{в,к} = T_1 + 0,5 \sum_n^2 T_n, \quad (3.5)$$

$$T_{в,к} = 15 + 0,5(15 + 15) = 30 \text{ мес}$$

И тогда общая нормативная продолжительность строительства составит 30 месяцев, в том числе подготовительный период 2 месяца.

Согласно п. 11 Общих положений норма продолжительности строительства жилого дома в НСО увеличивается на 1,2 и принимается равной 36 месяцев, в том числе подготовительный период 2 месяца.

### 3.2.5 Технико-экономические показатели СКПСК

1. Сокращение продолжительности строительства объекта:

$$K_1 = \frac{(T_H - T_{пл})}{T_H} \cdot 100\%, \quad (3.6)$$

$$K_1 = \frac{(36 - 27)}{36} \cdot 100\% = 25\%.$$

2. Коэффициент равномерности движения рабочих:

$$K_2 = \frac{N_{ср}}{N_{max}}, \quad (3.7)$$

$$K_2 = \frac{98,4}{182} = 0,6.$$

3. Коэффициент равномерности освоения капиталовложений:

$$K_3 = \frac{KB_{ср}}{KB_{max}}, \quad (3.8)$$

$$K_3 = \frac{1795577,11}{315939} = 0,6.$$

4. Коэффициент равномерности освоения СМР:

$$K_4 = \frac{СМР_{ср}}{СМР_{max}}, \quad (3.9)$$

$$K_4 = \frac{170722,22}{308536} = 0,6.$$

Инв. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

						ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
							54
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

5. Экономическая эффективность от сокращения сроков строительства:

$$\mathcal{E}'' = 0,12 \cdot C_{см}^0 \cdot \left(1 - \frac{T_{пл}}{T_H}\right) \quad (3.10)$$

$$\mathcal{E}'' = 0,12 \cdot 1536501 \cdot \left(1 - \frac{27}{36}\right) = 46095 \text{ тыс. р.}$$

### **3.3 Проектирование строительного хозяйства и общеплощадочного стройгенплана комплекса**

#### **3.3.1 Назначение, виды стройгенпланов**

Стройгенпланом (СГП) является генплан площадки строительства с нанесением:

- подлежащих сносу и переносу зданий и коммуникаций;
- проектируемых сетей;
- объектов строительного хозяйства.

По степени детализации СГП подразделяются на общеплощадочные стройгенпланы, разрабатываемые на весь комплекс объектов площадки и объектные.

В составе ПОС выполняют общеплощадочный стройгенплан. Он включает в себя существующие и проектируемые объекты, а также объекты строительного хозяйства, основные коммуникации, дороги, строительные машины и механизированные установки, обслуживающие нужды строительства и комплекса объектов в целом.

Все элементы строительного хозяйства, размещаемые на стройгенплане и обеспечивающие оптимальную организацию работ на площадке, подлежат обоснованному расчету, приведенному ниже.

Строительное хозяйство – система зданий, сооружений, механизмов, обеспечивающих нормальные условия для производства строительных работ.

Строительное хозяйство включает объекты производственно-хозяйственного и бытового назначения, предназначенные для обеспечения и обслуживания производства строительного-монтажных работ и создания условий для эффективного труда коллектива: производственные объекты и

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 55

помещения, находящиеся на строительном балансе; складские помещения и площадки; источники и сети энергоснабжения; административные и бытовые помещения; временные дороги и т.д..

Исходными данными для проектирования строительного хозяйства служат:

- генеральный план площадки строительства;
- материалы инженерно-гидрогеологических, инженерно-геологических и топографических изысканий;
- данные об использовании источников и порядке обеспечения строительства энергетическими ресурсами и водой;
- данные о состоянии и возможности использования существующих инженерных сетей и коммуникаций;
- сведения об условиях обеспечения строительства кадровым составом;
- сведения об условиях обеспечения строителей санитарно-бытовым обслуживанием и питанием;
- наличие производственной базы у строительной организации, возможности и условия ее использования;
- календарный план строительства объекта;
- потребность в строительных материалах, конструкциях, изделиях, оборудовании с распределением по календарным периодам строительства;
- потребность в основных строительных машинах, оборудовании, автотранспорте;
- потребность в кадрах строителей по основным категориям с учетом численности работников обслуживающих и вспомогательных хозяйств;
- требования и условия по охране окружающей среды;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						56
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

– обоснование размеров монтажных площадок с учетом складирования оборудования в период его монтажа, а также его перемещения, укрупнения, включая укрупнение строительных конструкций;

– перечень специальных вспомогательных сооружений, приспособлений, устройств и установок, включая временные сооружения и сети.

### 3.3.2 Подбор и размещение монтажных кранов

Подбор кранов осуществляется по техническим параметрам: требуемой высоте подъема конструкций здания, необходимому вылету стрелы и грузоподъемности крана.

Требуемая грузоподъемность крана:

$$Q_{\text{тр}} = K_{\text{зап}} \cdot Q_{\text{тяж.эл}}, \quad (3.11)$$

где  $Q_{\text{тр}}$  – необходимая грузоподъемность крана (т);

$K_{\text{зап}}$  – коэффициент запаса, учитывающий вес грузозахватных приспособлений (принимается равным 1,1);

$Q_{\text{тяж.эл}}$  – вес наиболее тяжелого монтируемого элемента (т);

$$Q_{\text{тр}} = 1,1 \cdot 5 = 5,5 \text{ т.}$$

Необходимый вылет стрелы:

$$L_{\text{стр}} \geq C + B, \quad (3.12)$$

где  $B$  – поперечная привязка крана;

$C$  – ширина здания;

$$L_{\text{стр}} \geq 18,4 + 5,5 = 23,9 \text{ м.}$$

Требуемая высота подъема:

$$H_{\text{тр}} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \quad (3.13)$$

где  $h_1$  – высота здания (57,0м);

$h_2$  – высота от верха здания до низа монтируемой конструкции (1м);

$h_3$  – высота монтируемого элемента (2м);

$h_4$  – высота строповочного устройства (3м).

$$H_{\text{тр}} = 57 + 1 + 2 + 3 = 63 \text{ м.}$$

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			57



Для возведения надземной части здания предусмотрена установка башенного крана КБ-408.21 (максимальной грузоподъемностью 10 т) со стороны оси Ж. Работы предусматривается вести в два этапа:

1 этап – кран работает с горизонтальной стрелой длиной 35 м и высотой подъема крюка +54.00;

2 этап – кран работает с наклонной стрелой (максимальный вылет 30,8 м) и высотой подъема крюка +70.2.

Кран работает с системой ограничения зоны работы крана (СОЗР), которая включает установку датчиков и концевых выключателей, производящих аварийное выключение крана в заданных пределах и не зависит от действий крановщика. Такое решение было принято в связи со стесненными условиями работы кранов.

СОЗР башенного крана уменьшает зону работы крана до размеров, необходимых для выполнения строительно-монтажных работ на данной строительной площадке. При этом соответственно сокращается опасная зона работы крана.

Подъем сборных элементов должен быть плавным без рывков и толчков. При подъеме не допускается раскачивание элементов, запрещается перенос конструкций краном над рабочим местом монтажников и над соседней захваткой.

Запрещается пребывание людей на этажах ниже того, на котором производятся строительно-монтажные работы (в одной захватке), а также в зоне перемещения элементов и конструкций краном.

Складирование и хранение строительных материалов и конструкций следует осуществлять в местах, указанных на стройгенплане в соответствии с требованиями стандартов и ТУ на эти материалы и изделия, СНиП 12-03-2001 п. 6.3.

Погрузочно-разгрузочные работы производятся при помощи башенного крана КБ-408.21.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 58
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### Зоны влияния крана (рабочие зоны):

При размещении строительных машин следует учитывать опасные зоны, где постоянно действуют производственные факторы, т.е. перемещение груза кранами, находящимися на стройплощадке.

I) Опасная зона – пространство, где возможно падение груза при перемещении, установке и закреплении элементов.

Размер опасной зоны для 17-этажного здания высотой 57м:  
 $RI = 10 \text{ м.}$

II) Рабочая зона или зона обслуживания краном – пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана.

Допускается размещение внутри зоны приобъектных складов и временных автодорог. Размер монтажной зоны регулируется СОЗР, но максимальный размер рабочей зоны есть максимальный вылет стрелы крана:  
 $RII = R_{\text{раб. макс}} = 35 \text{ м.}$

III) Зона перемещения грузом – пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, повешенного на крюке крана.

Контур этой зоны повторяет контур рабочей зоны. Ширина равна половине максимального габарита элемента (для опалубки 1,5 метра).

### 3.3.3 Временные дороги

Строительная площадка должна иметь удобные подъезды и внутрипостроечные дороги для бесперебойного подвоза материала, машин и оборудования в любое время года и при любой погоде.

Постоянные дороги сооружаются в период после окончания вертикальной планировки территории, устройства дренажей, водостоков и других инженерных коммуникаций.

Временные дороги запроектированы шириной 3,5 м при одностороннем движении и шириной 6 м при двустороннем, с устройством уширений в зонах складирования материалов. Конструкции временных автодорог на строительной площадке – с плитным покрытием.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					VKPB.TOC.180-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		59

Для обеспечения надежного и безопасного прохода работающих к местам производства работ устраиваются пешеходные трассы, переходы и тротуары, шириной 1-2 м.

### 3.3.4 Потребность во временных зданиях и сооружениях

Проектирование временных зданий ведут в следующем порядке:

- определение количества работающих на строительной площадке;
- установка номенклатуры зданий;
- определение площади зданий, установка их типов;
- компоновка временных зданий и размещение на стройгенплане;
- определение объема строительства временных зданий.

Для определения общего количества рабочих на строительной площадке, прежде всего, устанавливают списочное число рабочих и исходя из него определяют численность других категорий работающих.

Количество рабочих берут из графика потребности в рабочих, который составляется при разработке календарного плана строительства. На графике находят максимальное число рабочих  $R_{max}$ , полученное после оптимизации календарного графика, и это число принимают за основу.

Соотношение количества различных категорий работающих на строительной площадке принимают равным:

- списочное число рабочих – 85 % от общего количества работающих;
- число ИТР и служащих – 12 %;
- младший обслуживающий персонал (МОП) и охрана – 3 %.

При двухсменной работе число рабочих, занятых в наиболее загруженную смену, принимают равным 70 % от списочного числа, в том числе 25 % женщин; количество остальных категорий, работающих в наиболее загруженную смену, – 80 % от общего числа.

Номенклатура временных зданий зависит от масштаба и вида строительства. Но в любом случае на строительной площадке, независимо от ее размеров и вида строительства, должны быть возведены административные, санитарно-бытовые и складские помещения.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 60
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Из административных зданий обязательными являются контора прорабов и мастеров, диспетчерская, проходная и помещение для охраны.

В число обязательных санитарно-бытовых зданий включают: гардеробные, умывальные, душевые, помещения для сушки одежды и обуви, комнаты для личной гигиены женщин, помещения для приема пищи, помещения для кратковременного отдыха, туалеты.

Требуемую площадь помещения административного или санитарно-бытового назначения определяют путем умножения нормативной площади, приходящейся на 1 чел., на число работающих, пользующихся этим помещением.

Выбрав типы и установив размеры временных зданий, их компонуют и размещают на стройгенплане. При этом следует иметь в виду, что некоторые помещения санитарно-бытового назначения могут быть совмещены: умывальные с гардеробом; умывальные с душевыми; гардеробные с душевыми; гардеробные с сушкой одежды и обуви; помещение для отдыха с помещением для обогрева и приема пищи. В то же время по санитарным нормам не допускается совмещать умывальную, гардеробную, помещение для сушки одежды и обуви с помещениями для отдыха, обогрева рабочих, приема пищи.

При расстановке временных административных и санитарно-бытовых зданий на стройгенплане необходимо соблюдать ряд правил: они не должны попадать в зоны действия кранов; если есть возможность, то их следует заблокировать так, чтобы они располагались рядом друг с другом; если такой возможности нет, то их необходимо располагать с соблюдением противопожарных разрывов; расстояние от рабочих мест до санитарно-бытовых зданий рекомендуется принимать в пределах 100 м (по нормам максимальное расстояние допускается до 200 м), до питьевых установок и туалетов – 50 м. Если на строительной площадке имеются установки, выделяющие пыль, газы и пары, то временные здания располагают с

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 61
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

подветренной стороны на расстоянии от этих установок не менее 50 м. Контору прораба следует располагать у въезда на строительную площадку.

Потребность в санитарно-бытовых и административных помещениях на стройплощадке основывается на численности рабочих, занятых в одну смену в наиболее напряженный период строительства  $N_{р.см}^{max}$ , и на численности всех категорий участников строительства, находящихся на площадке в максимальную одну смену  $N_{нах.см}^{max}$ .

$$N_{р.см}^{max} = 182 \cdot 0,7 = 128 \text{ чел.}$$

В общей численности работников, занятых в жилищном строительстве, рабочие составляют 85%, тогда

$$N_{р.см}^{стр} = \frac{182}{0,85} = 215 \text{ чел}$$

Доля прочих категорий составляет  $215 - 182 = 33$  чел. Сюда входят линейные и функциональные управленцы, которые могут находиться на площадке, и прочие рабочие вспомогательного производства, крановщики, шоферы, охрана.

Линейный аппарат – 60% от ИТР:  $N_{лин} = 33 \cdot 0,6 = 20$  чел.;

Функциональный аппарат –  $N_{ф} = 3$  чел.;

Прочие –  $N_{пр} = 10$  чел..

$$N_{нах.см}^{max} = N_{р.см}^{max} + N_{лин} \cdot 0,8 + N_{ф} \cdot 0,5 + N_{пр} \cdot 0,5 \quad (3.14)$$

$$N_{нах.см}^{max} = 128 + 20 \cdot 0,8 + 3 \cdot 0,5 + 10 \cdot 0,5 = 150 \text{ чел}$$

Нормативные площади временных помещений приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Нормативные площади временных зданий и сооружений, м<sup>2</sup>

№ п/п	Наименование	Норм. показатель	Категории работников и учитываемое их число
1	Контора прораба	4,0	ИТР и служащие в наиболее загруженную смену
2	Диспетчерская	7,0	То же
3	Гардеробная	0,6	Списочное число рабочих

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 3.6

4	Душевая	0,43	Число работающих в наиболее загруженную смену
5	Умывальная	0,15	То же
6	Помещение для сушки одежды и обуви	0,2	Число рабочих в наиболее загруженную смену
7	Помещение для обогрева рабочих	0,5	Число работающих в наиболее загруженную смену
8	Помещение для пищи и отдыха	0,7	То же
9	Туалет	0,07	То же

Результаты расчета временных зданий оформляются в виде таблицы 3.7.

Таблица 3.7 – Результаты расчета площадей временных зданий

№ п/п	Наименование	Кол-во чел.	Расч. площадь, м <sup>2</sup>	Габариты а x b	Кол-во зданий	Принятая площадь, м <sup>2</sup>
1	Контора прораба	20	80	3x10	3	90
2	Диспетчерская	3	21	3x7	1	21
3	Гардеробная	182	107,2	3x12	3	108
4	Душевая	150	64,5	3x9	3	81
5	Умывальная	150	22,5	3x10	1	30
6	Помещение для сушки одежды и обуви	128	25,6	3x10	1	30
7	Помещение для обогрева рабочих	150	75	3x10	3	90
8	Помещение для пищи и отдыха	150	105	3x12	3	108
9	Туалет	150	10,5	3x3	6	54

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Примечание: в таблице 3.7 количество и площадь туалетов посчитана как минимально возможная. Фактическое количество и площадь уборных определяется с учетом нормативных максимальных расстояний от зон застройки до сан. узла.

По типу временные здания подразделяются на контейнерные и сборно-разборные.

Контейнерное здание состоит из одного блок-контейнера полной заводской готовности, который можно передислоцировать на любых пригодных транспортных средствах, в том числе на собственной ходовой части.

Сборно-разборное здание состоит из отдельных блок-контейнеров, плоских и линейных элементов или их сочетаний, соединенных в конструктивную систему на месте эксплуатации.

Габариты временных зданий принимаются по [19].

### 3.3.5 Определение потребности в строительных материалах и конструкциях

Для общеплощадочного стройгенплана потребность в материалах и конструкциях определяется на основании укрупненных показателей, приведенных в расчетных нормативах для разработки ПОС на 1000 м<sup>2</sup> жилой площади по объектам жилищного строительства таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Усредненные показатели расхода материалов на 1000 м<sup>2</sup> жилой площади для строительства в городах и рабочих поселках

Вид склада	№ п/п	Наименование материала	Ед. изм.	Кол-во
				Монолитный дом
Навес	1	Арматура	т	69,14
Закрытый склад	2	Цемент для монолитного железобетона	т	348,0
Навес	3	Пиломатериал	м <sup>3</sup>	96,0

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		

Продолжение таблицы 3.8

Навес	4	ДВ плиты	м <sup>2</sup>	1127,0
Закрытый склад	5	Линолеум	м <sup>2</sup>	850,0
	6	Мягкая кровля	тыс. м <sup>2</sup>	2,55
	7	Стекло оконное	м <sup>2</sup>	518,0

Для прочих материалов расчет ведется по годовому объему СМР (см. п. 3.3.6)

Результат расчета потребности в материальных ресурсах оформляется в виде ведомости потребности в материальных ресурсах в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Ведомость потребности в строительных материалах

№ п/п	Наименование материала	Ед. изм.	Норма на тыс. м <sup>2</sup> жилой площади	Общая жилая площадь, тыс. м <sup>2</sup>	Потребность всего Р <sub>общ</sub>
1	Арматура	т	69,14	22,546	1559
2	Цемент	т	348,0		7846,01
3	Пиломатериал	м <sup>3</sup>	96,0		2164,42
4	ДВ плиты	м <sup>2</sup>	1127,0		25409,34
5	Линолеум	м <sup>2</sup>	850,0		19164
6	Мягкая кровля	тыс. м <sup>2</sup>	2,55		57,49
7	Стекло оконное	м <sup>2</sup>	518,0		11678

### 3.3.6 Проектирование временного складского хозяйства

Проектирование складов ведется в следующей последовательности:

1. Определение необходимых запасов хранимых ресурсов.
2. Расчет площади по элементам складироваемых ресурсов.
3. Определение методов хранения (открытое, закрытое и т.д.).
4. Выбор типа склада (закрытый отапливаемый, неотапливаемый, навес, открытая площадка, приобъектный склад).
5. Подбор марки складов по номенклатуре временных зданий.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
							65
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			



б. Привязка складов на площадке (закрытые склады и навесы в зоне размещения административно-бытового городка, у въезда на площадку у дорог, открытые складские площадки вдоль временных автодорог, приобъектные склады рядом со строящимся зданием в рабочей зоне башенного крана).

Площадь склада определяется по формуле :

$$F_{\text{скл}} = \sum P_{\text{скл}} \cdot f \cdot K_{\text{исп}}, \quad (3.15)$$

где  $P_{\text{скл}}$  – запас складированного ресурса (нат. ед. изм.);

$f$  – нормативная площадь на единицу складированного материала;

$K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площадки склада.

Таблица 3.10 – Расчетные нормы для определения площади складов хранения строительных материалов, конструкций и деталей [21, табл. 29]

Наименование материалов	Ед. изм.	Нормативная площадь на ед. изм. $f$	К-т. исп. площади $K_{\text{исп}}$
Арматура	т	1,4-1,2	1,2
Цемент	т	1,0	1,5
Пиломатериал	м <sup>3</sup>	1,5	1,0
ДВ плиты	м <sup>2</sup>	0,02	1,25
Линолеум	м <sup>2</sup>	0,125	1,25
Мягкая кровля	тыс. м <sup>2</sup>	0,083	1,2
Стекло оконное	м <sup>2</sup>	0,17	1,3

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (3.16)$$

где  $P_{\text{общ}}$  – количество материалов  $i$ -го вида, необходимых для строительства (т, м<sup>2</sup>, м<sup>3</sup>, пм);

$T$  – продолжительность работ, выполняемых с использованием этого материала, дн. (определяется по СКПСК);

$T_{\text{н}}$  – норма запаса материалов, дн.;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		66

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, равный 1,1;

$K_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, равный 1,3.

Для прочих материалов, если невозможен прямой счет, расчет ведут на 1 млн. р. годового объема СМР по формуле:

$$P_{\text{скл,проч.}} = P_p \cdot \frac{C}{K_d}, \quad (3.17)$$

где  $P_p$  – расчетная площадь, м<sup>2</sup>/млн. р. стоимости СМР;

$C$  – годовой объем СМР, млн. р.;

$K_d$  – коэффициент-дефлятор для приведения базовой цены к текущей (7,62 для перевода цен на уровень 01.01.2001 г.; 23 для перевода цен уровня 01.01.2001 г. на уровень 1984 г.; 1,25 для перевода цен уровня 1984 г. на уровень 1969 г.).

Большой годовой объем СМР, исходя из СКПСК, приходится на 2021 г.

$$C = 148,43 + 267,87 + 308,54 + 255,52 = 980,36 \text{ млн. р.}$$

$$K_d = 7,62 \cdot 23 \cdot 1,25 = 219,075$$

Нормы запаса основных материалов и изделий на строительной площадке зависят от условия перевозки материалов, дальности перевозки, вида материалов и изделий и приведены в таблице 3.11.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	ВКРБ.ТОС.180-ПЗ					Лист
								67
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

Таблица 3.11 – Нормы запаса основных материалов и изделий [21, табл. 28]

Наименование материалов и изделий	Норма запаса ( $T_n$ ), дн.
	Условия перевозки материалов автотранспортом, расстояние до 50 км
Сталь (прокатная, арматурная, кровельная), трубы чугунные и стальные, лес круглый и пиленый, нефтебитум, санитарно-технические и электротехнические материалы, цветные металлы, химико-москательные товары	12
Цемент, известь, стекло, рулонные и асбестоцементные материалы, переплеты оконные, полотна дверные и ворота, металлоконструкции	8-12
Кирпич, камен бутовый и булыжный, щебень (гравий), песок, шлак, сборные железобетонные конструкции, трубы железобетонные, блоки кирпичные и бетонные, шлакобетонные камни, утеплитель плитный, перегородки	5-10

### 3.3.6.1 Расчет площади закрытых складов и навесов

1) Закрытые склады.

А) Отапливаемый:

В отапливаемых закрытых складах хранятся:

– химикаты, краски, олифа, паркет, спецодежда, канцтовары и т.п.

Расчетная площадь склада на 1 млн. р. СМР с учетом проходов и проездов составляет  $P_p = 24 \text{ м}^2$  [21, табл. 29].

Отсюда следует, что площадь закрытого отапливаемого склада

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						68

$$P_{з.о.скл.} = \frac{24 \cdot 980,36}{219,075} = 107,4 \text{ м}^2.$$

Б) Неотапливаемый:

В неотапливаемых закрытых складах хранятся:

- линолеум;
- мягкая кровля;
- стекло;
- цемент в мешках;
- гипс;
- известь;
- войлок, пакля, минеральная вата, ТИМ, штукатурка, инструмент и т.п.

Требуемая площадь склада для материалов изделий, определенных на основании укрупненных показателей таблицы 3.8 (линолеум, мягкая кровля и стекло) определяется по формуле (3.16). Для прочих материалов площадь склада определяется по формуле (3.17). Результаты расчета требуемой площади неотапливаемого закрытого склада сведены в таблицу 3.12.

Таблица 3.12 – Расчет площади неотапливаемого закрытого склада, м<sup>2</sup>

Наименование материала	Ед. изм.	P <sub>общ</sub>	T	T <sub>н</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	f	K <sub>исп</sub>	F <sub>скл</sub>
Линолеум	м <sup>2</sup>	19164	264	8	1,1	1,3	0,125	1,25	129,8
Мягкая кровля	тыс. м <sup>2</sup>	57,49	9	8	1,1	1,3	0,083	1,2	7,29
Стекло	м <sup>2</sup>	11678	264	8	1,1	1,3	0,17	1,3	111,8
Цемент	млн. р.	-	-	-	-	-	1	-	4,48
Гипс	млн. р.	-	-	-	-	-	7,6	-	34,00
Известь	млн. р.	-	-	-	-	-	4,5	-	20,14
Войлок и т.д.	млн. р.	-	-	-	-	-	29	-	129,8
Общая площадь, м <sup>2</sup>									437,3

Инд. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		69

## 2) Навесы.

Под навесами хранятся:

- арматура;
- рубероид, таль, гидроизоляция, плитки облицовочные и т.д.;
- столярные и плотничные изделия;
- битумная мастика.

Требуемая площадь склада для материалов изделий, определенных на основании укрупненных показателей таблицы 3.8 (арматура) определяется по формуле (3.16). Для прочих материалов площадь склада определяется по формуле (3.17). Результаты расчета требуемой площади навесов сведены в таблицу 3.13.

Таблица 3.13 – Расчет площади навесов, м<sup>2</sup>

Наименование материала	Ед. изм.	P <sub>общ</sub>	T	T <sub>н</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	f	K <sub>исп</sub>	F <sub>скл</sub>
Арматура	т	1559	352	12	1,1	1,3	1,2	1,2	109,4
Рубероид и т.д.	млн. р.	-	-	-	-	-	48	-	214,8
Изделия	млн. р.	-	-	-	-	-	13	-	58,17
Бит. мастика	млн. р.	-	-	-	-	-	13	-	58,17
Общая площадь, м <sup>2</sup>									440,5

### 3.3.7 Потребность в строительных машинах и транспорте

Определение потребности в строительных машинах и автотранспорте выполняется по укрупненным расчетным нормативам [21] на 1 млн. приведенного годового объема СМР. Расчетные нормативы приведены в ценах 1969 г. первого территориального пояса, поэтому сметную стоимость СМР необходимо привести к условиям нормативов по аналогии с формулой (3.17).

$$СМР^{\text{привед}} = \frac{980,36}{219,075} = 4,475 \text{ млн. р.}$$

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						70
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Потребность в строительных машинах и транспорте определена в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Потребность в строительных машинах и транспорте

№ п/п	Наименование машин и механизмов	Ед. изм.	Норматив на 1 млн. р.	Объем СМР	Кол-во машин и механизмов
	Экскаваторы одноковшовые	м <sup>3</sup>	0,92	4,475	1
	Бульдозеры	т тяги	1,75		2
	Автогрейдеры	шт.	0,2		1
	Автопогрузчики	шт.	0,21		1
	Краны башенные	т	4,93		3
	Подъемники строительные	т	0,27		2
	Бетоносмесители	шт.	0,47		2
	Бетононасосы	шт.	0,016		1
	Цементные пушки	шт.	0,08		1
	Катки самоходные	шт.	0,31		2
	Самосвалы автомобильные	т	37		7
	Прицепы	т	1,46		2
	Специализированный автотранспорт	т	6,38		2

### 3.3.8 Водоснабжение строительной площадки

Временное водоснабжение необходимо для пожаротушения строительства, а также для хозяйственно-питьевых нужд на площадке.

