

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Строительные конструкции и управляемые системы

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2020 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
код и наименование специальности

Научно-исследовательский центр в г. Красноярске
тема

Пояснительная записка

Руководитель _____ доцент СКиУС, к.т.н М.А. Плясунова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ М.А. Яцков
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Продолжение титульного листа **дипломного проекта** по теме _____

Научно-исследовательский центр в г. Красноярске

Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование

наименование раздела

подпись, дата

М.А. Плясунова

инициалы, фамилия

Архитектурно-строительный

наименование раздела

подпись, дата

Е.М. Сергуничева

инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный

включая фундаменты

наименование раздела

подпись, дата

М.А. Плясунова

инициалы, фамилия

подпись, дата

О.М. Преснов

инициалы, фамилия

Организация строительства

наименование раздела

подпись, дата

Н.Ю. Клиндух

инициалы, фамилия

Технология строительного

производства

наименование раздела

подпись, дата

Н.Ю. Клиндух

инициалы, фамилия

Экономика строительства

наименование раздела

подпись, дата

С.А. Хиревич

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

М.А. Плясунова

инициалы, фамилия

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

Инженерно-строительный институт
институт
Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2020 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме _____ дипломного проекта _____

Красноярск 2020

Студенту Яцкову Михаилу Алексеевичу
фамилия, имя, отчество
Группа СС 14-12 Направление (профиль) 08.05.01
(номер) (код)
«Строительство уникальных зданий сооружений»
наименование

Тема выпускной квалификационной работы Научно-исследовательский центр
в г. Красноярске

Утверждена приказом по университету № _____ от _____
Руководитель ВКР М.А. Плясунова, к.т.н., доцент кафедры СКиУС ИСИ СФУ
инициалы, фамилия должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР

Характеристика района строительства и строительной площадки:
г. Красноярск, Советский район, ул. 9 мая.

Задания по разделам ВКР в виде проекта

Вариантное проектирование (1 лист)

Архитектурно-строительный раздел

- графический материал (2 листа)

Консультант ВКР _____
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Расчетно-конструктивный раздел, включая фундаменты

-
- *графический материал (чертежи КЖ, КМ, КМД, КД)-6 листов:* _____

Консультант ВКР по конструкциям _____
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Фундаменты

-
- *графический материал (1 лист)* _____

Консультант ВКР по фундаментам _____
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Технология строительного производства

-
- *графический материал (1-2 листа)* _____

Консультант ВКР _____
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Организация строительного производства

-
- *графический материал (2 листа)* _____

Консультант ВКР _____
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Экономика строительства

-
- Консультант ВКР _____
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Дополнительные разделы

Минимальное количество листов графического материала -13-14

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК выполнения ВКР

Наименование раздела	Срок выполнения
Вариантное проектирование	
Архитектурно-строительный	
Расчетно-конструктивный, включая фундаменты	
Технология строительного производства	
Организация строительного производства	
Экономика строительства	

Руководитель ВКР

(подпись)

Задание принял к исполнению

М.А. Яцков
(подпись, инициалы и фамилия студента)

«_____» _____ 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Вариантное проектирование.....	5
1.1 Вариант монолитная конструкция.....	5
1.2 Вариант металлоконструкция.....	6
1.3 Расчёт трудовых затрат и заработной платы вариантов конструкции.....	9
1.4 Окончательный выбор варианта конструкции.....	11
2 Архитектурные решения.....	12
2.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	12
2.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства	13
2.2.1 Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности	14
2.2.2 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений	14
2.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	15
2.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	15
2.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	17
2.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия	17
2.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов	17
2.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров	18

Изм.	Кол.уч	№ док.	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		М.А. Яцков					1	115
Руководитель		М.А. Плясунова			Научно-исследовательский центр в г. Красноярске			
Н.контроль		М.А. Плясунова					СКиУС	
Зав.кафедрой		С.В. Деордиев						

3 Расчетно-конструктивный раздел	18
3.1 Климатическая характеристика района строительства	18
3.2 Конструктивное решение	19
3.3 Нагрузки и воздействия	19
3.4 Моделирование здания в расчетно-вычислительном комплексе “ SCAD Office 21.1”.....	26
3.5 Результаты расчета	29
3.6 Результаты расчета армирование	32
4 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального	38
4.1 Общие сведения, оценка инженерно–геологических условий площадки строительства.....	38
4.2 Выбор глубины заложения ростверка и длины свай.....	39
4.3 Проектирование фундамента на забивных сваях.....	40
4.3.1 Определение несущей способности забивной сваи.....	40
4.3.2 Определение допускаемой нагрузки на забивную сваю и числа забивных свай.....	41
4.4 Проектирование фундамента на буронабивных сваях.....	42
4.4.1 Определение несущей способности буронабивной сваи.....	42
4.4.2 Определение допускаемой нагрузки на буронабивную сваю и числа буронабивных свай.....	43
4.5 Технико–экономические показатели.....	46
4.6 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности.....	49
4.7 Выбор сваебойного оборудования. Назначение расчетного отказа.....	50
4.8 Расчет плиты ростверка на продавливание колонной	51
4.9 Расчет плиты ростверка на продавливание крайней сваей.....	52
 5 Организация строительного производства.....	53
5.1 Краткая характеристика здания и условий строительства	53
5.2 Определение продолжительности строительства здания.....	53
5.2.1 Для 32-х этажного монолитного здания общей площадью 31984 м ²	53
5.3 Подсчет объемов работ и затрат труда.....	54
5.4 Обоснование решений по производству работ.....	65
5.5 Расчеты по строительному генеральному плану.....	66
5.6 Определение зон действия крана.....	68
5.7 Проектирование временных дорог.....	69
5.8 Расчет временных зданий и сооружений.....	69
5.9 Расчет площадей складов.....	71
5.10 Расчет временного водоснабжения.....	74
5.11 Расчет теплоснабжения.....	75
5.12 Расчет потребности мощностей электроэнергии.....	76
5.13 Расчет прожекторного освещения.....	77
5.14 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом.....	77

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

6 Технология строительного производства.....	78
6.1 Область применения.....	78
6.2 Общие положения.....	78
6.3 Организация и технология производства работ.....	78
6.3.1 Указания к проведению монолитных работ по устройству плит перекрытий.....	79
6.4 Требования к качеству работ.....	83
6.5 Потребность в материально–технических ресурсах.....	88
6.6 Техника безопасности и охрана труда.....	90
6.7 Технико–экономические показатели.....	93
7 Экономика строительства.....	94
7.1 Социально–экономическое обоснование.....	94
7.2 Составление сметной документации и её анализ.....	97
7.3 Технико–экономические показатели проекта.....	100
Заключение.....	103
Список использованных источников.....	104
Приложение А. Спецификации к архитектурному разделу	108
Приложение Б. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	110
Приложение В. Локальный сметный расчет.....	113

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 3
				ДП-08.05.01 ПЗ

ВВЕДЕНИЕ.

Красноярск – один из крупнейших научных и образовательных центров Восточной Сибири.

Уровень образования в Красноярском крае, являясь ключевым элементом инновационной системы, оказывает значительное влияние на развитие региона. Структура образовательных учреждений и их направленность выстраивалась в крае десятилетиями.

На территории края сконцентрированы высокотехнологичные промышленные предприятия, формирующие соответствующий заказ на подготовку кадров и потребление технологичной продукции. По данным Национального доклада «Высокотехнологичный бизнес в регионах России» в регионе высокая концентрация государственных и муниципальных закупок в высокотехнологичном секторе.

В Красноярском крае сохраняется тесная связь науки, образования и производства.

В связи с этим возникает потребность в открытии крупного научно-исследовательского центра в г. Красноярске.

Проектируемый объект – объект капитального строительства непроизводственного назначения: научно-исследовательский центр в г. Красноярске. Здание отдельно стоящее, представляет собой 32-этажное строение с размерами в плане 37,45x22,8 м. Максимальная отметка здания составляет +112,000 м.

Дипломный проект состоит из 6 разделов:

1. Вариантное проектирование.
2. Архитектурно-строительный раздел.
3. Расчетно-конструктивный раздел, включая фундаменты.
4. Организация строительства.
5. Технология строительного производства.
6. Экономика строительства.

Объем текстовой части проекта составляет 115 страниц, объем графической части проекта составляет – 14 листов формата А1. Текстовая часть выполнена с использованием программных комплексов Microsoft Word 2007, Microsoft Excel 2007. Расчет конструкций здания выполнен по пространственной схеме в программном комплексе SCAD Office 21.1. Графическая часть проекта выполнена в системе автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD 2014.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
				ДП-08.05.01 ПЗ
				4

1 Вариантное проектирование

1.1 Вариант монолитная конструкция

В железобетонном здании несущие конструкции (стены, перекрытия) выполнены из армированного бетона.

Жесткость каркаса обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундамент, жестким соединением колонны с перекрытием, использованием диафрагм (монолитных стен).

Для ограждающих конструкций также можно использовать сэндвич-панели, либо выполнить стены из блоков и утеплить снаружи.

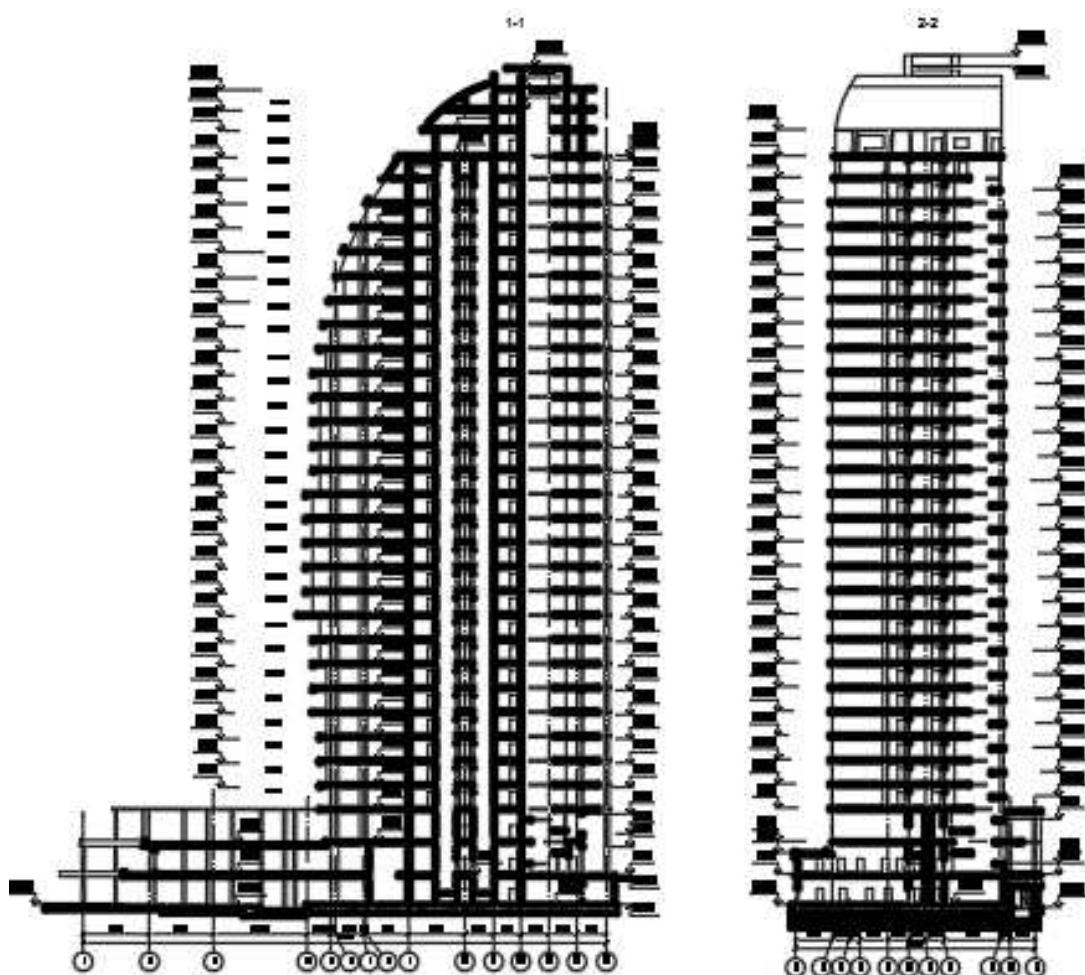


Рисунок 1.1 – Монолитная конструкция

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
				5

Преимущества железобетонного здания

- Более низкая стоимость по сравнению с металлокаркасным (имеется ввиду там, где бетон имеет не завышенную стоимость). Этот вопрос уже поднимал выше, в каждом отдельном случае необходимо рассчитывать, но в большинстве случаев это утверждение верно.
- Высокая пожаростойкость конструкции. Бетон не сильно изменяет свои свойства от воздействия температуры и защищает арматуру.
- Высокая коррозионная стойкость, которая обеспечивается защитой арматуры бетоном.

Недостатки железобетонного здания

- Самым главным недостатком является наличие мокрых процессов при строительстве, что ограничивает, либо затрудняет монтаж конструкций в зимнее время.
- Большие сроки строительства монолитного здания по сравнению с металлокаркасом. Это в основном связано с тем, что бетону нужно время для набора прочности.
- Усилить железобетонные конструкции при реконструкции более затратно и трудоемко чем в металлокаркасном здании.
- Более ограниченные возможности при реконструкции по сравнению с металлокаркасом.
- Более высокие нагрузки на фундамент.

1.2 Вариант металлоконструкция

В металлокаркасном здании несущие элементы (колонны, связи, балки перекрытия и фермы) выполнены из стали.

Колонны выполняют преимущественно из двутавра или составного сечения из уголков, швеллеров.

В межэтажном перекрытии иногда используют профлист как несъёмную опалубку и делают монолитное перекрытие. Также можно поверх стальных балок монтировать железобетонное перекрытие для увеличения скорости монтажа.

Жесткость каркаса обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундамент и/или применением связей и ригелей, либо жестким соединением колонны балкой.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
				ДП-08.05.01 ПЗ 6

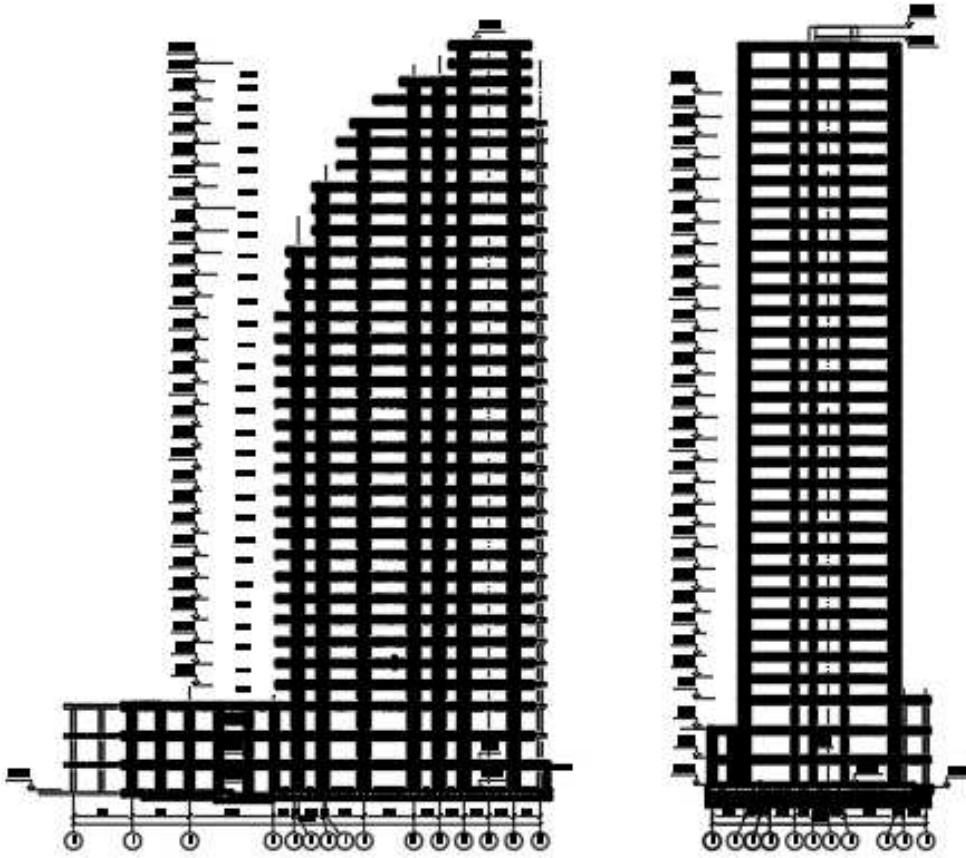


Рисунок 1.2 – Металлоконструкция

Преимущества металлокаркасного здания

- Высокая скорость монтажа, которая обеспечивается изготовлением элементов здания на заводе, а на строительной площадке элементы только соединяются при помощи болтового или сварного соединения.
- Отсутствие мокрых процессов, что позволяет вести строительство зимой без устройства тепляков.
- Меньшая нагрузка на фундамент: несмотря на то, что плотность стали выше чем у бетона, у нее и прочность гораздо выше чем у бетона и, при прочих равных условиях, здание из металлокаркаса будет легче чем из железобетона. Посоревноваться с металлом в этом показатели может только дерево.
- Нет необходимости иметь завод под рукой — элементы можно изготовить за тысячу километров от строительной площадки. При строительстве монолитного здания требуется наличие завода не далеко от строительной площадки или устройство мобильного бетонно-растворного узла, что ограничивает его применение в районах Крайнего Севера или Дальнего Востока.
- Металлокаркасное здание легко модернизировать под новые требования при модернизации производства. Элементы легко демонтируются, усиление несущих элементов производится просто приваркой к существующему

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 7
				ДП-08.05.01 ПЗ

усиливающего элемента (полосы стали или профиля). При этом усиление конструкции может производится без демонтажа элементов. Иметь способ модернизировать промышленное здание без существенных вливаний финансовых средств очень важно для успешной деятельности предприятия. Установка нового оборудования может потребовать постройки нового здания, если старое не удовлетворяет условиям технологии. В этом случае рациональнее реконструировать здание чем сносить здание и строить новое.

— При демонтаже здания металл можно переплавить, что позволяет повторно использовать данный материал. Это, на мой взгляд, одно из самых важных преимуществ металлокаркасного здания для промышленности. Жизненный цикл пром.здания может быть совсем малым т.к. меняются технологии, из-за дорожания земли или по другим причинам рационально перенести производство в другое место, а старое здание не имеет смысла модернизировать. В этом случае использовать металл для переплавки гораздо эффективнее и экологичнее, чем выбрасывать железобетон на свалку.

— Для монтажа требуется меньше строительной техники, и в большинстве случаев можно ограничиться краном.

Недостатки металлокаркасного здания

— Одним из самых больших недостатков металлокаркасного здания является низкая пожаростойкость конструкций. Несмотря на то, что металл не горит, он очень сильно теряет свои несущие способности при пожаре. Существуют способы для увеличения пожаростойкости, но они приводят к удорожанию и увеличению срока строительства здания. Существуют специальные окрасочные материалы, которые могут увеличить пожаростойкость стальных конструкций до 30 минут. Для большей защиты применяют конструктивную пожарозащиту (обшивка металлоконструкций минеральной ватой, гипсоволокнистыми листами или обетонирование конструкций).

— Низкая коррозионная стойкость, однако при правильном проектировании и эксплуатации этой проблемы нет. Конструкции должны быть хорошо окрашены, регулярно осматриваться на предмет увлажнения, появления коррозии, герметичности конструкции. При правильной эксплуатации конструкции будут служить вечно.

— Более высокая стоимость по сравнению с железобетонными зданиями. Если по близости есть завод по производству бетона, то монолит будет дешевле (на Севере и Востоке нашей страны с этим можно поспорить т.к. там бетон раза в 3 дороже чем в других регионах России). Хотя если мы будем сравнивать не только показатели по общей стоимости, но и разница во времени на постройку и упущеной прибыли предприятия от работы в это время, то металлокаркас, возможно, выиграет и монолита. Кроме того при строительстве зимой стоимость монтажа монолита возрастает т.к. необходимо прогревать бетон.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 8
				ДП-08.05.01 ПЗ

1.3 Расчёт трудовых затрат и заработной платы вариантов конструкции.

Рассматриваем два варианта конструкции 32-х этажного здания.

Первый вариант – монолитный железобетонный каркас.

Второй вариант – металлокаркас с монолитным перекрытием

Для определения экономически эффективного варианта необходимо выполнить расчёт трудовых затрат и заработной платы.

Расчёт трудовых затрат и заработной платы сводим в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 - Калькуляция трудовых затрат на возведение каркаса здания

N п/п	Обосно- вание	Наименование работ	Объём работ		Состав звена	На единицу		На объём	
			ед.и зм.	кол-во		Н вр, чел/ч	Расц, руб- коп	Q, чел- час	З/П, руб- коп
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Монолитный каркас									
1	E4-1-33	Установка деревометаллической опалубки стен	1 м ²	27360	Плотник 6р-1, 4р-1	0,45	0-32,2	12313	8809-92
2	E4-1-33	Разборка деревометаллической опалубки стен	1 м ²	27360	Плотник 4р-1, 3р-1	0,26	0-17,4	7113	4760-64
3	E4-1-33	Сборка опалубки щитовой колонн	1 м ²	2772	Плотник 6р-1, 4р-1	0,51	0-36,5	1413,72	1011-78
4	E4-1-33	Разборка опалубки щитовой колонн	1 м ²	2772	Плотник 4р-1, 3р-1	0,21	0-14,1	582,12	390-85,2
5	E4-1-33	Установка опалубки щитовой перекрытия	1 м ²	25323	Плотник 6р-1, 4р-1	0,3	0-21,5	7596,9	5444-44,5
6	E4-1-33	Разборка опалубки щитовой перекрытия	1 м ²	25323	Плотник 4р-1, 3р-1	0,11	0-07,4	2785,53	1873-90,2
7	E4-1-44	Армирование колонн сложной формы	1 т	212	Арматурщик 4р-1, 3р-1	8,6	6-66	1823,2	1411-92

									Лист
Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						9

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	E4-1-44	Армирование безбалочных перекрытий	1т	1870	Арматурщик 4р-1, 3р-1	8,6	6-15	16082	11500-5
9	E4-1-44	Армирование стен одинарной арматурой	1т	1264	Арматурщик 4р-1, 3р-1	11,5	8-91	14536	11262-24
10	E4-1-49	Укладка бетонной смеси безбалочных перекрытий	1 м ³	8098	Бетонщик 4р-1, 2р-1	0,85	0-60,8	6875,7	4923-58,4
11	E4-1-49	Укладка бетонной смеси прямолинейных вертикальных стены	1 м ³	5472	Бетонщик 4р-1, 2р-1	1,2	0-85,8	6566,4	4694-94,6
12	E4-1-49	Укладка бетонной смеси колонн	1 м ³	919	Бетонщик 4р-1, 2р-1	1,1	0-78,7	1010,9	723-25,3

Металлокаркас

13	E5-1-3	Монтаж колонн сплошного сечения	1 шт.	1214	Монтажник 6р-1, 3р-4 Машинист 6р-1	2,87 0,57	2-44,5 0-60,4	3484,18 691,89	2968-23 733-25
14	E5-1-3	Монтаж балок сплошного сечения	1 шт.	3840	Монтажник 6р-1, 3р-4 Машинист 6р-1	2,51 0,42	2-05 0-55,3	9638,4 161,8	7872 2123-52
15	E5-1-11	Укладка рифленого настила	1т	179	Монтажник 4р-1, 3р-1 Электросварщик 4р-1 Машинист 6р-1	1,85 1,25 0,62	1-38 0-98,8 0-65,7	331,15 223,75 110,98	247-02 176-85,2 117-60,3
16	E27-39	Нанесение лакокрасочных покрытий на основе синтетических смол для анткоррозионной защиты	10 м ²	1074 4,8	Изолировщик 4р-1 3р-1	7,3	5-44	78437,04	58425-6

Итог :

Монолитный железобетон	78695,63	56800-95
Металлокаркас	92205,12	70744-43

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

10

1.4 Окончательный выбор варианта конструкции

Выбор варианта 1 на основе анализа таких типов конструкции как монолитное и металлокаркас.

Принятое конструктивное решение в виде системы монолитного здания

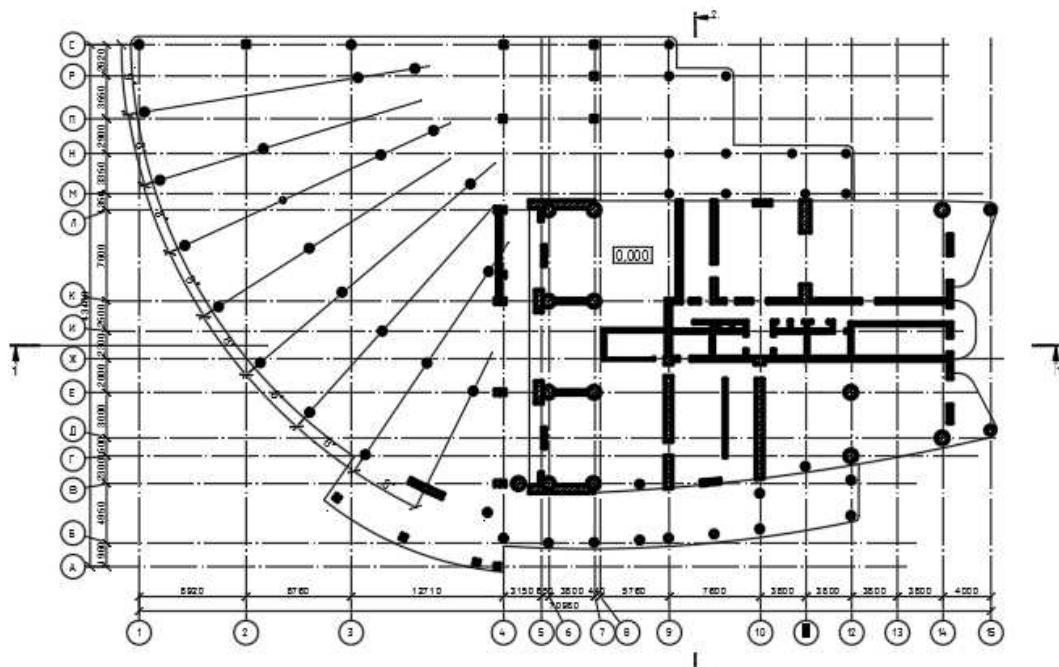


Рисунок 1.3 – Расстановка несущих колонн и стен железобетонного монолитного здания на отметке 0.000

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
				ДП-08.05.01 ПЗ
11				

2 Архитектурно-строительный раздел

2.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Проектируемый 32x этажный научно-исследовательский центр с общественными помещениями, расположенными на 1-3 этажах, располагается на ул. 9 мая Советского района г. Красноярск.

Место строительства указано на рис. 2.1

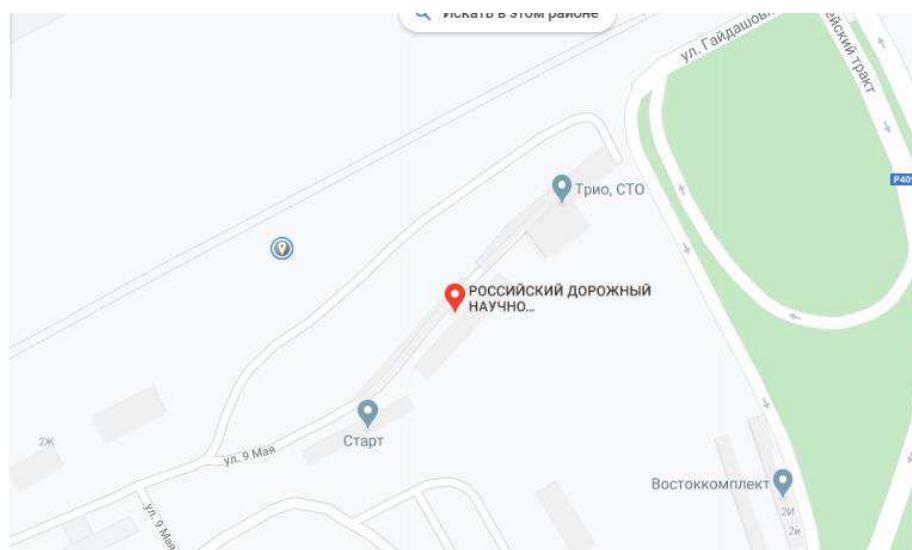


Рисунок 2.1 - Ситуационный план

Здание представляет собой односекционный дом с выступающими в плане наружными стенами по периметру (эркеры и балконы), с перепадами высот и нерегулярной системой поэтажных планов. На отм. +58,000 м (17 этаж) располагается технический этаж для разделения здания на пожарные отсеки, для недопущения повышенного гидростатического напора в системах отопления и водоснабжения, а так же размещения на них систем инженерного оборудования.

Проектируемое здание выполнено в современном стиле с использованием передовых технологий и материалов. Главный фасад представляет собой высотный дом парусного очертания. Выдающиеся в плане эркеры и застекленные на всем протяжении балконы придают дополнительную выразительность и объемность фасаду в целом. В левой нижней части выдается административный блок, опоясывающий часть здания и как бы висящий над землей на колоннах. Он окаймляется по периметру системой вертикальных ребер.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
				ДП-08.05.01 ПЗ
				12

Торцевой фасад представляет собой симметричный, постепенно сужающийся с высотой и расширяющийся с удалением массив, опирающийся на ребристое кольцо административного блока. Под ним расположен парадный вход. На протяжении всей высоты здания по центру проходит сплошное остекление балконов и окон.

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

В подземной части здания предусматривается технический этаж 3,715 м в свету с двумя выходами наружу.

В соответствии с [1] п. 6.7 в подземной части располагаются технологическое оборудование, помещения центра управления зданием, пожарный пост центрального пункта управления системой противопожарной защиты, центральный пункт управления инженерными системами, центральный пункт управления службы безопасности, серверная службы безопасности здания, стационарная станция мониторинга несущих конструкций. А так же помещения инженерного обеспечения здания, машинное отделение лифтов, КУИН.

Сообщение между этажами надземной части осуществляется через незадымляемые лестницы типа Н1 и лифты. Ширина и длина лестничного марша принимаются в соответствии с [2] и равняются 1,2 и 2,7 м соответственно. В каждой секции установлены 2 лифта OTIS 2000R грузоподъемностью 1000 кг и 1 лифт OTIS 2000R грузоподъемностью 400 кг.

На отметке 97,500 м запроектирован теплый технический чердак высотой в свету 3,000 м, предназначенный для разводки коммуникаций и технических помещений.

Выход на кровлю происходит через незадымляемую лестничную клетку. На кровле имеется площадка для спасательной кабины вертолёта размерами 5x5м. Покрытие кровли выполнено по монолитной железобетонной плите покрытия толщиной 200 мм с теплоизоляцией П-175 "ТехноНИКОЛЬ" 150 мм с последующей разуклонкой из керамзита в пределах 20-85 мм. Гидро- и пароизолирована пленкой ПЭТ с последующим устройством армированной стяжки толщиной 50 мм и укладкой двухслойной полиэстеровой кровельной рулонной гидроизоляции Техноэласт ЭПП и Техноэласт ЭКП. Водосток кровли –внутренний. Уклон кровли – 5%.

Технико-экономические показатели

1. количество этажей – 32 шт;
2. площадь застройки- 3074 м²
3. строительный объем- 112300 м³
4. общее количество помещений – 506 шт;
5. общая площадь здания – 26950 м²;

Лист			
Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

6. Расчетная площадь здания – 18512 м².

7. Архитектурно-техническая высота – 112 м.

2.2.1 Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности

Архитектурные решения здания выполнены с учетом и в соответствии с требованиями энергетической эффективности, предъявляемых к общественным зданиям. Применение высокотехнологичных и энергоэффективных ограждающих конструкций позволяет максимально экономить на энергопотреблении и снизить теплопотери здания.

Архитектурные решения выполнены в увязке с разделами: электроснабжение и отопление и вентиляция, в которых заложены самые современные решения по инженерному оборудованию и технологическому оборудованию в части энергоэффективности.

Требования энергетической эффективности к архитектурным решениям достигается за счет применения современных и высококачественных материалов и изделий в ограждающих конструкциях. Обоснование архитектурных решений, влияющих на энергетическую эффективность здания в части ограждающих конструкций, подтверждено теплотехническими расчетами (приложение Б).

2.2.2 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений

На энергетическую эффективность здания влияют многие факторы: общестроительные решения (архитектурные и объемно-планировочные, конструктивные) и решения, относящиеся к инженерным системам жизнеобеспечения зданий (энергосберегающее оборудование, принципиальные и технологические схемы, режимы эксплуатации).

Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности включает в себя:

-требования к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность здания;

-требования к отдельным элементам, конструкциям здания и их свойствам, к используемым в здании устройствам и технологиям, а также к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве здания технологиям и материалам, позволяющим исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, так и в процессе эксплуатации здания;

-иные установленные требования энергетической эффективности.

Архитектурные решения предполагают следующие мероприятия:

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист ДП-08.05.01 ПЗ 14

- рациональная ориентация самого здания и его входов/выходов;
- устройство тамбуров с воздушно-тепловыми завесами;
- энергоэффективные решения по видам ограждающих конструкций (хорошая инсоляция помещений, эффективная теплоизоляция);

Для обеспечения требований энергетической эффективности здания также проводятся мероприятия, связанные с инженерными системами жизнеобеспечения в областях:

- электроснабжение: экономия электрической энергии достигается установкой в номера гостиницы карточных выключателей электроэнергии, а так же с помощью автоматизированной системы включения света по мере приближения пользователя в коридорах гостиницы посредством установки датчиков движения.
- централизованного теплоснабжения: для достижения максимального значения энергетической эффективности системы теплоснабжения в здании следует установить систему погодного регулирования отопления;
- вентиляции и кондиционирования: применение механических систем приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования нового поколения;
- водоснабжения: обеспечение стабилизации и ограничение давления воды на водах и перед водоразборной арматурой, установка регуляторов давления, водосберегающей арматуры и водосчетчиков, разделение систем водоснабжения и пожаротушения.

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

Наружная отделка фасадов здания выполняется из фасадных плит в системе вентилируемого фасада A-Bond Fire Proof в соответствии с эскизным проектом.

Теплоизоляция выполнена из минерального двухслойного утеплителя ISOVER Вент Фасад толщиной 150 мм.

Цоколь облицован керамогранитной плиткой.

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

В отделке помещений предусматривается использование современных, экологически чистых, пожаробезопасных отделочных материалов.

Все материалы, применяемые для внутренней отделки должны соответствовать по пожарным требованиям для использования в данных помещениях и иметь гигиенические заключения или сертификаты.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 15
				ДП-08.05.01 ПЗ

Отделка стен, потолков и покрытий полов в лестничной клетке, лифтовых холлах, общих коридорах выполняется из несгораемых материалов.

Ведомость отделки помещений, схемы и составы конструкций полов, спецификация элементов заполнения дверей представлены в приложении А.

Санузлы:

- Полы - стяжка из ЦПР по слою виброшумоизоляции; покрытие – керамическая плитка на клею ГОСТ 6787-2001;
- Стены - плитка керамическая на высоту 1800 от пола; затирка, окраска водоэмульсионной краской ГОСТ 52020-2003;
- Потолки – подвесные потолки типа Армстронг для 1-3 этажей; штукатурка ГОСТ 31377-2008, окраска водоэмульсионной краской ГОСТ 52020-2003 для технических и типовых этажей.

Лифтовые холлы, коридоры:

- Полы - стяжка из ЦПР по слою виброшумоизоляции; покрытие – противоскользящая керамическая плитка на клею ГОСТ 6787-2001;
- Стены - штукатурка ГОСТ 31377-2008, окраска водоэмульсионной краской ГОСТ 52020-2003;
- Потолки – штукатурка ГОСТ 31377-2008, окраска водоэмульсионной краской ГОСТ 52020-2003.

Помещения инженерного и технического обеспечения:

- Полы - стяжка из ЦПР по слою виброшумоизоляции; покрытие – керамическая плитка на клею ГОСТ 6787-2001;
- Стены - штукатурка ГОСТ 31377-2008, окраска водоэмульсионной краской ГОСТ 52020-2003;
- Потолки – штукатурка ГОСТ 31377-2008, окраска водоэмульсионной краской ГОСТ 52020-2003.

Образовательные и общественные помещения:

- Полы - стяжка из ЦПР по слою виброшумоизоляции; покрытие – керамическая плитка на клею ГОСТ 6787-2001 за исключением кабинетов; полы кабинетов - стяжка из ЦПР по слою виброшумоизоляции; покрытие - паркетная доска ГОСТ 862.3-86 по подложки;
- Стены и колонны - штукатурка Ротбанд КНАУФ ГОСТ 31386-2008 на основе гипса с полимерными добавками, обеспечивающими повышенную адгезию; окраска водоэмульсионной краской ГОСТ 52020-2003;
- Потолки – подвесные потолки типа Армстронг

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 16
				ДП-08.05.01 ПЗ

2.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Естественное освещение предусмотрено во всех помещениях с постоянным пребыванием людей. Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение через оконные проёмы либо витражи. Соотношение площади световых проёмов этих помещений к площади пола составляет не менее 1:8. Спецификация элементов заполнения оконных проемов и витражей представлена в приложении А.

2.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

Для предотвращения превышения норм шума и вибрации предусмотрены следующие мероприятия:

- рациональная планировка, обеспечивающая снижение расчётных параметров звука;
- размещение вентиляционного и другого шумящего оборудования в отдельных помещениях с дополнительной вибро- и шумоизоляцией при необходимости;
- устройство гильз с виброзолирующей прослойкой при проходе коммуникаций через отверстия в стенах и перегородках;
- в наружных ограждающих конструкциях предусмотрена тепло- звукоизоляция общей толщиной 180 мм;
- для снижения внешнего шума предусмотрено применение оконных блоков из ПВХ профиля с трехкамерным стеклопакетом. Монтаж оконных блоков и витражей осуществляется с использованием тепло- и звукоизоляционных пенных полиуретановых уплотнителей.
- для снижения шума внутри здания в полотнах наружных дверей имеется заполнение из тепло- и звукоизоляционного материала.

2.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов

Световое ограждение должно включаться для работы на период темного времени суток (от захода до восхода солнца), а также на период светлого времени суток при плохой и ухудшенной видимости (туман, дымка, снегопад, дождь и тп). Для обеспечения безопасности полетов воздушных судов вблизи высотных объектов применяются заградительные огни постоянного излучения красного цвета с силой света во всех направлениях не менее 10 кд.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 17
				ДП-08.05.01 ПЗ

Заградительные огни устанавливаются сдвоено по контуру верхних точек кровли. Так же заградительные огни установлены по углам площадки для спасательных кабин вертолётов.

2.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров

В решении интерьеров здания предусмотрена надлежащая внутренняя отделка и колористическое решение, которые вместе создают наиболее благоприятные условия для жизнедеятельности людей.

Так как в интерьерах свет и цвет взаимосвязаны, то в проекте учтено увеличение освещенности рабочей поверхности за счет отражательной способности потолка, стен, пола. Это решено с помощью использования окраски больших поверхностей в светлые тона. Облицовка внутренних стен создает атмосферу чистоты, тепла и обладает высокими эксплуатационными качествами. Теплые оттенки создают ощущения домашнего уюта, а холодные производят обратное впечатление. Однако в сочетании с солнечным светом, комната может стать чрезмерно теплой и неуютной. Поэтому, для помещений, окна которых выходят на солнечную сторону, (юг, юго-запад) необходимо использовать холодные оттенки цветов – пастельный голубой, серо-синий, серый нейтральный. Если же окна выходят на восток, то допустимо использовать более яркие и насыщенные цвета - утренние лучи солнца помогут контрастным оттенкам зазвучать по-новому.

Преимущественно преобладают светлые оттенки, они не только помогают создать ощущение пространства, но и располагают к отдыху. Больше всего расслабляющим эффектом обладают цвета из синей гаммы - эти оттенки успокаивают и приводят эмоциональное состояние в равновесие.

3 Расчетно-конструктивный раздел

3.1 Климатическая характеристика района строительства

Климат в г. Красноярске – резко-континентальный, с холодной зимой и умеренно-теплым летом.

Среднегодовая температура воздуха $+1,6^{\circ}$. Наиболее холодный месяц – январь (среднемесячная температура $-15,5^{\circ}$), самый жаркий месяц – июль (среднемесячная температура $+18,7^{\circ}$).

Площадка строительства характеризуются следующими данными:

- климатический район I B;
- расчетная температура наружного воздуха – минус 25^0 C;
- ветровой район - III;
- снеговой район III;
- расчетная сейсмичность площадки строительства – 6 баллов, в соответствие с картой общего сейсмического районирования, СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
				ДП-08.05.01 ПЗ 18

3.2 Конструктивное решение

Здание 32-х этажное, из которых 25 типовых жилых этажей, два этажа с помещениями социально-бытового назначения, имеются цокольный и четыре технических этажа, здание имеет размеры в осях в плане 37,45x22,8 м. Имеются 2 лифта, лифтовой холл.