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{произв}} + Q_{\text{п/пож}} + Q_{\text{х.п}}, \quad (3.18)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – общий расход воды на строительной площадке;

$Q_{\text{произв}}$  – расход воды на производственные нужды;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						71
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

$Q_{п/пож}$  – расход воды для противопожарного обеспечения, зависит от площади стройплощадки (10л/с).

$$Q_{произв} = Q_{норм} \cdot СМР^{привед} \cdot K_2, \quad (3.17)$$

где  $Q_{норм}$  – норматив на 1 млн. р. СМР (0,15 л/с [11]);

$K_2$  – территориальный коэффициент к нормам расхода материалов на 1 млн. р. стоимости СМР ( $K_2 = 0,93$  для НСО [11]).

$$Q_{произв} = 0,15 \cdot 4,475 \cdot 0,93 = 0,62 \text{ л/с.}$$

$$Q_{х.п} = \frac{N_{р.см}^{max}}{3600} \cdot \left( \frac{q_1 \cdot K_1}{8} + q_2 \cdot K_2 \right), \quad (3.18)$$

где  $N_{р.см}^{max}$  – число рабочих в наиболее многочисленную смену, принимается

по эпюре движения рабочих под календарным графиком в пиковый период с коэффициентом 1 смены (0,7);

$q_1$  – норма потребления воды на 1 чел. в смену (20 л);

$q_2$  – норма потребления на прием душа (30 л);

$K_1$  – коэффициент неравномерности потребления воды (2,7);

$K_2$  – доля работников, пользующихся душем (0,3÷0,4);

$Q_{х.п}$  – расход воды для хозяйственно-питьевых нужд;

3600 – количество секунд в часе;

8 – часов в смене соответственно.

Диаметр временного трубопровода:

$$d = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot V}} \text{ (мм)}, \quad (3.19)$$

где  $V$  – скорость воды в водопроводе (0,7÷1,2 м/с).

$$Q_{х.п} = \frac{127,4}{3600} \cdot \left( \frac{20 \cdot 2,7}{8} + 30 \cdot 0,3 \right) = 0,56 \text{ (л/с)}$$

$$Q_{общ} = 0,62 + 10 + 0,56 = 11,2 \text{ (л/с)}$$

$$d = \sqrt{\frac{4000 \cdot 11,2}{3,14 \cdot 0,8}} = 140 \text{ мм.}$$

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

### 3.3.9 Электроснабжение строительной площадки

Потребность в электроэнергии определяется по укрупненным показателям [21].

$$P_{\text{э}} = P_{\text{норм}} \cdot \text{СМР}^{\text{привед}} \cdot K_1, \quad (3.20)$$

где  $P_{\text{норм}}$  – норматив потребления электроэнергии на 1 млн. р. СМР (70 кВА [21]);

$K_1$  – территориальный коэффициент для приведения сметной стоимости СМР к сметной стоимости строительства в районах с территориальным коэффициентом, равным 1 ( $K_1 = 1,05 \cdot 1,49$  для II территориального пояса [21]);

$$P_{\text{э}} = 70 \cdot 4,475 \cdot 1,05 \cdot 1,49 = 490,1 \text{ кВА.}$$

Расчет мощности для наружного освещения  $P_{\text{о.н}}$ :

Согласно ГОСТ 12.1.046-85 Нормы освещения строительных площадок определяем ориентировочное количество прожекторов.

Требуемая мощность прожекторного освещения на всю площадку:

$$P = m \cdot E_{\text{доп}} \cdot S \cdot K_3, \quad (3.21)$$

где  $m$  – коэффициент использования ( $0,2 \div 0,25$  Вт/лк  $\text{м}^2$ );

$E_{\text{доп}}$  – допустимая освещенность (10 лк);

$S$  – площадь территории строительной площадки,  $\text{м}^2$ ;

$K_3$  – коэффициент запаса  $1,3 \div 1,5$ .

$$P = 0,2 \cdot 10 \cdot 16052,3 \cdot 1,3 = 41736 \text{ Вт.}$$

Требуемое количество прожекторов:

$$n = \frac{P}{N} = \frac{41736}{2000} = 20,9$$

где  $N$  – мощность 1 прожектора HQI-T – 2000 Вт

Принимаем 21 прожектор.

Наружное освещение осуществляется с помощью прожекторов вдоль ограждения стройгенплана на расстоянии около 30 м, на территории стройплощадки на столбах гирляндой, а также в зоне бытовых помещений.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Источником временного электроснабжения является СКТП-750 с трансформатором 1000 кВт.

### 3.3.10 Расчет потребности в прочих энергетических ресурсах

Расчет потребности в прочих энергетических ресурсах для нужд строительства производится в соответствии с [21] на 1 млн. р. СМР (аналогично ресурсам, определенным в п. 3.3.8 и п. 3.3.9).

Потребность в энергетических ресурсах представлена в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Потребность в водозаэнергетических ресурсах

№ п/п	Наименование ресурса	Норматив на 1 млн. р.	К <sub>1</sub> /К <sub>2</sub>	Объем СМР	Объем ресурса	Примечание
1	Электроэнергия, кВА	70	1,49	4,475	490,1	см. п. 3.3.9
2	Топливо, т	33	1,49		231,1	
3	Пар, кг/ч	92,5	1,05		434,6	
4	Вода, л/с	0,15	0,93		11,2	см. п. 3.3.8
5	Компрессоры, шт.	1,7	0,93		7	
6	Кислород, т	4400	0,93		18312	

### 3.3.11 ТЭП стройгенплана

СГП характеризуется рядом показателей:

1. Площадь СГП определяется площадью периметра по забору;
2. Площадь застройки – площадь очертаний строящихся зданий;
3. Площадь временных зданий и сооружений принимается по таблице 3.5;
4. Протяженность временных коммуникаций:
  - дорог;
  - водопровода;
  - водоотведения;
  - электросетей;
  - осветительных линий;
  - ограждения;
5. Показатель компактности СГП:

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
							74
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

$$K_1 = \frac{F_{\text{ЗАСТР}}}{F_{\text{СП}}}, \quad (3.22)$$

$$K_1 = \frac{2140}{16052} = 0,13.$$

6. Отношение площади временных зданий и сооружений к площади застройки:

$$K_2 = \frac{F_{\text{ВЗС}}}{F_{\text{ЗАСТР}}}, \quad (3.23)$$

$$K_2 = \frac{1493}{2140} = 0,7.$$

7. Количество временных дорог на 1 м<sup>2</sup> застройки:

$$K_3 = \frac{F_{\text{ДОР}}}{F_{\text{ЗАСТР}}}, \quad (3.24)$$

$$K_3 = \frac{1145}{2140} = 0,53.$$

### 3.4 Разработка технологической карты на бетонирование стен типового этажа

#### 3.4.1 Область применения

Типовая технологическая карта разработана на устройство монолитных железобетонных стен и колонн типового этажа высотой 2,7 м и толщиной от 200 до 250 мм для жилого дома №1, Микрорайон IVa, р. п. Кольцово.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- установка арматуры;
- монтаж опалубки;
- укладка бетона;
- демонтаж опалубки.

Параметры монолитных железобетонных стен и колонн (размеры, армирование, расход материалов) приняты по проекту жилого дома №1.

Армирование конструкций стен и колонн – отдельные арматурные стержни; пространственные каркасы; плоские сетки.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 75
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Калькуляция затрат труда, график выполнения работ, потребность в материально-технических ресурсах, технико-экономические показатели выполнены для типового этажа жилого дома №1.

Технологической картой предусматривается устройство монолитной железобетонной стены с применением унифицированной разборно-переставной опалубки «PERI TRIO».

В технологической карте подача и укладка бетонной смеси в опалубку осуществляется башенным краном КБ-408.21 и поворотным бункером марки БН-1,0.

Погрузо-разгрузочные работы, арматурные и опалубочные работы выполняются башенным краном КБ-408.21 грузоподъемностью 10 т.

При привязке технологической карты к конкретному объекту и условиям строительства уточняются объемы работ, калькуляция затрат труда, средства механизации с учетом использования наличного парка машин, оборудования и приспособлений.

### 3.4.2 Общие положения

Настоящая технологическая карта содержит практические рекомендации по возведению монолитных железобетонных стен и колонн, возводимых в рамной опалубке для вертикальных конструкций.

Предназначается для персонала строительной организации, занятого на возведении данного объекта.

В технологической карте даны рекомендации по организации и технологии выполнения работ по возведению монолитных железобетонных конструкций стен, колонн. Приведены указания по технике безопасности и контролю качества работ, приведена потребность в механизмах с целью ускорения производства работ, снижению затрат труда, совершенствования организации и повышения качества работ.

Карта предназначена для производителей работ, мастеров и бригадиров, а также работников технического надзора заказчика и инженерно-технических работников строительных и проектно-технологических

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 76
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

организаций, связанных с производством и контролем качества бетонных работ.

Технологическая карта выполнена в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП 12-03-2001 «Техника безопасности в строительстве. Часть 1. Общие требования» и СНиП 12-04-2002 «Техника безопасности в строительстве. Часть 2. Строительное производство», СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ» и Правил противопожарного режима в Российской Федерации №390 от 25.04.2012 г.

### 3.4.3 Организация и технология выполнения работ

Настоящей технологической картой предусматривается следующий порядок производства работ:

Арматурные работы:

В летних условиях:

- Заготовка арматурных стержней необходимой длины;
- Транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемообразователей, ПХВ – трубок;
- Установка вертикальных отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;
- Устройство разбивочной основы из направляющих горизонтальных стержней;
- Установка горизонтальных отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой и П-образных элементов арматуры для закрепления двух вертикальных сеток между собой;
- Установка стержней усиления согласно рабочему проекту;
- Установка закладных деталей, проемообразователей, каналов и распределительных коробок под электропроводку;
- Устройство технологического шва с закреплением сетки–рабицы между двумя вертикальными стержнями арматуры;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 77
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

В зимних условиях:

- Заготовка арматурных стержней необходимой длины;
- Транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемообразователей, ПХВ – трубок;
- Установка вертикальных отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;
- Устройство разбивочной основы из направляющих горизонтальных стержней;
- Установка горизонтальных отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой и П-образных элементов арматуры для закрепления двух вертикальных сеток между собой;
- Установка стержней усиления согласно рабочему проекту;
- Установка закладных деталей, проемообразователей, каналов и распределительных коробок под электропроводку;
- Устройство технологического шва с закреплением сетки–рабицы между двумя вертикальными стержнями арматуры;
- Укладка греющих проводов с закреплением их к вертикальной сетке с помощью проволоки;
- Установка дистанционных прокладок–фиксаторов защитного слоя бетона на каждую из вертикальных сеток.

Опалубочные работы:

В летних условиях:

- Разметка основания под щиты опалубки, под шаг раскосов;
- Транспортировка опалубки в зону монтажа;
- Обработка щитов опалубки антиагдезионной смазкой;
- Монтаж первого щита опалубки (углового) с закреплением его рихтующим раскосом;
- Монтаж последующих щитов опалубки с закреплением их между собой и установка раскосов;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 78
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- Установка промежуточных раскосов;
- Монтаж противоположных щитов опалубки с закреплением их к ранее установленным щитам тяжами;
- Выверка щитов опалубки стен с доводкой их в проектное положение;
- Выноска отметок верха стены;
- Устройство подмостей для нахождения людей наверху опалубки.

В зимних условиях:

- Разметка основания под щиты опалубки, под шаг раскосов;
- Транспортировка опалубки в зону монтажа;
- Обработка щитов опалубки антиагдезионной смазкой;
- Монтаж первого щита опалубки (углового) с закреплением его рихтующим раскосом;
- Монтаж последующих щитов опалубки с закреплением их между собой и установка раскосов;
- Установка промежуточных раскосов;
- Монтаж противоположных щитов опалубки с закреплением их к ранее установленным щитам тяжами;
- Выверка щитов опалубки стен с доводкой их в проектное положение;
- Выноска отметок верха стены;
- Укрытие заопалубленного пространства в зимнее время (во избежание попадания снега в конструкцию);
- Устройство подмостей для нахождения людей наверху опалубки.

Бетонные работы:

В летних условиях:

- Прием бетонной смеси в бункер;
- Подача бетонной смеси в зону бетонирования;
- Укладка бетонной смеси с уплотнением глубинным вибратором;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						79
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- Выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам;
- Заглаживание бетонной смеси;
- Очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

В зимних условиях:

- Прием бетонной смеси в бункер;
- Подача бетонной смеси в зону бетонирования;
- Укладка бетонной смеси с уплотнением глубинным вибратором;
- Выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам;
- Заглаживание бетонной смеси;
- Устройство температурных скважин (Установка ПВХ- трубок для замера температуры);
- Очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

Уход за бетоном:

В летних условиях:

- Полив бетона водой.

В зимних условиях:

- Замеры температуры в бетоне.

Распалубливание:

- Отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей (в зимнее время);
- Снятие пологов, их очистка, сворачивание и складирование на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку (в зимнее время);
- Демонтаж и складирование элементов крепления: замков, тяжей;
- Демонтаж раскосов;
- Демонтаж и складирование щитов опалубки.

### 3.4.3.1 Подготовительные работы

До начала производства работ необходимо:

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						80
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

– закончить работы по возведению перекрытия нижележащего этажа, причем прочность бетона перекрытия должна быть не менее 70% от проектной;

– места производства работ по возведению монолитных стен необходимо освободить от не используемого инвентаря, приспособлений, строительного материала;

– очистить основание, на котором будут производиться арматурные работы от мусора, наледи, снега (в зимнее время).

### 3.4.3.2 Арматурные работы

1) Работы по армированию стен начинаются с доставки в зону армирования необходимых изделий и приспособлений. Для доставки арматурных изделий в зону укладки используют грузоподъемные механизмы – строительные 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. При производстве работ звено рабочих осуществляет строповку арматурных изделий и подачу их в зону укладки. Звенья рабочих осуществляют прием и расстроповку арматуры на перекрытии.

2) Звено рабочих производит устройство разбивочной основы с помощью рулетки и мела, согласно чертежам по армированию стен. В это время звенья рабочих осуществляют установку П-образных элементов и горизонтальных отдельных арматурных стержней на выпусках арматурных стержней с вязкой стыков проволокой.

3) Далее ведется установка вертикальных отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой.

4) На следующем этапе производится установка П-образных элементов и установка отдельных горизонтальных арматурных стержней. Для выполнения этого процесса звено рабочих производят устройство разбивочной основы из П-образных элементов с параллельной установкой горизонтальных отдельных арматурных стержней и стержней усиления

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					VKPB.TOC.180-ПЗ	Лист 81
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



согласно рабочему проекту с вязкой стыков проволокой. При отсутствии указаний в проекте рекомендуемый шаг закрепления узлов: по периметру сетки каждое пересечение стержней, в периферийной области сетки каждое второе пересечение стержней.

5) Вязка арматурных стержней осуществляется с помощью заранее подготовленных отрезков вязальной проволоки и вязального крюка. Для выполнения этой операции вязальная проволока в виде петли продевается под пересечением арматурных стержней, и свободные окончания проволоки скручиваются вращательным движением вязального крюка до момента жесткой фиксации стержней в узле.

6) На следующем этапе звенья рабочих производят установку и закрепление проеомообразователей, закладных деталей, элементов электропроводки и устройство технологического шва. Для устройства технологического шва, вместе его прохождения, устанавливается арматурный каркас между вертикальными арматурными сетками. К каркасу с помощью вязальной проволоки крепится сетка-рабица с мелкой ячейкой (не более 1010 мм). Между вертикальной арматурной сеткой и щитом опалубки по линии прохождения технологического шва укладывают и закрепляют доску, толщина которой равна толщине защитного слоя арматуры.

7) В случае производства работ в зимний период, либо необходимости форсирования темпов возведения перекрытия по арматурной сетке раскладываются и закрепляются греющие провода ПНСВ1,2. Во избежание повреждения проводов их закрепление к арматурной сетке осуществляется только мягкой проволокой либо скрутками из отрезков провода ПНСВ1,2. Концы проводов выводятся и закрепляются в том месте, где будут проходить магистральные разнофазные провода. Длина петли провода, шаг укладки назначается в зависимости от климатических условий, соответствующие рекомендации приведены в разделе «Возведение монолитных конструкций в зимних условиях».

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 82
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

На завершающем этапе арматурных работ звено рабочих выполняет устройство защитного слоя, устанавливая на арматурные стержни фиксаторы арматуры.

Шаг фиксаторов защитного слоя должен обеспечивать проектное положение арматуры и назначаться в зависимости от её диаметра.

### 3.4.3.3 Опалубочные работы

До начала производства работ необходимо:

- закончить арматурные работы;
- очистить основание, на которое будут устанавливаться элементы опалубки от мусора, наледи, снега.

В качестве опалубки предлагается использовать рамно-балочную опалубку «PERI TRIO».

1) Работы по монтажу опалубки начинаются с разметки основания под щиты опалубки и шаг раскосов. Для этого при помощи теодолита производится выноска геодезических осей. При помощи рулетки и краски, согласно опалубочному чертежу, наносятся риски краев опалубочных щитов и шага рихтующих раскосов. В это время рабочие выполняют нанесение антиадгезионной смазки на щиты опалубки. В качестве антиадгезионной смазки рекомендуется использовать: бетрол, эмульсол, аденол. Наносить антиадгезионную смазку на поверхность щитов опалубки с помощью распылителя или методом покраски кистью или валиком.

2) Рабочие осуществляют транспортировку элементов опалубки с помощью крана и самостропящихся несущих скоб, далее осуществляют укрупнительную сборку угловых щитов опалубки. Работы по монтажу опалубки начинаются с установки угловых или крайних щитов.

3) После установки угловых элементов или крайних щитов производится их закрепление с помощью рихтующего раскоса. Далее производится установка рядовых прямолинейных щитов и их закрепление с помощью выпрямляющих замков, а также рихтующих раскосов. Для

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 83
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

обеспечения устойчивости опалубки и восприятия ей горизонтальных нагрузок выполняется расстановка оставшихся раскосов.

4) Монтаж противоположных щитов опалубки начинается так же с углового или крайнего элемента. Крепление к противоположному щиту осуществляется при помощи тяжей, защищенных трубкой ПХВ с конусами, а крепление щитов между собой осуществляется с помощью выпрямляющих замков.

5) На заключительном этапе опалубочных работ с монтажной площадки выполняется установка подмостей для нахождения людей на верху опалубки. Затем производится выверка опалубки и вынос и закрепление высотных отметок, для фиксации высоты верхней грани бетонируемой стены при укладке бетона. Для этого производится нивелировка опалубки на поверхности с помощью мела или маркера выполняются метки и далее рекомендуется производить закрепление отметок с помощью не до конца забитых в палубу гвоздей, расположенных с шагом около одного метра.

#### **3.4.3.4 Укладка и уплотнение бетона**

До начала производства бетонных работ необходимо:

- 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 стен с оформлением соответствующего акта.

Подачу бетонной смеси в зону укладки осуществлять по системе «кран-бадья».

1) При укладке бетонной смеси системой «кран – бадья» прием бетонной смеси осуществляется в поворотный бункер непосредственно из транспортного средства автобетоносмесителя. Бетонная смесь в бункере подается башенным краном к месту укладки, где осуществляется ее послойная укладка в стеновую опалубку и уплотнение с помощью глубинных вибраторов. Толщина слоя не должна превышать 500 мм. Укладку

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
			ВКРБ.ТОС.180-ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

последующего слоя производить на не схватившийся бетон. Далее осуществляется выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам с помощью кельмы бетонщика.

2) При производстве работ рабочие следят за выгрузкой бетонной смеси в бункера, осуществляют строповку и подачу бетонной смеси к месту ее укладки в конструкции.

3) Рабочий выполняет укладку бетонной смеси в конструкцию, управляя перемещением бункера по мере заполнения объема конструкции стены.

4) Рабочий производит послойное уплотнение бетонной смеси с помощью глубинного вибратора. Для уплотнения бетона используется вибратор ВИ-1-13-3м/76мм. Шаг перестановки вибратора принимаем 300 мм.

5) Сигналом об окончании уплотнения служит то, что под действием вибрации прекратилась осадка бетонной смеси, и из нее перестали выделяться пузырьки воздуха.

6) Звено рабочих осуществляют выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам кельмами бетонщика и после чего они же производят укрытие выровненных поверхностей п/э пленкой, а в зимнее время утепление поверх п/э пленки утепленными полами (опилками, этафомом) и устройство температурных скважин.

### 3.4.3.5 Уход за бетоном

Производство работ в летних условиях:

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.

При производстве работ свыше 25 °С:

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 85
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Уход за свежесделанным бетоном следует начинать сразу после окончания укладки бетонной смеси и осуществлять до достижения 70 % проектной прочности.

При достижении бетоном прочности 0,5 МПа последующий уход за ним должен заключаться в обеспечении влажного состояния поверхности путем устройства влагоемкого покрытия и его увлажнения, выдерживания открытых поверхностей бетона под слоем воды, непрерывного распыления влаги над поверхностью конструкций. При этом периодический полив водой открытых поверхностей твердеющих бетонных и железобетонных конструкций не допускается

При производстве работ при отрицательных температурах:

- Неопалубленные поверхности конструкций следует укрывать паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно по окончании бетонирования (п/э плёнка, брезентовые полога (этафом, опилки));
- Выпуски арматуры забетонированных конструкций должны быть укрыты или утеплены на высоту (длину) не менее чем 0,5 м;
- Контроль прочности бетона следует осуществлять, как правило, испытанием образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси. Образцы, хранящиеся на морозе, перед испытанием надлежит выдерживать 2—4 ч при температуре 15—20 С.

Допускается контроль прочности производить по температуре бетона в процессе его выдерживания.

### 3.4.3.6 Распалубка конструкции стен

В летнее время распалубку производят при прочности не менее 1,5 МПа, в зимнее при прочности не менее 40% от проектной.

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

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 86
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарова в специально выровненных участках на верхней грани возводимой плиты перекрытия.

После распалубки стены укрывают поверхности пленкой ПВХ до набора прочности бетона 50% от проектной или производят ежедневный полив.

В случае прогрева бетона стены до начала демонтажных работ в обязательном порядке производится отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей. Эти работы осуществляются силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

До демонтажа несущих элементов опалубки производится снятие пологов и их очистки, после чего их сворачивают и складировать на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку.

Распалубочные работы начинаются с демонтажа лесов для бетонирования. Для этого демонтируются перила, затем деревянный настил и кронштейны. При выполнении работы рекомендуется использовать монтажные подмости либо кран. С помощью крана леса можно демонтировать в собранном виде

Далее демонтируются доборные элементы либо средние щиты опалубки, находящиеся между внутренними углами, работы ведут от центра к углам. Для этого демонтируются выпрямляющие замки и тяжи, причем демонтируются только те тяжи, которые должны быть сняты, чтобы перемещать данный элемент.

По требованиям безопасности элемент опалубки должен быть подвешен к крану перед снятием последней верхней связующей детали, то есть последним должен быть убран верхний выпрямляющий замок. После чего демонтируемые элементы складировать в специальный контейнер.

Далее с обратной стороны демонтируются промежуточные рихтующие раскосы, а затем опалубочные щиты в той же последовательности что и

Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подпись и дата

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 87
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

внутренние. В последнюю очередь убираются крайние щиты и угловые элементы с основными рихтующими раскосами.

После чего выполняется очистка опалубочных щитов от бетона и подготовка к транспортированию. Транспортировка опалубочных щитов на следующую захватку. Для этого рекомендуется применять стойки для штабелирования, которые позволяют перемещать пять элементов одинакового размера одновременно. Стойки закрепляются на первом опалубочном щите, который укладывается фанерой вниз, остальные щиты укладываются фанерой вверх. При перемещении элементов без применения стоек для штабелирования необходимо с помощью троса предохранить элементы от скольжения.

#### **3.4.3.7 Установка навесных площадок**

- 1) Навесные площадки необходимы для стен, которые располагаются на краю перекрытия;
- 2) Для навешивания площадок в перекрытия или в стену устанавливаются закладные детали из арматурного стержня диаметром 16 мм;
- 3) Стержни скобы необходимо во время устройства перекрытия или стены завести в перекрытие на 0,5 м и перевязать с арматурными стержнями перекрытия или перекрытия;
- 4) Перед началом работ по возведению стен, необходимо навесить площадки;
- 5) Демонтаж площадок производить после распалубки.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						88
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 3.4.4 Нормокомплект бригады

Таблица 3.17 – Нормокомплект бригады

Наименование	Тип, марка	Назначение	Потребность на бригаду, шт
1. Оборудование			
Вибратор глубинный	ВИ-1-13-3	Для уплотнения бетона	2
Краскораспылитель ручного действия	СО-2ОВ	Для механизированного нанесения смазки на внутреннюю поверхность опалубки	1
Молоток отбойный	МО-6П	Для обработки швов раннее уложенного бетона, обрубки наплывов бетона	1
Болгарка	BOSCH GWX 9-125 S	Для отрезных и очистных работ	1
2. Ручной инструмент			
Лопата подборочная	ЛП-2 ГОСТ 9533-81	Для подбора бетона при укладке	6
Скребок	-	Для очистки опалубки, бадьи	2
Лом-гвоздодер	-	Для мелкого ремонта и исправления опалубки перед укладкой бетона	2

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		



Продолжение таблицы 3.17

Молоток плотничный	МПЛ ГОСТ 11042-90	Для мелкого ремонта и исправления опалубки перед укладкой бетона	4
Щетка стальная	-	Для очистки опалубки от бетона и грязи	2
Кисть маховая	ГОСТ 10597- 87*	Для ручной смазки внутренних стенок опалубки	2
<b>3. Инвентарь</b>			
Бадья неповоротная	БН-1.0	Для приема бетонной смеси и транспортирования к месту бетонирования	1
Транспортный строп	3 ТРИО	Для транспортировки щитов опалубки	1
Строп 4-х ветвевой	4 ск-8,0/5000 ГОСТ 25573- 82	Для подъема и перемещения бадьи	1
Шкаф-контейнер инструментальный	-	Для хранения инструмента на объекте	1
Ведро	-	Для переноски материалов	4
Лестница приставная	-	Для использования при производстве монтажных и бетонных работ	4

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		

ВКРБ.ТОС.180-ПЗ

Лист

90

Окончание таблицы 3.17

4. Контрольно-измерительный инструмент			
Отвес	-	Для выверки правильности установки опалубки в вертикальной плоскости перед укладкой бетона	1
Рулетка стальная	РЗ-20 ГОСТ 7502-98	Для линейных измерений	6
Уровень строительный	УС-3	Для проверки горизонтального и вертикального расположения поверхности элементов конструкции	3
5. Средства индивидуальной защиты			
Каска	ГОСТ EN 397- 2012	Для защиты головы от механических повреждений	14
Пояс предохранительный	ГОСТ 32489- 2013	Для безопасного ведения работ при перепаде высот	6

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						91

### 3.4.5 Требования к качеству работ

Таблица 3.18 – Контроль качества производства работ

Наименование производственных процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент
Установка опалубки	Соответствие проекту элементов опалубки и крепежных элементов, правильность установки и надежность закрепления, соблюдение размеров между опалубкой и арматурой, герметичность стыков, смазка палубы, наличие паспортов на опалубку	Рулетка, метр, нивелир, визуально
Установка арматуры	Соответствие геометрических размеров арматурной стали проекту, плановых и высотных отметок по отношению к осям здания, качество основания под плиту, качество соединения арматурной стали, наличие паспортов на арматурную сталь	Рулетка, метр, нивелир, визуально
	Отклонения от проектной толщины защитного слоя бетона	
	Отклонение в расстоянии между отдельно установленными рабочими стержнями фундаментной плиты	
	Отклонение в расстоянии между рядами арматуры	
Бетонирование стен	Марка бетона, его прочность, морозостойкость, плотность, водонепроницаемость, непрерывность бетонирования, качество уплотнения, устройство рабочих швов	Отбор проб, визуально
	Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали на всю высоту	Рулетка, метр, нивелир, визуально

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		

Продолжение таблицы 3.18

Бетонирование стен	Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка	Рулетка, метр, нивелир, визуально
	Местные неровности поверхности бетона	
	Длина или пролет элементов	
	Размер поперечного сечения элементов	
Демонтаж опалубки	Сохранение целостности бетонной конструкции, правильность складирования	Визуальное наблюдение

### 3.4.6 Техника безопасности и охрана труда

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики и сварщики должны иметь удостоверение.

Все лица, находящиеся на стройплощадке обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.011-75. рабочие и ИТР без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, на рабочие места, в производственные и санитарно-бытовые помещения запрещается.

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

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 93
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Производство работ на высоте следует выполнять с использованием предохранительных поясов по ГОСТ 12.4.089-86 и канатов страховочных по ГОСТ 12.3.107-83.

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

Приставные лестницы должны быть оборудованы нескользящими опорами и ставится в рабочие положение под углом 70 – 75 град. к горизонтальной плоскости. Конструкция приставных лестниц должна соответствовать требованиям, предусмотренным ГОСТ 26887-86.

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

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

В зимнее время необходимо очищать рабочие места и подходы к ним от снега и наледи.

Имеющиеся на территории стройплощадки открытые колодцы должны быть закрыты или ограждены, а в тёмное время суток у этих мест выставить световые сигналы.

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

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					VKPБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 94
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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

До начала работы с применением машин руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы зануления (заземления) машин, имеющие электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим-сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика, а также обеспечить надлежащее освещение рабочей зоны. В случае, когда машинист, управляющей машиной, не имеет достаточную обзорность рабочего пространства или не видит рабочего (специально выделенного сигнальщика), подающего ему сигналы, между машинистом и сигнальщиком необходимо установить двухстороннюю радиосвязь или телефонную связь. Использование промежуточных сигнальщиков для передачи сигналов машинисту не допускается.

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

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

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

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

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

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

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		95

и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

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

При установке элементов опалубки перекрытия подъем людей на настил опалубки допускается только после полного закрепления поддерживающих элементов (стоек) и обеспечения их устойчивости.

Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы, соответствующие требованиям СНиП 12-03.

Подъем рабочих и ИТР на опалубку осуществляется по инвентарным лестницам, имеющим ограждение.

При производстве опалубочных и распалубочных работ в качестве средств подмащивания используются специальные монтажные площадки ПДА 2.8. Применение подручных средств подмащивания не предусмотренных технологической картой не допускается.

Все перепады высот более 1,3 м должны быть ограждены предохранительным защитным ограждением. Вслед за установкой и закреплением настила опалубки перекрытия по всему периметру возводимой плиты перекрытия необходимо установить ограждение на кронштейны из инвентарных стоек ограждения и досок.

Все отверстия в рабочем настиле опалубки перекрытий должны быть закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми их следует затягивать проволоочной сеткой.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

Съемные грузозахватные приспособления, стропы и тара, предназначенные для подачи бетонной смеси грузоподъемными кранами, должны быть изготовлены и освидетельствованы согласно ПБ 10-382.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 96
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных технологической картой, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;
- складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;
- закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

Бункера (бадьи) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

Монтаж, демонтаж и ремонт бетоноводов, а также удаление из них задержавшегося бетона (пробок) допускается только после снижения давления до атмосферного.

Во время прочистки (испытания, продувки) бетоноводов сжатым воздухом рабочие, не занятые непосредственно выполнением этих операций, должны быть удалены от бетоновода на расстояние не менее 10 м.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 97
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



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

При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бады или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м.

Бункеры (бады) для бетонной смеси должны соответствовать требованиям государственных стандартов. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

При применении бетонных смесей с химическими добавками следует использовать защитные перчатки и очки.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущий шланг не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, на основании заключения о прочности бетона, выданного специалистами строительной лаборатории.

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

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

При прогреве бетона монтаж и присоединение электрооборудования к питающей сети должны выполнять только электромонтеры, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

В зоне прогрева необходимо применять изолированные гибкие кабели или провода в защитном шланге. Не допускается прокладывать провода

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 98
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

непосредственно по грунту или по слою опилок, а также провода с нарушениями. При прогреве бетона зона электропрогрева должна иметь защитное ограждение, удовлетворяющее ГОСТ 23407, световую сигнализацию и знаки безопасности. Сигнальные лампы должны подключаться так, чтобы при их перегорании отключалась подача напряжения.

Зона прогрева бетона должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров, выполняющих монтаж электросети.

Пребывание людей и выполнение каких-либо работ на этих участках не разрешается, за исключением работ, выполняемых персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II и применяющим соответствующие средства защиты.

Открытая (незабетонированная) арматура железобетонных конструкций, связанная с участком, находящимся под прогревом, подлежит заземлению (занулению).

После каждого перемещения электрооборудования, применяемого при прогреве бетона, на новое место следует визуально проверять состояние изоляции проводов, средств защиты ограждений и заземления.

Устройство и эксплуатация электроустановок должны осуществляться в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ), Правил эксплуатации электроустановок потребителей.

Устройство и техническое обслуживание временных и постоянных электрических сетей на производственной территории следует осуществлять силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

Разводка временных электросетей напряжением до 1000 В, используемых при электроснабжении объектов строительства, должна быть выполнена изолированными проводами или кабелями на опорах или конструкциях, рассчитанных на механическую прочность при прокладке по

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 99
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ним проводов и кабелей, на высоте над уровнем земли, настила не менее, м: 3,5 - над проходами; 6,0 - над проездами; 2,5 - над рабочими местами.

Применять стационарные светильники в качестве ручных запрещается. Следует пользоваться ручными светильниками только промышленного изготовления.

Выключатели, рубильники и другие коммутационные электрические аппараты, применяемые на открытом воздухе или во влажных цехах, должны быть в защищенном исполнении в соответствии с требованиями ГОСТ 14254.

Все электропусковые устройства должны быть размещены так, чтобы исключалась возможность пуска машин, механизмов и оборудования посторонними лицами. Запрещается включение нескольких токоприемников одним пусковым устройством.

Распределительные щиты и рубильники должны иметь запирающие устройства.

Штепсельные розетки на номинальные токи до 20 А, расположенные вне помещений, а также аналогичные штепсельные розетки, расположенные внутри помещений, но предназначенные для питания переносного электрооборудования и ручного инструмента, применяемого вне помещений, должны быть защищены устройствами защитного отключения (УЗО) с током срабатывания не более 30 мА, либо каждая розетка должна быть запитана от индивидуального разделительного трансформатора с напряжением вторичной обмотки не более 42 В.

Штепсельные розетки и вилки, применяемые в сетях напряжением до 42 В, должны иметь конструкцию, отличную от конструкции розеток и вилок напряжением более 42 В.

Металлические строительные леса, металлические ограждения места работ, полки и лотки для прокладки кабелей и проводов, рельсовые пути грузоподъемных кранов и транспортных средств с электрическим приводом, корпуса оборудования, машин и механизмов с электроприводом должны быть

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
						100
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

заземлены (занулены) согласно действующим нормам сразу после их установки на место, до начала каких-либо работ.

Токоведущие части электроустановок должны быть изолированы, ограждены или размещены в местах, недоступных для случайного прикосновения к ним.

Не допускается использовать не принятые в эксплуатацию в установленном порядке электрические сети, распределительные устройства, щиты, панели и их отдельные ответвления и присоединять их в качестве временных электрических сетей и установок, а также производить электромонтажные работы на смонтированной и переданной под наладку электроустановке без разрешения наладочной организации.

При производстве работ по регулировке выключателей и разъединителей, соединенных с приводами, должны быть приняты меры, предупреждающие возможность непредвиденного включения или отключения.

Предохранители цепей управления монтируемого аппарата должны быть сняты на все время монтажа.

При необходимости подачи оперативного тока для опробования электрических цепей и аппаратов на них следует установить предупредительные плакаты, знаки или надписи, а работы, не связанные с опробованием, должны быть прекращены, и люди, занятые на этих работах, выведены.

Подача напряжения для опробования электрооборудования, производится по письменной заявке ответственного лица электромонтажной организации (мастера или прораба), назначенного специальным распоряжением.

На монтируемых трансформаторах выводы первичных и вторичных обмоток должны быть закорочены и заземлены на все время производства электромонтажных работ.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 101
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Затягивание проводов через протяжные коробки, ящики, трубы, блоки, в которых уложены провода, находящиеся под напряжением, а также прокладка проводов и кабелей в трубах, лотках и коробках, не закрепленных по проекту, не допускаются.

Проверка сопротивления изоляции проводов и кабелей с помощью мегомметра должна производиться персоналом с квалификационной группой по технике безопасности не ниже III. Концы проводов и кабелей, которые в процессе испытания могут оказаться под напряжением, необходимо изолировать или ограждать.

При прокладке кабельных линий необходимо выполнять требования СНиП 3.05.06.

Размотка кабеля с барабана разрешается только при наличии тормозного приспособления.

Прокладка кабеля, находившегося в эксплуатации, разрешается только после. Электромонтажные работы в действующих электроустановках, как правило, должны выполняться после снятия напряжения со всех токоведущих частей, находящихся в зоне производства работ, их отсоединения от действующей части электроустановки, обеспечения видимых разрывов электрической цепи и заземления отсоединенных токоведущих частей. Зона производства работ должна быть отделена от действующей части электроустановки сплошным или сетчатым ограждением, препятствующим случайному проникновению в эту часть персонала монтажной организации.

Проход персонала и проезд механизмов монтажной организации в выгороженную зону производства работ, как правило, не должны быть сопряжены с пересечением помещений и территорий, где расположены действующие электроустановки.

Персонал электромонтажных организаций перед допуском к работе в действующих электроустановках должен быть проинструктирован по вопросам электробезопасности на рабочем месте ответственным лицом, допускающим к работе.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		

Рабочее напряжение на вновь смонтированную электроустановку может быть подано только по решению рабочей комиссии. При необходимости устранения выявленных недоделок электроустановка должна быть отключена и переведена в разряд недействующих путем демонтажа шлейфов, шин, спусков к оборудованию или отсоединения кабелей, на отключенные токоведущие части должны быть закорочены и заземлены на все время производства работ по устранению недоделок.

При электросварочных работах участки работ, электропроводы и электрооборудование должны быть ограждены, вывешены предупредительные плакаты и надписи, а корпуса электрооборудования, а также свариваемые конструкции и изделия заземлены.

К производству электросварочных работ допускается сварщики, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные правилам техники безопасности и получившие удостоверения на право производства работ.

Электросварщик во время работы должен быть одет в брезентовый костюм, брезентовые рукавицы и кожаные ботинки, а лицо должно быть защищено маской.

Подсобные рабочие, работающие с электросварщиками, в зависимости от условий также обеспечиваются щитками или очками.

Сварочное оборудование, установленное на открытой площадке, должно быть защищено от атмосферных осадков и механических повреждений.

Подключать в электросеть и отключать из сети сварочное оборудование должны электромонтеры. Сварщикам запрещается производить эти операции.

Со стороны низкого напряжения к сварочному оборудованию подключают провода ПРГД сечением 50-60 мм<sup>2</sup>. Не допускается подавать напряжение на свариваемое изделие через систему последовательно соединенных стальных стержней, трубок, рельсов и других предметов.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 103
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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

При работе на высоте сварщики и другие рабочие должны быть - снабжены проверенными и испытанными предохранительными поясами, без которых они не должны допускаться к работе.

Выполнять сварочные работы на высоте с лесов, подмостей, люлек разрешается только после проверки этих устройств производителем работ (мастером), а также принятия мер против возгорания настилов и падения расплавленного металла на работающих или проходящих внизу людей.

При работе с огнем рабочее место должно быть очищено от горючих и легковоспламеняющихся материалов, обеспечено огнетушителем, ящиком с песком и баком с водой, сгораемые конструкции и изделия - защищены стальными экранами или листами.

После окончания работ необходимо проверить рабочее место, а также нижележащие площадки и этажи с целью ликвидации скрытых очагов возгорания, могущих привести к возникновению пожара.

При обнаружении очагов пожара необходимо немедленно вызвать пожарную команду.

Отогревание замерзших вентилях кислородных баллонов допускается только чистой ветошью, смоченной в горячей воде.

### **3.4.7 Требования пожаробезопасности**

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

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

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 104
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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

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

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

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

#### **4 Мероприятия по охране труда и окружающей среды на период строительства**

##### **4.1 Мероприятия по технике безопасности**

Мероприятия по охране труда и технике безопасности необходимо разрабатывать в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ».

Проектом организации строительства определены основные грузоподъемные механизмы, исходя из их технических характеристик и возможности обеспечения безопасных условий труда.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 105
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



При строительстве предусматриваются следующие мероприятия, выполнение которых позволит обеспечить соблюдение требований охраны труда и техники безопасности:

Территорию стройплощадки во избежание доступа посторонних лиц оградить защитно-охранным ограждением высотой не менее 2 м.

При въезде и выезде с территории строительной площадки обеспечить треугольник видимости путем устройства сетчатого ограждения у ворот для обзора движения автотранспорта на существующей автодороге.

У въезда на строительную площадку следует установить щит с указанием основных характеристик объекта, сроков его строительства, организаций застройщика и подрядчика с указанием фамилий ответственных лиц и их телефонов.

Для предупреждения о границах территории и участков с опасными и вредными производствами следует устанавливать защитные, сигнальные ограждения, на ограждении установить предупредительные надписи и знаки об опасной зоне и о категорическом запрещении входа в опасную зону, а в ночное время – сигнальное освещение.

Конструкции и размеры защитно-охранных, защитных и сигнальных ограждений, устанавливаемых на строительной площадке, регламентируются ГОСТ 23407.

Ограждение рабочих мест на высоте и проходов к ним следует выполнять руководствуясь ГОСТ 12.4.059-89 ССБТ «Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия».

Границу опасной зоны в местах, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами, определяют в соответствии с требованиями п. 4.9 и приложения Г СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

Для уменьшения размеров опасной зоны следует организовать работу крана:

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 106
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

– с ограничением зоны действия установкой знаков безопасности по ГОСТ 12.4.026-76;

– в зоне погрузо-разгрузочных работ с ограничением высоты подъема конструкций – 3,0 м от поверхности земли до низа груза.

Административно-бытовые помещения, места отдыха работающих следует размещать за пределами опасной зоны работы механизмов.

Размещать площадки складирования материалов следует в зоне действия грузоподъемных кранов. Крытые склады следует размещать вне опасных зон действия грузоподъемных кранов.

Размещать временные дороги и проходы следует преимущественно вне опасных зон.

Тип освещения строительной площадки следует выбирать исходя из условий обеспечения требуемой освещенности территории согласно ГОСТ 12.1.046.

Строительная площадка в темное время суток должна быть освещена прожекторами типа ПЗС-45.

Все грузоподъемные механизмы и такелажные приспособления должны использоваться согласно ГОСТ 12.3.033-84 ССБТ «Строительные машины. Требования безопасности при эксплуатации».

Рабочие, выполняющие работы по строительству, должны быть проинструктированы о необходимости соблюдения безопасных условий выполнения работ, должны быть ознакомлены с технологией производства работ, заложенных в ПОС.

#### **4.2 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности**

Противопожарными мероприятиями предусматривается обеспечение строительной площадки водой для тушения пожара, необходимым противопожарным инвентарем, возможностью беспрепятственного подъезда ко всем объектам строительной площадки.

Временные проезды используются в качестве пожарных и должны быть не заняты материалами и механизмами. Дороги должны иметь покрытие,

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 107
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года (плиты дорожные марки 2П18-30, допустимая нагрузка на плиту 30 т).

Строительную площадку и строящиеся здания содержать в чистоте. Строительные отходы и мусор ежедневно убирать с мест производства работ и с территории строительства в специально отведенные места.

Для отопления мобильных (инвентарных) зданий, как правило, должны использоваться паровые и водяные калориферы, а также электронагреватели заводского изготовления.

Временную электропроводку на строительной площадке выполнять изолированным проводом и подвешивать на тросе и надежных опорах на высоте не менее 2,5 м над рабочим местом, 3 м над проходами и 6 м над проездами.

Помещения, в которых работают с горючими веществами и материалами, должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения из расчета два огнетушителя и кошма на 100 м<sup>2</sup> помещения.

Наносить эпоксидные смолы, клеи, мастики, в том числе лакокрасочные на основе синтетических смол, и наклеивать плиточные и рулонные полимерные материалы следует после окончания всех строительномонтажных и санитарно-технических работ перед окончательной окраской помещений.

При проведении огневых работ запрещается:

- приступать к работе при неисправной аппаратуре;
- производить огневые работы на свежеекрашенных горючими красками (лаками) конструкциях и изделиях;
- использовать одежду и рукавицы со следами масел, жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей;
- хранить в сварочных кабинах одежду, ЛВЖ, ГЖ и другие горючие материалы;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					VKPB.TOC.180-ПЗ	Лист
						108
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- допускать к самостоятельной работе учеников, а также работников, не имеющих квалификационного удостоверения и талона по технике пожарной безопасности;
- допускать соприкосновение электрических проводов с баллонами со сжатыми, сжиженными и растворенными газами;
- производить работы на аппаратах и коммуникациях, заполненных горючими и токсичными веществами, а также находящихся под электрическим напряжением;
- проведение огневых работ одновременно с устройством гидроизоляции и пароизоляции на кровле, монтажом панелей с горючими и трудногорючими утеплителями, наклейкой покрытий полов и отделкой помещений с применением горючих лаков, клеев, мастик и других горючих материалов.

Горючий утеплитель необходимо хранить вне строящегося здания в отдельно стоящем сооружении или на специальной площадке на расстоянии не менее 18 м от строящихся и временных зданий, сооружений и складов.

По окончании рабочей смены не разрешается оставлять неиспользованный горючий и трудногорючий утеплитель, несмонтированные панели с такими утеплителями и кровельные рулонные материалы внутри или на покрытиях зданий, а также в противопожарных разрывах.

Курение и применение открытого огня в радиусе менее 10 м от мест хранения горючих материалов не разрешается, о чем должны быть вывешены соответствующие запрещающие знаки.

Курить на территории строительства разрешается только в специально отведенных местах, обеспеченных средствами пожаротушения, урнами, ящиками с песком и емкостями с водой. На месте для курения должна быть надпись: «Место для курения».

На территории строительства установить телефонную связь с пожарной охраной.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 109
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Вызываемые пожарные команды на случай пожара – пожарная команда р. п. Кольцово.

#### **4.3 Мероприятия по охране окружающей среды на период строительства**

При производстве строительно-монтажных работ необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей среды, которые должны включать предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу.

При определении данных мероприятий необходимо выполнять требования СП 48.13330.2011.

В целях максимального сокращения вредного влияния процессов производства строительно-монтажных работ на окружающую среду, в проекте предусматриваются мероприятия, обеспечивающие в процессе строительства охрану воздушного бассейна, водных ресурсов.

Все строительно-монтажные работы должны выполняться из условий охраны окружающей среды:

- на территории площадки строительства не допускается засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев. Вырубка деревьев допускается в строгом соответствии с проектом;
- временные автодороги, проезды и другие подъездные пути должны устраиваться с учетом требований по предотвращению повреждений деревьев;
- при выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования, должен быть аккуратно снят, не загрязнен строительным мусором, складирован в специально отведенных местах и использован при благоустройстве территории;
- при выпуске воды со строительной площадки непосредственно на склоны для защиты от размыва, необходимо устройство сосредоточенного водовыпуска по бетонному лотку или трубе;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

– выбросы в атмосферу от строительных машин, механизмов и автотранспорта не должны превышать предельно допустимых выбросов вредных веществ;

– на территории площадки строительства категорически запрещается выполнять ремонт строительных машин и механизмов;

– при уборке отходов мусора не допускается сбрасывать их с этажей зданий и сооружений без применения закрытых лотков и бункеров-накопителей;

– строительный мусор должен вывозиться автотранспортом в организованный отвал, либо на свалку на расстояние 15 км по согласованию с администрацией поселка;

– лишний грунт, непригодный в насыпь, должен вывозиться автотранспортом в организованный отвал на расстояние 15 км по согласованию с администрацией поселка;

– на строительной площадке не допускается сжигать строительный мусор и отходы, особенно толь и рубероид. Категорически запрещается местное захоронение железобетонных конструкций, бетона, раствора, кирпича и рулонных материалов;

– после окончания строительных работ необходимо выполнить благоустройство и озеленение отведенной территории, растительный грунт привозить автотранспортом;

– на территории площадки строительства организовать площадку для мойки колес машин;

– приготовление бетона и раствора выполнять на базе Генподрядчика или РБУ и доставлять на стройплощадку специализированным транспортом.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## Заключение

В данной выпускной квалификационной работе бакалавра (ВКРБ), посвященной разработке проекта комплекса 17-этажных жилых домов по улице Никольской в р.п. Кольцово, НСО, выполнены в требуемом объеме с учетом требований СПДС следующие разделы:

В разделе «Архитектурно-строительное проектирование» разработана схема планировочной организации земельного участка, фасады, планы здания, разрез, узлы. Приведены описания основных объемно-планировочных, конструктивных и технологических решений;

В разделе «Расчетно-конструктивное проектирование» выполнены конструктивные расчеты лестничных маршей и переходных площадок, а также их проектирование;

В разделе «Организационно-технологическое проектирование» разработана совокупность документов стадии ПОС, а именно: сводный календарный план строительства комплекса (СКПСК), общеплощадочный стройгенплан на возведение надземной части и технологическая карта на бетонирование стен типового этажа).

Графическая часть работы выполнена на 6 листах формата А1.

В разделе «Охрана труда и окружающей среды на период строительства» описаны мероприятия по обеспечению безопасности при выполнении строительно-монтажных работ на строительной площадке.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	ВКРБ.ТОС.180-ПЗ					Лист
			Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	112

## Список литературы

1. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий: утвержден приказом Министерства регионального развития РФ (Минрегион России) от 30.06.2012 г. N 265 и введен в действие с 01.07.2013 г.
2. СП 230.1325800.2015 (с Изменением N 1): утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 08.04.2015 г. №261/пр и введен в действие с 30.04.2015 г.
3. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003: утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 19 декабря 2018 г. N 832/пр и введен в действие с 20 июня 2019 г.
4. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменениями N 1,2): утвержден приказом Министерства строительства жилищно-коммунального хозяйства РФ (Минстрой России) от 3 декабря 2016 г. N 891/пр и введен в действие с 4 июня 2017 г.
5. СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры: одобрен для применения постановлением Госстроя России от 25.12.2003 N 215 и введен в действие с 1 марта 2004 г.
6. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения: принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 14 ноября 2014 г. N 72-П) и введен в действие 1 июля 2015 г.
7. ГОСТ 9818-2015 Марши и площадки лестниц железобетонные. Общие технические условия: принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 мая 2015 г. N 77-П) и введен в действие 1 января 2016 г.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					



8. Серия 1.152.1-9с Площадки лестничные железобетонные для строительства жилых зданий. Выпуск 1 – Центральный институт типового проектирования Госстроя РФ – 52 с.
9. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. «Железобетонные конструкции. Общий курс» Учебник для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 767 с.
10. Мандриков А. П. «Примеры расчета железобетонных конструкций» Учебное пособие для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1989. – 506 с.
11. Кунц А. Л. Проектирование организации строительства комплекса объектов: учеб. пособие / А. Л. Кунц; НГАСУ – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2010. – 156 с.
12. Гамалей И. А, Организация строительства многоэтажных жилых домов: учеб. пособие / И. А. Гамалей; НГАСУ – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2014. – 104 с.
13. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004: утвержден приказом Минрегиона России от 27.12.2010 г. N 781 и введен в действие с 20.05.2011 г.
14. СНиП 1.04.03-85\* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II: утверждены постановлением Госстроя СССР от 17.04.1985 г. № 51/90 и введены в действие с 01.01.1991 г.
15. Приказ Минстроя России от 19.02.2020 г. №50583-ДВ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I кв. 2020 г, в т. ч. величине индексов изменения сметной стоимости СМР, индексов изменения ПН работ, индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, индексов изменения сметной стоимости оборудования» – Минстрой РФ.
16. Выпускная квалификационная работа бакалавра; НГАСУ – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2016. – 88 с.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист 114
			Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

17. Кунц А. Л. Основы организации, управления и планирования в строительстве. Часть 1. Курс лекций / А. Л. Кунц; НГАСУ – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2015. – 287 с.
18. Михайлов А. Ю. – Организация строительства. Календарное и сетевое планирование / А. Ю. Михайлов – Инфра-инженерия, 2016. – 296 с.
19. Пособие по разработке ПОС и ППР (к СНиП 3.01.01-85). Часть 2: утверждено приказом №211 ЦНИИОМТП Госстроя СССР от 08.10.1986 г.
20. Пособие по разработке ПОС и ППР (к СНиП 3.01.01-85). Часть 6: утверждено приказом №211 ЦНИИОМТП Госстроя СССР от 08.10.1986 г.
21. Расчетные нормативы для составления ПОС. РНІ-XIV. – М.: Стройиздат, 1990.
22. ГОСТ 22853-86 Здания мобильные (инвентарные): утвержден Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 30.01.1986 г. N 11 и введен в действие с 01.01.1987 г.
23. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениям N 1,3): утвержден приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) о 25.12.2012 н. N 109/ГС и введен в действие с 01.07.2013 г.
24. СНиП 12-03-2001 Техника безопасности в строительстве. Часть 1. Общие требования: приняты и введены в действие 01.09.2001 г.
25. СНиП 12-04-2002 Техника безопасности в строительстве. Часть 2. Строительное производство: приняты постановлением Госстроя России от 17.09.2002 г. №123 и введен в действие с 01.01.2003 г.
26. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ: утвержден и введен в действие Госкомитетом РФ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						ВКРБ.ТОС.180-ПЗ	Лист
			Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

по строительству и жилищно-коммунальному комплексу постановлением N 122 от 17.09.2002 г.