Схема расположения элементов представлена на листе 9 марки КЖ (см. перечень листов чертежей дипломного проекта). Несущая система жилого здания представляет собой ствольно-каркасную систему с диафрагмами жесткости в монолитном железобетонном исполнении.

Сопряжение колонн, стен ядра и диафрагм жесткости с фундаментами и плитами перекрытия – жесткое.

Колонны круглого сечения Ø 1000 мм, Ø 900 мм, Ø 800 мм, Ø 700 мм.

Ветровые нагрузки воспринимаются диафрагмами жесткости, толщина которых составляет от 160 мм до 800 мм. В качестве ограждающих конструкций используется кирпичная кладка толщиной 250 мм с вентилируемым фасадом.

3.3 Нагрузки и воздействия

Таблица 3.1 Нагрузки на межэтажные плиты перекрытия.

Наименование	Ед. изм.	Нормативное значение	Коэф-т надежности по нагрузке γ_f	Расчетное значение
Постоянная:				
Выравнивающий слой песка, $\delta=17$ мм, $\gamma=1,6$ т/м ³	т/м ²	0,027	1,3	0,035
Звукоизоляция ROCKWOOL «Флор Баттс», $\delta=30$ мм, $\gamma=0,125$ т/м ³	т/м ²	0,004	1,2	0,005
Цементно - песчаная стяжка, $\delta=50$ мм, $\gamma=1,8$ т/м ³	т/м ²	0,09	1,3	0,117
Линолеум “Tarkett” $\delta=3$ мм, $\gamma=1,6$ т/м ³	т/м ²	0,005	1,2	0,006
Итого постоянная:	т/м²	0,126	1,29	0,163
Временная длительная:				
От перегородок	т/м ²	0,21	1,2	0,252
Итого временная	т/м²	0,21		0,252
Итого полная	т/м²	0,336		0,414

Таблица 3.2 Нагрузка на покрытие.

Наименование	Ед. изм.	Нормативное значение	Коэф-т надежности по нагрузке γ_f	Расчетное значение
Постоянная:				
Пароизоляция $\delta=1$ мм	$\text{т}/\text{м}^2$	0,001	1,2	0,001
Утеплитель ROCKWOOL , $\delta=150$ мм, $\gamma=0,146 \text{ т}/\text{м}^3$	$\text{т}/\text{м}^2$	0,002	1,2	0,002
Керамзитовый гравий $\delta=50$ мм $\gamma=0,3 \text{ т}/\text{м}^3$	$\text{т}/\text{м}^2$	0,015	1,3	0,02
Цементно - песчаная стяжка, $\delta=50$ мм, $\gamma=1,8 \text{ т}/\text{м}^3$	$\text{т}/\text{м}^2$	0,09	1,3	0,117
"Техноэласт" 2 слоя	$\text{т}/\text{м}^2$	0,005	1,2	0,006
Итого постоянная:	$\text{т}/\text{м}^2$	0,113	1,29	0,146
Временная				
Снеговая нагрузка	$\text{т}/\text{м}^2$	0,034	1,4	0,049
Итого полная:	$\text{т}/\text{м}^2$	0,147		0,195

Таблица 3.3 Ветровые нагрузки на наветренную сторону здания.

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м²)	Расчетное значение (Т/м²)
0	0,023	0,032
3	0,023	0,032
6	0,024	0,034
9	0,029	0,04
12	0,032	0,045
15	0,034	0,048
18	0,036	0,051
21	0,038	0,053
24	0,04	0,055
27	0,041	0,057
30	0,042	0,059
33	0,043	0,061
36	0,045	0,063
39	0,046	0,064
42	0,047	0,065
45	0,048	0,067
48	0,049	0,068
51	0,05	0,069
54	0,05	0,071
57	0,051	0,072
60	0,052	0,073
63	0,053	0,074
66	0,054	0,075
69	0,054	0,076
72	0,055	0,077
75	0,056	0,078
78	0,056	0,079
81	0,057	0,08
84	0,058	0,081
87	0,058	0,081
90	0,059	0,082
93	0,059	0,083
96	0,06	0,084
99	0,06	0,085
102	0,061	0,085
105	0,062	0,086
108	0,062	0,087
110	0,062	0,087

Таблица 3.4 Ветровые нагрузки на подветренную сторону здания.

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м²)	Расчетное значение (Т/м²)
0	-0,017	-0,024
3	-0,017	-0,024
6	-0,018	-0,026
9	-0,022	-0,03
12	-0,024	-0,034
15	-0,026	-0,036
18	-0,027	-0,038
21	-0,028	-0,04
24	-0,03	-0,042
27	-0,031	-0,043
30	-0,032	-0,044
33	-0,033	-0,046
36	-0,033	-0,047
39	-0,034	-0,048
42	-0,035	-0,049
45	-0,036	-0,05
48	-0,037	-0,051
51	-0,037	-0,052
54	-0,038	-0,053
57	-0,038	-0,054
60	-0,039	-0,055
63	-0,04	-0,055
66	-0,04	-0,056
69	-0,041	-0,057
72	-0,041	-0,058
75	-0,042	-0,058
78	-0,042	-0,059
81	-0,043	-0,06
84	-0,043	-0,06
87	-0,044	-0,061
90	-0,044	-0,062
93	-0,045	-0,062
96	-0,045	-0,063
99	-0,045	-0,063
102	-0,046	-0,064
105	-0,046	-0,065
108	-0,047	-0,065
110	-0,047	-0,066

Нагрузка от собственного веса железобетонных конструкций каркаса определена программно с $y_f=1.1$.