27. Правила противопожарного режима в Российской Федерации N 390 от 25.04.2012 г (с изменениями на 23.04.2020 г.).

28. Каталог опалубки PERI «TRIO». Выпуск 03/2007.

29. Типовая технологическая карта на монтаж и демонтаж системной опалубки PERI «TRIO» (02). Одесса, 2003 г.

30. ЕНиР. Сборник Е-4 Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций/ Госстрой СССР Москва, 1987 г.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист	
			ВКРБ.ТОС.180-ПЗ						116
			Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

**Приложение А**  
Сводный сметный расчет

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКРБ.ТОС.180-ПЗ

Заказчик ООО "Проспект

Утвержден " " \_\_\_\_\_ 2020 г.

Сводный сметный расчет в сумме 2022338,77 тыс. р.

В том числе возвратных сумм 3900,04 тыс. р.

" " \_\_\_\_\_ 2020 г.

**СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

группы 17-этажных жилых домов по ул. Никольская в р.п. Кольцово (НСО)

Составлена в ценах по состоянию на I кв. 2020 г.

№	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. р.				Общая сметная стоимость, тыс. р.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, инвентаря, мебели	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Глава 1. Подготовка территории строительства</b>							
1	ЛСР-01-01	Затраты по подготовке территории	2888,92	0,00	0,00	26000,24	28889,16
		Итого по Главе 1	2888,92	0,00	0,00	26000,24	28889,16
<b>Глава 2. Основные объекты строительства</b>							
2	ОС-02-01	17-ти этажный жилой дом	429148,48	34763,29	17574,24	0,00	481486,01
3	ОС-02-02	17-ти этажный жилой дом	429148,48	34763,29	17574,24	0,00	481486,01
4	ОС-02-03	17-ти этажный жилой дом	429148,48	34763,29	17574,24	0,00	481486,01
		Итого по Главе 2	1287445,43	104289,87	52722,72	0,00	1444458,02
<b>Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения</b>							
5	ОС-03-01	Объекты подсобного назначения	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Итого по Главе 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Глава 4. Объекты энергетического хозяйства</b>							
6	ЛС-04-01	Наружные сети электроснабжения КЛ - 0,4 кВт	12874,45	1042,90	527,23	0,00	14444,58
		Итого по Главе 4	12874,45	1042,90	527,23	0,00	14444,58
<b>Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи</b>							
7	ЛС-05-01	Наружные сети связи	6437,23	521,45	263,61	0,00	7222,29
		Итого по Главе 5	6437,23	521,45	263,61	0,00	7222,29
		Итого по Главам 1-5	1309646,03	105854,22	53513,56	26000,24	1495014,05
<b>Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения</b>							
8	ЛС-06-01	Сети водоснабжения	15449,35	0,00	0,00	0,00	15449,35
9	ЛС-06-02	Сети теплоснабжения	23174,02	0,00	0,00	0,00	23174,02
10	ЛС-06-03	Сети водоотведения	23174,02	0,00	0,00	0,00	23174,02
		Итого по Главе 6	61797,38	0,00	0,00	0,00	61797,38
<b>Глава 7. Благоустройство и озеленение территории</b>							
11	ЛС-07-01	Вертикальная планировка	6437,23	0,00	0,00	0,00	6437,23
12	ЛС-07-02	Проезды и площадки	25748,91	0,00	0,00	0,00	25748,91
13	ЛС-07-03	Озеленение территории и малые архитектурные формы	10299,56	0,00	0,00	0,00	10299,56
		Итого по Главе 7	42485,70	0,00	0,00	0,00	42485,70
		Итого по Главам 1-7	1413929,11	105854,22	53513,56	26000,24	1599297,13

<b>Глава 8. Временные здания и сооружения</b>							
14	ГСН-81-05-01-2001 п. 4, 1, 2	Временные здания и сооружения	15553,22	1164,40	0,00	0,00	16717,62
		Итого по Главе 8	15553,22	1164,40	0,00	0,00	16717,62
		Итого по Главам 1-8	1429482,33	107018,61	53513,56	26000,24	1616014,75
<b>Глава 9. Прочие работы и затраты</b>							
15	ГСП-81-05-02-2007 п. 11.4	Зимнее удорожание	25730,68	1926,34	0,00	468,00	28125,02
		Итого по Главе 9	25730,68	1926,34	0,00	468,00	28125,02
		Итого по Главам 1-9	1455213,01	108944,95	53513,56	26468,25	1644139,77
<b>Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль</b>							
16	МДС 81-35.2004 п. 4.87	Содержание дирекции строящегося предприятия	0,00	0,00	0,00	291,15	291,15
		Итого по Главе 10	0,00	0,00	0,00	291,15	291,15
<b>Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров</b>							
17		Средства на подготовку эксплуатационных кадров	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Итого по Главе 11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Глава 12. Проектные и изыскательские работы</b>							
18	МДС 81-35.2004 п. 4.90	Проектные и изыскательские работы	0,00	0,00	0,00	661,71	661,71
19	МДС 81-35.2004 прил. 8 п. 12.4	Экспертиза проектных работ	0,00	0,00	0,00	33,09	33,09
20	МДС 81-35.2004 прил. 8 п. 12.3	Авторский надзор	0,00	0,00	0,00	3288,28	3288,28
		Итого по Главе 12	0,00	0,00	0,00	3983,07	3983,07
		Итого по Главам 1-12	1455213,01	108944,95	53513,56	30742,47	1648413,99
<b>Непредвиденные затраты</b>							
21	МДС 81-35.2004 п. 4.96	Непредвиденные работы и затраты	29104,26	2178,90	1070,27	614,85	32968,28
	из итога не вычитается	Возврат стоимости материалов	0,00	0,00	0,00	3900,04	3900,04
		Итого Непредвиденные затраты	29104,26	2178,90	1070,27	4514,89	36868,32
		Итого с Непредвиденными затратами	1484317,27	111123,85	54583,83	35257,36	1685282,31
<b>Налоги и обязательные платежи</b>							
22	МДС 81-35.2004 п. 4.100	НДС	296863,45	22224,77	10916,77	7051,47	337056,46
		Итого Налоги	296863,45	22224,77	10916,77	7051,47	337056,46
		Всего по сводному расчету	1781180,73	133348,62	65500,60	42308,83	2022338,77

## Приложение Б

Расчет дифференцированных и интегральных графиков потребления ресурсов

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
			ВКРБ.ТОС.180-ПЗ					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

Наименование циклов работ (специализированных потоков)	Сметная стоимость, тыс. р.		Продолжительность, дней	Число рабочих, чел.	Выполнение объема работ за 1 день, тыс. р.		Планируемые грузозагры, чел.-дн.	Распределение Т/КВ/СМР/ТЗ										Проверка
	КВ	СМР			КВд	СМРд		2020 г.			2021 г.				2022 г.			
								II	III	IV	I	II	III	IV	I	II		
<b>Подготовительный период</b>																		
1. Подготовка строительной площадки	28 889,16	2 888,92	5	19	5777,83	577,78	95	<u>5</u> <u>28889,16</u> <u>2888,92</u> 95									5 28889,16 2888,92 95	
2. Вертикальная планировка	6 437,23	6 437,23	5	20	1287,45	1287,45	100	<u>5</u> <u>6437,23</u> <u>6437,23</u> 100									5 6437,23 6437,23 100	
3. Временные здания и сооружения	16 717,62	16 717,62	29	22	576,47	576,47	638	<u>29</u> <u>16717,62</u> <u>16717,62</u> 638									29 16717,62 16717,62 638	
4. Постоянные сети водоотведения	23 174,02	23 174,02	45	12	514,98	514,98	540	<u>30</u> <u>15449,34</u> <u>15449,34</u> 360							<u>15</u> <u>7724,67</u> <u>7724,67</u> 180	45 23174,02 23174,02 540		
5. Постоянные сети водоснабжения	15 449,35	15 449,35	30	13	514,98	514,98	390	<u>20</u> <u>10299,57</u> <u>10299,57</u> 260							<u>10</u> <u>5149,78</u> <u>5149,78</u> 130	30 15449,35 15449,35 390		
6. Постоянные сети теплоснабжения	23 174,02	23 174,02	48	14	482,79	482,79	672	<u>32</u> <u>15449,34</u> <u>15449,34</u> 448							<u>16</u> <u>7724,67</u> <u>7724,67</u> 224	48 23174,02 23174,02 672		
7. Постоянные сети электроснабжения	14 444,58	13 917,35	35	12	412,70	397,64	420	<u>23</u> <u>9629,72</u> <u>9278,23</u> 280							<u>12</u> <u>4814,86</u> <u>4639,12</u> 140	35 14444,58 13917,35 420		
8. Постоянные сети связи	7 222,29	6 958,68	33	8	218,86	210,87	264	<u>22</u> <u>4814,86</u> <u>4639,12</u> 176							<u>11</u> <u>2407,43</u> <u>2319,56</u> 88	33 7222,29 6958,68 264		
9. Постоянные дороги и площадки(25%)	6 437,23	6 437,23	9	14	715,25	715,25	126	<u>9</u> <u>6437,23</u> <u>6437,23</u> 126								9 6437,23 6437,23 126		



Основной период (дом 1)																	
1. Нулевой цикл	50 122,69	50 122,69	88	23	569,58	569,58	2024			<u>66</u> 37592,02 <u>37592,02</u> 1518	<u>22</u> 12530,67 <u>12530,67</u> 506					88 50122,69 50122,69 2024	
2. Монтаж коробки	221 676,16	221 676,16	176	38	1259,52	1259,52	6688				<u>44</u> 55419,04 <u>55419,04</u> 1672	<u>66</u> 83128,56 <u>83128,56</u> 2508	<u>66</u> 83128,56 <u>83128,56</u> 2508			176 221676,16 221676,16 6688	
3. Общестроительные работы	37 844,80	37 844,80	88	19	430,05	430,05	1672					<u>66</u> 28383,60 <u>28383,60</u> 1254	<u>22</u> 9461,20 <u>9461,20</u> 418			88 37844,80 37844,80 1672	
4. Сантехнические работы	50 507,88	47 907,86	88	31	573,95	544,41	2728					<u>44</u> 25253,94 <u>23953,93</u> 1364	<u>44</u> 25253,94 <u>23953,93</u> 1364			88 50507,88 47907,86 2728	
5. Электромонтажные работы	54 022,73	46 752,29	88	30	613,89	531,28	2640					<u>22</u> 13505,68 <u>11688,07</u> 660	<u>66</u> 40517,05 <u>35064,22</u> 1980			88 54022,73 46752,29 2640	
6. Монтаж технологического оборудования	10 111,21	2 407,43	11	9	919,20	218,86	99							<u>11</u> 10111,21 <u>2407,43</u> 99		11 10111,21 2407,43 99	
7. Отделочные работы	57 200,54	57 200,54	88	26	650,01	650,01	2288						<u>66</u> 42900,40 <u>42900,40</u> 1716	<u>22</u> 14300,13 <u>14300,13</u> 572		88 57200,54 57200,54 2288	
Основной период (дом 2)																	
1. Нулевой цикл	50 122,69	50 122,69	88	23	569,58	569,58	2024				<u>44</u> 25061,35 <u>25061,35</u> 1012	<u>44</u> 25061,35 <u>25061,35</u> 1012				88 50122,69 50122,69 2024	
2. Монтаж коробки	221 676,16	221 676,16	176	38	1259,52	1259,52	6688					<u>22</u> 27709,52 <u>27709,52</u> 836	<u>66</u> 83128,56 <u>83128,56</u> 2508	<u>66</u> 83128,56 <u>83128,56</u> 2508	<u>22</u> 27709,52 <u>27709,52</u> 836		176 221676,16 221676,16 6688
3. Общестроительные работы	37 844,80	37 844,80	88	19	430,05	430,05	1672						<u>44</u> 18922,40 <u>18922,40</u> 836	<u>44</u> 18922,40 <u>18922,40</u> 836		88 37844,80 37844,80 1672	
4. Сантехнические работы	50 507,88	47 907,86	88	31	573,95	544,41	2728						<u>22</u> 12626,96 <u>11976,96</u> 682	<u>66</u> 37880,91 <u>35930,89</u> 2046		88 50507,88 47907,86 2728	
5. Электромонтажные работы	54 022,73	46 752,29	88	30	613,89	531,28	2640						<u>66</u> 40517,05 <u>35064,22</u> 1980	<u>22</u> 13505,68 <u>11688,07</u> 660		88 54022,73 46752,29 2640	

6. Монтаж технологического оборудования	10 111,21	2 407,43	11	9	919,20	218,86	99								<u>11</u> 10111,21 <u>2407,43</u> 99	11 10111,21 2407,43 99		
7. Отделочные работы	57 200,54	57 200,54	88	26	650,01	650,01	2288								<u>44</u> <u>28600,27</u> <u>28600,27</u> 1144	<u>44</u> <u>28600,27</u> <u>28600,27</u> 1144	88 57200,54 57200,54 2288	
<b>Основной период (дом 3)</b>																		
1. Нулевой цикл	50 122,69	50 122,69	88	23	569,58	569,58	2024								<u>22</u> <u>12530,67</u> <u>12530,67</u> 506	<u>66</u> <u>37592,02</u> <u>37592,02</u> 1518	88 50122,69 50122,69 2024	
2. Монтаж коробки	221 676,16	221 676,16	176	38	1259,52	1259,52	6688								<u>66</u> <u>83128,56</u> <u>83128,56</u> 2508	<u>66</u> <u>83128,56</u> <u>83128,56</u> 2508	<u>44</u> <u>55419,04</u> <u>55419,04</u> 1672	176 221676,16 221676,16 6688
3. Общестроительные работы	37 844,80	37 844,80	88	19	430,05	430,05	1672								<u>22</u> <u>9461,20</u> <u>9461,20</u> 418	<u>66</u> <u>28383,60</u> <u>28383,60</u> 1254	88 37844,80 37844,80 1672	
4. Сантехнические работы	50 507,88	47 907,86	88	31	573,95	544,41	2728								<u>66</u> <u>37880,91</u> <u>35930,89</u> 2046	<u>22</u> <u>12626,97</u> <u>11976,97</u> 682	88 50507,88 47907,86 2728	
5. Электромонтажные работы	54 022,73	46 752,29	88	30	613,89	531,28	2640								<u>44</u> <u>27011,37</u> <u>23376,15</u> 1320	<u>44</u> <u>27011,36</u> <u>23376,14</u> 1320	88 54022,73 46752,29 2640	
6. Монтаж технологического оборудования	10 111,21	2 407,43	11	9	919,20	218,86	99								<u>11</u> 10111,21 <u>2407,43</u> 99	11 10111,21 2407,43 99		
7. Отделочные работы	57 200,54	57 200,54	88	26	650,01	650,01	2288								<u>22</u> <u>14300,13</u> <u>14300,13</u> 572	<u>66</u> <u>42900,41</u> <u>42900,41</u> 1716	88 57200,54 57200,54 2288	
<b>Заключительный период</b>																		
1. Постоянные дороги и площадки(75%)	19 311,68	19 311,68	33	14	585,20	585,20	429								<u>33</u> <u>19311,68</u> <u>19311,68</u> 429	33 19311,68 19311,68 429		
2. Благоустройство	10 299,56	10 299,56	33	12	312,11	312,11	396								<u>33</u> <u>10299,56</u> <u>10299,56</u> 296	33 10299,56 10299,56 296		
<b>Итого (КВ/СМР/ТЗ)</b>								114124,07 87596,62 2483	37592,02 37592,02 1518	93011,06 93011,06 3190	148430,1 148430,1 4862	270992,36 267841,74 9812	315939,08 308536,23 12012	270631,25 255524,62 10439	215212,21 200105,58 8767	150082,60 137829,99 5404	1616014,75 1536500,94 58487	

**Приложение В**  
Графическая документация

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКРБ.ТОС.180-ПЗ

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки АС

Лист	Наименование	Примечание
1	Ведомость чертежей, общие данные, фасад 1-20, фасад Ж-А, схема планировочной организации земельного участка, ситуационный план, роза ветров	
2	Планы 1, 2-17 этажей, разрез 1-1, узлы 1,2,3	

Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
Ссылочные документы		
ГОСТ 6629-88	Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий	
ГОСТ 11214-2003	Окна и балконные двери деревянные с двойным остеклением для жилых и общественных зданий	
ГОСТ 530-2012	Кирпич и камень керамические. Общие технические условия	
ГОСТ 2592-2012	Бетоны. Общие технические требования	
ГОСТ 5781-82	Сталь горячекатанная для армирования бетонных конструкций	
Прилагаемые документы		
ВКРБ.ТОС.180-1-АС	Схема расположения элементов лестницы	

Ведомость зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Кол-во этажей	S застр. м²	S общ. кв. м²	Кол-во чел.	Примечание
1	Жилой дом	17	713,5	7515,5	301	Проектируемый
2	Жилой дом	17	713,5	7515,5	301	Проектируемый
3	Жилой дом	17	713,5	7515,5	301	Проектируемый
4	Подземная гараж-стоянка	2	-	-	-	Строящийся

Технико-экономические показатели СПОЗУ

Показатели	Ед. изм.	Кол-во
1. Площадь территории	м²	16100
2. Площадь застройки	м²	2140
3. Плотность застройки	%	13,29
4. Площадь озеленения	м²	5710
5. Плотность озеленения	%	35,47
6. Площадь покрытия	м²	8250

Общие указания

- За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке 150.300;
- Расчетная снеговая нагрузка для IV района (СП 20.13330.2011 табл. 10.1) - 240 кг/м²;
- Расчетная температура наиболее холодной пятидневки (по табл. 3.1 СП 131.13330.2018) - минус 37°С;
- Степень ответственности здания - II;
- Степень огнестойкости здания - II;
- Класс конструктивной пожарной опасности - CO;
- Климатический район строительства - I, подрайон - 1B (по СП 131.13330.2018 табл. Б.1).

Листы чертежей разработаны по теме выпускной квалификационной работы бакалавра "Строительство группы 17-этажных домов по улице Никольская в р.п. Кольцово (НСО)".

Фасад 1-20



Фасад Ж-А

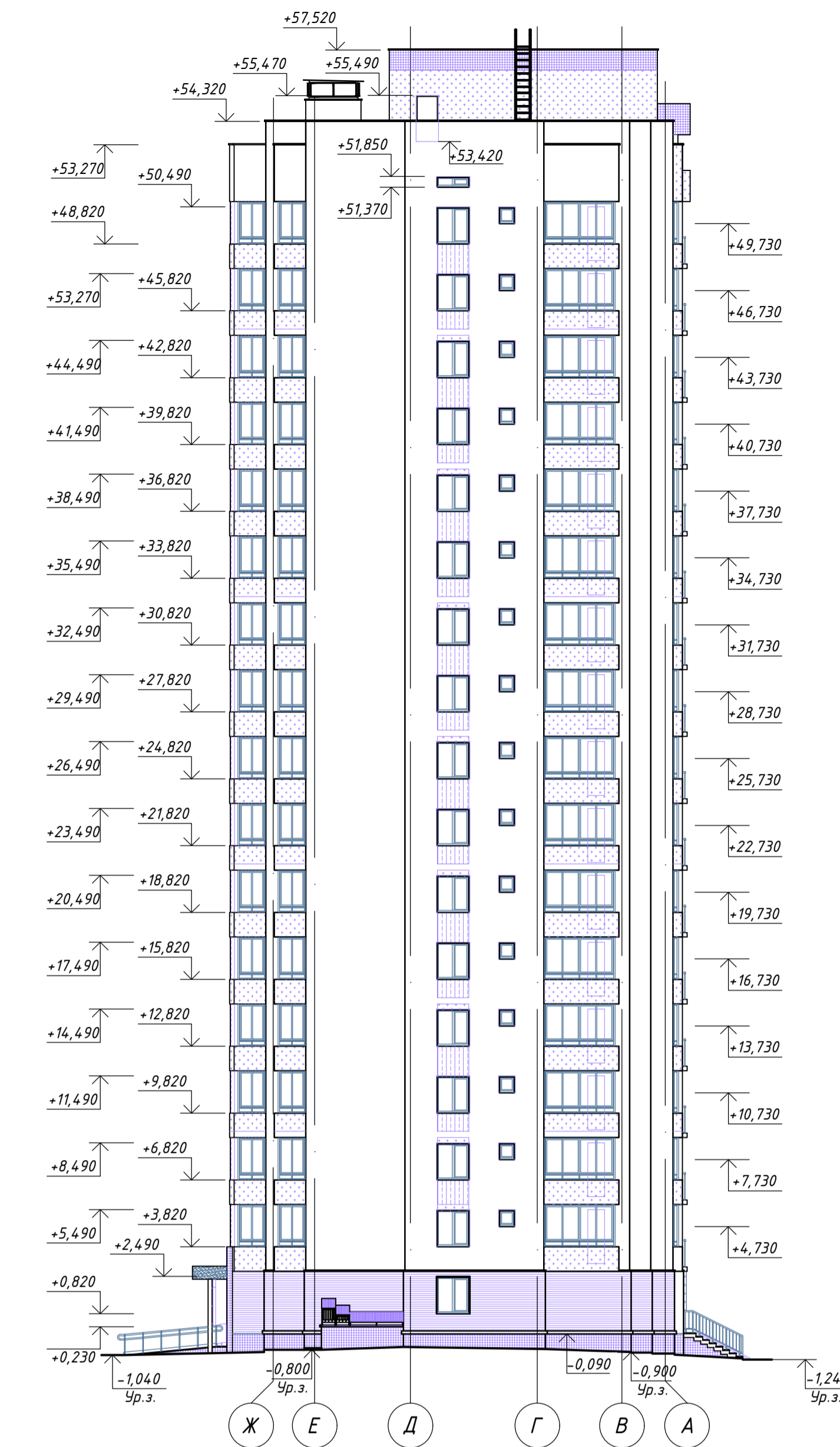
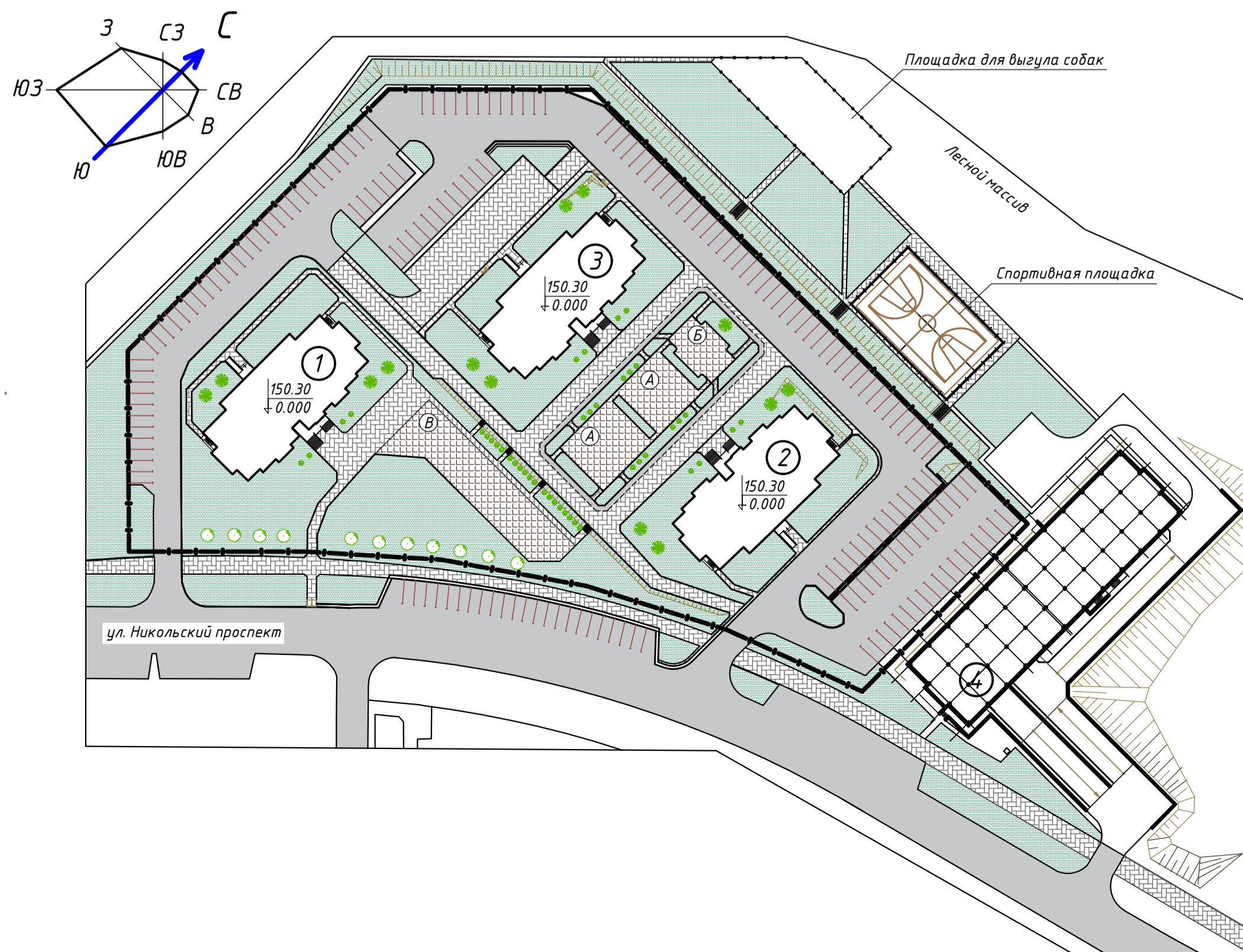


Схема планировочной организации земельного участка



Условные обозначения

фасад:

- керамогранит (тип I) "Уральский гранит" УГ 001 (неполир.) (белый) (600 x 600)
- керамогранит (тип III) ПИАСТРЕЛЛА МС 634Р (охристый) (600 x 600)
- керамогранит (тип III) GRASARO G 017 (неполир.) (темно-серый) (600 x 600)
- керамогранит (тип IV) Estima standard ST 03 (неполир.) (серый) (400 x 400)
- керамогранит (тип V) "Уральский гранит" У 111 (черный) (300 x 300)

СПОЗУ:

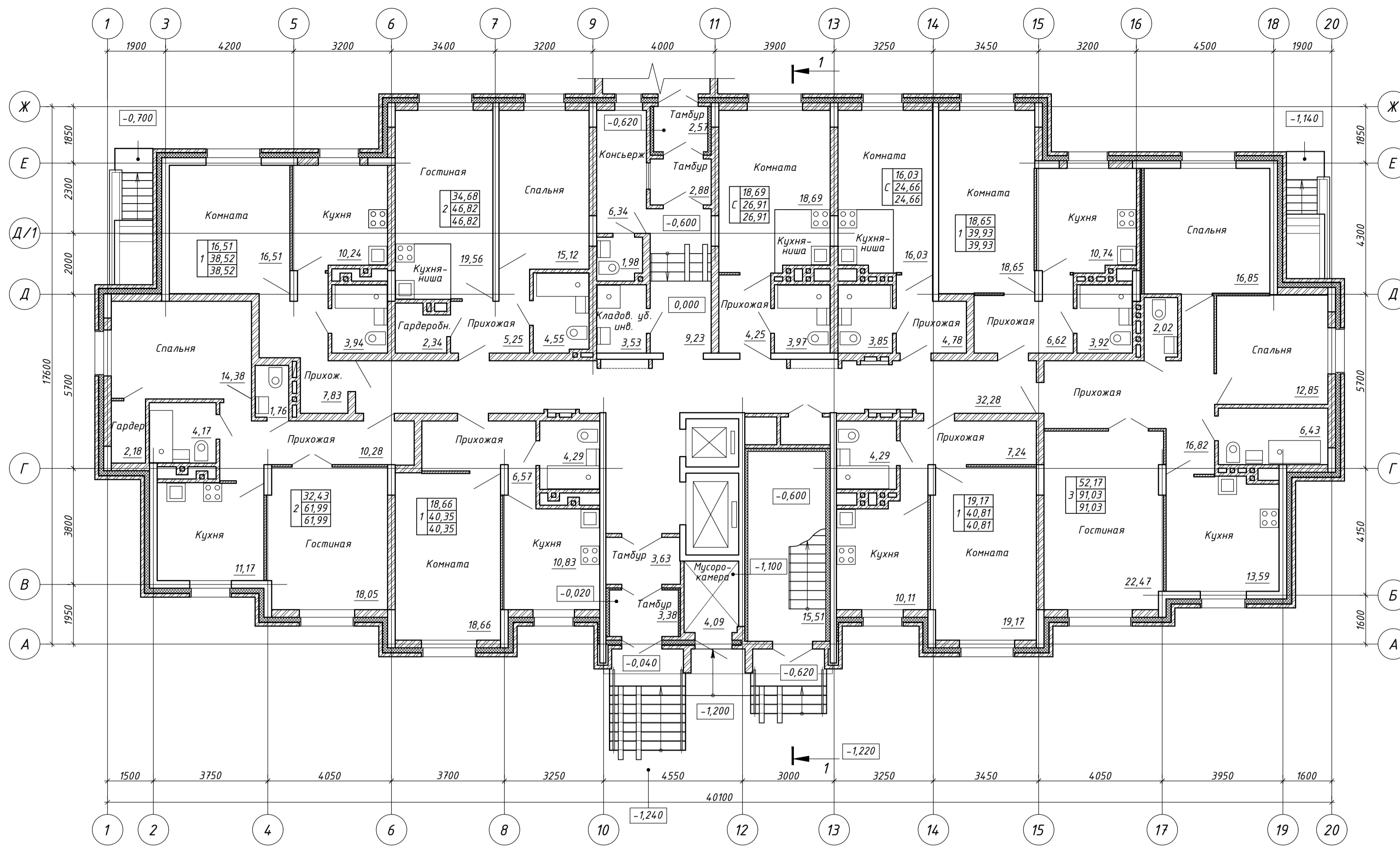
- газон
- асфальтное покрытие
- тротуарная плитка
- мягкое покрытие
- граница ЗУ
- машина-место
- лиственное дерево
- хвойное дерево
- кустарник

Ситуационный план

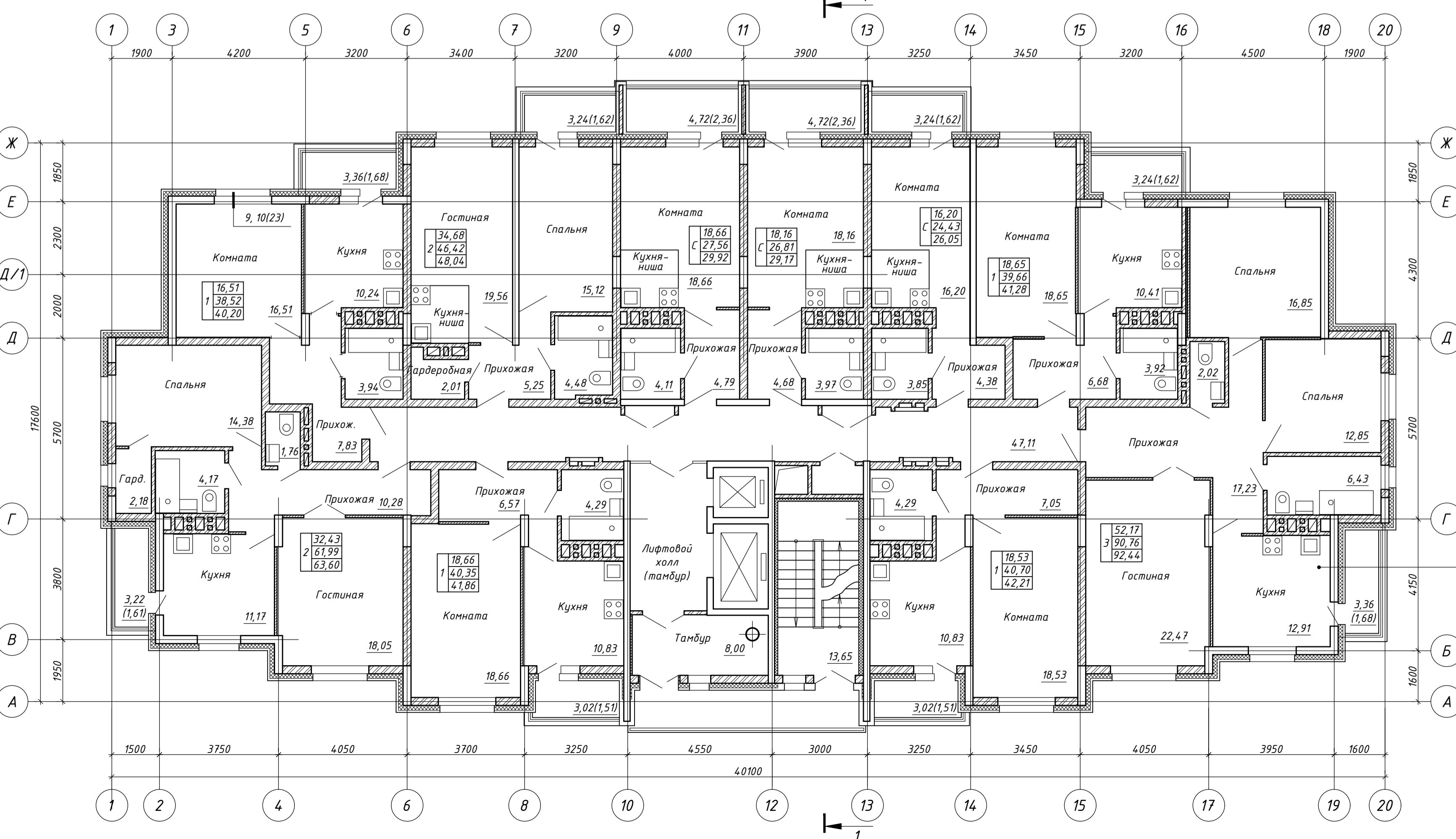


ВКРБ.ТОС.180-АС				
Строительство группы 17-этажных домов по улице Никольская в р.п. Кольцово (НСО)				
Изм.	Кол. уч.	Лист № док.	Подп.	Дата
Зав. каф.	Молодин			
Руководит	Кучи			
Консульт	Геронимус			
Н. контр.	Светышев			
Дипломник	Новикова			
Жилые дома			Стadia	Лист
Фасад 1-22, Фасад А-Ж, общие данные, СПОЗУ, ситуационный план			Р	1 3
			НГАСУ (Сибстрин) ПГС, 425 гр.	
Формат А1				

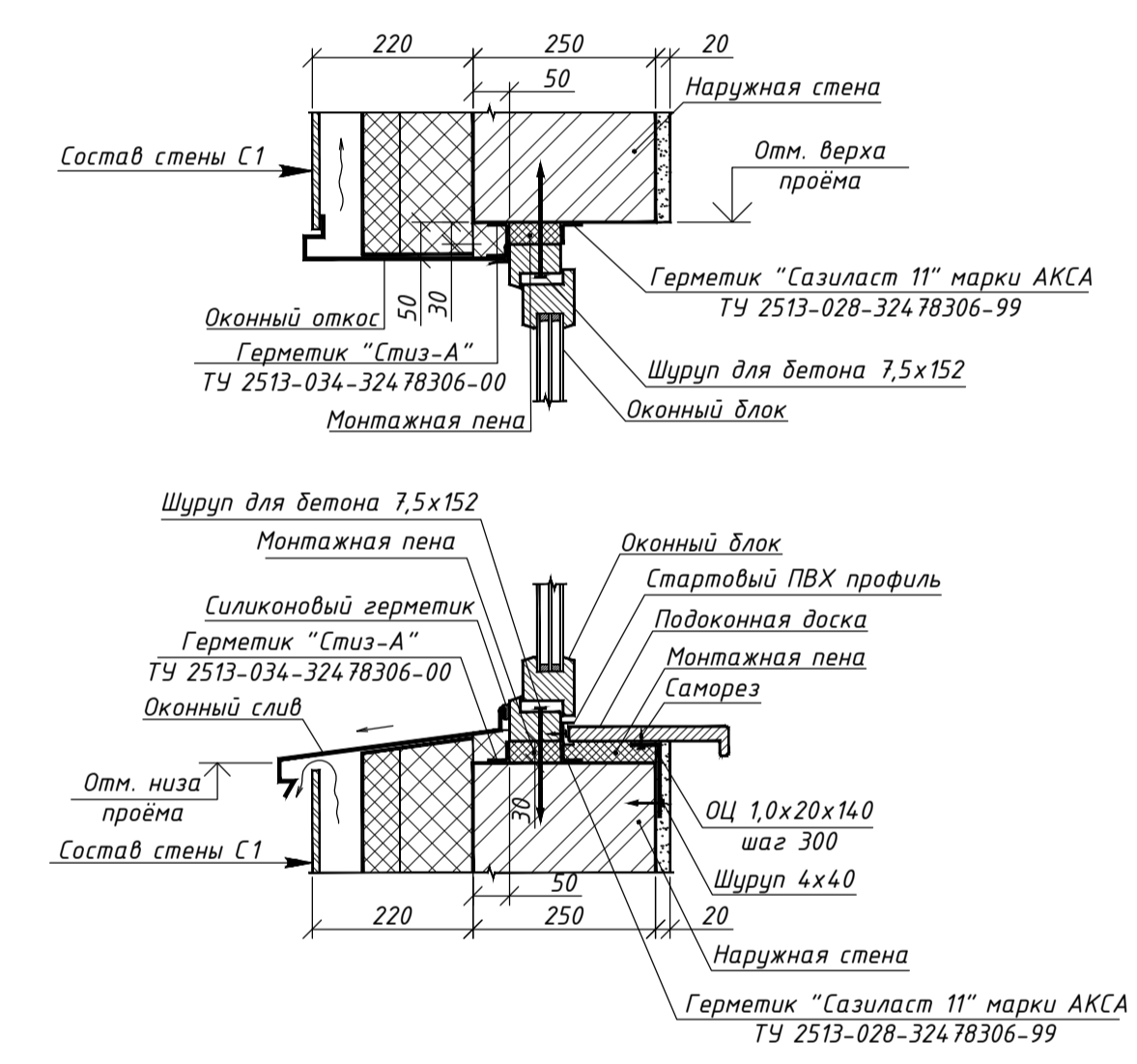
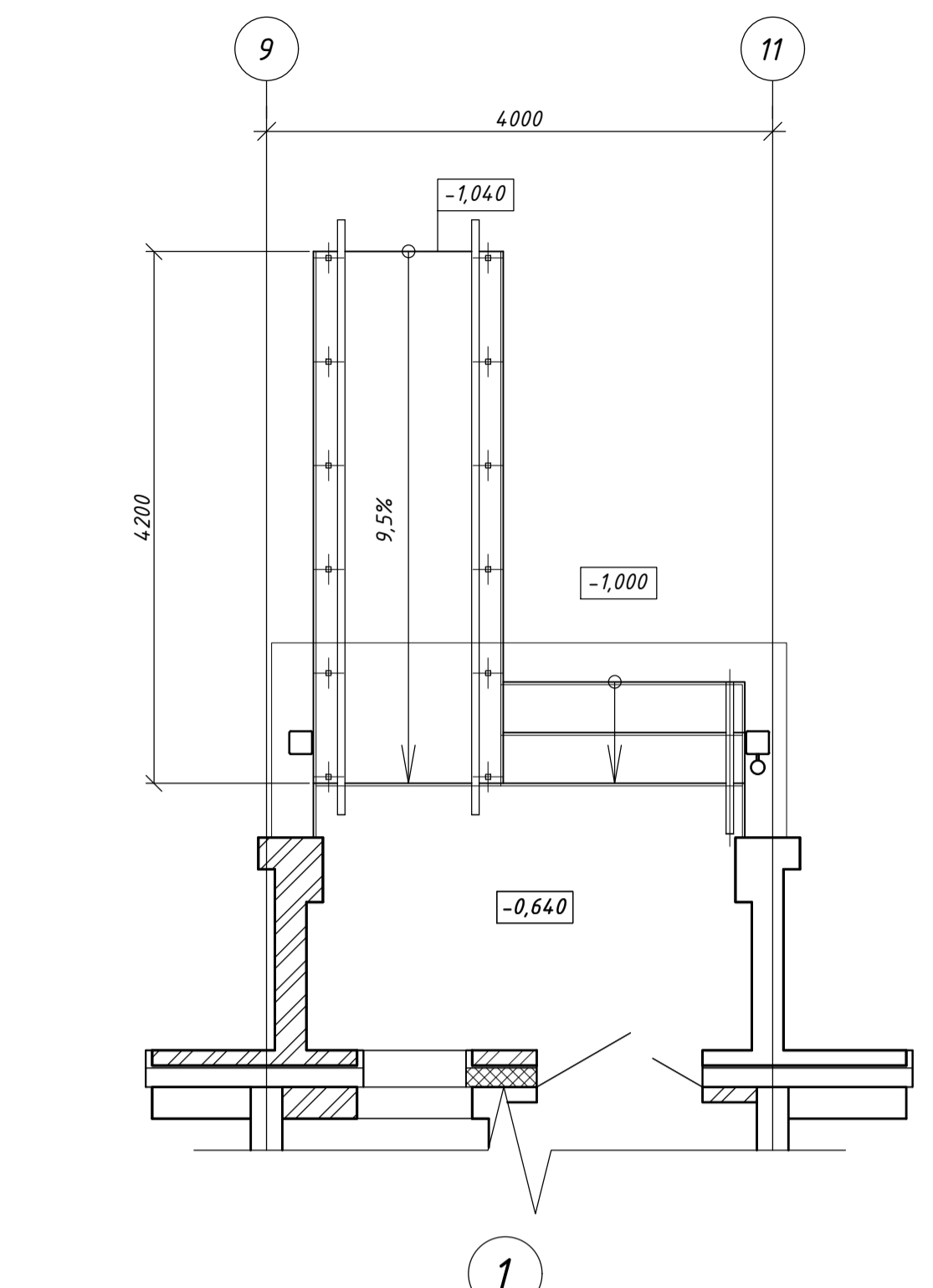
План первого этажа



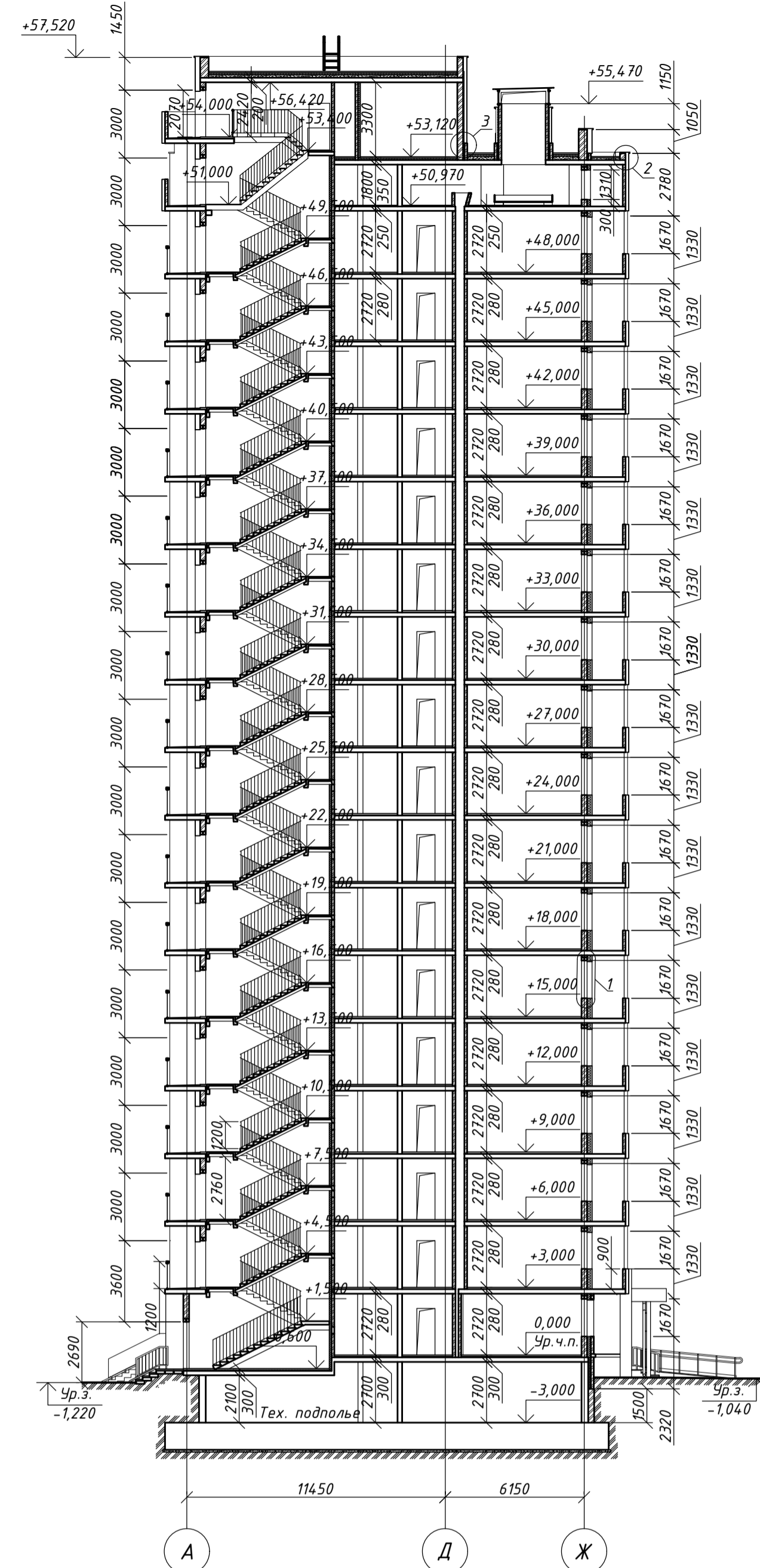
План типового этажа



План крыльца



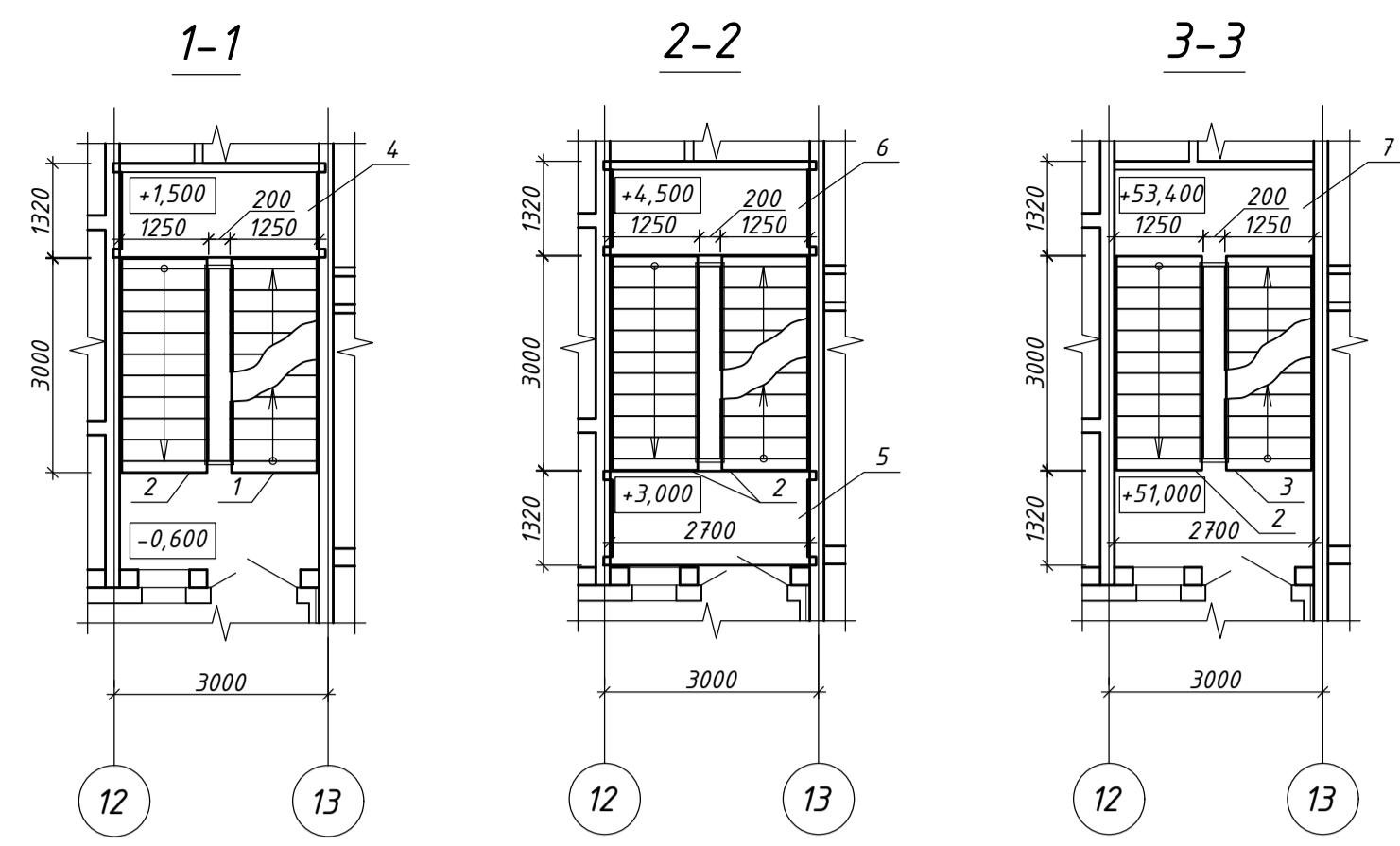
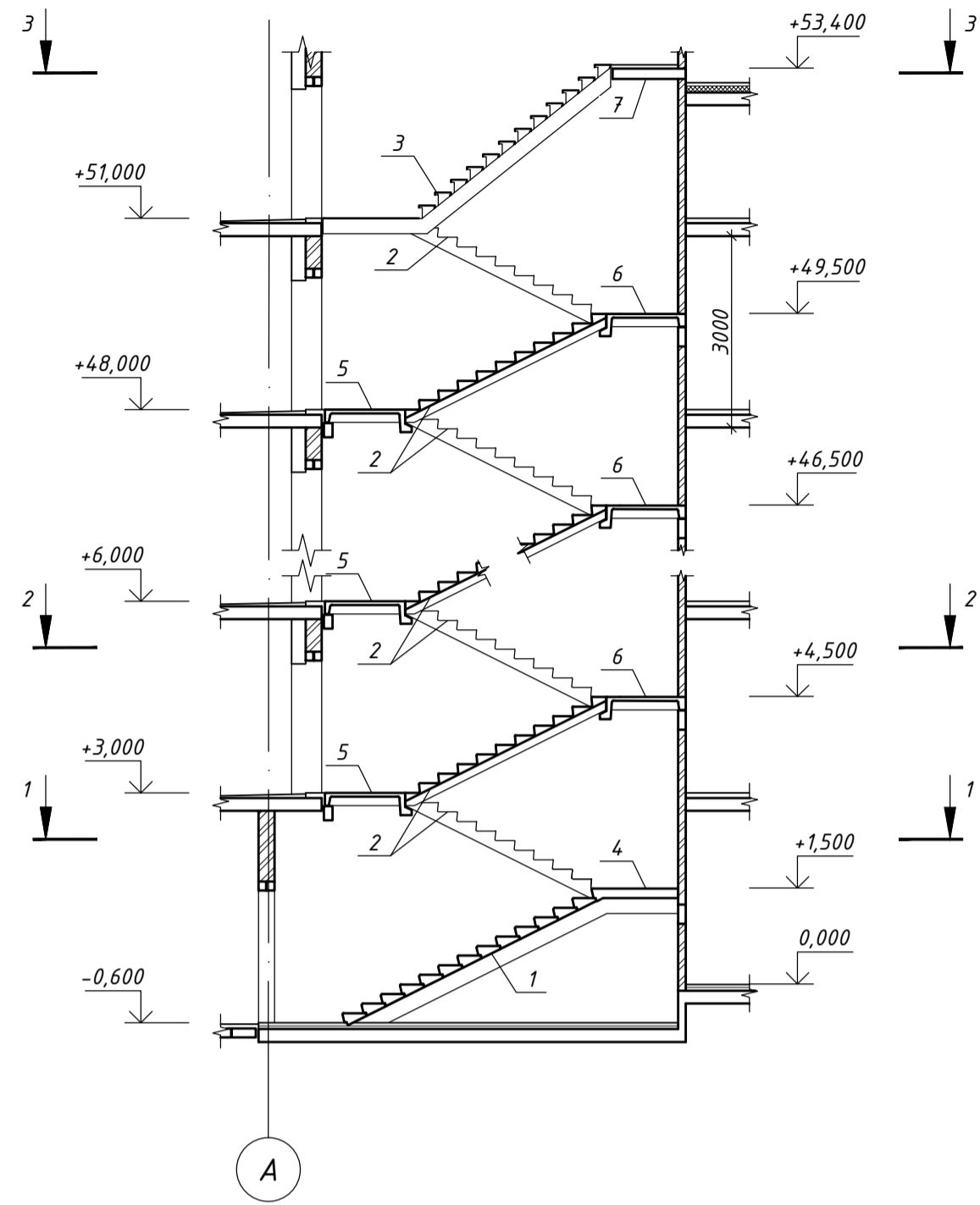
Разрез 1-1