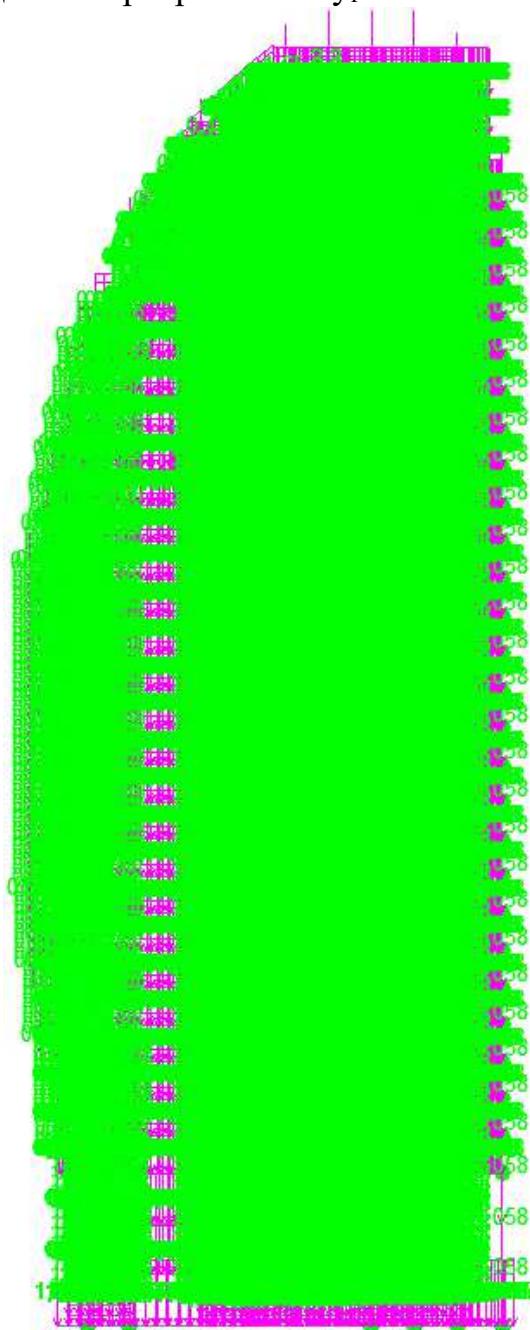


Рисунок 3.1 Собственный вес здания

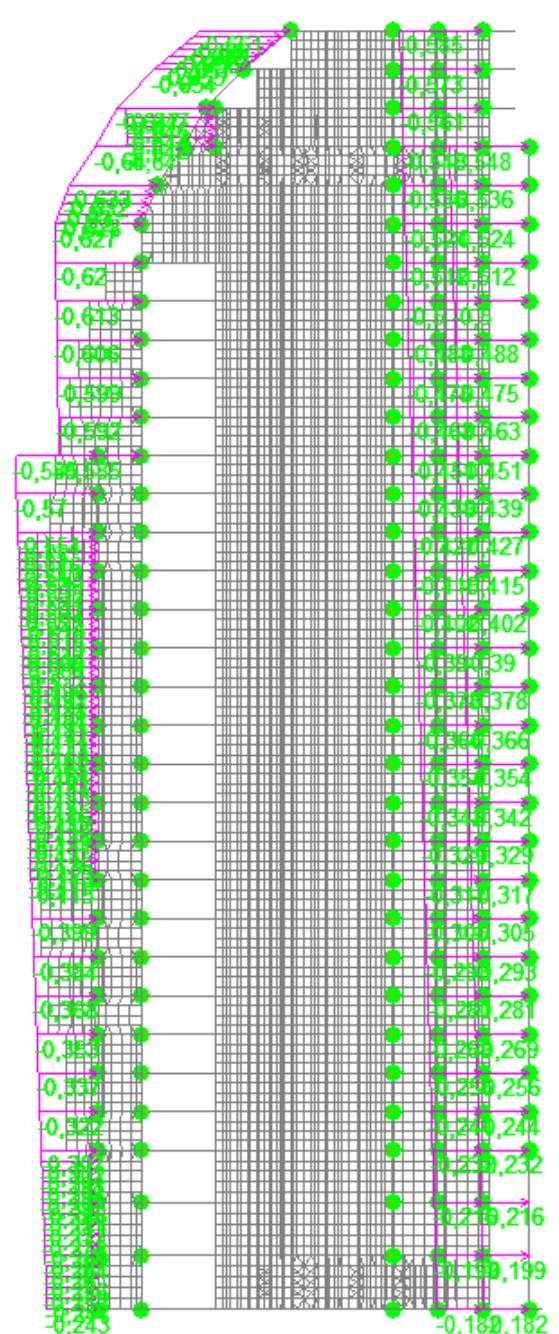


Рисунок 3.2 Ветер по оси X правый

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

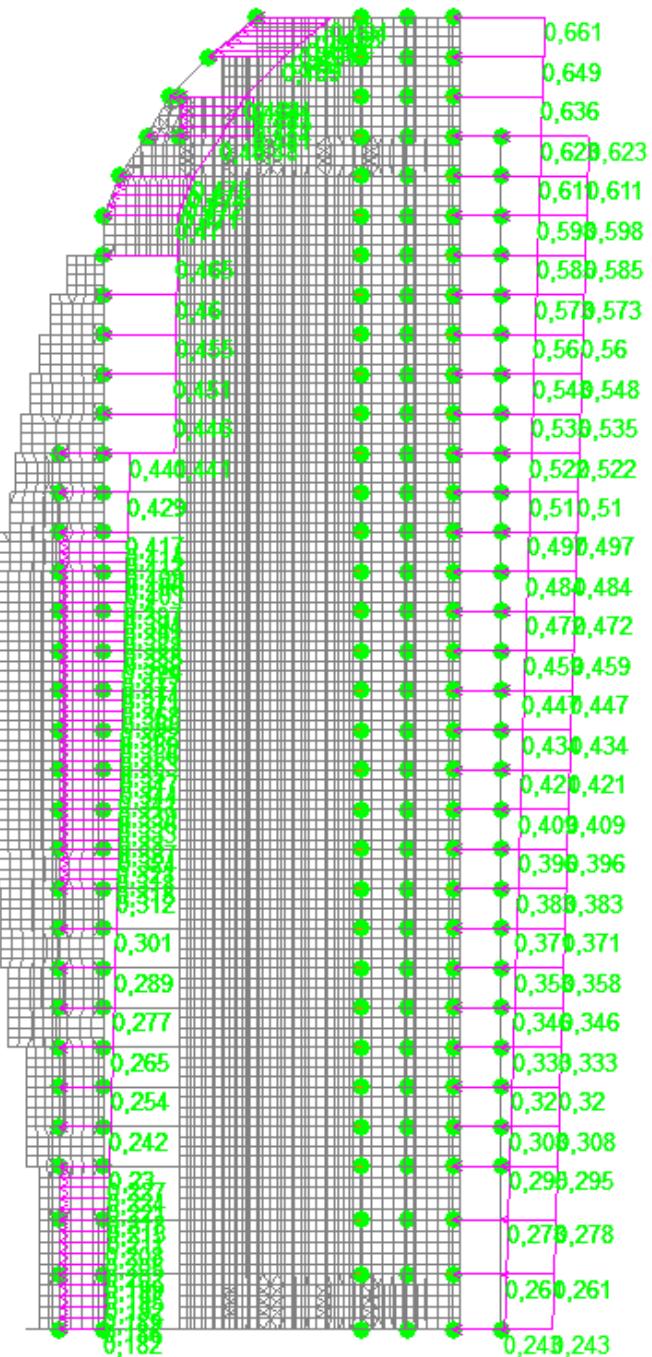


Рисунок 3.3 Ветер по оси Х левый

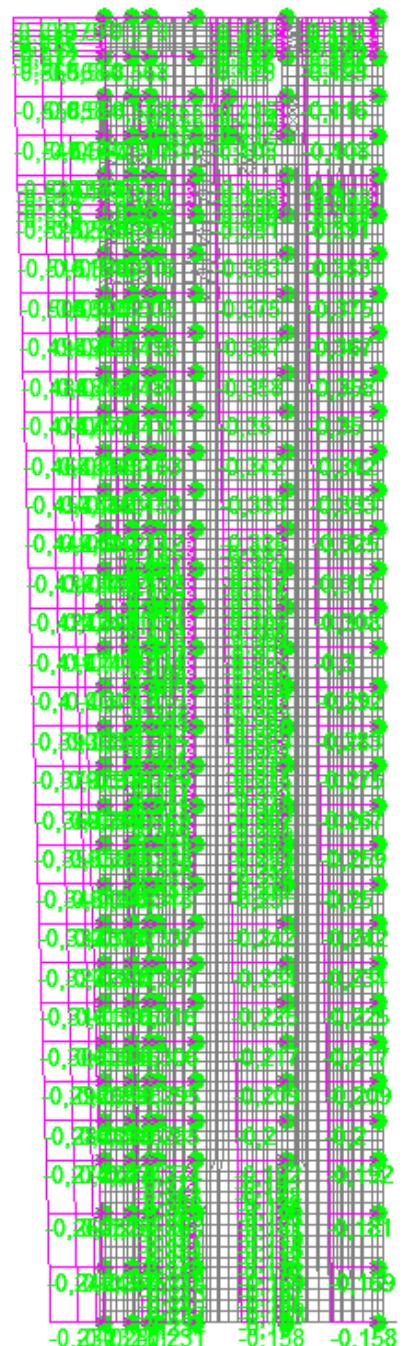


Рисунок 3.4 Ветер по оси Y правый

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

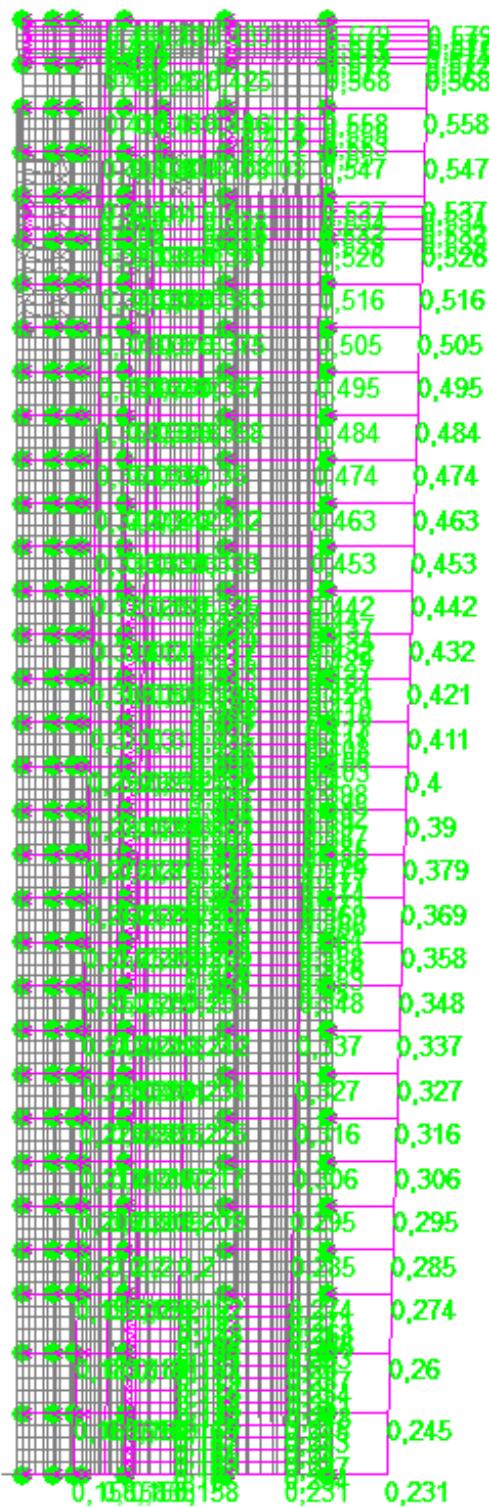


Рисунок 3.5 Ветер по оси Y левый

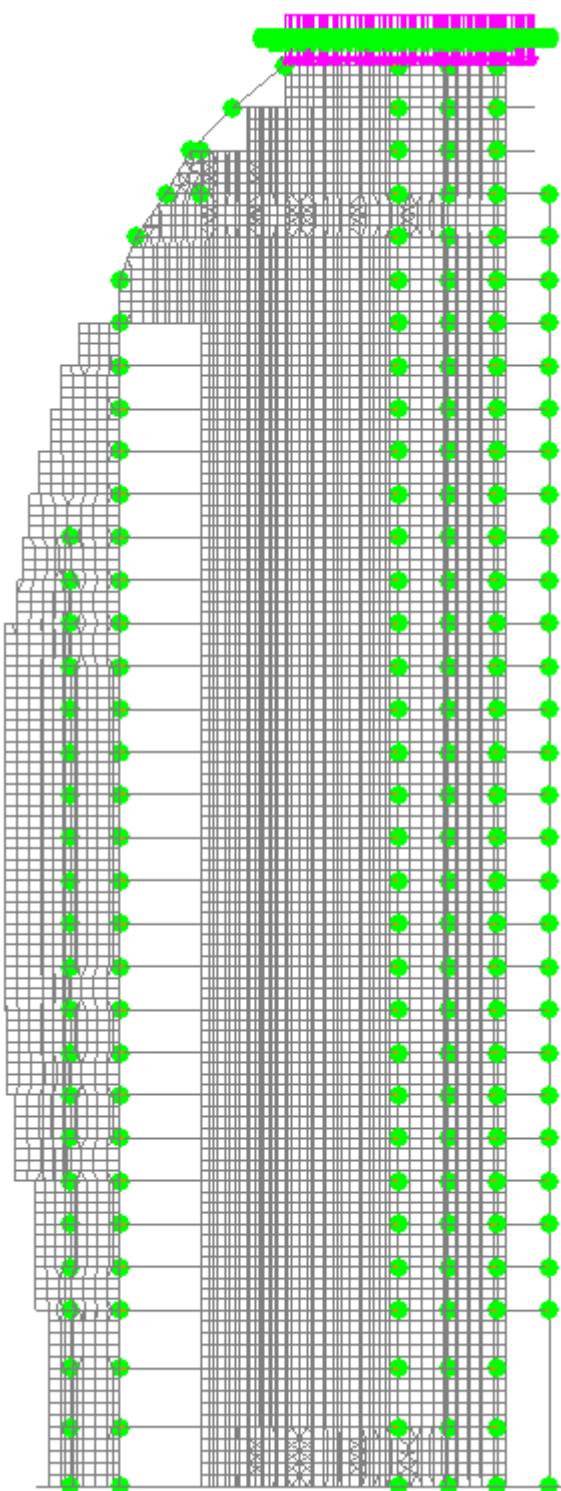


Рисунок 3.6 Снеговая нагрузка

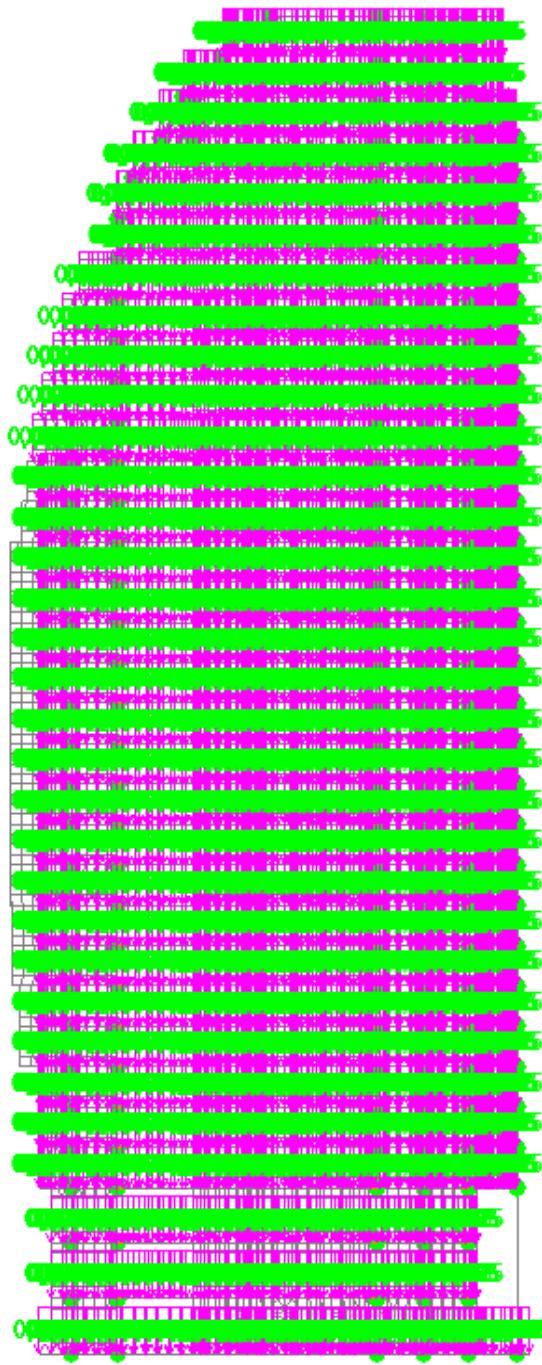


Рисунок 3.7 Вес перегородок

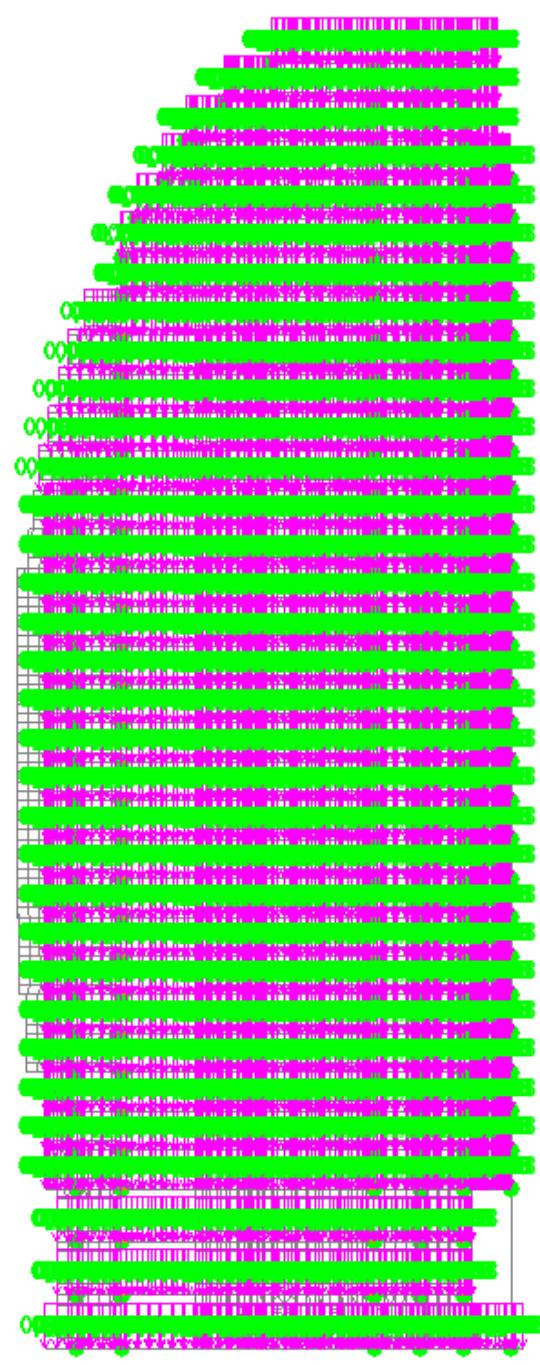


Рисунок 3.8 Эксплуатационная нагрузка

3.4 Моделирование здания в расчетно-вычислительном комплексе “SCAD Office 21.1”

Описание модели

По материалам, представленным в разделе архитектурного проектирования и инженерно-геологическим условиям площадки строительства, было выполнено моделирование здания для определения усилий и деформаций, возникающих в несущих элементах.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
				ДП-08.05.01 ПЗ 26

Здание запроектировано в монолитном варианте. Схеме здания приведена на рисунке 3.9, презентационная графика приведена на рисунке 3.10.

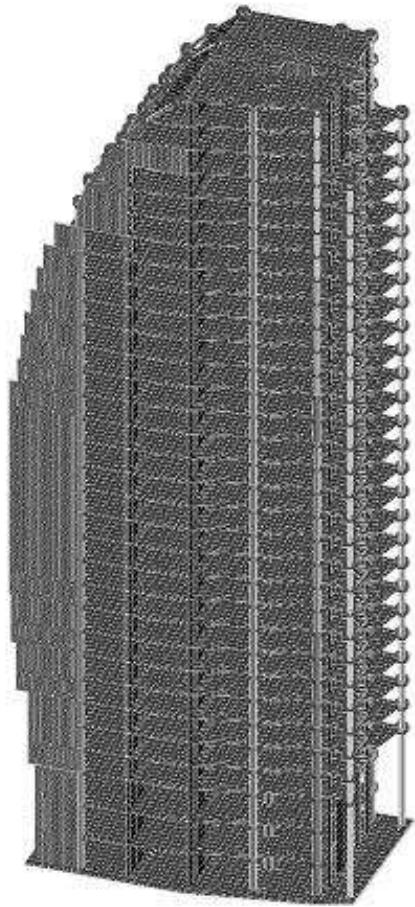


Рисунок 3.9 Схема здания

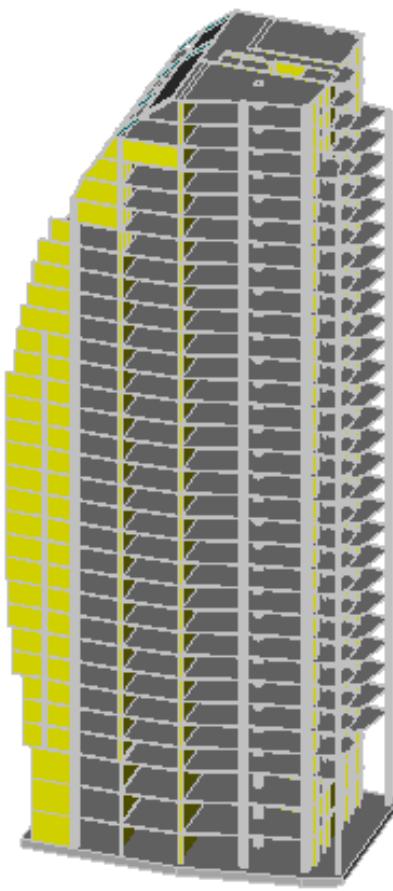


Рисунок 3.10 Презентационная графика

Несущими элементами являются колонны, плиты перекрытия, диафрагмы жесткости. В программном обеспечении несущие конструкции задаются поэлементно.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 3.5 Содержание загружений в расчетной модели.

Собственный вес	Постоянные нагрузки	Вес бетонных (плотность более 1.6т/м3), железобетонных, каменных, деревянных конструкций
ветер по x правый	Кратковременные нагрузки	Ветровые нагрузки
ветер по x левый	Кратковременные нагрузки	Ветровые нагрузки
ветер по у правый	Кратковременные нагрузки	Ветровые нагрузки
ветер по у левый	Кратковременные нагрузки	Ветровые нагрузки
снег	Кратковременные нагрузки	Полные снеговые нагрузки в других снеговых районах
вес перегородок	Постоянные нагрузки	Вес бетонных (плотность более 1.6т/м3), железобетонных, каменных, деревянных конструкций
эксплуатационная	Длительные нагрузки	Другие

3.5 Результаты расчета

Расчет производится в ПК «SCAD 21.1» методом PARFES. Результат расчета представлен на рисунке 3.11 – 3.13.

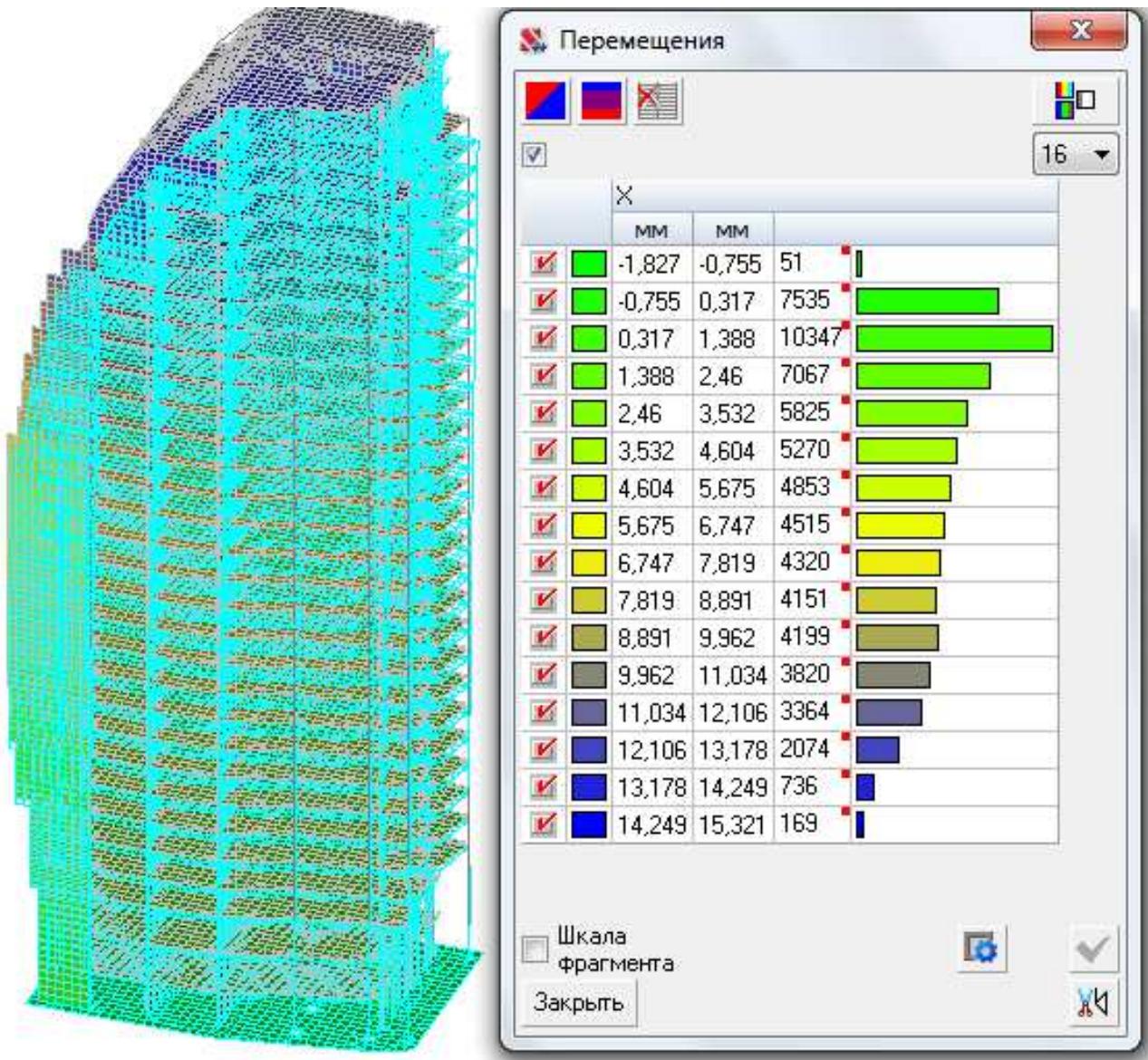


Рисунок 3.11 Перемещение от первой комбинации загружений.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

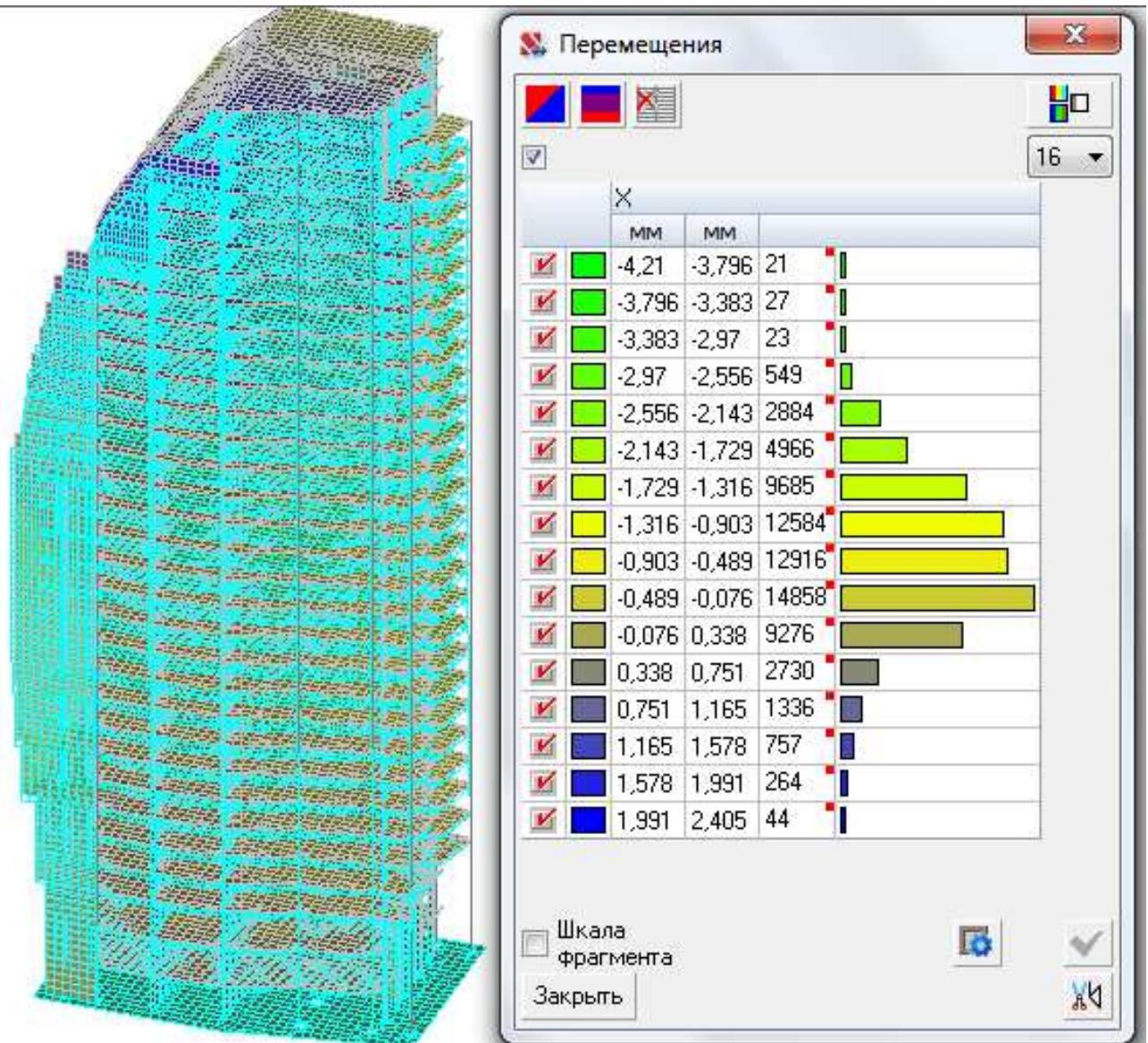


Рисунок 3.12 Перемещение от второй комбинации загружений.

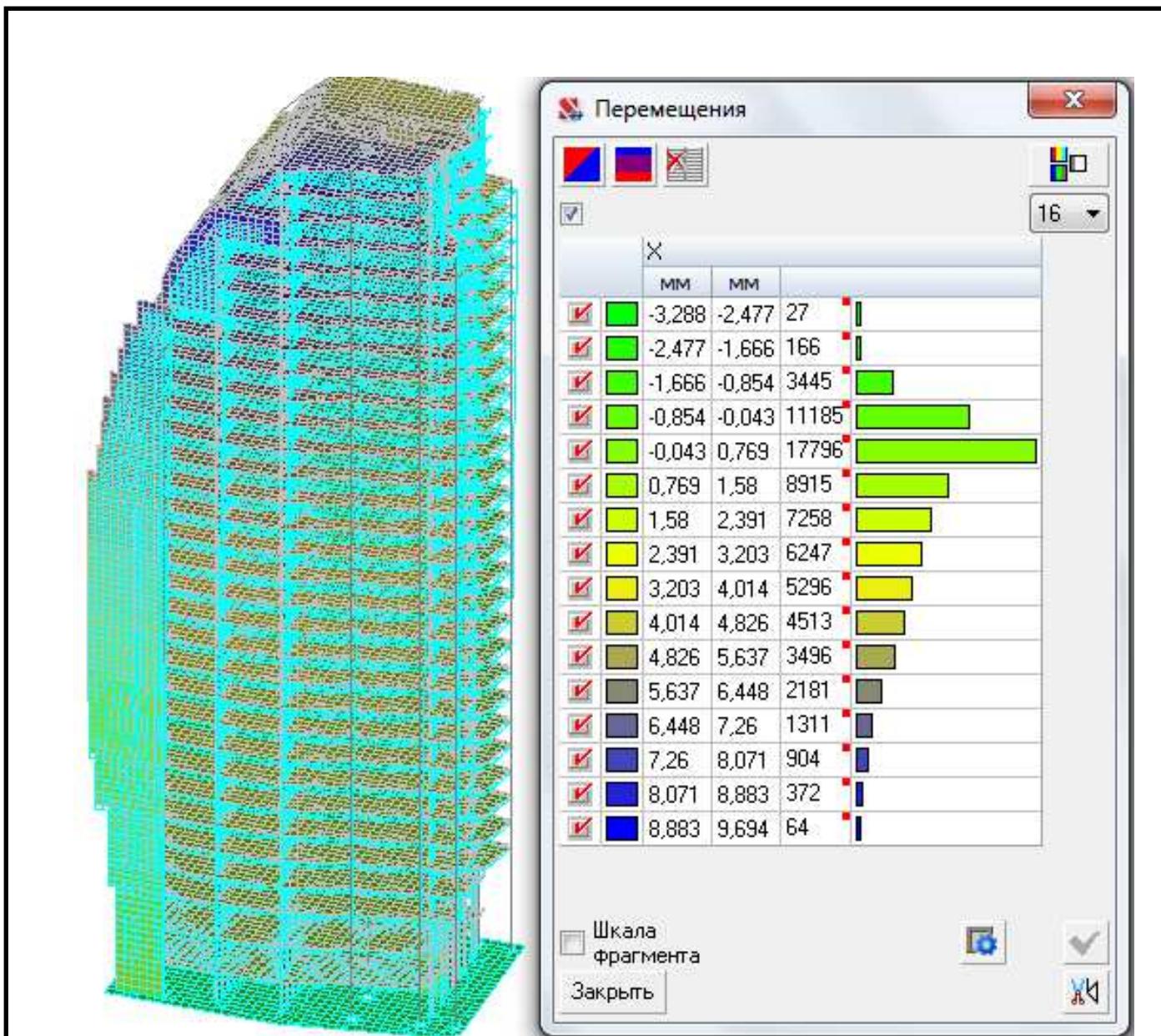


Рисунок 3.13 Перемещение от третьей комбинации загружений.