- Состав стены С1**
- Керамогранитная плитка  $\delta=10$  мм;
  - Вентилируемый воздушный зазор  $\delta=60$  мм;
  - Влаговозрастная паропроницаемая пленка "Тепл" КМ-0;
  - Минераловатная плита "Изовер вент"  $\delta=50$  мм;
  - Минераловатная плита "Изовер лайт"  $\delta=100$  мм;
  - Пароизоляция "Isover VS 80";
  - Кирпичная стена  $\delta=250$  мм;
- Состав стены С2**
- Керамогранитная плитка  $\delta=10$  мм;
  - Вентилируемый воздушный зазор  $\delta=110$  мм;
  - Минераловатная плита "Изовер вент"  $\delta=50$  мм;
  - Кирпичная стена  $\delta=250$  мм;
- Состав покрытия П1**
- Щебень фракции 5..20 мм  $\delta=50$  мм;
  - Геотекстиль "Дорнит ИП-170-350"  $\delta=3..6$  мм;
  - Гидроизоляция - мембрана "Firestone Rubbergard EPDM"  $\delta=1,14$  мм;
  - Геотекстиль "Дорнит ИП-170-350"  $\delta=3..6$  мм;
  - Разуклонка из цементно-песчаного раствора М100,  $\delta=30..100$  мм;
  - Монолитная ж.б. плита  $\delta=200$  мм

ИЗМЕНЕНИЯ					ВКРБ.ТОС.180-АС			
Изм.	Кол. уч.	Лист № док.	Подп.	Дата	Строительство группы 17-этажных домов по улице Никольская в р.п. Кольцово (НСО)			
Зав. каф.	Молодин				Жилые дома	Стadia	Лист	Листов
Руководит	Кучи					Р	2	
Консульт	Геронимус				План первого этажа, план типового этажа, разрез 1-1, узлы 1,2,3	НГАСУ (Сибстрин) ПГС, 425 гр.		
Н. контр.	Светышев					Дипломник Новикова		

Схема расположения элементов лестницы



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
<b>ВКРБ.ТОС.180-1-АС</b>					
Строительство группы 17-этажных домов по улице Никольская в р.п. Кольцово (НСО)					
Жилой дом					
Схема расположения элементов лестницы					
Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Зав. каф.	Молодин				
Руководит.	Кичи				
Консульт.	Федорова				
Н. контр.	Светышев				
Дипломник	Новикова				

Лестничный марш ЛМ1 М1:20  
Общий вид

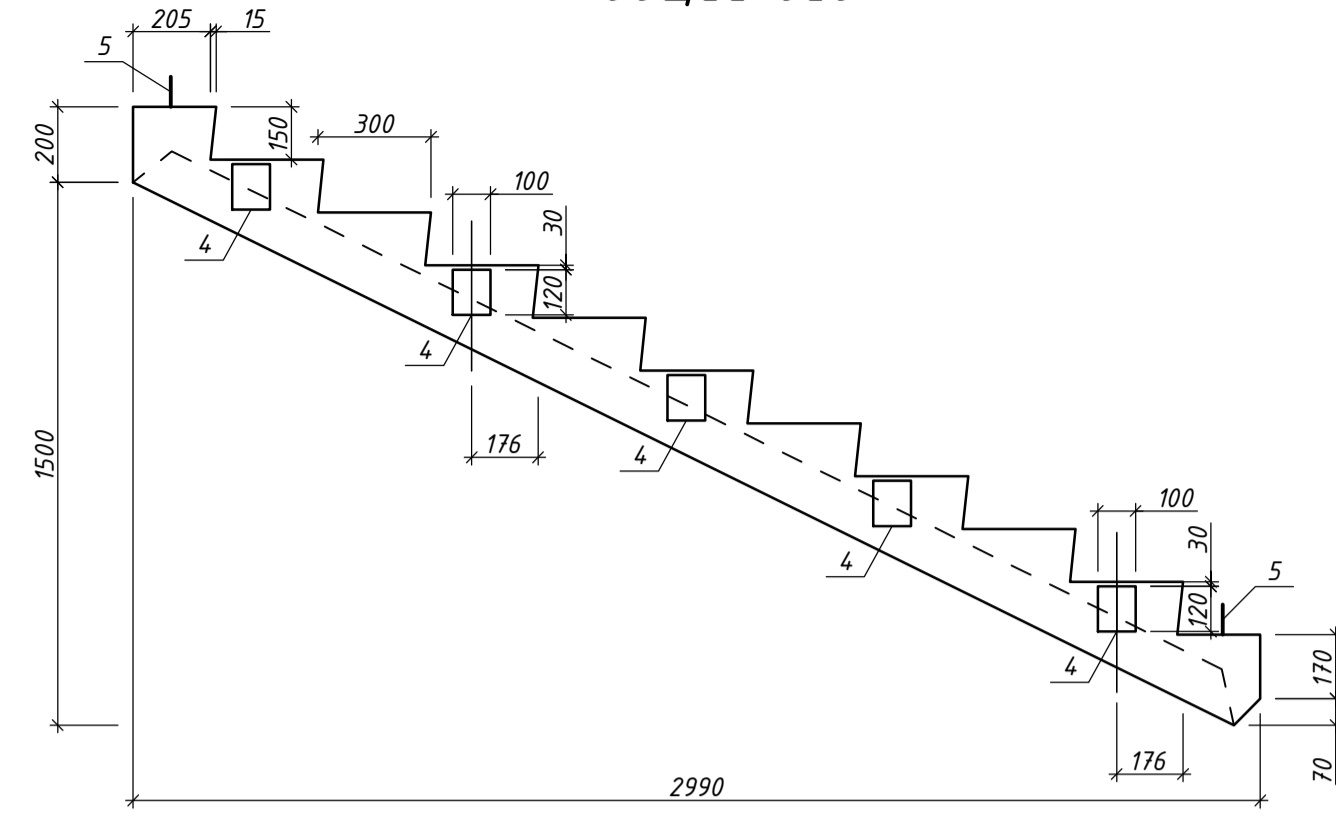


Схема армирования М1:20

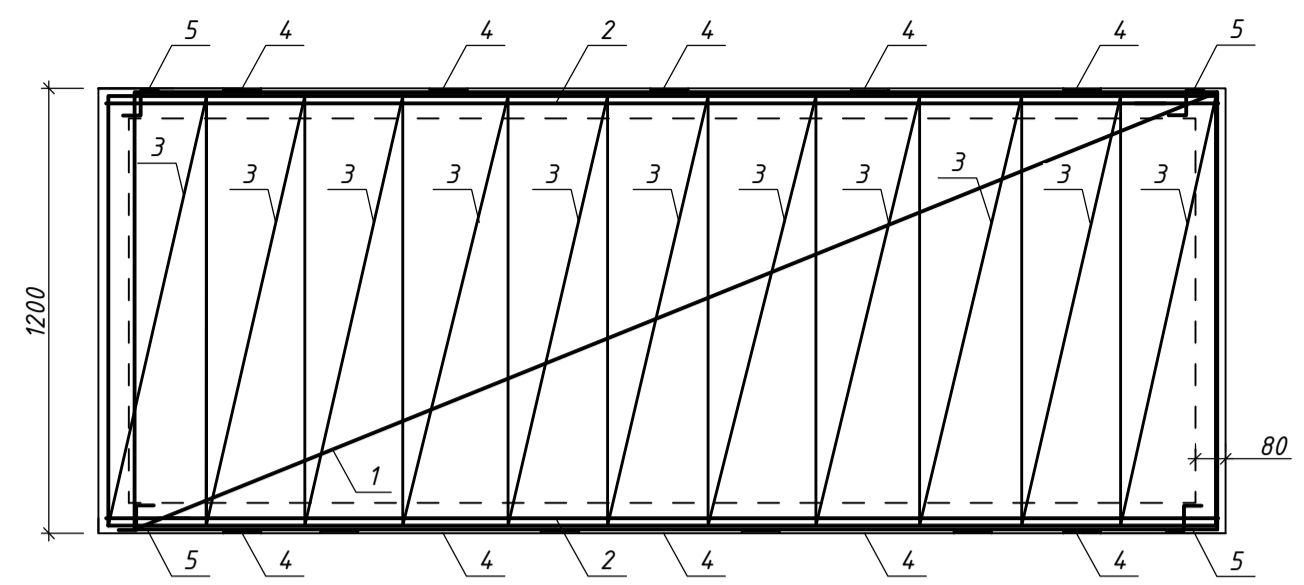
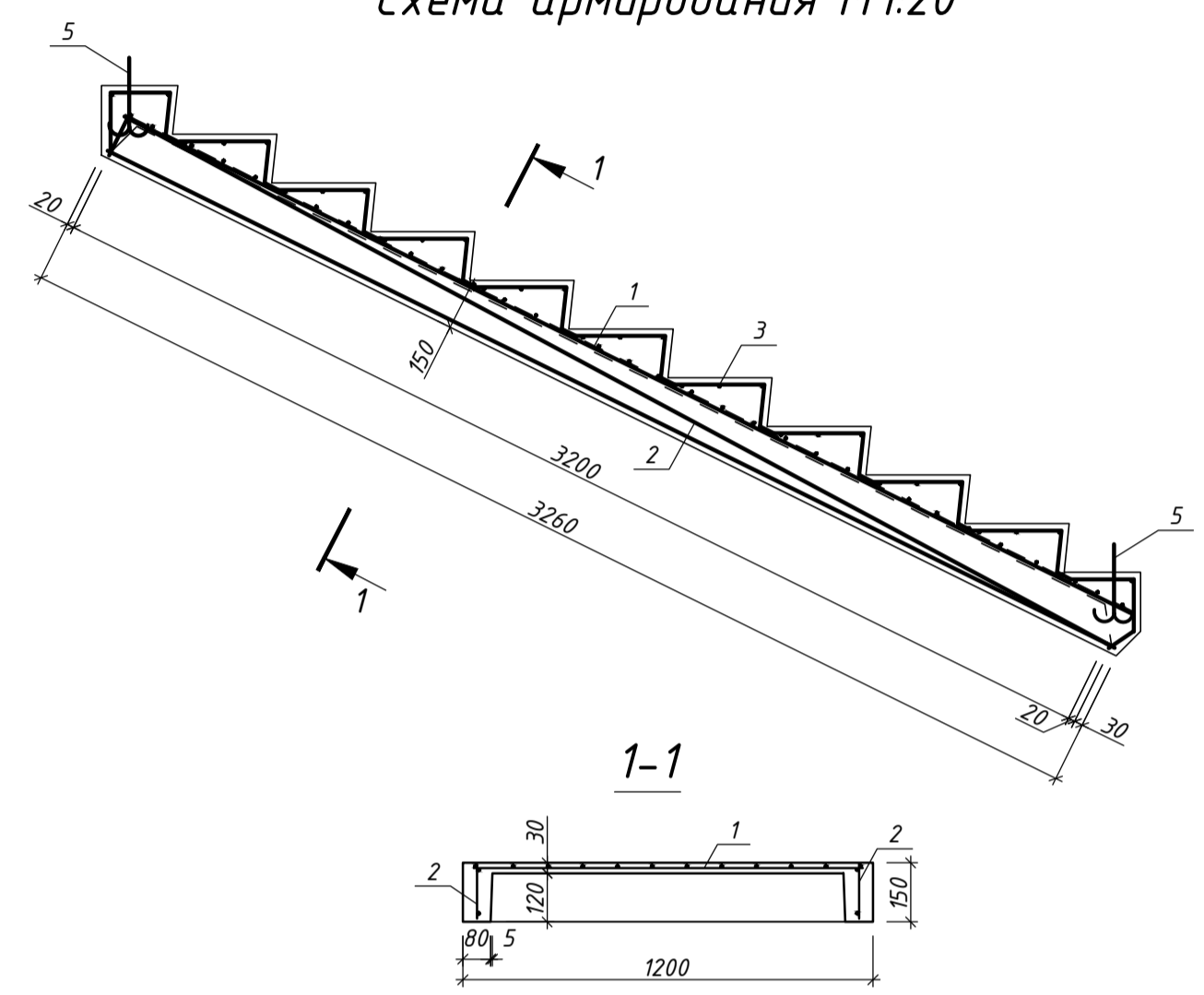
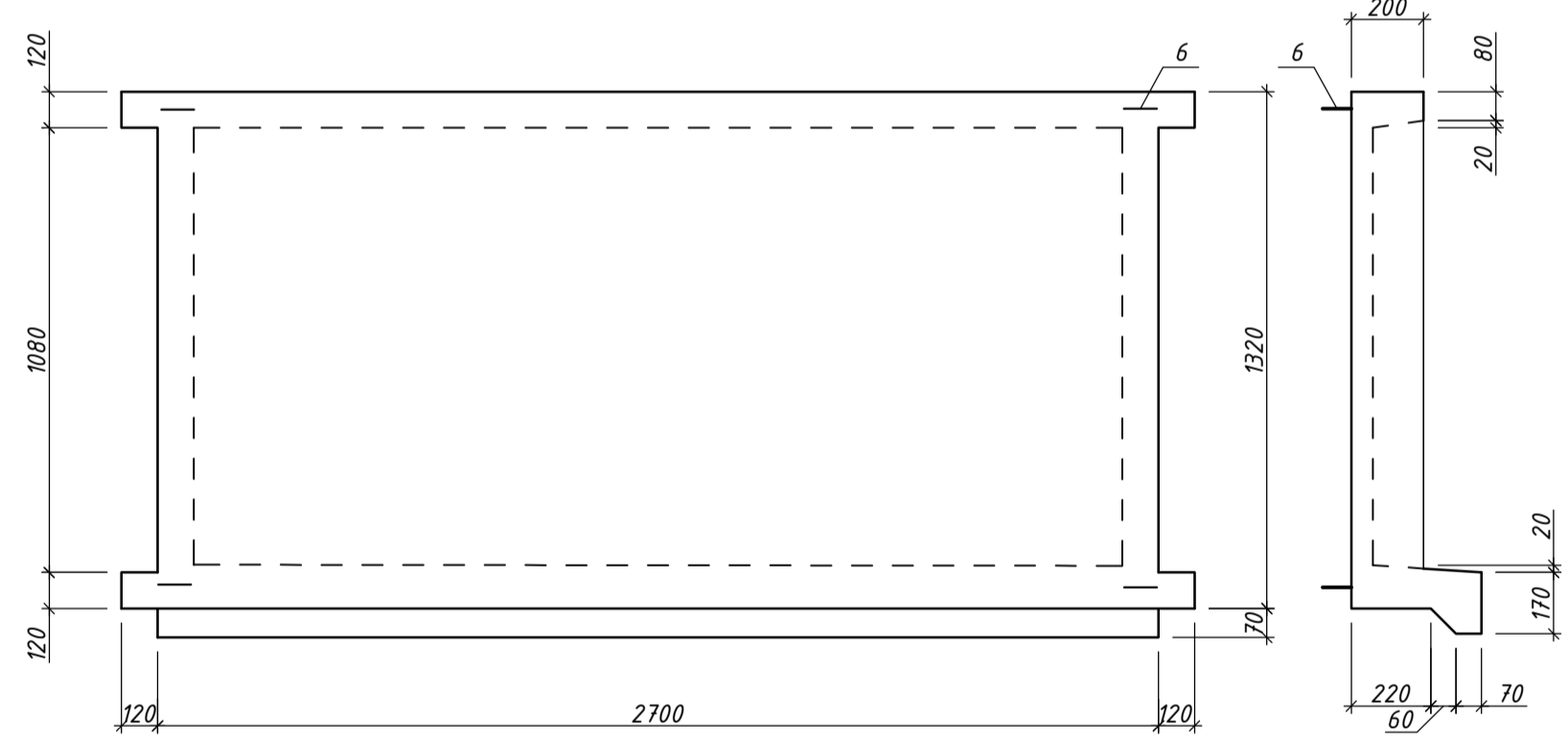


Схема армирования М1:20

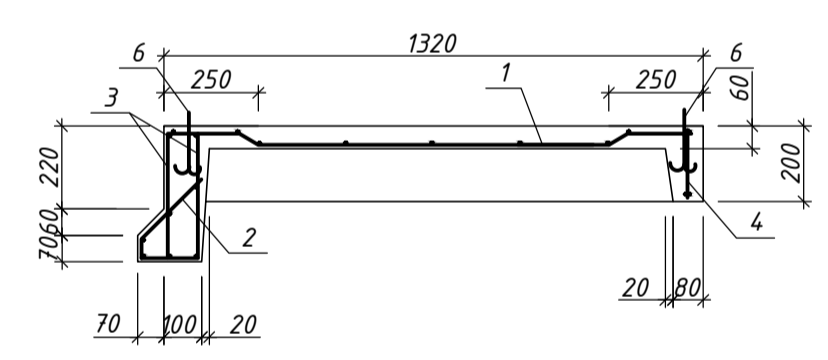


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
<b>ВКРБ.ТОС.180-1-АС.И-ЛМ1</b>					
Сборочные единицы					
1	ВКРБ.ТОС.180-1-АС.И-С1	Сетка С1	1	5,16	
2	ВКРБ.ТОС.180-1-АС.И-КР1	КР1	2	11,34	
3	ВКРБ.ТОС.180-1-АС.И-С2	Сетка С2	11	1,23	
4	с. ИИ-03-02 Альбом ЭО	ЗД1 (лист вкм 120x100)	4	0,77	
5	с. ИИ-03-02 Альбом ЭО	ЗД2 Петли (Ф10 А240 l=760)	4	0,18	
Материалы					
6	ГОСТ 4.212-80*	Бетон Б25			0,73 м³
<b>ВКРБ.ТОС.180-1-АС.И-ЛМ1</b>					
Лестничный марш ЛМ1					
Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Зав. каф.	Молодин				
Руководит.	Кичи				
Консульт.	Федорова				
Н. контр.	Светышев				
Дипломник	Новикова				

Лестничная площадка ЛП1  
Общий вид. М1:20



1-1



2-2

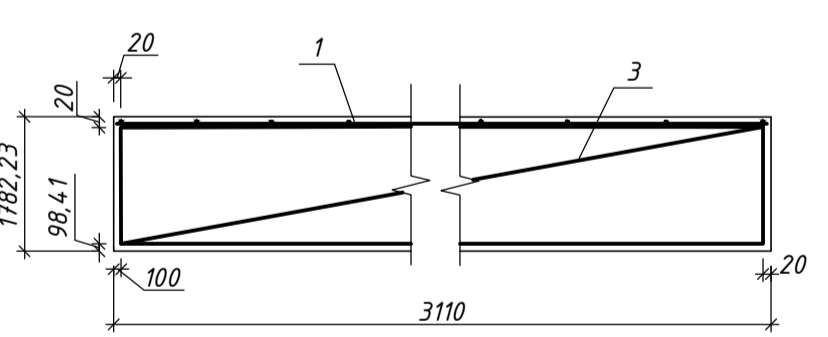
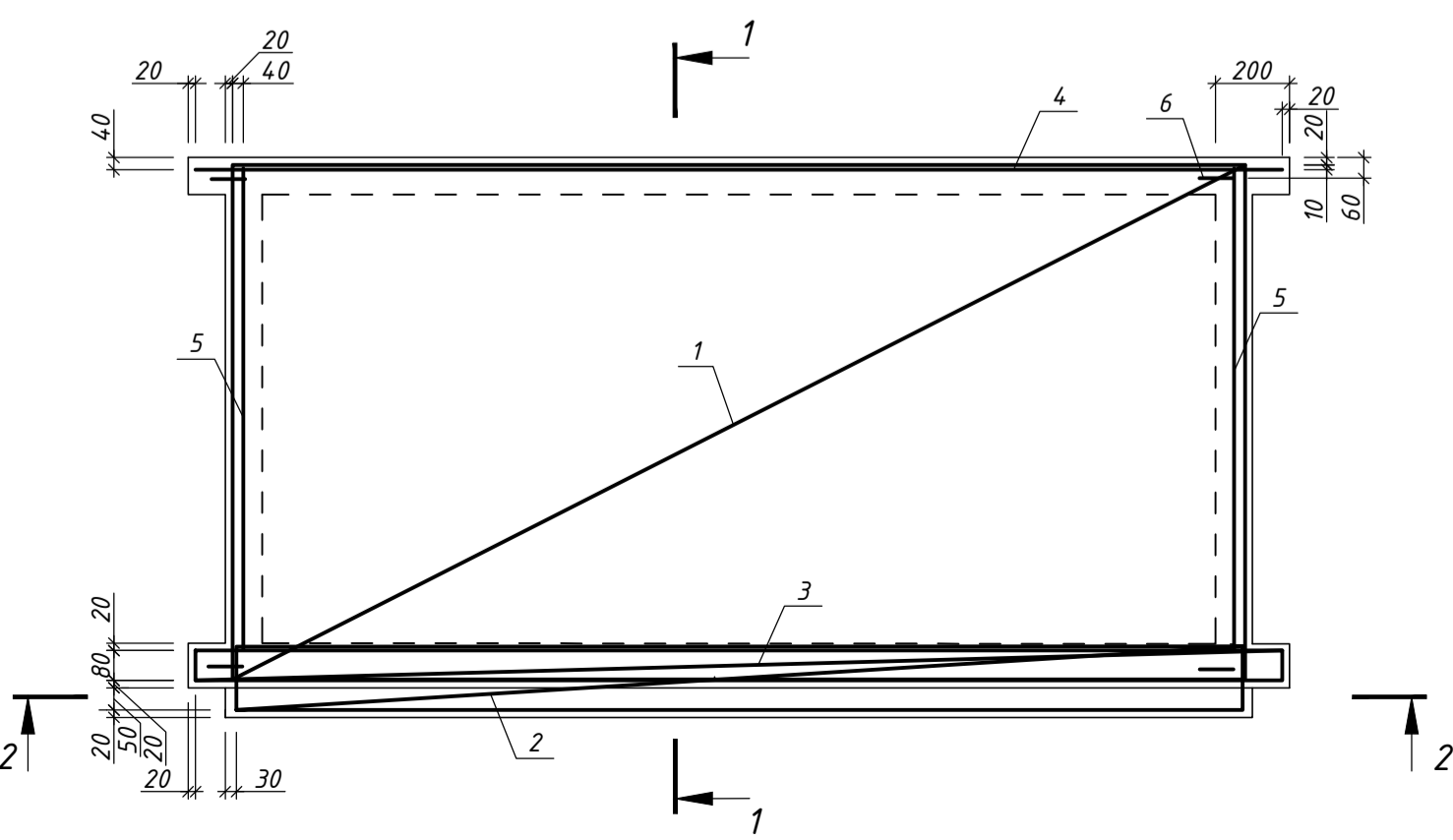
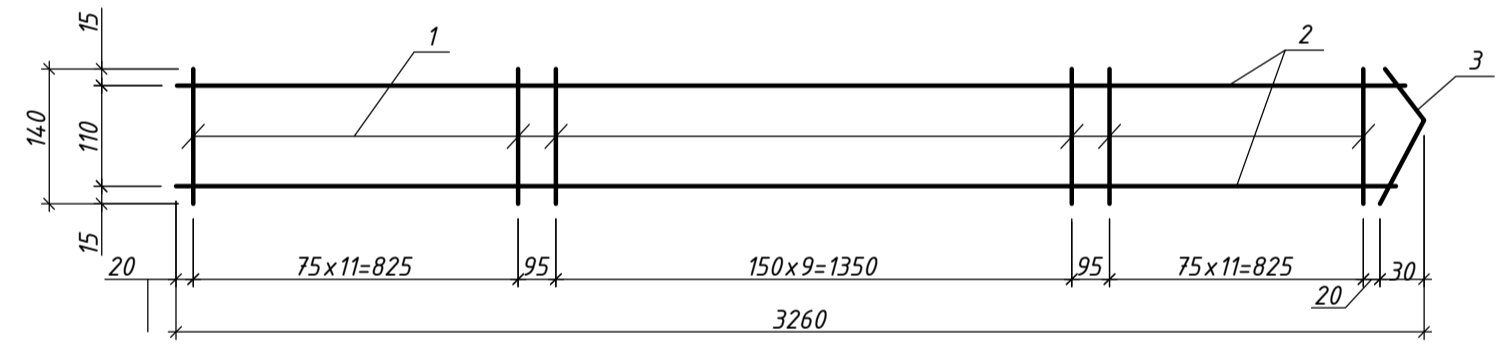


Схема армирования М1:20

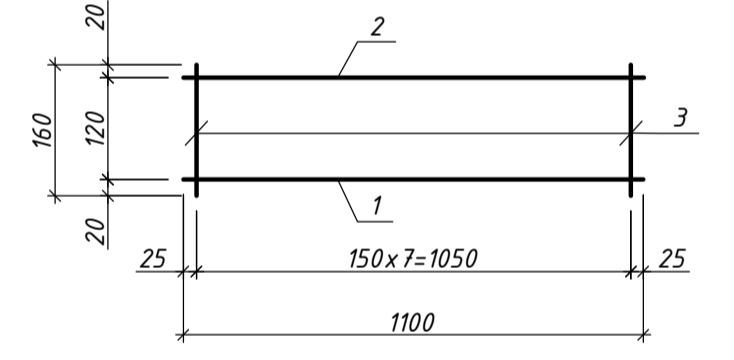


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
<b>ВКРБ.ТОС.180-1-АС.И-ЛП1</b>					
Сборочные единицы					
1	ВКРБ.ТОС.180-1-АС.И-С3	Сетка С3	1	2,52	
2	ГОСТ 34028-2016	С4 (30x500-200)	1	0,74	
3	ВКРБ.ТОС.180-1-АС.И-КР2	КР2	2	4,91	
4	ВКРБ.ТОС.180-1-АС.И-КР3	КР3	1	4,91	
5	ВКРБ.ТОС.180-1-АС.И-КР4	КР4	2	1,58	
6	с. ИИ-03-02 Альбом ЭО	ЗД2 Петли (Ф10 А240 l=760)	4	0,18	
Материалы					
7	ГОСТ 4.212-80*	Бетон Б25			0,45 м³
<b>ВКРБ.ТОС.180-1-АС.И-ЛП1</b>					
Лестничная площадка ЛП1					
Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Зав. каф.	Молодин				
Руководит.	Кичи				
Консульт.	Федорова				
Н. контр.	Светышев				
Дипломник	Новикова				

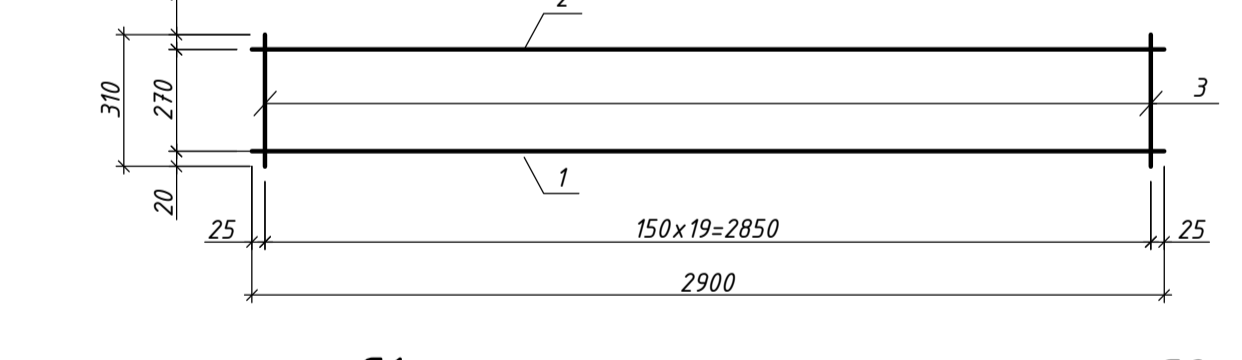
КР1



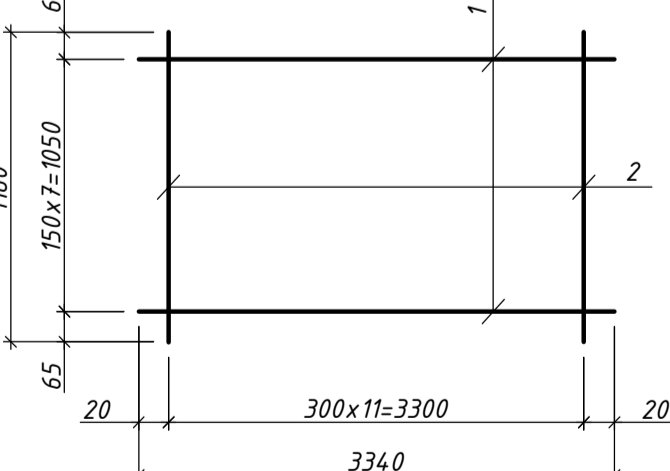
КР4



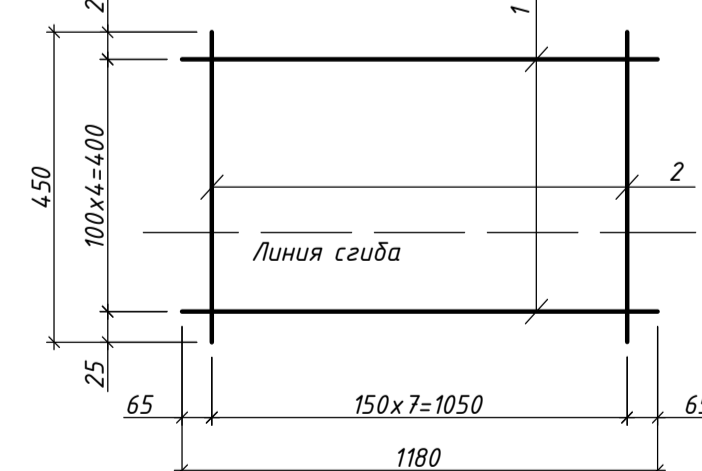
КР2, КР3



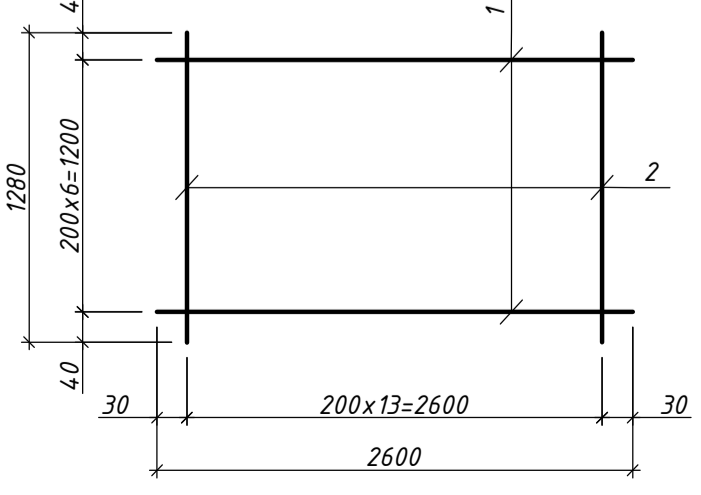
С1



С2



С3



Марка изделия	Поз.	Наименование	Кол.	Масса 1 ед., кг	Масса изделия, кг
КР1	1	Ф6 А240 l=140	34	0,04	
	2	Ф14 А500С l=3230	2	4,97	11,34
	3	Ф6 А240 l=150	1	0,04	
КР2	1	Ф10 А500С l=2900	1	2,29	
	2	Ф6 А500С l=2900	1	0,82	4,91
	3	Ф6 А240 l=310	20	0,09	
КР3	1	Ф10 А500С l=2900	1	2,29	
	2	Ф6 А500С l=2900	1	0,82	4,91
	3	Ф6 А240 l=310	20	0,09	
КР4	1	Ф10 А500С l=1100	1	0,87	
	2	Ф6 А500С l=1100	1	0,31	1,58
	3	Ф6 А240 l=160	8	0,05	
С1	1	Ф4 Вр500 l=3340	8	0,42	5,16
	2	Ф4 Вр500 l=1180	12	0,15	
С2	1	Ф4 Вр500 l=1180	5	0,15	
	2	Ф4 Вр500 l=450	8	0,06	1,23
С3	1	Ф3 Вр500 l=2600	7	0,18	
	2	Ф3 Вр500 l=1280	14	0,09	2,52

ВКРБ.ТОС.180-1-АС.И-КР,С

Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Зав. каф.	Молодин				
Руководит.	Кичи				
Консульт.	Федорова				
Н. контр.	Светышев				
Дипломник	Новикова				

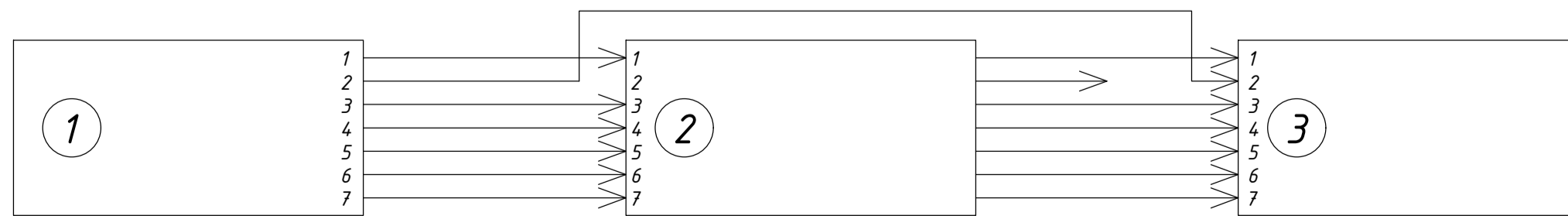
**Сводный календарный план строительства комплекса**

№	Наименование циклов работ (специализированных потоков)	Сметная стоимость, тыс. р.		Выработка, руб.	Нормативные трудозатраты, чел.-дн.	Число рабочих, чел.	Продолжительность, дн.	2020 год												2021 год												2022 год					
		полная	СМР					II квартал 2020 г.			III квартал 2020 г.			IV квартал 2020 г.			I квартал 2021 г.			II квартал 2021 г.			III квартал 2021 г.			IV квартал 2021 г.			I квартал 2022 г.			II квартал 2022 г.					
								апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь			
<b>Подготовительный период</b>																																					
1	1. Подготовка строительной площадки	28889	2889	26289	109,89	19	5																														
	2. Вертикальная планировка	6437	6437	54769	117,53	20	5																														
	3. Временные здания и сооружения	16718	16718	21908	763,10	22	29																														
	4. Постоянные сети водоотведения	23174	23174	36147	641,10	12	45																														
	5. Постоянные сети водоснабжения	15449	15449	36147	427,40	13	30																														
	6. Постоянные сети теплоснабжения	23174	23174	29575	783,56	14	48																														
	7. Постоянные сети электроснабжения	14445	13917	29575	470,58	12	35																														
	8. Постоянные сети связи	7222	6959	23003	302,51	8	33																														
	9. Постоянные дороги и площадки	6437	6437	43815	146,92	14	9																														
<b>Основной период (дом 1)</b>																																					
2	1. Нулевой цикл	50123	50123	24098	2079,93	23	88																														
	2. Монтаж коробки	221676	221676	32861	6745,82	38	176																														
	3. Общестроительные работы	37845	37845	21908	1727,48	19	88																														
	4. Сантехнические работы	50508	47908	17526	2733,53	31	88																														
	5. Электромонтажные работы	54023	46752	17526	2667,60	30	88																														
	6. Монтаж технологического оборудования	10111	2407	24098	99,90	9	11																														
	7. Отделочные работы	57201	57201	24098	2373,64	26	88																														
<b>Основной период (дом 2)</b>																																					
3	1. Нулевой цикл	50123	50123	24098	2079,93	23	88																														
	2. Монтаж коробки	221676	221676	32861	6745,82	38	176																														
	3. Общестроительные работы	37845	37845	21908	1727,48	19	88																														
	4. Сантехнические работы	50508	47908	17526	2733,53	31	88																														
	5. Электромонтажные работы	54023	46752	17526	2667,60	30	88																														
	6. Монтаж технологического оборудования	10111	2407	24098	99,90	9	11																														
	7. Отделочные работы	57201	57201	24098	2373,64	26	88																														
<b>Основной период (дом 3)</b>																																					
4	1. Нулевой цикл	50123	50123	24098	2079,93	23	88																														
	2. Монтаж коробки	221676	221676	32861	6745,82	38	176																														
	3. Общестроительные работы	37845	37845	21908	1727,48	19	88																														
	4. Сантехнические работы	50508	47908	17526	2733,53	31	88																														
	5. Электромонтажные работы	54023	46752	17526	2667,60	30	88																														
	6. Монтаж технологического оборудования	10111	2407	24098	99,90	9	11																														
	7. Отделочные работы	57201	57201	24098	2373,64	26	88																														
<b>Заключительный период</b>																																					
5	1. Постоянные дороги и площадки (75%)	19312	19312	43815	440,75	14	33																														
	2. Благоустройство	10300	10300	24098	427,40	12	33																														
6	График освоения капиталовложений																																				
7	График освоения СМР																																				
8	График освоения трудозатрат																																				
9	График движения рабочих																																				

**Технико-экономические показатели календарного плана строительства**

№	Наименование	Условные обозначения	Значение
1	Полная сметная стоимость (КВ), тыс. р.	КВ	1616015
2	Стоимость СМР, тыс. р.	СМР	1536501
3	Нормативный срок строительства, мес.	Тн	36
4	Планировочный срок строительства, мес.	Тпл	27
5	Показатель сокращения срока строительства, мес.	К1	25
6	Общая площадь трудоемкости работ, чел.-дн.	Ппл	58487
7	Средняя выработка на одного рабочего в год, тыс. р.	Вср.раб	6594
8	Средняя численность рабочих, чел.	Нср	98
9	Максимальная численность рабочих в квартал, чел.	Нмах	182
10	Равномерность движения рабочих	К2	0,6
11	Равномерность освоения КВ	К3	0,6
12	Равномерность освоения СМР	К4	0,6
13	Экономическая эффективность, тыс. р.	Э"	46095

**Организационно-техническая модель основного периода строительства**



**Примечание**

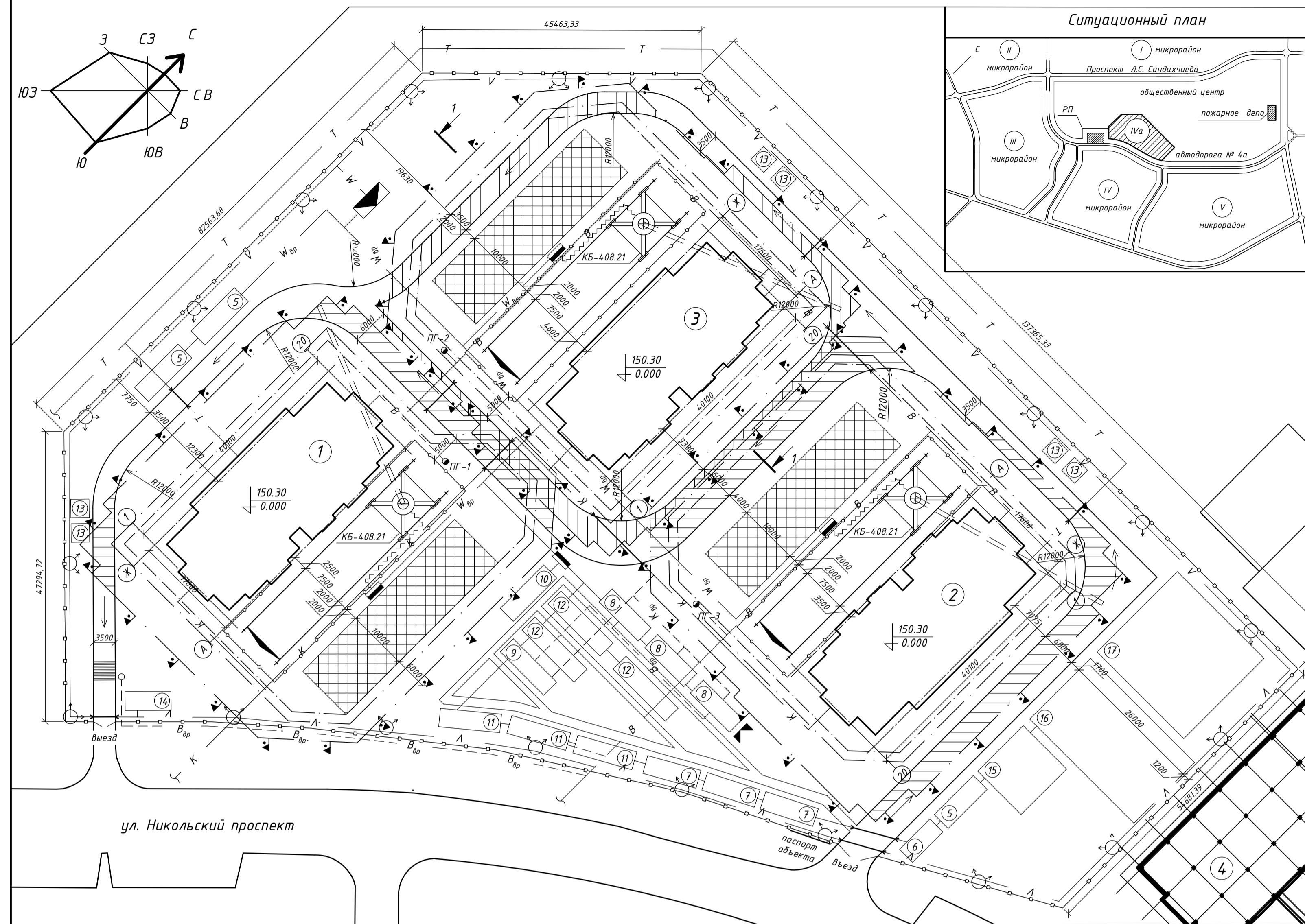
- Над линией продолжительности работ указана стоимость СМР, под линией - планируемые трудозатраты;
- СКПСК составлен в соответствии со сводным сметным расчетом (см. приложение А пояснительной записки);
- СКПСК составлен в ценах I кв. 2020 г.

ВКРБ.ТОС.180-ПОС					
Строительство группы 17-этажных жилых домов по улице Никольская в р.п. Кольцово (НСО)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Зав.каф.	Молодин				
Руководит.	Кучи				
Консульт.	Кучи				
Н.контр.	Светышев				
Дипломник	Новикова				

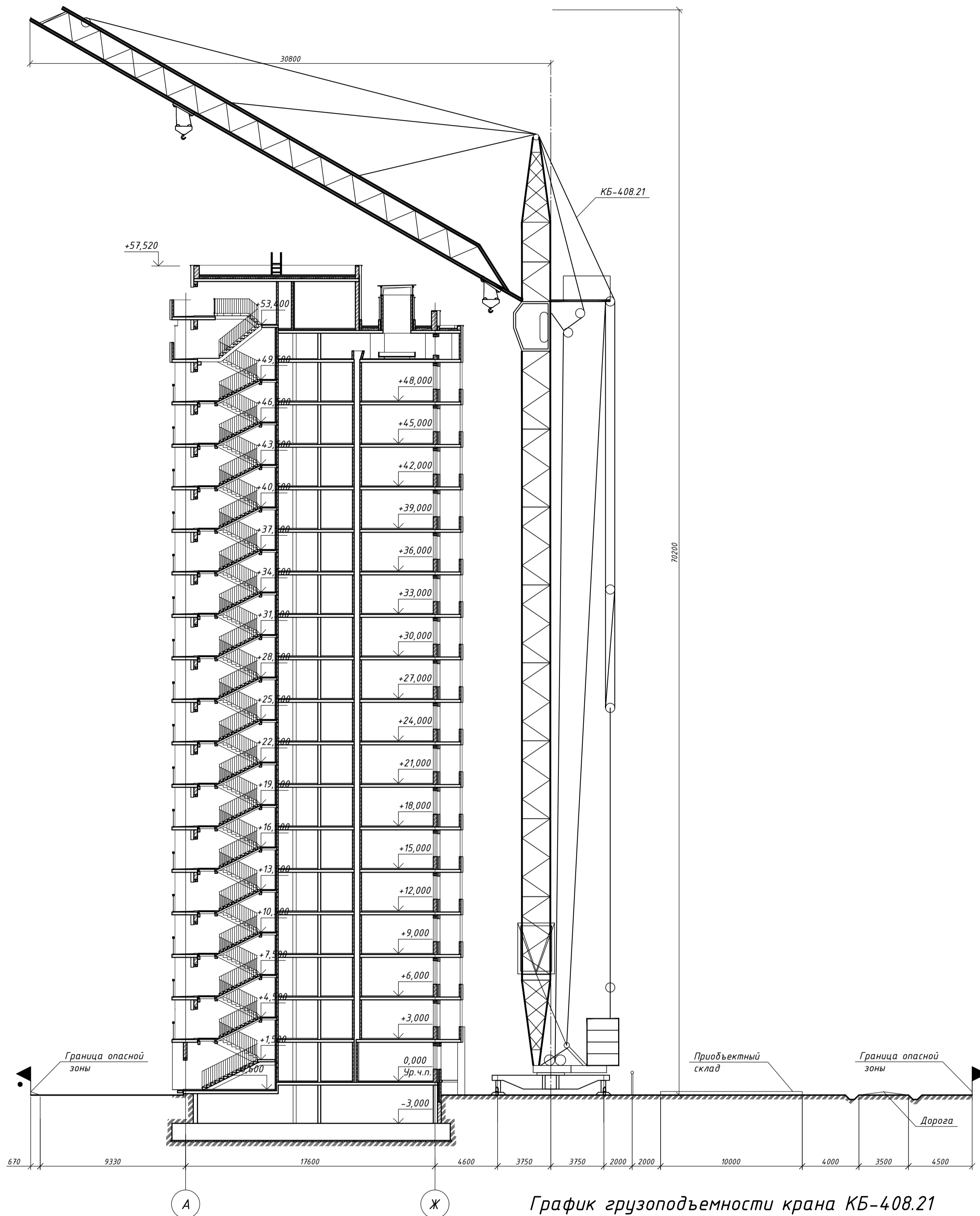
Жилые дома		
Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Сводный календарный план строительства, дифференцированные и интегральные графики, ТЭП, ОИМ  
ИГАСУ (Сибстрин)  
ПГС, гр. 425  
Формат А1

Общеплощадочный строительный план на возведение надземной части здания



Разрез 1-1



Условные обозначения

- трансформаторная подстанция
- прожектор
- пожарный щит
- постоянный водопровод
- временный водопровод
- действующая электро-силовая линия
- временная электро-силовая линия
- временная линия освещения
- постоянное водоотведение
- временное водоотведение
- приобъектный склад
- опасная зона дорог
- рабочая зона крана
- зона перемещения груза
- опасная зона крана
- ограждение подкранового пути
- ограждение территории
- распределительный щит
- пожарный гидрант
- четырехжильный кабель
- защитная труба
- постоянное теплоснабжение
- ворота
- мойка колес

Экспликация временных зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	S <sub>средн.</sub> м <sup>2</sup>	S <sub>прим.</sub> м <sup>2</sup>	Габариты	Кол-во	Примечание
5	Контора прораба	80	90	3x10	3	
6	Диспетчерская	21	21	3x7	1	
7	Гардеробная	107,2	108	3x12	3	
8	Душевая	64,5	81	3x9	3	
9	Чымывальная	22,5	30	3x10	1	
10	Помещение для сушки одежды	30	30	3x10	1	
11	Помещение для обогрева рабочих	75	90	3x10	3	
12	Помещение для пищи и отдыха	105	108	3x12	3	
13	Туалет	10,5	54	3x3	6	
14	Контрольно-пропускной пункт	21	21	3x7	1	
15	Закрытый отопливаемый склад	107,4	110	11x10	1	
16	Закрытый неопаливаемый склад	437,3	442	17x26	1	
17	Навес	440,5	441	21x21	1	

Технико-экономические показатели строительного плана

№	Показатели	Ед. изм.	Величина показателя
1	Площадь строительного плана	м <sup>2</sup>	16052,3
2	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	2140,0
3	Площадь временных зданий и сооружений	м <sup>2</sup>	1493,0
4	Протяженность временных коммуникаций:		
	-дорог	м	435,1
	-водопровода	м	116,5
	-водоотведения	м	48,8
	-электросетей	м	275,6
	-осветительных линий	м	506,8
	-ограждения	м	538,4
5	Показатель компактности СГП		0,13
6	Отношение площади ВЭС к площади застройки		0,70
7	Количество временных дорог на 1 м <sup>2</sup> застройки		0,53

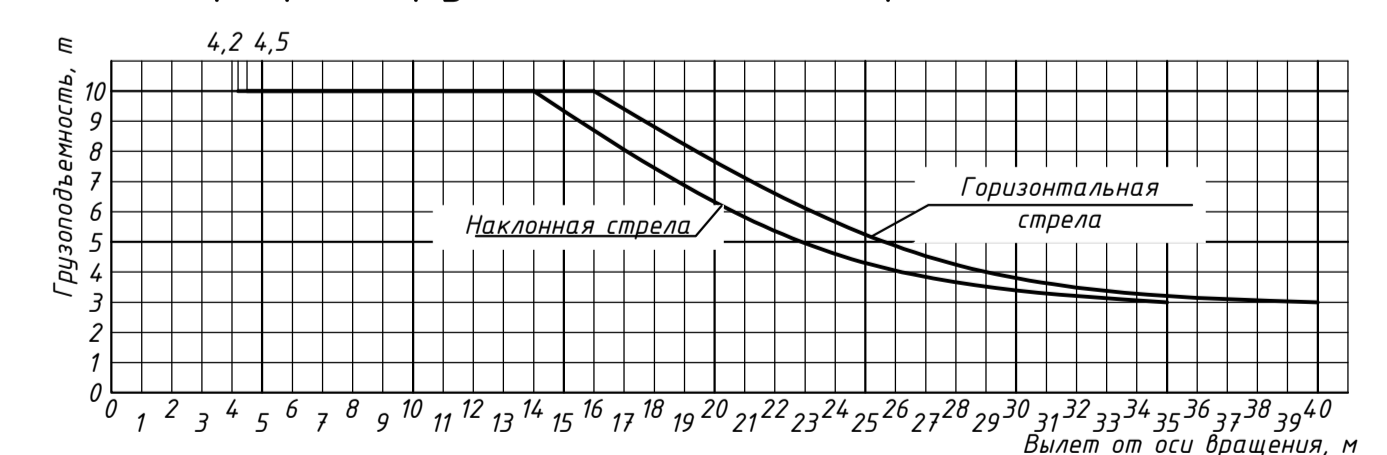
Примечание

1. Электроснабжение строительства осуществляется от СКТП-750 с трансформатором 1000кВт
2. Источником теплоснабжения служит городская ТЭЦ.
3. Источником вытопок на холодный период строительства - от местных источников тепла.
4. Источником хозяйственно-питьевой воды является сеть городского водопровода.
5. При въездах установить сетчатое ограждение для создания треугольника видимости.
6. Опасную зону выделить флажками и назначить лицо, отвечающее за отсутствие людей в период монтажа.