3.6 Результаты расчета армирования

Схема расположения элементов представлена на листах марки КЖ (см. перечень листов чертежей дипломного проекта)

Результаты армирования плиты перекрытия

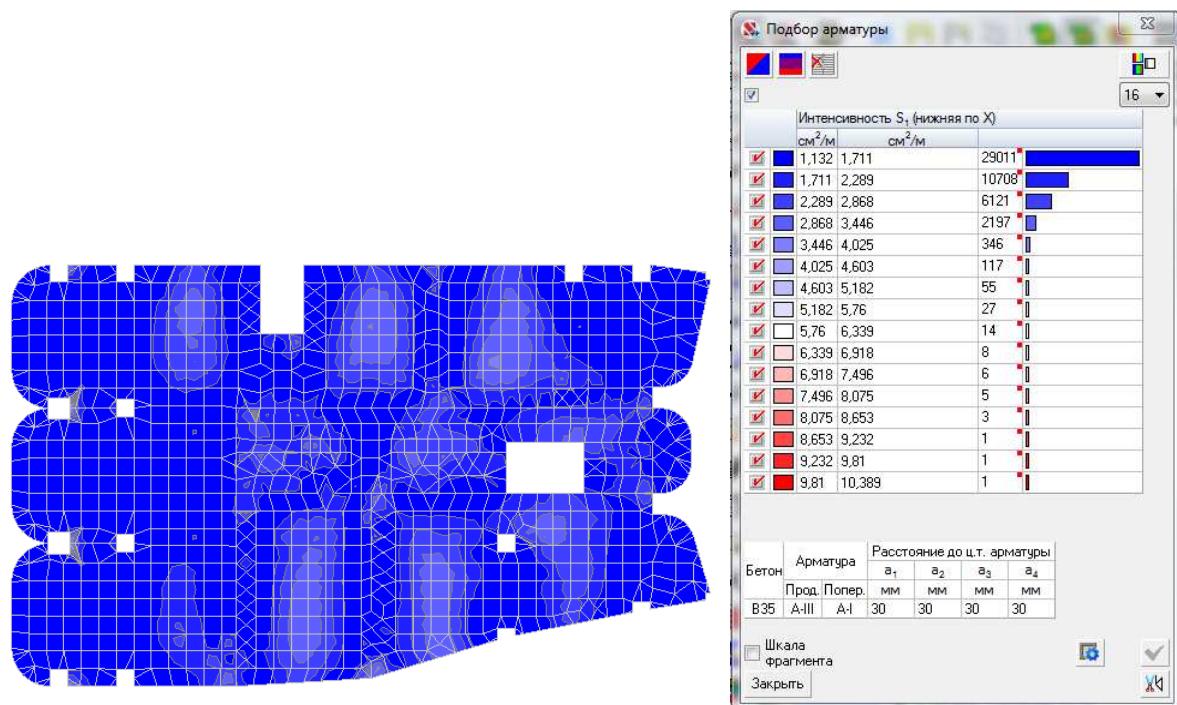
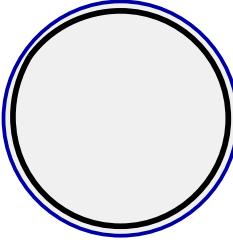
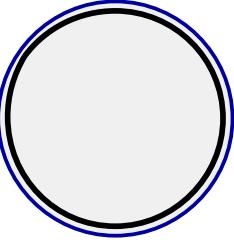
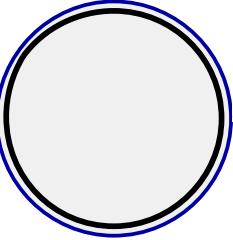
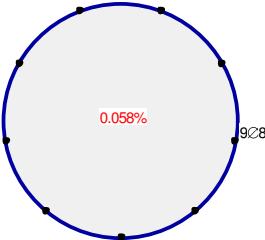
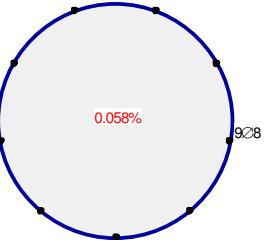
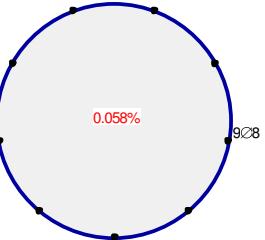
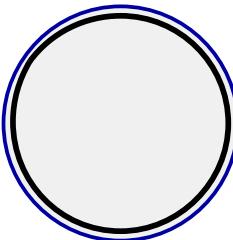
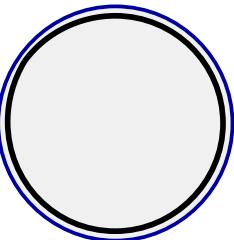
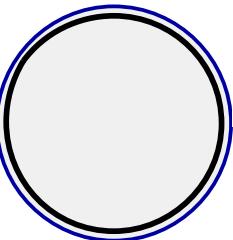


Рисунок 3.14 Армирование плиты перекрытия.

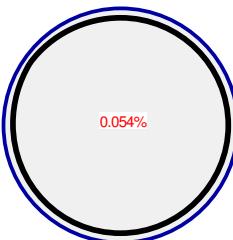
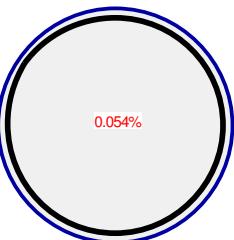
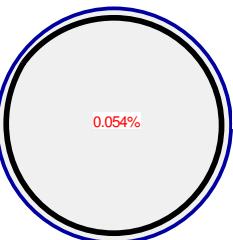
Результаты армирования колонны КМ1

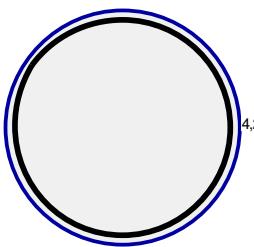
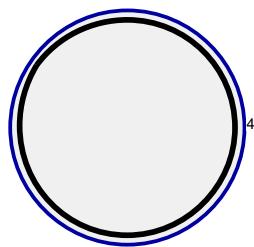
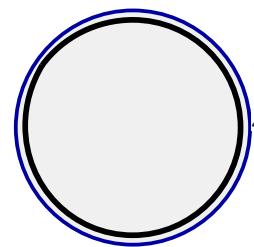
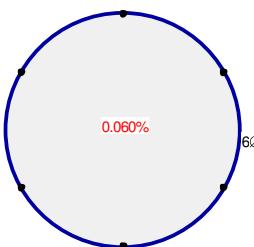
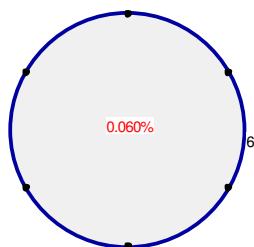
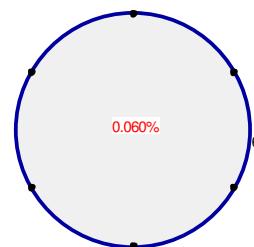
Схема расположения элементов представлена на листе 5 марки КЖ (см. перечень листов чертежей дипломного проекта)

Арматура	Сечение			
	1	2	3	
продольн ая симметри чная	см 2	0.053% 4,125	0.053% 4,125	0.053% 4,125

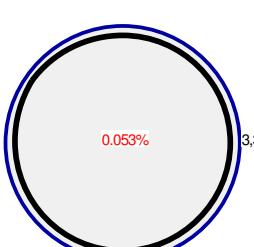
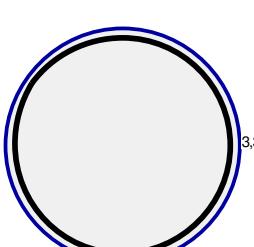
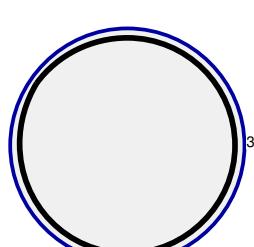
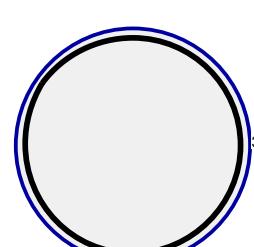
Арматура	Сечение			
	1	2	3	
продольн ая симметри чная	см ²			
продольн ая симметри чная	∅ мм			
поперечн ая	см ² / м			

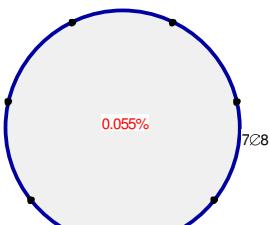
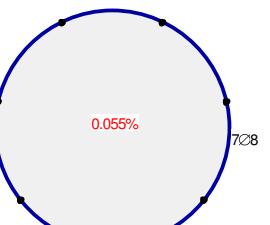
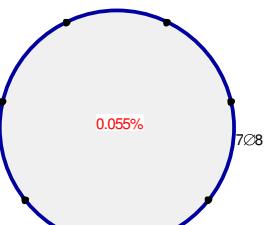
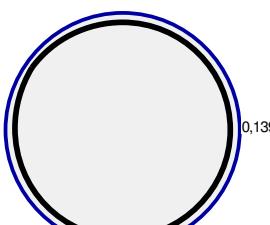
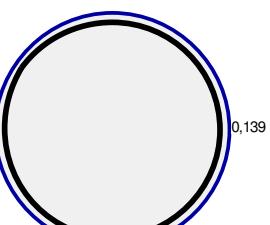
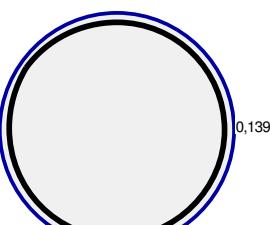
Результаты армирования колонны КМ2

Арматура	Сечение			
	1	2	3	
продольн ая симметри чная	см ²			

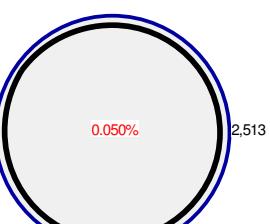
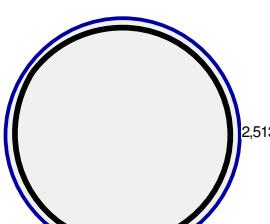
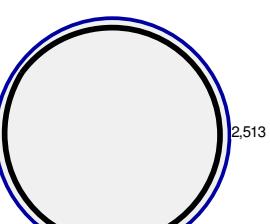
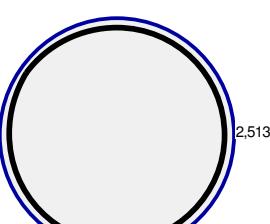
Арматура	Сечение			
	1	2	3	
продольн ая симметри чная	см ²			
продольн ая симметри чная	∅ ММ			

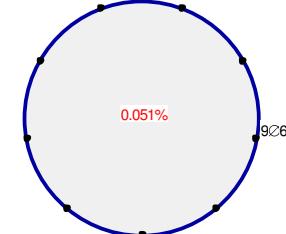
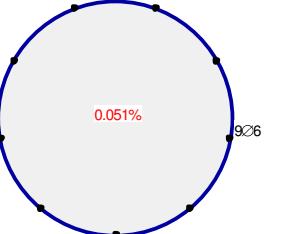
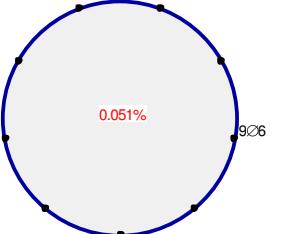
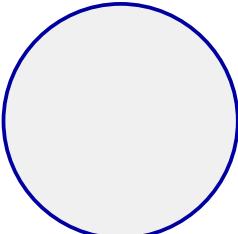
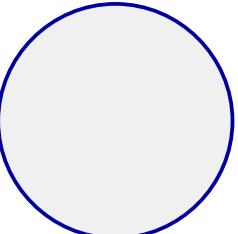
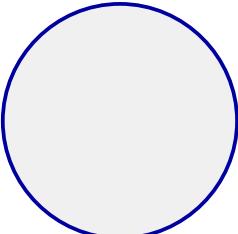
Результаты армирования колонны КМ3

Арматура	Сечение			
	1	2	3	
продольн ая симметри чная	см ²			
продольн ая симметри чная	см ²			

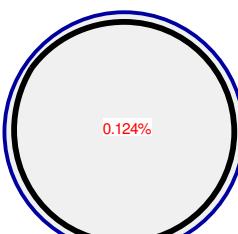
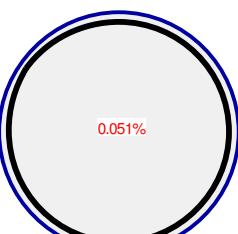
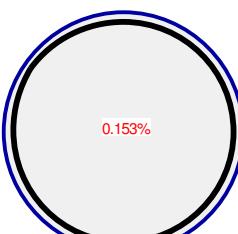
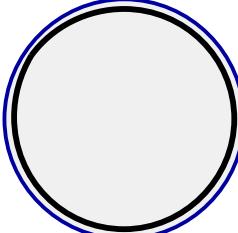
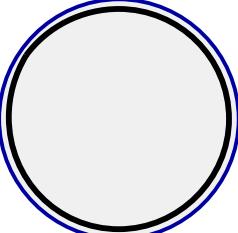
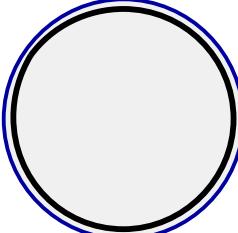
Арматура	Сечение			
	1	2	3	
продольн ая симметри чная	∅ мм			
поперечн ая	см ² / м			

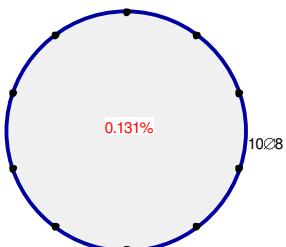
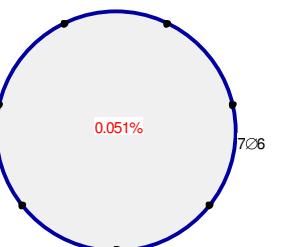
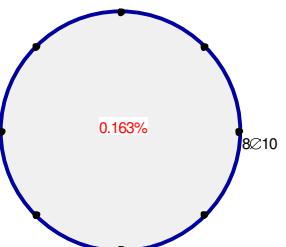
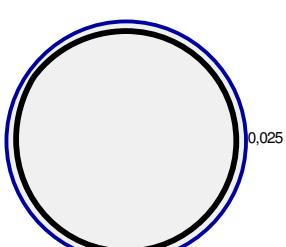
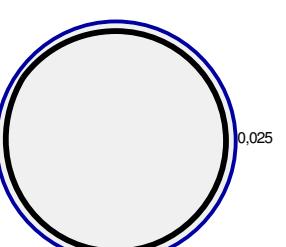
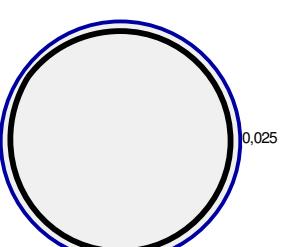
Результаты армирования колонны КМ4

Арматура	Сечение			
	1	2	3	
продольн ая симметри чная	см ²			
продольн ая симметри чная	см ²			

Арматура	Сечение			
	1	2	3	
продольн ая симметри чная	∅ мм			
поперечн ая	см ² / м			

Результаты армирования колонны КМ5

Арматура	Сечение			
	1	2	3	
продольн ая симметри чная	м ²			
продольн ая симметри чная	см ²			

Арматура	Сечение			
	1	2	3	
продольн ая симметри чная	∅ мм	 0.131%	 0.051%	 0.163%
поперечн ая	см ² / м			

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

37

4 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

4.1 Общие сведения, оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Объект капитального строительства – монолитное 32-х этажное здание в г. Красноярске. За относительную отметку 0,000 принят уровень пола первого этажа. Относительная отметка -1,500 соответствующий абсолютной отметке 241 м. Грунтовые воды находятся на глубине 20 м, что соответствует абсолютной отметке 221 м. Инженерно-геологическая колонка приведена на рисунке 4.1.

Физико-механические свойства грунтов представлены в таблице 4.1.

Расчетные сопротивления грунтов основания R_0 , приведенные в [28], предназначены для предварительного определения размеров фундаментов. Коэффициент надежности по грунту $\gamma_g = 1,4$.

Таблица 4.1 – Физико-механические свойства грунтов

№	Наименование грунта	$h, м$	$W, д.e.$	$e, д.e.$	Плотность, m/m^3			$\gamma (\gamma_{sb}), кН/m^3$	$I_L, д.e.$	$S_r, д.e$	Расчетные характеристики			$R_o, кПа$
					ρ	ρ_s	ρ_d				$\varphi_H, град$	$C_H, кПа$	$E, МПа$	
1	Суглинок полутвердый	2,3	0,2	0,68	1,99	2,71	1,66	15,79	0,08	-	19,5	29	20	200
2	Суглинок тугопластичный	3,0	0,28	0,78	1,94	2,7	1,52	14,91	0,06	-	20	21	13	180
3	Суглинок мягкопластичный	5,5	0,43	0,80	1,91	2,69	1,34	17,72	0,06	-	17	18	10	180
4	Галечниковые грунты с суглинистым заполнителем	7	0,23	0,44	2,14	2,70	1,74	18,8	-	0,86	32	12	64	450

Абсолютная отметка устья: 241 м
Общая глубина колонки: 17,8 м

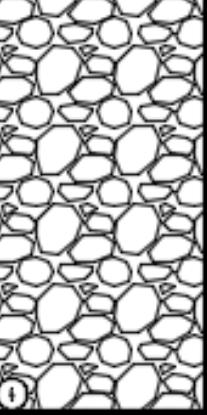
№ слоя	Глубина залегания слоя, м		Мощность, м	Абсолютная отметка подошвы слоя, м	Колонка	Абсолютная отметка кровли подзатененных зон, м	Описание породы
	от	до					
1	0	2,3	2,3	238,7		238,7	Суглинок полутвердый
2	2,3	5,3	3	235,7		235,7	Суглинок тугопластичный
3	5,3	10,8	5,5	230,2		230,2	Суглинок мягкопластичный
4	10,8	17,8	7	223,2		223,2	Галечниковые грунты с суглинистым заполнителем

Рисунок 4.1 – Инженерно-геологическая колонка

4.2 Выбор глубины заложения ростверка и длины свай

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта для г. Красноярска $d_{fn} = 1,21 \text{ м}$.

Расчетная глубина сезонного промерзания грунта d_f , определяется по формуле

$$d_f = k_h \cdot d_{fn},$$

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

где d_f – расчетная глубина сезонного промерзания грунта, м;

k_h – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, так как здание с подвалом принимаем $k_h = 0,6$.

$$d_f = 0,6 \cdot 2,3 = 1,38 \text{ м.}$$

Глубина заложения фундамента будет равна

$$d = d_f + (0,15),$$

где d – глубина заложения фундамента, м;

d_f – расчетная глубина сезонного промерзания грунта, м.

$$d = 1,38 + 0,15 = 1,53 \text{ м.}$$

Из конструктивных особенностей здания глубина заложения фундамента равна 4,1 м. Согласно требованиям СНиП 3.02.01 – 87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» подошва фундамента должна залегать не менее 15 см в несущий слой грунта; – условие выполняется.

Окончательно принимаем глубину заложения $d = 4,1 \text{ м.}$

Назначим длину свай. Отметка головы свай должна быть на 0,5 м выше подошвы ростверка для выпусков арматуры и жесткого сопряжения свай с ростверком. Наиболее сильным слоем из инженерно-геологических исследований является галечниковый грунт с суглинистым заполнителем, глубина залегания которого от 10,8 м до 17,8 м. Тогда, при заглублении в него на 2,3 м, отметку остряя свай принимаем на уровне –14,600. Тогда длина свай будет равняться 9 м

Для вариантового проектирования принимаем: цельные забивные сваи С90.30-11 [ГОСТ 19804]; буронабивные сваи диаметром 400 мм. Класс бетона и марка водонепроницаемости свай – В60 и В10. Такое сравнение выбрано исходя из примерно равных площадей поперечного сечения, и как следствие, примерно равного расхода бетона на изготовление обоих видов свай.

Класс бетона ростверка по прочности на сжатие В60. Армирование подошвы ростверка осуществлять сетками из стержней арматуры А400.

4.3 Проектирование фундамента на забивных сваях

4.3.1 Определение несущей способности забивной сваи

Несущую способность забивной сваи С90.30-11 по грунту основания F_d , кН, определяют по формуле из [29]

$$F_d = \gamma_c \cdot \gamma_{cR} \cdot R \cdot A, \quad (4.1)$$

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 40
				ДП-08.05.01 ПЗ

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте;

A – площадь поперечного сечения нижнего конца сваи, m^2 ;

γ_{cR} – коэффициенты условий работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности, учитывающие способ погружения;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, kPa , для забивной сваи.

Расчет сваи по прочности материала следует производить по формуле

$$F_{dm} = R_b \cdot A, \quad (4.2)$$

где A – площадь поперечного сечения сваи;

R – расчетное сопротивление бетона сжатию, kPa .

Принимаем для забивной сваи: $\gamma_c = 1$, $R = 20000 kPa$, $\gamma_{cR} = 1$, $\gamma_{cf} = 1$, $A = 0,09 m^2$,

Тогда, несущая способность забивной сваи-стойки

$$F_d = 1 \cdot 1 \cdot 20000 \cdot 0,09 = 1800kN.$$

Несущая способность забивной сваи-стойки по материалу

$$F_{dm} = 22000 \cdot 0,09 = 1980kN.$$

4.3.2 Определение допускаемой нагрузки на забивную сваю и числа забивных свай

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

Допускаемая нагрузка на забивную сваю определяется из выражения

$$N \leq \frac{F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_{c,g}}, \quad (4.3)$$

где $\gamma_{c,g}$ – коэффициент надежности по грунту;

γ_n – коэффициент по ответственности здания.

Допускаемая нагрузка на одну забивную сваю

$$N \leq \frac{1800}{1,1 \cdot 1,4} = 1171,7kN.$$

По опыту строительства принимается $N \leq \frac{F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_{c,g}} = 750kN$

Число свай в фундаменте устанавливается исходя из условия максимального использования их несущей способности по формуле

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 41
				ДП-08.05.01 ПЗ

$$n \geq \frac{N_{\max}}{\frac{F_d}{\gamma_{c,g} \cdot \gamma_n} - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}}, \quad (4.4)$$

где N_{\max} – максимальная сумма расчетных вертикальных нагрузок, действующих на обрезе ростверка, κH ;

\bar{A} – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, m^2 ;

γ_{mt} – средний удельный вес ростверка и грунта на его обрезах, $\kappa H/m^3$;
 d_p – глубина заложения ростверка, m .

Тогда число забивных свай

$$n \geq \frac{437754,08}{750 - 0,81 \cdot 4,1 \cdot 20} \approx 640.$$

Согласно [29], расстояние между осями забивных свай должно составлять не менее $3d$ ($0,9 \text{ м}$ – для забивных свай $300 \times 300 \text{ мм}$). Исходя из этого, можно вычислить ориентировочную площадь ростверка, приходящуюся на одну сваю (\bar{A}), (в дальнейшем это понадобится для технико-экономического сравнения вариантов фундаментов).

Принятые габариты ростверка под забивные сваи для расчета технико-экономических показателей приведены на рисунке 4.2.

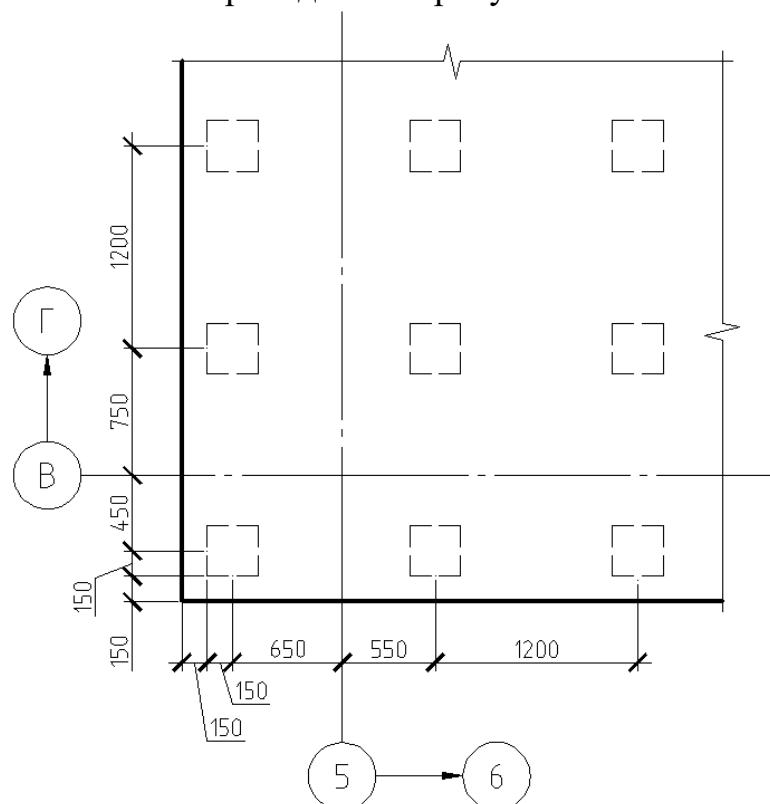


Рисунок 4.2 – Габариты ростверка из забивных свай

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

4.4 Проектирование фундамента на буронабивных сваях

4.4.1 Определение несущей способности буронабивной сваи

Несущую способность буронабивной сваи диаметром 400 мм по грунту основания F_d , кН, определяют по формуле из [28]

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \sum_i^h \gamma_c \cdot f_i \cdot h_i), \quad (4.5)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа;

h_i – толщина i -го слоя грунта у боковой поверхности сваи, м;

A – площадь поперечного сечения нижнего конца сваи, m^2 ;

u – периметр сваи, м;

γ_{cR} , γ_{cf} – коэффициенты условий работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности, учитывающие способ погружения;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, для буронабивной сваи по определяется формуле

$$R = 0,75 \cdot \alpha_4 \cdot (\alpha_1 \cdot \gamma'_1 \cdot d + \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \gamma_1 \cdot h), \quad (4.6)$$

где α_1 , α_2 , α_3 , α_4 – безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице из [62] в зависимости от расчетного значения угла внутреннего трения грунта основания ($\phi_n = 32$ град) и соотношения h/d ($h/d = 12000/400 = 30$);

γ'_1 – расчетное значение удельного веса грунта в основании свай (при водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды), кН/м³;

γ_1 – осредненное (по слоям) расчетное значение удельного веса грунтов, расположенных выше нижнего конца сваи (при водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды), кН/м³;

d – диаметр буронабивной сваи, м;

h – глубина заложения нижнего конца сваи от подошвы ростверка, м.

$$R_{\delta_{hc}} = 0,75 \cdot 0,255 \cdot (41,6 \cdot 18,8 \cdot 0,4 + \\ + 75,8 \cdot 0,65 \cdot \frac{(6,7 \cdot 17,72 + 5,3 \cdot 18,8)}{12} \cdot 12) = 2117,45 \text{ кПа.}$$

Тогда принимаем для буронабивной сваи: $\gamma_c = 1$, $R = 2117,45$ кПа, $\gamma_{cR} = 1$, $\gamma_{cf} = 0,7$, $A = 0,1256 \text{ м}^2$, $u = 1,256 \text{ м}$, $\sum f_i h_i = 833,75 \text{ кН/м}$ (по рисунку 4.3).

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 43
				ДП-08.05.01 ПЗ

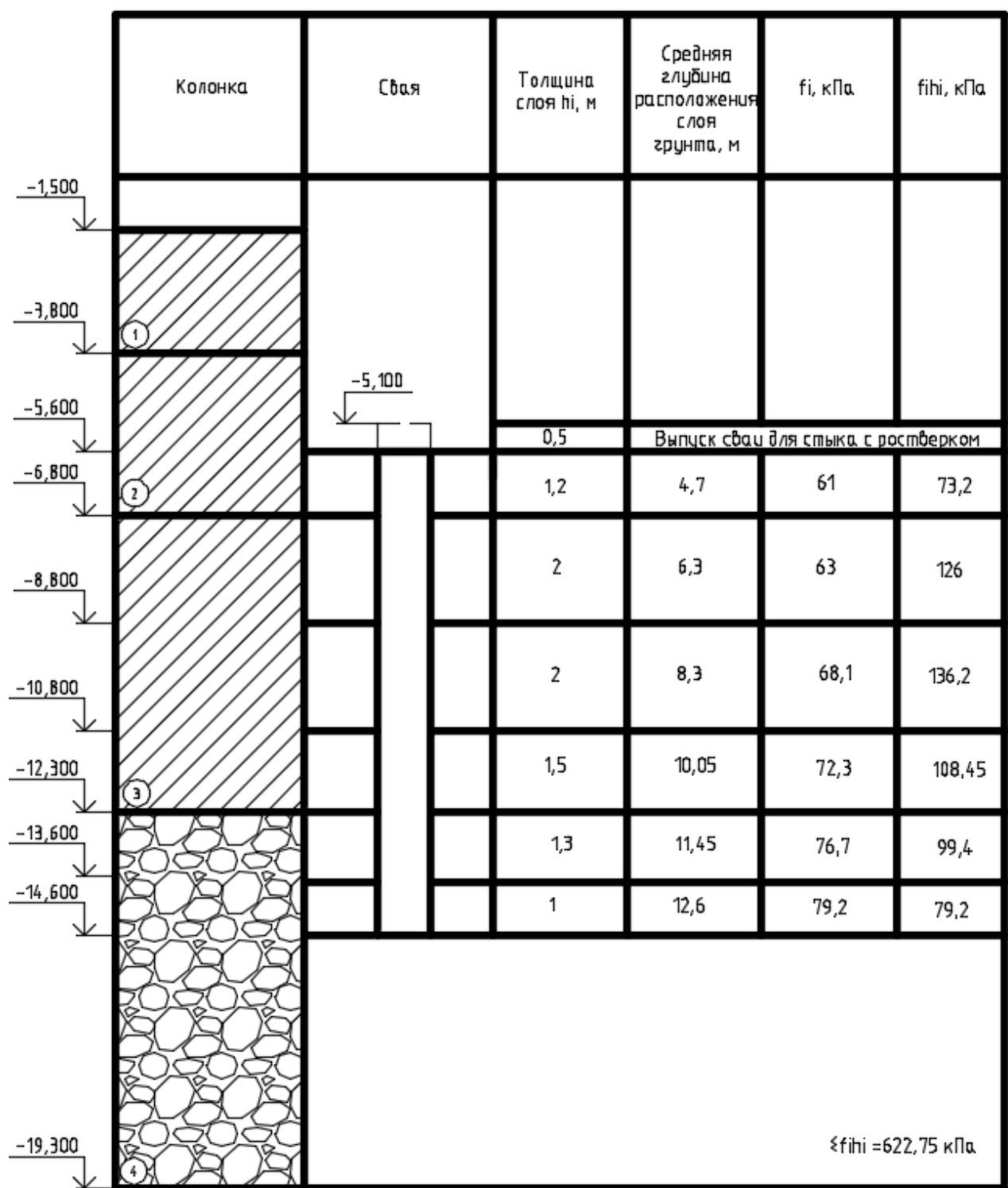


Рисунок 4.3 – Определение несущей способности буронабивной сваи

Тогда, несущая способность висячей буронабивной сваи

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 2117,45 \cdot 0,1256 + 1,256 \cdot 0,7 \cdot 833,75) = 1000 \text{ кН}.$$

Несущая способность висячей буронабивной сваи по материалу в соответствии с формулой (4.5)

$$F_{dm} = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 22000 \cdot 0,1256 = 1989,5 \text{ кН}.$$

4.4.2 Определение допускаемой нагрузки на сваю и числа свай

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

Допускаемая нагрузка на буронабивную сваю определяется из выражения

$$N \leq \frac{F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_{c,g}}, \quad (4.7)$$

где $\gamma_{c,g}$ – коэффициент надежности по грунту;
 γ_n – коэффициент по ответственности здания.

Допускаемая нагрузка на одну буронабивную сваю

$$N \leq \frac{1000}{1,1 \cdot 1,4} = 649,35 \text{ кН}.$$

Число свай в фундаменте устанавливается исходя из условия максимального использования их несущей способности по формуле

$$n \geq \frac{N_{max}}{\frac{F_d}{\gamma_{c,g} \cdot \gamma_n} - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}}, \quad (4.8)$$

где N_{max} – максимальная сумма расчетных вертикальных нагрузок, действующих на обрезе ростверка, кН (значение берем из конструктивного расчета базы V-образных опор данной работы, полученное в ПК SCAD);

\bar{A} – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, m^2 ;

γ_{mt} – средний удельный вес ростверка и грунта на его обрезах, $\text{кН}/m^3$;

d_p – глубина заложения ростверка, м.

Тогда, число буронабивных свай

$$n \geq \frac{437754,08}{649,35 - 1,44 \cdot 4,1 \cdot 20} \approx 824.$$

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

Согласно [28], расстояние между осями буронабивных свай диаметром менее 0,8 м (у нас принят диаметр 400 мм) должно составлять не менее $3d$ (1,2 м – для буронабивных свай). Исходя из этого, можно вычислить ориентировочную площадь ростверка, приходящуюся на одну сваю (\bar{A}), (в дальнейшем это понадобится для технико-экономического сравнения вариантов фундаментов).

Принятые габариты ростверка под буронабивные сваи для расчета технико-экономических показателей приведены на рисунке 4.4.

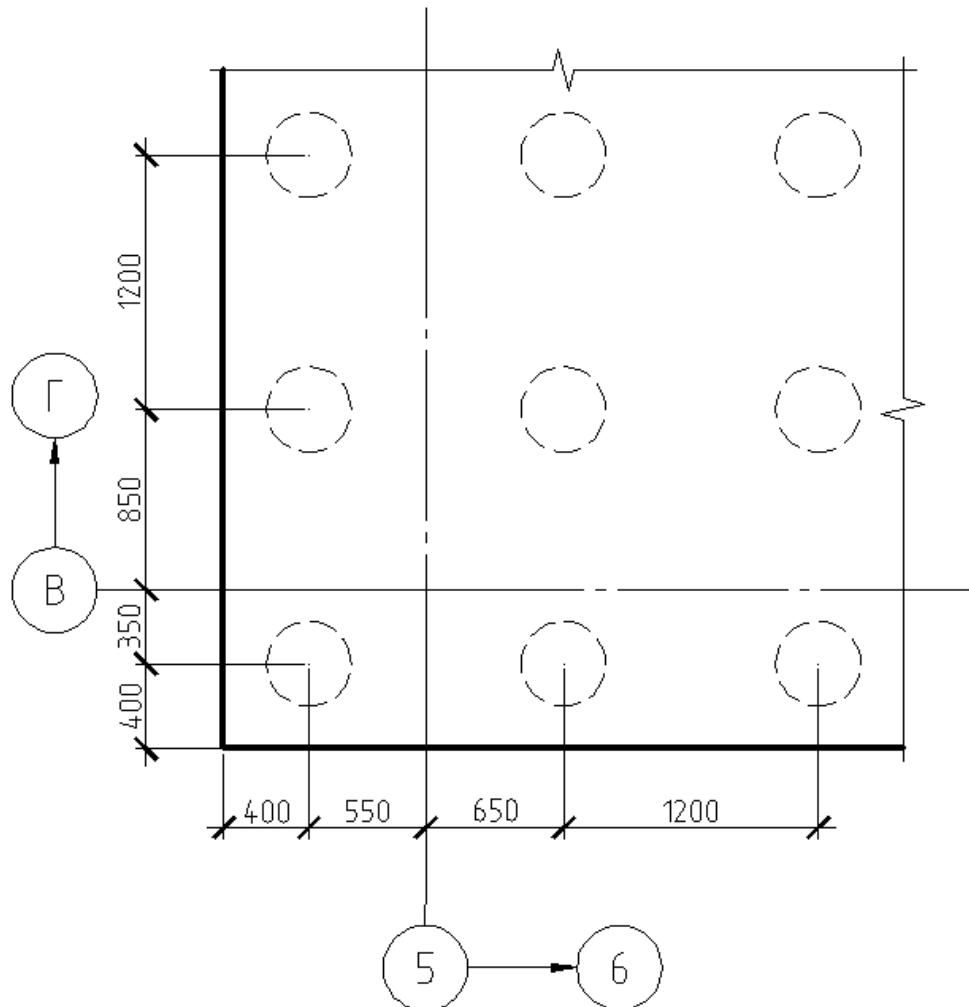


Рисунок 4.4 – Габариты ростверка на буронабивных сваях

4.5 Технико–экономические показатели

Проектирование свайного фундамента с монолитным ростверком с применением забивных и буронабивных свай сопровождается технико-экономической оценкой решений. При этом обеспечение прочности, устойчивости, надежности оснований и фундаментов должно достигаться при минимальной стоимости и трудоемкости, а также экономном расходовании строительных материалов.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 46
				ДП-08.05.01 ПЗ

Технико-экономические показатели фундамента с применением забивных и буронабивных свай представлены в таблицах 4.2-4.3 соответственно.

Таблица 4.2 – Технико-экономические показатели с забивными сваями

Шифр	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоемкость, чел.-ч/ед./общ.
Земляные работы						
E2-1-12	Разработка грунта II группы экскаватором	100 м ³	143	8,2	1173	8,3/1010,9
1-368	Транспортировка грунта в отвал на расстояние до 3 км	<i>m</i>	32227	0,4	12891	-
1-321	Обратная засыпка грунта слоями с уплотнением	100 0 м ³	3,2	14,9	47,7	-
1-368	Транспортировка грунта для обратной засыпки	<i>m</i>	5613	0,4	2245	-
Свайные работы						
E12-25	Вертикальное погружение дизельным молотом	<i>шт.</i>	640	1,6	1024	1,7/1110,9
E12-39	Срубка голов свай	<i>шт.</i>	640	1,5	960	2,1/1410,7
цена	Забивная свая С120.30-11	<i>шт.</i>	640	18	11520	-
Бетонные работы						
6-1	Устройство бетонной подготовки	<i>м³</i>	242,6	29,4	196,5	1,4/280
E4-1-34	Установка и разборка опалубки	<i>м²</i>	391	0,5	195,5	0,7/264
E4-1-44	Установка арматуры	1 кар-кас	42	1,6	67,2	2,4/83,1
E4-1-49	Укладка бетонной смеси	<i>м³</i>	3820	0,2	764	0,2/764
цена	Арматура стержневая А400	<i>m</i>	130	36	4680	-
Итого					42699,4	4921,4

Таблица 4.3 – Технико-экономические показатели с буронабивными сваями

Шифр	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоемкость, чел.-ч/ед./общ.
Земляные работы						
E2-1-12	Разработка грунта II группы экскаватором	100 м ³	158,5	8,2	1299,7	8,3/1315,5
1-368	Транспортировка грунта в отвал на расстояние до 3 км	<i>m</i>	31694	0,4	12677,6	-
1-321	Обратная засыпка грунта слоями с уплотнением	100 0 м ³	2,8	14,9	41,7	-
1-368	Транспортировка грунта для обратной засыпки	<i>m</i>	5,520	0,4	2208	-
Свайные работы						
E12-71	Бурение скважин	<i>m</i>	9576	0,4	3830,4	0,5/4788
E12-72	Установка арматуры	1 каркас	798	0,4	319,2	0,5/399
E12-73	Установка и снятие бетонолитной трубы	<i>шт.</i>	798	0,9	718,2	1,1/877,8
E12-73	Бетонирование буронабивных свай (ВПТ)	м ³	7518	0,1	751,8	0,2/1503,6
цена	Арматура стержневая А400	<i>m</i>	120	36	4320	-
Бетонные работы						
6-1	Устройство бетонной подготовки	м ³	321,8	29,4	9460,9	1,4/450,5
E4-1-34	Установка и разборка опалубки	м ²	422,4	0,5	211,2	0,7/12,54
E4-1-44	Установка арматуры	1 каркас	54	1,6	86,4	2,4/129,6
E4-1-49	Укладка бетонной смеси	м ³	4788	0,2	957,6	0,2/957,6
цена	Арматура стержневая А400	<i>m</i>	162	36	5832	-
Итого					42714,7	10717,3

Проводя технико-экономический анализ вариантов свайного фундамента с монолитным железобетонным ростверком с применением забивных и буронабивных свай, можно увидеть, что самый дешевый вариант – забивные сваи, а буронабивные сваи немного дороже. Но по трудоемкости производство фундамента из забивных свай является наиболее выгодным (более чем в два раза).

Таким образом, исходя из вышесказанного, в качестве окончательного варианта для дальнейшего проектирования выбираю фундамент из забивных свай, и продолжаю его расчет.

4.6 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности

Расчет свайного фундамента выполняют по 1-ой группе предельных состояний. При этом должно удовлетворяться условие

$$N_c \leq \frac{F_d}{\gamma_{c,g} \cdot \gamma_n}, \quad (4.9)$$

где N_c – наибольшая расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, кН;

$\frac{F_d}{\gamma_{c,g} \cdot \gamma_n}$ – то же, что и в формуле (4.7), кН.