Экспликация постоянных зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Кол-во этажей	S застр. м <sup>2</sup>	S общ. кв. м <sup>2</sup>	Кол-во чел.	Примечание
1	Жилой дом	17	713,5	7515,5	301	Проектируемый
2	Жилой дом	17	713,5	7515,5	301	Проектируемый
3	Жилой дом	17	713,5	7515,5	301	Проектируемый
4	Подземная гараж-стоянка	2	-	-	-	Строящийся

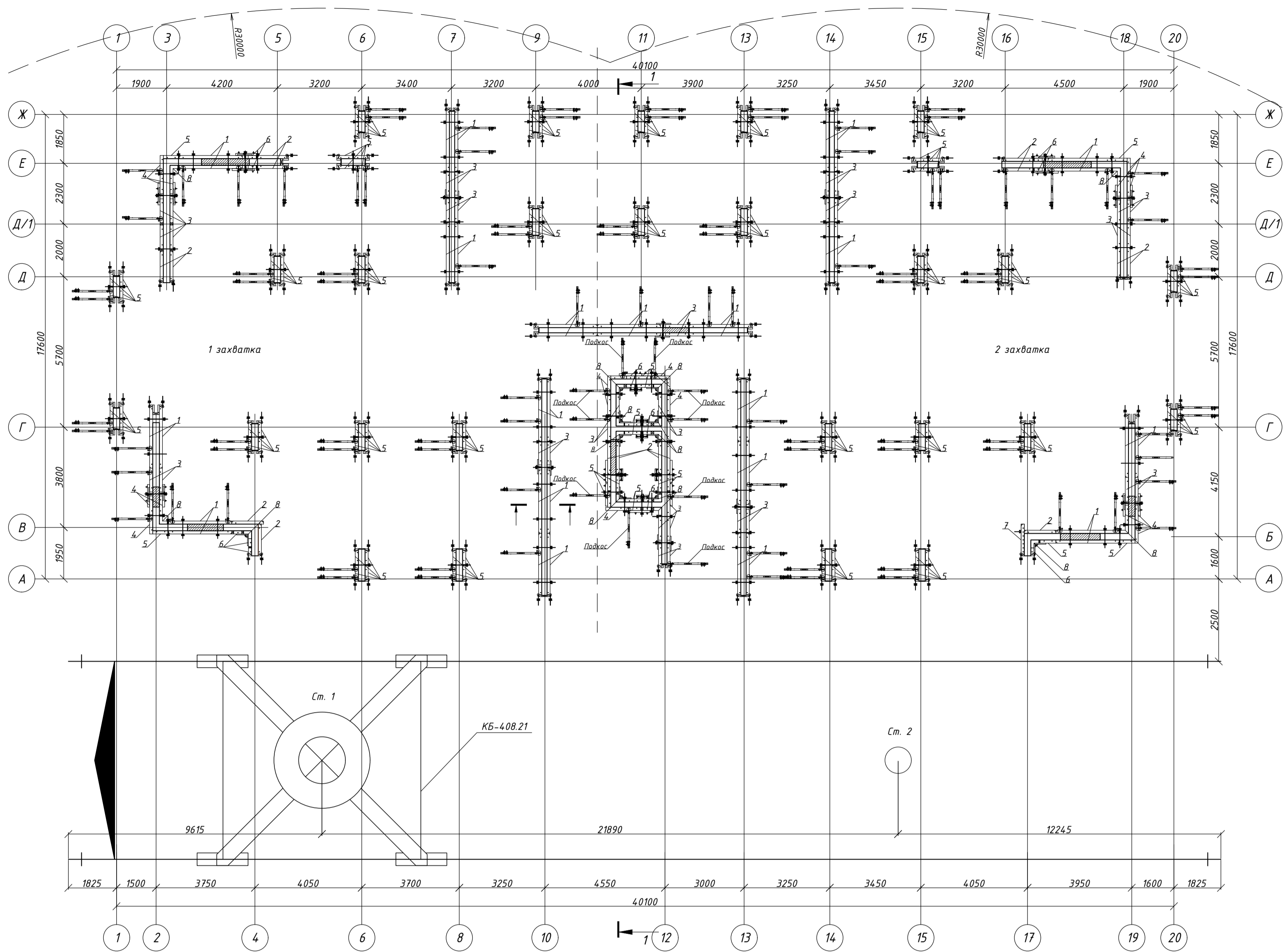
График грузоподъемности крана КБ-408.21



ВКРБ.ТОС.180-ПОС					
Строительство группы 17-этажных жилых домов по улице Никольская в р.п. Кольцово (НСО)					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Зав. каф.	Молодин				
Руководит.	Кучи				
Консулт.	Кучи				
Н. контр.	Светышев				
Дипломник	Навокова				
Жилые дома				Стадия	Лист
Строительный план, ТЭП, экспликация зданий и сооружений, разрез 1-1, условные обозначения				Р	2
				НГАСУ (Сибстрин) ПГС, 425 гр.	



Схема компоновки опалубки стен и колонн типового этажа



Указания к производству работ

- Бетонирование стен выполнять по захваткам;
- До начала работ необходимо:
  - подготовить комплект щитов к установке;
  - очистить щиты от мусора и излишков цементного раствора;
  - смазать поверхность опалубки эмульсией;
  - вынести геодезические риски разбивки осей стен;
  - установить маячные бруски на ширину стены;
  - пристрелить их к перекрытию в основании стены;
  - подготовить к работе и проверить такелажную оснастку, приспособления, инструменты;
- Установка опалубки ведется в следующей последовательности:
  - краном подвезти щит к месту установки;
  - щит устанавливать, выверяя его основание по установленным маячным брускам;
  - раскрывают щит раскосами, выверяют окончательно положение при помощи раскосов;
  - аналогично устанавливают все остальные щиты вдоль одной стороны стены;
  - устанавливают заготовленные заранее проемообразователи и заглушки торцов стен в местах, где это необходимо;
  - устанавливают арматуру, согласно проекту;
  - устанавливают опалубку стен со второй стороны, раскрывают щиты опалубки при помощи соединительных элементов;
  - устанавливают при необходимости элементы добора (щиты);
- До укладки бетона в конструкцию стены необходимо осуществить приемку смонтированной арматуры с оформлением ее актом освидетельствования скрытых работ;
- Транспортирование бетонной смеси производится автобетоновозами с выгрузкой в бадьи;
- Подача бадьи со смесью производится краном.

Календарный график производства работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Грузовместность чел.-стен		Продолжительность работ, ч/нед.	Состав звена	Машины		Число дней в работе	Рабочие дни										
			по нормам	по плану			марка	кол-во		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Монтаж крупнощитовой опалубки стен	1 м²	84,48	29,45	27	109,1	Маш. 6 р. - 1 Сл. стр. 4р. - 1 Сл. стр. 3р. - 2		9	4,5											
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями (стены)	1 т	4,9	12,26	12	102,1	Армат. 5 р. - 1 Армат. 2 р. - 1		-	3											
Сварка узлов соединенной арматуры	1 т	4,9	9,19	8	114,8	Армат. 5 р. - 1 Эл. сварщик 3 р. - 1		-	2											
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями (колонны)	1 т	4,93	9,86	8	123,3	Армат. 5 р. - 1 Армат. 2 р. - 1		-	2											
Бетонирование краном с бадьей	1 м³	97,59	16,83	16	105,3	Маш. 6 р. - 1 Бетон. 4 р. - 1 Бетон. 2 р. - 1	КБ-408.21	1	8	4										
Уход за бетоном (покрытие бетонной поверхности пленкой)	100 м²	0,36	0,01	1	-	Бетон. 2 р. - 1			0,3											
Уход за бетоном (снятие пленки)	100 м²	0,36	0,01	1	-	Бетон. 2 р. - 1			0,3											
Демонтаж крупнощитовой опалубки стен	1 м²	84,48	11,57	9	128,6	Маш. 6 р. - 1 Сл. стр. 3р. - 1 Сл. стр. 2р. - 2		3	1,5											

График движения рабочих: 3 9 7 3 3

Контроль качества выполнения операций

Наименование производственных процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Характеристики оценки качества
Установка опалубки	Соответствие проекту элементов опалубки и крепежных элементов, правильность установки и надежность закрепления, соблюдение размеров между опалубкой и арматурой, герметичность стыков, смазка опалубки, наличие паспортов на опалубку	Рулетка, метр, нивелир, визуально	Соответствие параметров проекту и СП 70.13330.2011
Установка арматуры	Соответствие геометрических размеров арматурной стали проекту, плановых и высотных отметок по отношению к осям здания, качество основания под плиту, качество соединения арматурной стали, наличие паспортов на арматурную сталь	Рулетка, метр, нивелир, визуально	Соответствие параметров проекту, СП 70.13330.2011 и ГОСТ 14098-91
Бетонирование стен	Отклонения от проектной толщины защитного слоя бетона		+15 мм/-5 мм
	Отклонение в расстояниях между отдельными установленными рабочими стержнями		±20 мм
	Отклонение в расстояниях между рядами арматуры		±10 мм
Демонтаж опалубки	Марка бетона, его прочность, морозостойкость, плотность, водонепроницаемость, непрерывность бетонирования, качество уплотнения, устройство рабочих швов	Отбор проб, визуально	Соответствие параметров проекту и СП 70.13330.2011
	Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали на всю высоту		15 мм
	Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка		20 мм
	Местные неровности поверхности бетона	Рулетка, метр, нивелир, визуально	5 мм
	Длина или пролет элементов		±20 мм
	Размер поперечного сечения элементов		+6 мм
Демонтаж опалубки	Сохранение целостности бетонной конструкции, правильность складирования	Визуальное наблюдение	Соответствие параметров СП 70.13330.2011

Схема бетонирования стен и колонн. Разрез 1-1

Разрез 2-2

Состав бригады

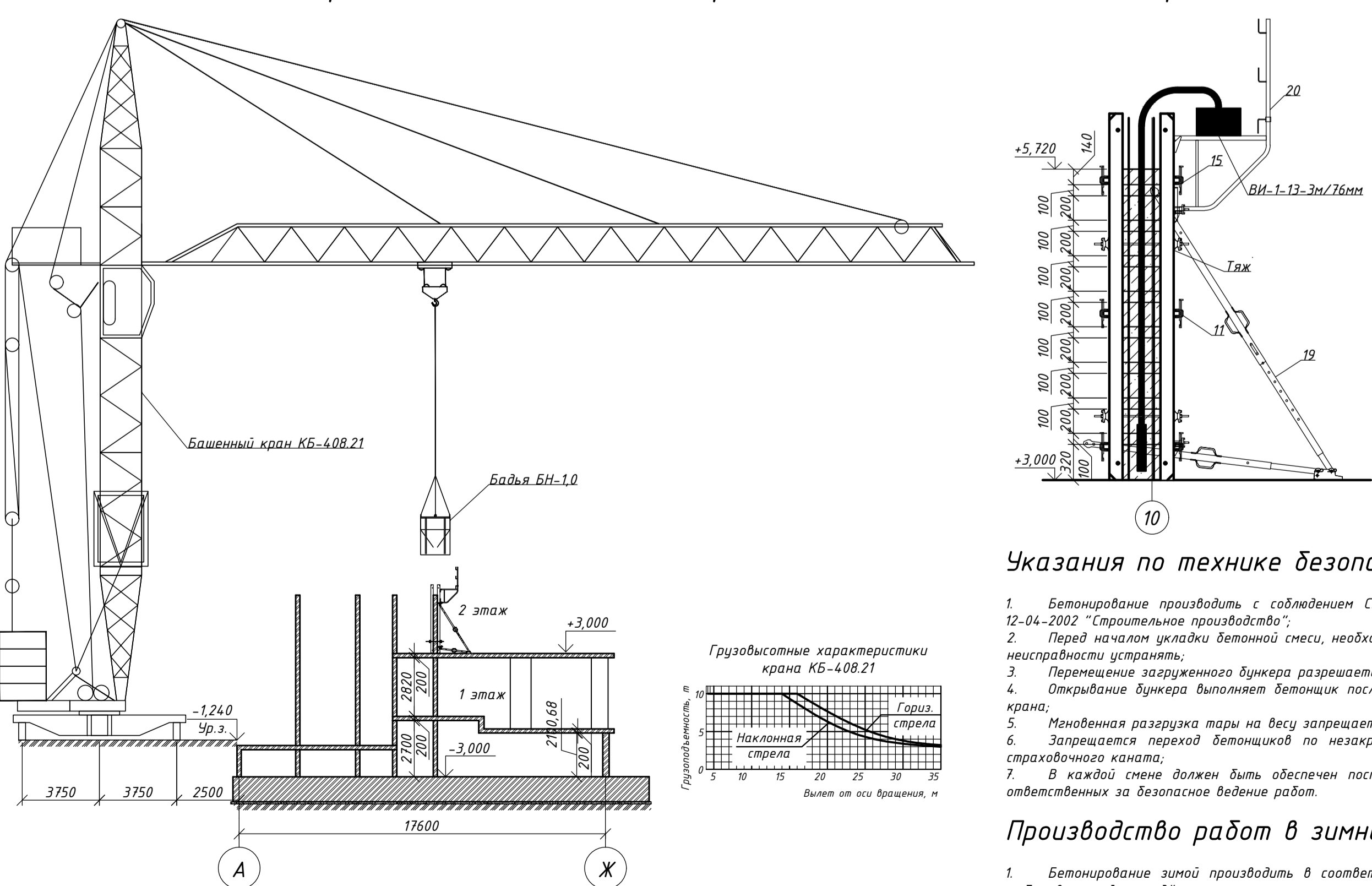
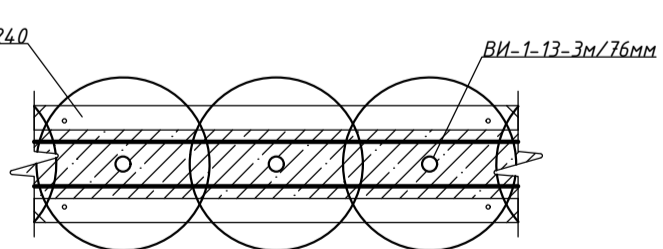


Схема уплотнения бетонной смеси



Указания по технике безопасности

- Бетонирование производить с соблюдением СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве" и СНиП 12-04-2002 "Строительное производство";
- Перед началом укладки бетонной смеси, необходимо проверить состояние тары, опалубки и средств подмащивания, неисправности устранять;
- Перемещение загруженного джонкера разрешается только при закрытом затворе;
- Открытие джонкера выполняет бетонщик после остановки стрелы крана и находясь не под джонкером и стрелой крана;
- Меновнная разгрузка тары на весу запрещается;
- Запрещается переход бетонщиков по незакрепленным средствам подмащивания, не имеющим ограждения или страховочного каната;
- В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технадзор со стороны прорабов, мастеров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ.

Производство работ в зимний период

- Бетонирование зимой производить в соответствии с Р-НП СРО ССК-02-2015 "Рекомендации по производству работ в зимний период";
- Запрещается проводить работы по термообработке без ограждения зоны производства работ, а также прокладывать провода непосредственно по грунту.

Нормокомплект бригады

Наименование	Тип, марка	Назначение	Потребности на бригаду, шт
<b>1. Оборудование</b>			
Вибратор глубинный	ВИ-1-13-3	Для уплотнения бетона	2
Краскораспылитель ручного действия	СО-20В	Для механизированного нанесения смазки на внутреннюю поверхность опалубки	1
Молоток отбойный	МО-6П	Для обработки швов ранее уложенного бетона, обрызгов нальевой бетона	1
Болгарка	BOSCH GWX 9-125 S	Для отрезных и очистных работ	1
<b>2. Ручной инструмент</b>			
Лопата подборочная	ЛП-2 ГОСТ 9533-81	Для подбора бетона при укладке	6
Скребок	-	Для очистки опалубки, бадьи	2
Лом-взводдер	-	Для мелкого ремонта и исправления опалубки перед укладкой бетона	2
Молоток плотничный	МПЛ ГОСТ 11042-90	Для мелкого ремонта и исправления опалубки перед укладкой бетона	4
Щетка стальная	-	Для очистки опалубки от бетона и грязи	2
Кисть маховая	ГОСТ 10597-87*	Для ручной смазки внутренних стенок опалубки	2
<b>3. Инвентарь</b>			
Бадья неповоротная	БН-10	Для приема бетонной смеси и транспортирования к месту бетонирования	2
Транспортный строп	з ТЯО	Для транспортировки щитов опалубки	1
Строп 4-х ветвевой	4 ск-В,0/5000 ГОСТ 25573-82	Для подъема и перемещения бадьи	1
Шкаф-контейнер инструментальный	-	Для хранения инструмента на объекте и транспортировки	1
Ведро	-	Для переноски материалов	4
Лестница приставная	-	Для использования при производстве монтажных и бетонных работ	4
<b>4. Контрольно-измерительный инструмент</b>			
Отвес	-	Для выверки правильности установки опалубки в вертикальной плоскости перед укладкой бетона	1
Рулетка стальная	РЗ-20 ГОСТ 7502-98	Для линейных измерений	6
Уровень строительный	УС-3	Для проверки горизонтального и вертикального расположения поверхностей элементов конструкции	3
<b>5. Средства индивидуальной защиты</b>			
Каска	ГОСТ EN 397-2012	Для защиты головы от механических повреждений	14
Пояс предохранительный	ГОСТ 32489-2013	Для безопасного ведения работ при перепадах высот	6

Спецификация элементов опалубки

Поз.	Наименование	Марка	Кол.	Площадь щитов, м²		Масса, кг		
				Единица	Всего	Единица	Всего	
1	Стальной элемент с фанерой толщиной 18 мм	TR/4 330x240	38	7,92	300,96	398	15124	
2	Стальной элемент с фанерой толщиной 18 мм	TR/4 330x120	15	3,96	59,40	195	2925	
3	Стальной элемент с фанерой толщиной 18 мм	TR/4 330x90	35	2,97	103,95	140	4900	
4	Стальной элемент с фанерой толщиной 18 мм	TR/4 330x72	15	2,38	35,70	119	1785	
5	Стальной элемент с фанерой толщиной 18 мм	TR/4 330x60	130	1,98	257,40	107	13910	
6	Стальной элемент с фанерой толщиной 18 мм	TR/4 330x30	19	0,99	18,81	74,20	1409,80	
7	Многоцелевой стальной элемент с фанерой толщиной 18 мм	TRM/4 330x120	1	2,38	2,38	133	133	
8	Стальной элемент с фанерой толщиной 18 мм для вышт. угол 90°	Угол TE/4 330	16	1,98	31,68	85,80	1372,80	
9	Шахтный элемент	TSE 330	8	0,33	2,64	14,2	1136	
10	Дистанционная вставка	LA/4 330x36	24	1,19	28,56	62,20	1492,80	
11	Выпрямляющий замок	BFD	396	-	-	4,58	1813,68	
12	Вывравнивающий ригель	TAR 85	75	-	-	12,30	922,50	
13	Ригель	TAR 85	19	-	-	8,52	161,88	
14	Торцевой тяз	TS	150	-	-	1,14	171	
15	Тяз 15 (Тула) 1000	DW 15	232	-	-	1,30	26	
16	Шарнирная гайка-шаба	-	764	-	-	1,20	916,80	
17	Конусы для трубы ПНД-ПВХ	-	764	-	-	-	-	
18	Труба ПВХ для тязи до 25 мм	-	382	-	-	-	-	
19	Подкос, оцинк.	RS 450	105	-	-	23	2415	
20	Кронштейн лесов	TRG 80	88	-	-	12,80	1126,40	
21	Угловой ригель	TVR 45/45	10	-	-	8,93	89,30	
				Итого		84,48	-	53907,31

ВКРБ. ТОС. 180-ППР  
 Строительство группы 17-этажных жилых доов по улице Никольская в р.п. Кольцово (НСО)  
 Стадия Лист Листов  
 Р 1  
 Технологическая карта на устройство монолитных стен типового этажа  
 ИГАСУ (СибСтрин) ПГС, 425 гр.  
 Формат А1



## СПРАВКА

о результатах проверки на наличие заимствований

**Ф.И.О. автора проверяемой работы:** Новикова А.А.

**Тема работы:** Строительство группы 17-этажных жилых домов по улице Никольская в р.п. Кольцово (НСО)

**Руководитель:** Кунц А.Л.

### Информация о документе:

**Имя исходного файла:** Новикова.pdf

**Тип документа:** ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

### Источники цитирования \*

#	Доля в отчете	Источник (ссылка)	Где найден (Модуль поиска)
1	1.35%	Sheet 1: Sheet1 ( <a href="http://www.ronl.ru/referaty/arhitektura/39867/">http://www.ronl.ru/referaty/arhitektura/39867/</a> )	Модуль поиска Интерне
2	0.57%	Проектирование производства работ по возведению монолитного железобетонного фундамента здания ( <a href="http://www.kazreferat.info/read/proektirovanie-proizvodstva-rabot-po-vozvedeniyu-monolitnogo-zhelezobetonного-fundamenta-zdaniya-MTA3NjAz">http://www.kazreferat.info/read/proektirovanie-proizvodstva-rabot-po-vozvedeniyu-monolitnogo-zhelezobetonного-fundamenta-zdaniya-MTA3NjAz</a> )	Модуль поиска Интерне
3	0.51%	Технология отделки оконных откосов. Технология выполнения арок из гипсокартона ( <a href="http://www.kazreferat.info/read/tehnologiya-otdelki-okonnyh-otkosov-tehnologiya-vypolneniya-arok-iz-gipsokartona-MTU5MDix">http://www.kazreferat.info/read/tehnologiya-otdelki-okonnyh-otkosov-tehnologiya-vypolneniya-arok-iz-gipsokartona-MTU5MDix</a> )	Модуль поиска Интерне
4	0.51%	Дизайн-проект в восточном стиле ( <a href="http://diplomba.ru/work/45376">http://diplomba.ru/work/45376</a> )	Модуль поиска Интерне
5	0.41%	Каменная кладка и монтаж сборных железобетонных конструкций ( <a href="http://www.kazreferat.info/read/kamennaya-kladka-i-montazh-sbornyh-zhelezobetonnyh-konstrukciy-MTkWODA3">http://www.kazreferat.info/read/kamennaya-kladka-i-montazh-sbornyh-zhelezobetonnyh-konstrukciy-MTkWODA3</a> )	Модуль поиска Интерне

\* Таблица формируется системой «ВКР-ВУЗ».

Уникальность текста: 89.36%

подпись студента

расшифровка подписи

подпись ответственного за  
проверку

расшифровка подписи

дата

дата



Кафедра ТОС

## ОТЗЫВ

### руководителя выпускной квалификационной работы

Обучающийся Новикова Анастасия Александровна

(ФИО)

Факультет /институт Институт Строительства

Группа 425

Тема ВКР Строительство группы 17-этажных жилых домов по улице

Никольская в р.п. Кольцово (НСО)

### Характеристика обучающегося (проявленные способности и личные качества):

Выпускная квалификационная работа выполнена в полном соответствии с заданием и требованиям к ВКРБ НГАСУ (Сибстрин) и состоит из пояснительной записки объемом 119 страниц и графической части на 6 листах формата А1. В составе архитектурно-строительного проектирования разработаны: архитектурно-планировочные и конструктивные решения по строительству 17-этажного жилого дома (разработаны фасады, план первого и типового этажа, поперечный разрез, организация земельного участка и узлы). В расчетно-конструктивном разделе выполнены расчет и конструирование лестничного марша и лестничной площадки. В организационно-технологическом разделе проработано экономическое обоснование строительства группы жилых домов, составлен объектный расчет стоимости жилого дома, сводный сметный расчет на группу домов, запроектирован сводный календарный график строительства комплекса объектов с графиком распределения ресурсов и технико-экономическими показателями, запроектировано строительное хозяйство и общеплощадочный стройгенплан на возведение надземной части группы домов с технико-экономическим обоснованием, запроектирована технологическая карта на бетонирование стен типового этажа. В разделе безопасность жизнедеятельности проработаны вопросы техники безопасности, охраны труда на строительной площадке, противопожарные мероприятия, мероприятия по охране окружающей среды. Дипломник в процессе выполнения ВКР проявил себя как теоретически хорошо подготовленный специалист, умеет самостоятельно принимать решения на основе нормативных документов и требований, хорошо пользуется нормативно-справочной литературой, трудолюбив, усидчив, умеет отстаивать принимаемые решения. В процессе дипломирования не нарушал графиков выполнения разделов по времени. Проект выполнен на высоком уровне и оценивается на отлично.

Обучающийся Новикова Анастасия Александровна

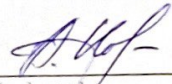
овладел необходимыми компетенциями и готов к самостоятельной профессиональной деятельности.

Руководитель ВКР доцент кафедры ТОС, Кунц А. Л.

(уч. степень, звание) (подпись) (ФИО)

Согласие на размещение текста выпускной квалификационной работы  
в электронной библиотечной системе

Выпускная квалификационная работа выполнена мною самостоятельно при участии руководителя работы. На все использованные в работе материалы документальных и аналитических источников даны ссылки.

Новикова Анастасия Александровна   
(Ф.И.О) (подпись)

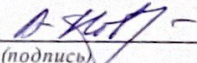
« 11 » июня 20 20 г.

Я, Новикова Анастасия Александровна,  
(фамилия, имя, отчество)

даю согласие/не даю согласие (оставить нужное) разместить в открытом доступе в электронной библиотечной системе IPRbooks выполненную мною выпускную квалификационную работу по теме:

Структурность групп 17-этажных  
(тема выпускной квалификационной работы)

жилох домов по улице Никольская в  
р.п. Кольцово (ЖСО)

Новикова А.А.   
(Ф.И.О) (подпись)

« 11 » июня 20 20 г.