Расчетная нагрузка на сваю при действии моментов в одной плоскости определяется по формуле

$$N_c = N' / n \pm M' \cdot x / \sum x_i^2 + G_p / n, \quad (4.10)$$

где N' – расчетное усилия в неблагоприятных сочетаниях и комбинациях, при которых расчетное усилие в свае наибольшее (принимается по ПК SCAD), кН;

M' – расчетное усилия в неблагоприятных сочетаниях и комбинациях, при которых расчетное усилие в свае наибольшее (принимается по ПК SCAD), кН·м;

n – число свай в фундаменте;

x – расстояние в плоскости действия момента от главной оси куста до сваи, усилие в которой определяется, м;

x_i – расстояние от главной оси до каждой из свай;

G_p – расчетный суммарный вес ростверка, обреза фундамента, а так же грунта, находящегося выше фундамента, кН.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

Таблица 4.4 – Результаты расчета свайного фундамента по несущей способности грунта

№ свай	$x, м$	$\sum x_i^2 \cdot M$	$N_c, кН$	$\frac{F_d}{\gamma_{c,g} \cdot \gamma_n}$
1, 2, 3	1,2	3,6	1325,644	1338,9
4, 5, 6	1,2		1310,155	
7, 8	1,2		1297,139	
9	0		1312,655	

Условия выполняются

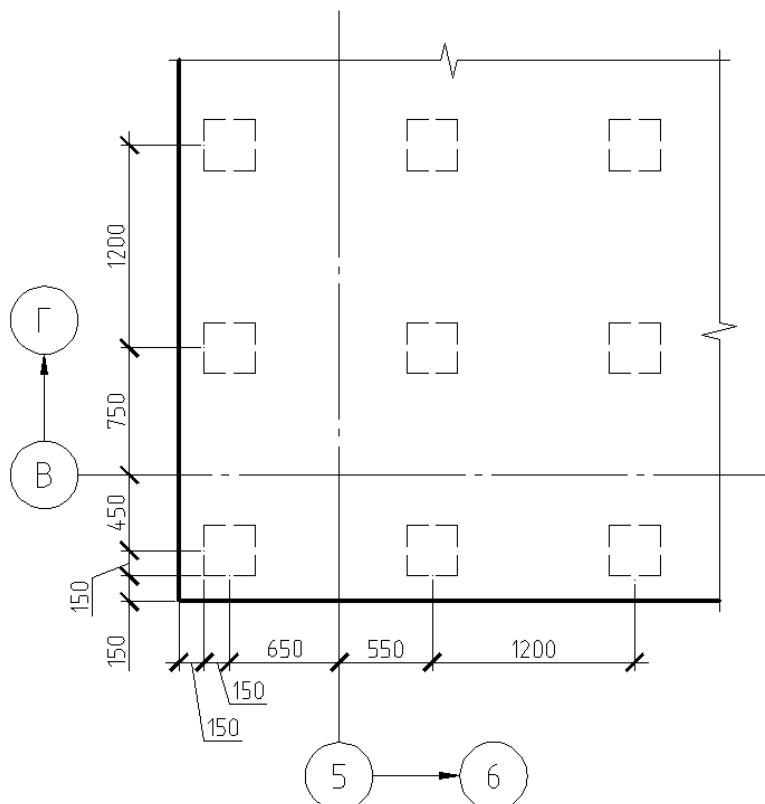


Рисунок 4.5 – Схема расположения свай в осях 5/В

4.7 Выбор сваебойного оборудования. Назначение расчетного отказа

Определенная несущая способность свай должна быть подтверждена при забивке достижением свай расчетного отказа S_a , который устанавливается по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (4.11)$$

где E_d – расчетная энергия удара трубчатого молота С-1048, кДж;
 m_1 – полная масса молота, кг;

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
				ДП-08.05.01 ПЗ
				50

m_2 – масса сваи, кг;

m_3 – масса наголовника, кг;

A – площадь поперечного сечения сваи, m^2 ;

η – коэффициент, kH/m^2 ;

F_d – несущая способность сваи, определенная по формуле (3.3.3), кН.

Принимаем: $Ed = 69,3 \text{ кДж}$, $m_1 = 7650 \text{ кг}$, $m_2 = 2730 \text{ кг}$, $m_3 = 250 \text{ кг}$, $A = 0,09 \text{ м}^2$, $\eta = 1500 \text{ кН/м}^2$, $F_d = 2061,6 \text{ кН}$.

Подставим в формулу (4.11), получим

$$S_a = \frac{69,3 \cdot 1500 \cdot 0,09}{1644(1644 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{7650 + 0,2 \cdot (3400 + 250)}{7650 + 3400 + 250} = 0,00237 \text{ м.}$$

Расчетный отказ находится немного ниже оптимального интервала, однако энергии дизель-молота достаточно для забивки сваи ($S_a > 0,002 \text{ м}$). Принимаем трубчатый дизель-молот С-1048.

4.8 Расчет плиты ростверка на продавливание колонной

При данном расчете усматриваются, то пирамида продавливания начинается от дна стакана с гранями, составляющими угол 45° с вертикалью. Если в пределах пирамиды продавливания оказываются сваи, то плоскости проводят до граней свай под более большим углом. Расчет производится по формуле

$$F_{per} \leq 2 \cdot R_{bt} \cdot h_0 \cdot \left(\frac{h_0}{C_1} (b_c + C_2) + \frac{h_0}{C_2} (h_c + C_1) \right), \quad (4.12)$$

где F_{per} – расчетная продавливающая сила (удвоенная сумма реакций всех свай, расположенных с одной стороны от оси колонны в наиболее нагруженной части за вычетом реакций свай, расположенных в зоне пирамиды продавливания с этой же стороны от оси колонны);

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона ростверка растяжению, МПа (для бетона В20 – $R_{bt} = 0,9 \text{ МПа}$);

h_c , b_c – размеры сечения колонны, м (1000 мм);

h_0 – рабочая высота ростверка, равная расстоянию от рабочей арматуры плиты до верха ростверка, м ($h_0 = 1,45 \text{ м}$);

c_1 – расстояние от грани колонны с размером b_c до параллельной ей плоскости, проходящей по внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания (не менее $0,4h_0$);

c_2 – расстояние от грани колонны с размером h_c до параллельной ей плоскости, проходящей по внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания (не менее $0,4h_0$).

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 51
				ДП-08.05.01 ПЗ

Принимаем: $b_c = hc = 1 \text{ м}$, $h_0 = 1,45 \text{ м}$, $C_1 = C_2 = 0,58 \text{ м}$, $R_{bt} = 1,4 \text{ МПа}$, $F_{per} = 3975 \text{ кН}$.

Подставляем в формулу (4.12) и получим

$$F_{per} = 3975 \text{ кН} < 2 \cdot 1400 \cdot 1,45 \cdot \left(\frac{1,45}{0,58} (1 + 0,58) + \frac{1,45}{0,58} (1 + 0,58) \right) = 32074 \text{ кН}.$$

Условие выполняется.

4.9 Расчет плиты ростверка на продавливание крайней сваей

Расчет плиты ростверка ведется по формуле

$$N_c \leq R_{bt} \cdot h_{01} \cdot (\beta_1(b_{02} + 0,5C_{02}) + \beta_2(b_{01} + 0,5C_{01})), \quad (4.13)$$

где N_c – расчетная нагрузка на угловую сваю с учетом моментов в двух направлениях;

h_{01} – рабочая высота сечения на проверяемом участке, равная расстоянию от верха свай до верхней горизонтальной грани плиты ростверка;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона ростверка растяжению;

b_{01}, b_{02} – расстояния от внутренних граней угловых свай до наружных граней плиты ростверка;

c_{01}, c_{02} – расстояния от внутренних граней угловых свай до ближайших граней колонны (не более h_{01});

β_1, β_2 – безразмерные коэффициенты

$$N_c = 1325,6 \text{ кН} < 900 \cdot 1,45 \cdot (0,97(0,45 + 0,5 \cdot 0,65) + 0,97(0,45 + 0,5 \cdot 0,65)) = 1962,1 \text{ кН}.$$

Условие выполняется.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
				ДП-08.05.01 ПЗ
				52

5. Основы строительного производства

5.1 Краткая характеристика здания и условий строительства

Проект организации строительства монолитного жилого дома составлен на основании:

- задания на проектирование;
- данных инженерных изысканий;
- технических решений, принятых в других частях проекта;
- исходных данных.

Строительство здания ведется в г. Красноярске. Рабочие и квалифицированные специалисты набираются на месте.

Строительная площадка снабжена временным электро- и водоснабжением и освещением в темное время суток.

Доставка материалов на строительный объект производится автотранспортом на расстояние до 25 км.

Строительство затрагивает как летний так и зимний период.

Так как расстояние перевозки материалов незначительное нет необходимости готовить строительные смеси на объекте: строительные растворы и бетонные смеси доставляются на строительную площадку автобетоносмесителями.

Подготовка строительной площадки к строительству производится в течении одного месяца.

Все монтажные работы выполнены в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Монтаж элементов здания ведут с помощью крана КБ-474, для подъема бады применяются стропы 4х-ветвевые 4СК-5.0.

5.2 Определение продолжительности строительства здания

Нормативную продолжительность строительства и строительные заделы по отдельным зданиям и сооружениям определяем в соответствие со СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

Таблица 5.1 – Продолжительность из СНиП 1.04.03-85*

Объект	Характеристика	Норма продолжительности строительства, мес.						Пок-ль
		общая	в том числе					
			подго- тавит- ельный перио- д	подз- емная часть	надз- емная часть	отде- лка		
Здание этажное	25-ти	Общей площадью 18000 м ² ; монолитное	20	1	3	13	3	К

5.2.1 Для 32-х этажного монолитного здания общей площадью 31984 м²

Согласно СНиП 1.04.03-85* Часть II, раздела 3 «Непроизводственное строительство», пункта 7: Здание двадцатипятиэтажное, монолитное, с мощностью 18000 м². Исходя из имеющихся значений, для расчета искомой продолжительности возведения объекта принимаем метод экстраполяции (т.к. мощность за пределами нормативных).

-Доля увеличения мощности:

$$D_{\text{ув}} = \frac{31984 - 18000}{18000} \cdot 100\% = 77,69\%;$$

-Прирост к норме продолжительности:

$$T_{\text{прироста}} = 77,69 \cdot 0,3 = 23,3;$$

-Расчетная продолжительность возведения объекта:

$$T_{\text{расч}} = \frac{20 \cdot (100 + 23,3)}{100} = 24,66 = 25 \text{ (мес);}$$

-Расчет продолжительности в зависимости от района строительства и площади встроенных помещений.

Согласно норм раздел 3 «непроизводственные здания» пункт 1 «жилые здания» пункт 11: на каждые 100 м² встроенных помещений, продолжительность увеличивается на 0.5 месяцев.

$$T_{\text{встр}} = 0,5 \cdot \frac{842,9}{100} = 4,21 = 5 \text{ (мес);}$$

$$T_{\text{расч}} = 25 + 5 = 30 \text{ (мес)}$$

5.3 Подсчет объемов работ и затрат труда

Определение объемов строительно-монтажных работ

Земляные работы

– Срезка растительного слоя

$$Scp.\text{раст.сл.} = (22,8 \cdot 2 + 20 \cdot 2) \cdot (40,6 \cdot 2 + 20 \cdot 2) = 10374,72 \text{ м}^2$$

Таблица – 5.2 Объем котлована

Размер котлована по низу, м		Размер котлована по верху, м		Площадь дна котлована, F _h , м ²	Площадь верха котлована, F _v , м ²	Площадь сечения котлована посередине его высоты, м ²	h, м	V, м ³
b _k	l _k	b _k ^v	l _k ^v					
22,8	40,6	32,7	50,5	925,6	1651,3	1288,3	4,95	6377,08
Итого:								6377,08

– Объем въездной траншеи

$$V_{\text{вт}} = (F_1 + F_2) \cdot \frac{l_{\text{вт}}}{2} - m \cdot h^2 \cdot B_{\text{вт}}$$

								Лист
Изм.	№ докум.	Подп.	Дата					54

где F_1 - сечение траншеи на глубине котлована;
 F_2 – сечение траншеи на выезде из котлована;
 $l_{\text{вт}}$ - длина траншеи;
 m – угол откоса;
 h – глубина котлована;
 $B_{\text{вт}}$ - ширина траншеи.

Принимаем траншею с односторонним движением, поэтому $B_{\text{вт}} = 3,5\text{м}$.

Угол откоса траншеи принимаем 10 градусов.

Длину траншеи найдем по формуле

$$l_{\text{вт}} = \frac{h}{\sin 10};$$

$$l_{\text{вт}} = \frac{4,95}{\sin 10} \approx 28,5 (\text{м}).$$

Т.к. на выходе из котлована траншея поднимается на отметку уровня земли, то $F_2 = 0$.

Сечение траншеи на глубине котлована найдем по формуле

$$F_1 = \frac{h}{\tan 10} \cdot B_{\text{вт}};$$

$$F_1 = \frac{4,95}{\tan 10} \cdot 3,5 \approx 98,25 (\text{м}^2).$$

Подставим все найденные значения в формулу для подсчета объема траншеи

$$V_{\text{вт}} = (98,25 + 0) \cdot \frac{28,5}{2} - 10 \cdot 4,95^2 \cdot 3,5 \approx 542,47 (\text{м}^3).$$

Для составления калькуляции необходимо знать объемы работ. Определение объема бетона, арматуры и кирпича для возведения надземной части здания сводим в таблицу

Таблица 5.3 – Ведомость бетона, кирпича, арматуры и опалубки для возведения надземной части здания

Наименование	Единица измерения	Объем
1 ярус (этаж цокольный и 1-2)		
Бетон	м^3	1339,98 9,6%
Арматура	м^3	40,19
Кирпич	м^3	288,33
Опалубка	м^2	4386,46
2 ярус (этаж 3-4), 3 ярус (этаж 5-6)		
Бетон	м^3	893,32 6,3%
Арматура	м^3	26,79
Кирпич	м^3	192,94
Опалубка	м^2	2193,24

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

Продолжение таблицы 5.3

4 ярус (этаж 7-8), 5 ярус (этаж 9-10)			
Бетон	м ³	920,56	6,6%
Арматура	м ³	27,61	
Кирпич	м ³	192,94	
Опалубка	м ²	2302,90	
6 ярус (этаж 11-12), 7 ярус (этаж 13-14)			
Бетон	м ³	947,8	6,7%
Арматура	м ³	28,43	
Кирпич	м ³	192,94	
Опалубка	м ²	2418,05	
8 ярус (этаж 15-16), 9 ярус (этаж 17-18), 10 ярус (этаж 19-20)			
Бетон	м ³	906,94	6,4%
Арматура	м ³	27,21	
Кирпич	м ³	192,94	
Опалубка	м ²	2103,51	
11 ярус (этаж 21-22)			
Бетон	м ³	861,59	6,1%
Арматура	м ³	25,84	
Кирпич	м ³	192,94	
Опалубка	м ²	1988,32	
12 ярус (этаж 23-24)			
Бетон	м ³	818,51	5,8%
Арматура	м ³	24,55	
Кирпич	м ³	187,15	
Опалубка	м ²	1898,40	

Продолжение таблицы 5.3

13 ярус (этаж 25-26)		
Бетон	м ³	777,58 5,5%
Арматура	м ³	23,32
Кирпич	м ³	181,53
Опалубка	м ²	1803,48
14 ярус (этаж 27-28)		
Бетон	м ³	738,7 5,2%
Арматура	м ³	22,16
Кирпич	м ³	172,46
Опалубка	м ²	1767,41
15 ярус (этаж 29-30)		
Бетон	м ³	701,77 5,0%
Арматура	м ³	21,05
Кирпич	м ³	163,83
Опалубка	м ²	1714,39
16 ярус (этаж 31-32)		
Бетон	м ³	666,68 4,4%
Арматура	м ³	20,00
Кирпич	м ³	155,64
Опалубка	м ²	1628,62
На все здание		
Бетон	м ³	14030,52
Арматура	м ³	404,34
Кирпич	м ³	2999,4
Опалубка	м ²	35318,11

Фундамент здания принят плитно-свайным. Для составления калькуляции необходимо знать объем бетона. Сведем из подсчет в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 - Ведомость элементов фундамента

Наименование	Единица измерения	Объем
Бетон плиты	м ³	1114,02
Бетон свай	м ³	734,4
Бетон стяжки	м ³	92,83
Техноэласт	м ²	928,35
Арматура	м ³	33,42
Опалубка	м ²	159,12

Также определяем объем лестничных маршей для возведения жилого дома. Данный расчет сводим в таблицу 5.5 соответственно.

Таблица 5.5 – Ведомость элементов лестниц

Наименование элемента	Тип, марка	Кол-во, шт	Объем, м ³		Масса, т	
			Одного	На здание	Одного	На здание
Лестничный марш	1ЛМ27-12-15-4	132	0,607	80,124	1,52	200,64
ИТОГО:			80,124		200,64	

Подсчет объема кровельного материала

Согласно типового проекта кровля принята рулонной 4-слойной. В качестве рулонного материала принимаем техноэласт.

Суммарная площадь определяется по формуле

$$S=n \cdot S_{\text{эт}}$$

$$S_{\text{эт}}=506,6 \text{ м}^2 \cdot S=4 \cdot 506,6=2026,4 \text{ м}^2$$

Подсчет объемов заполнения проемов

Таблица 5.6 – Ведомость заполнения проемов

Поз	Обозначение	Наименование	Размер проема	Кол-во		Одного м ²	Всего м ²
				На этаж	Всего		
B-1	Витраж индивид. изготовления	Витраж со стеклом и стеклопакетом	1035x1810h	6	102	1,87	191,08
B-2		то же	1030x1810h	12	204	1,86	380,31
B-3		то же	1250x2770h	2	52	3,46	180,05
B-4		то же	980x1810h	5	130	1,77	230,59
B-5		то же	1160x1810h	3	78	2,09	163,79
B-6		то же	1350x2770h	1	51	3,73	190,7
B-7		то же	1500x2770h	2	52	4,15	216,06

Продолжение таблицы 5.6

1	Окна индивид. изготовлени я	Окно двухстворчатое 3-х камерное	1800x1810h	11	352	3,25	1146,8
2		Окно одностворчатое 3-х камерное	690x1810h	1	32	1,24	39,96
3		Окно двухстворчатое 3-х камерное	2610x1810h	2	64	4,71	301,18
4		Окно двухстворчатое 3-х камерное	2420x1810h	2	64	4,34	278,01
5	Двери индивид. изготовлени я	Дверь санузла	810x2100h	10	320	1,7	544,32
6		Комнатная дверь	910x2100h	12	384	1,91	733,82
7		Входная дверь	1010x2100h	5	160	2,12	339,36
8		Дверь мусоропровода	710x2100h	2	64	1,49	95,42
9		Дверь двойная тамбура	1310x2100h	5	160	2,75	440,16
10		Дверь балкона	900x2100h	8	256	1,89	483,84
						Итог:	5955,4

Подсчет объемов напольного покрытия

1) паркетные полы в жилых комнатах
 $S_{\text{д}}=463,01 \cdot 32=14816,32 \text{ м}^2$

2) Полы из керамической плитки в санузлах, кухнях
 $S_{\text{k}}=52,21 \cdot 32=1670,72 \text{ м}^2$

Подсчет объемов внутренней отделки

1) Улучшенная масляная окраска в санузлах
 $S_{\text{окр}}=122,8 \cdot 32=3929,66 \text{ м}^2$

2) Оштукатуривание стен
 $S_{\text{шт}}=1250,7 \cdot 32=40022,4 \text{ м}^2$

3) Оклейка обоями в жилых помещениях
 $S_{\text{масл}}=40022,4-1670,72=38352,4 \text{ м}^2$

4) Облицовка керамической плиткой фартуков на кухне и в санузлах
 $S_{\text{обл}}=66,81 \text{ м}^2$

Найдя все необходимые объемы, приступаем к составлению калькуляции.

Таблица 5.7 – Калькуляция трудовых затрат на возведение всего здания

N п/ п	Обоснован ие	Наименовани е работ	Объём работ		Состав звена	На единицу		На объём	
			ед.из м.	кол-во		Н вр, чел/ ч	Н вр, маш/ ч	Q, чел- час	Q, маш- час
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Земляные работы									
1	§E2-1-5, табл.1 стр.3	Срезка растительног о слоя бульдозером Д3-28 (трактор T130)	1000 m^2	10,37	Машинист 6 р.-1	1,4	1,4	14,51	14,51
2	E2-1-11 (т.4.п.2е)	Рытье котлована экскаватором (V ковша 0,65 m^3) с погрузкой на а/м	100 m^3	69,19	Машинист 6 р.-1	3,5	3,5	242,1 6	242,1 6
3	E2-1-34	Обратная засыпка бульдозером Д3-8 (T100)	100 m^3	23,4	Машинист 6 р.	0,49	0,49	11,46	11,46
Устройство подземной части									
4	§ E19-38	Устройство бетонного подстилающе го слоя	100 m^2	6,18	Бетонщик 3р-1, 1р-1	9,6	-	59,32	-
5	§ E11-40	Гидроизоляц ия фундамента рубероидом	100 m^2	9,28	Гидроизолиров щик 4р-1, 3р-1, 2р-1	6,7	-	62,17	-
6	§ E4-1-37	Установка металлическо й опалубки	1 m^2	159,1 2	Слесарь 4р-1, 2р-1	0,39	-	62,05	-

Продолжение таблицы 5.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	§ E2-27 Табл. 1-ж	Вертикальное погружение одиночных свай копрами тип КН-2-8, оборудованными трубчатыми дизель молотами С-1048	1 свая	640	Машинист 6 р.-1; копровщик 5р.-1 3р.-1	3	1	1920	640
9	§ E4-1-46.	Армирование фундаментной плиты	1 т	264,01	Арматурщик 4р-1, 2р-1	3,9	-	1029,6	-
10	§ E4-1-49.	Бетонирование фундаментной плиты краном в бадьях в конструкцию объемом, м ³ , до 3	1 м ³	1114,02	Бетонщик 4р-1, 2р-1	0,42	1	467,88	1114,02
Устройство надземной части здания									
11	§ E4-1-34.	Опалубка колонн До 1200	1 м ²	2316,96	Плотник 4р-1, 2р-1	0,51	-	1181,64	-
12	§ E4-1-34.	Разборка опалубки колонн До 1200	1 м ²	2316,96	Плотник 3р-1, 1р-1	0,15	-	347,54	-
13	§ E4-1-34.	Опалубка перекрытий площадь перекрытия между балками, а для безбалочных перекрытий между осями колонн, 10 м ²	1 м ²	35156	Плотник 4р-1, 2р-1	0,3	-	10546,8	-
14	§ E4-1-34.	Разборка опалубки для безбалочных перекрытий между осями колонн, 10 м ²	1 м ²	35156	Плотник 4р-1, 2р-1	0,11	-	3867,16	-
15	§ E4-1-34.	Опалубка стен Обшивка каркаса щитами одновременно с двух сторон	1 м ²	28934,4	Плотник 4р-1, 2р-1	0,25	-	7233,6	-
16	§ E4-1-34.	Разборка опалубки стен Обшивка каркаса щитами одновременно с двух сторон	1 м ²	28934,4	Плотник 3р-1, 1р-1	0,16	-	4629,5	-

					ДП-08.05.01 ПЗ 	Lист
Изм.	№ докум.	Подп.	Дата			61

Продолжение таблицы 5.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	§ E4-1-33	Устройство лесов высотой до 6 м под опалубку безбалочных перекрытий	100 м	122,49	Плотник 4р-1, 2р-1	7,8	-	955,46	-
18	§ E4-1-44.	Установка арматурных сеток и каркасов вертикальных	1 сетка	8666	Арматурщик 4р-1, 2р-1	0,79	-	6846,14	-
19	§ E4-1-44.	Установка арматурных сеток и каркасов наклонных	1 сетка	20	Арматурщик 4р-1, 2р-1	1	-	20	-
20	§ E4-1-46.	Армирование отдельными стержнями безбалочных перекрытий	1 т	6616,12	Арматурщик 4р-1, 2р-1	11,5	-	76084,12	-
21	§ E4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкции стен до 300	1 м ³	3357,94	Бетонщик 4р-1, 2р-1	1,2	-	4029,52	-
22	§ E4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкции свыше 300	1 м ³	2787,84	Бетонщик 4р-1, 2р-1	0,79	-	2202,39	-
23	§ E4-1-49	Укладка бетонной смеси в колонны и стойки рам при наименьшей стороне поперечного сечения колонны или стойки, выше 500 мм	1 м ³	1158,48	Бетонщик 4р-1, 2р-1	1,1	-	1274,32	-
24	§ E4-1-49	Укладка бетонной смеси в безбалочные перекрытия при площади между осями колонн, свыше 20 м ²	1 м ³	6824,07	Бетонщик 4р-1, 2р-1	0,57	-	3889,71	-

					ДП-08.05.01 ПЗ	Lист
Изм.	№ докум.	Подп.	Дата			62

Продолжение таблицы 5.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	§ E3-3.	Кладка кирпича под штукатурку в 120 мм	1 м ³	2069,58	Каменьщик 3р-1	3,7	-	7655,3	-
26	§ E3-3.	Кладка кирпича под штукатурку в 250 мм	1 м ³	929,81	Каменьщик 3р-1	2,8	-	2603,4 6	-
27	§E4-1-10, табл.2, стр.8	Установка лестничных маршей массой до 2,5т	1шт	132	Маш.6р-1 Монт.4р,3р, 2р-1	0,35 1,4	0,35 1,4	46,2 184,8	46,2 184,8
28	§ E7-3	Покрытие крыш рулонными материалами вручную	100 м ²	20,26	Кровельщики 5р-1,3р-1	4,7	-	95,22	-

Отделочные работы

Заполнение оконных и дверных проемов

29	§E6-13, табл.1, стр.2	Установка оконных блоков площадью до 1,5м ²	100 м ²	0,39	Маш.5р-1 Плотник 4р,2р-1	10,5 21	-	4,09 8,19	-
30	§E6-13, табл.1, стр.4	Установка оконных блоков площадью до 2,5м ²	100 м ²	32,76	Маш.5р-1 Плотник 4р,2р-1	8 16	-	262,08 524,16	-
31	§E6-13, табл.1, стр.3	Установка дверных блоков площадью до 2,5м ²	100 м ²	26,34	Маш.5р-1 Плотник 4р,2р-1	8 16	-	210,72 421,44	-

Устройство полов

32	§E19-11, табл.1, стр.1	Покрытие полов паркетом	1м ²	14816,3 2	Облиц-к 4р,3р-1	0,23	-	3407,7 4	-
33	§E19-19, табл.1, стр.2	Покрытие полов керамической плиткой	1м ²	1670,72	Облиц-к 4р,3р-1	0,44	-	735,11	-

Стены

34	§E8-1-2, табл.1, стр.1	Оштукатуривание стен. Нанесение обрызга	100 м ²	400,22	Штук-р 4р, 3р-2, 2р-1	4	-	1600,8 8	-
35	§E8-1-2, табл.1, стр.3	Оштукатуривание стен. Нанесение грунта	100 м ²	400,22	Штук-р 4р, 3р-2, 2р-1	9,6	-	3842,1 1	-
36	§E8-1-2, табл.1, стр.5	Оштукатуривание стен. Грубая затирка	100 м ²	400,22	Штук-р 3р-1	16	-	6403,5 2	-

									Лист
Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						63

Продолжение таблицы 5.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	§E8-1-35, табл.1, стр.1	Облицовка стен керамическими плитками 100x100	1м ²	66,81	Облиц- к-плит-к 4р,3р-1	1,9	-	126,93	-
39	§ E8-1-28.	Оклейка стен обоями в притык	100м ²	383,52	Маляр 5р-1	3,8	-	1457,37	-
Итог:									151204,22
Итог:									2252,5

Инженерные сети

41		Внешние коммуникации	%	8				12096,33	
42		Внутренние сантехнические работы	%	10	Сантехник 6,5,4р -2 Сварщик 5р-1, 3р -1			15120,42	
43		Внутренние электромонтажные работы	%	8	Электро монтажник 4,3р-3, 2р-2			12096,33	
44		Внутренние слаботочные работы	%	5	Электро монтажник 4,3р-3, 2р-2			7560,21	
45		Сдача объекта	%	2				4536	
Итог:									205637,73

5.4 Обоснование решений по производству работ

Земляные работы

Срезка растительного слоя осуществляется бульдозером ДЗ-8 на базе трактора Т100. Вертикальная планировка площадки производится тем же бульдозером.

Разработка котлована осуществляется экскаватором Э40-10, оборудованным планировочным ковшом (ковш - обратная лопата со сплошной режущей кромкой вместимостью 0.4м³), глубина котлована 4,95 м. Разработка производится уширенным лобовым забоем экскаватора (движение экскаватора по зигзагу). Обратная засыпка осуществляется ранее вынутым грунтом.

Отделочные работы

Оштукатуривание внутренних поверхностей помещений осуществляется цементно-песчаными растворами и растворами с гидравлическими добавками.

Оштукатуривание производится вручную. Рабочее место оборудуется инвентарными подмостями, стремянками. Внутренние отделочные работы в зимнее время выполняются при постоянно действующих системах отопления и вентиляции.

До начала малярных работ помещения освобождают от мусора, грязи, тщательно вымыты, а все сырье места штукатурки высушены.

Шероховатую оштукатуренную поверхность заглаживают торцом деревянного бруска или лещадью, а трещины расшивают и заделывают раствором на глубину не менее 2 мм.

Обойные работы выполняют после окончания всех общестроительных работ. До начала обойных работ частично выполнены малярные работы. После окончания обойных работ выполняется только окраска полов и столярных изделий.

Заполнение проемов

Оконные переплеты, применяемые в данном проекте – деревянные и пластиковые. Заполнение наружных оконных и дверных проемов необходимо выполнять до начала отделочных работ.

Полы

Керамические плитки укладывают по бетонному основанию или по стяжке из цементно-песчаного раствора. Пред началом работ необходимо подготовить основание: ликвидировать впадины, выбоины и выпуклости. После выравнивания поверхности основания с его удаляют пыль и мусор.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	ДП-08.05.01 ПЗ	65

Для обеспечения горизонтальности пола и заданной проектом отметки выставляют маяки и марки, обозначающие заданный уровень чистого пола.

Перед настилкой линолеума выполняют цементно-песчаную стяжку и поверхность ее шлифуют, а затем грунтуют битумными грунтовками не позднее чем за сутки до наклейки. Перед началом работ необходимо составить карты раскрова.

Сдача объекта

Сдача объекта производится на основании письма Государственного комитета РФ по вопросам архитектуры и строительства от 9 июля 1993 г. за № БЕ-19-11/13 «О временном положении по приемке законченных строительством объектов».

Эксплуатация объекта в т.ч. заселение, а также работы по доведению до окончательной готовности квартир и помещений, предусмотренные договорами их купли-продажи или соинвестирования до завершения приемки не допустимы.

5.5 Расчеты по строительному генеральному плану

Выбор монтажного крана и привязка его к надземной части здания:

Монтажная масса:

$$M_m = M_o + M_g,$$

где M_o - масса наиболее тяжелого элемента (т);

M_g - масса грузозахватных и вспомогательных устройств, установленных на элементе до его подъема (т).

$M_o = 4,8$ т – Бадья БН-2;

$M_g = 0,105$ т - строп 4СК-4,0;

$$M_m = 4,8 + 0,105 = 4,905 \text{ т.}$$

Монтажная высота подъема крюка:

$$H = h_o + h_3 + h_g + h_r$$

здесь h_o -расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента (м);

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

h_r - высота элемента в положении подъема (м);

Иzm.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

h_g - высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана (м)).

$$h_o = 114,0 \text{ м};$$

$$h_3 = 0,5 \text{ м};$$

$$h_3 = 2,2 \text{ м};$$

$$h_g = 2,0 \text{ м}.$$

$$H = 114,0 + 0,5 + 2,2 + 2,0 = 118,7 \text{ м.}$$

Монтажный вылет крюка:

$$l = b + b_1$$

где

b – Расстояние от наиболее выступающей части здания до центра платформы приставного крана(м);

b_1 – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до наибольше выступающей части здания (м).

$$l = 4 + 29,4 = 33,4 \text{ м.}$$

Исходя из монтажных характеристик, выбираем по каталогу приставной кран КБ-474.

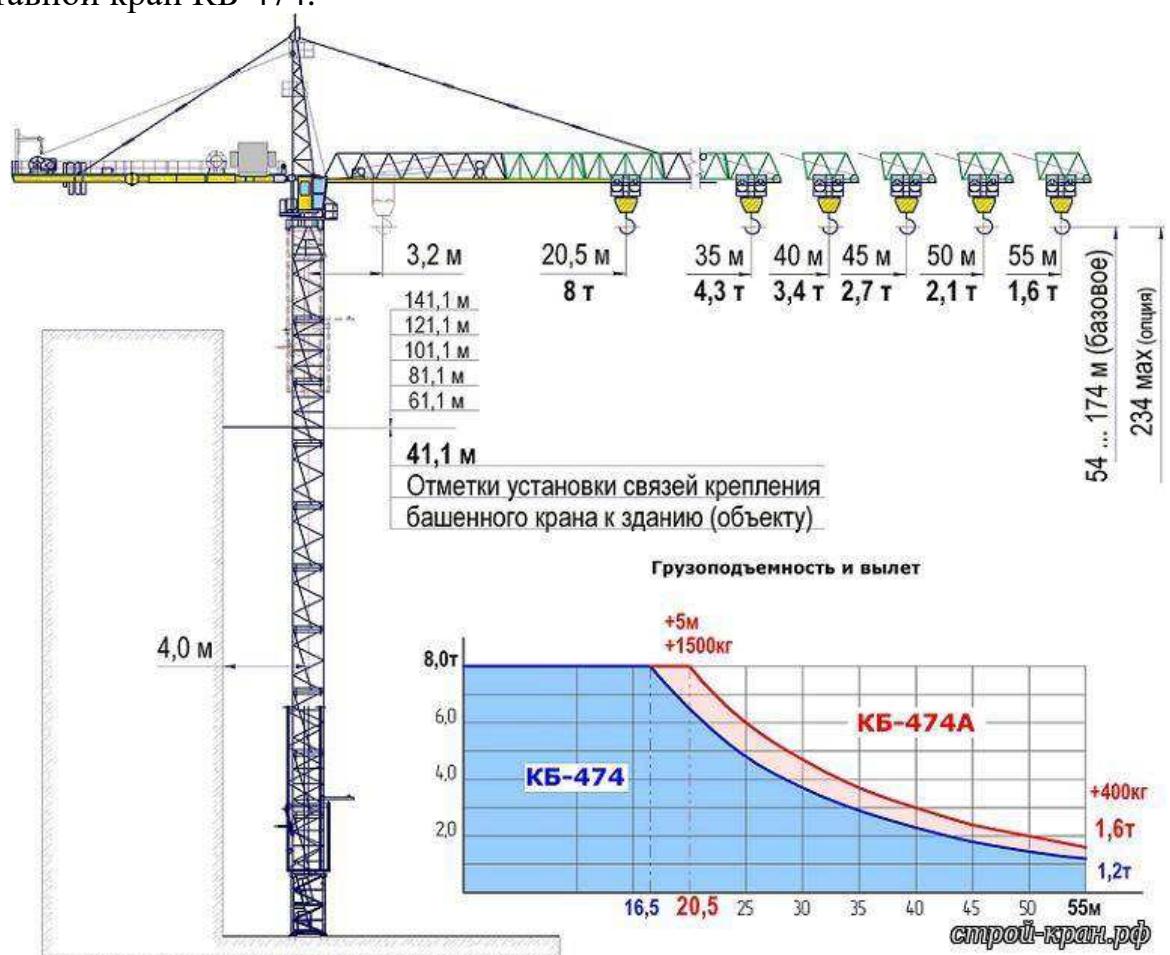


Рисунок 5.1 – Параметры крана

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Таблица 5.8

Показатель	Величина
Максимальный грузовой момент, кН·м	1640
Грузоподъемность, т:	
- при наибольшем вылете стрелы	3,1
- при наименьшем вылете стрелы	8,0
Вылет, м:	
- при наибольшем вылете стрелы	50,0
- при наименьшем вылете стрелы	3,2
- при наибольшей грузоподъемности	20,5
Высота подъема, м:	
- при наибольшем вылете стрелы	124,5
- при наименьшем вылете стрелы	124,5
Масса крана в рабочем состоянии	229,8
Ширина платформы, м	6,0

Поперечная привязка крановой площадки:

Приближение к зданию (сооружению) приставного крана определяется минимальным вылетом, при котором обеспечивается монтаж ближайших к башне крана конструктивных элементов зданий с учетом размеров фундамента крана и условий крепления крана к зданию.

$B = 4$ м.

Продольная привязка крановой площадки:

Выполняется последовательно засечками от наиболее удаленных частей здания.

5.6 Определение зон действия крана

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

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

В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, рабочую зону работы крана, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

1. Монтажная зона

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{mz} = L_t + L_{otl},$$

где L_t – наибольший габарит самого тяжелого груза, м;

L_{otl} – расстояние отлета при падении груза со здания, м (по

Рисунку 15 РД11-06-2007).

$$R_{mz} = 2,2 + 9,25 = 11,45 \text{ м.}$$

2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)

Радиус рабочей зоны определяется по формуле:

$$R_{pz} = L_{krap}$$

$$R_{pz} = 40$$

3. Опасная зона

Радиус опасной зоны вокруг здания определяется по формуле:

$$R_{op} = R_{pz} + 0,5 \cdot B_t + L_t + L_{otl}$$

где B_t – ширина самого тяжелого элемента, м;

L_{otl} – здесь расстояние отлета при падении груза при перемещении его краном, м (по рисунку 15 РД11-06-2007)

$$R_{op} = 33,4 + 0,5 \cdot 1,55 + 2,2 + 14,15 = 50,53 \text{ м.}$$

5.7 Проектирование временных дорог

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устраивают временные дороги. Временные дороги - самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд в рабочую зону действия крана. Ширина проезжей части - 3,5 м, движение одностороннее. В зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6м, длина участка уширения 15-45 м. Радиусы закругления дорог принимают минимально 12м.

5.8 Расчет временных зданий и сооружений

Определяется расчетное количество рабочих, ИТР и служащих:

$$C = O + H + I + M, \text{ где}$$

C -общесписочное число рабочих и служащих для подбора временных зданий и сооружений;

O – число рабочих основного состава согласно графика движения рабочих (берется для наиболее многочисленного периода 55 чел);

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

H – число рабочих неосновного состава, принимается равным 30-40% от рабочих основного состава ;

I – численность ИТР и служащих, принимается равным 8% от суммы ($O+H$);

M – численность младшего обслуживающего персонала, принимается равным 3,5% от ($O+H$).

Для проектирования здания согласно графика движения рабочих $O=55$ чел, тогда:

$$H=0,3 \cdot 55 = 17 \text{ чел};$$

$$I=0,08 \cdot (55+17) = 6 \text{ чел};$$

$$M=0,035 \cdot (55+17) = 3 \text{ чел};$$

$$C=55+17+6+3=81 \text{ чел},$$

- из них мужчин $250 \cdot 80\% = 65$ чел;

- из них женщин $250 \cdot 20\% = 16$ чел.

Определяем количество работающих в наиболее многочисленную смену. Исходя из того, что строительные работы выполняются в две смены, расчетная численность работающих определяется по формуле:

$$N_{\max}^p = 1,05 \cdot (C \cdot 0,7 + (I + H + M) \cdot 0,8 \cdot 0,5) =$$

$$1,05 \cdot (81 \cdot 0,7 + (17 + 6 + 3) \cdot 0,8 \cdot 0,5) =$$

$$= 71 \text{ чел};$$

Для расчета временных зданий и сооружений принимается следующая формула определения потребности в м^2 :

Таблица 5.9 - Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Нормати вн. пок-ль	N, чел	F _{тр} , м^2
1. Санитарно-бытовые помещения					
Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м^2	0,9/1чел	71	63,9
Помещение для обогрева	Обогрев, отдых и прием пищи	м^2	1/1чел	71	71
Умывальня	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м^2	0,05/1чел	71	3,55
Помещения для личной гигиены	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м^2	0,18/1чел	71	12,78
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м^2	0,43/1чел	71	30,53
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м^2	0,07/1чел	71	4,97
Сушильня	Сушка спецодежды и спецобуви	м^2	0,2/1чел	71	14,2
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м^2	0,6/1чел	107	64,2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Медпункт	Оказание первой медицинской помощи	м ²	20/300чел	107	7,13
Сатураторная	Обеспечение питьевой водой	Устр-во	1/150чел	71	0,47
2. Служебные помещения					
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м ²	24/5чел	6	28,8
3. Общественные помещения					
Красный уголок	Проведение занятий, собраний и других мероприятий	м ²	24/100чел	107	25,68
ИТОГО				327,21 м²	

5.9 Расчет площадей складов

Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и его количества. Площадь склада слагается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящимися материалами; вспомогательной площади приемочных и отпускных площадок; проездов, проходов и служебных помещений.

Для основных материалов и изделий расчет полезной площади склада производится по удельным нагрузкам:

$$S_{np} = P_{скл} \cdot q, \text{ где}$$

$P_{скл}$ - расчетный запас материала в натуральных измерителях;

q - норма складирования на 1м² пола площади склада с учетом проездов и проходов, принятая по расчетным нормативам.

Таблица 5.10- Ведомость потребности в основных материалах

№п/п	Наименование	Ед. изм-я	Кол-во
1	Бетон	м ³	14030,52
2	Арматура и закладные детали	т	3194,28
3	Кирпич	Т шт.	1076
4	Керамическая плитка	тыс. шт.	950
5	Опалубка	м ²	35318,11
6	Дверные блоки	м ²	2636,02
7	Оконные блоки	м ²	3319,38

Таблица 5.11- Расчет площадей складов под навесом.

№№ п/п	Наименование материалов и изделий	S_n	C	k	$S_{пр}$	Принятая площадь
1	Рубероид	48	0,623	1	29,9	30
2	Гидроизоляционные материалы	48	0,623	1	29,9	30
3	Плитка керамическая	48	0,623	1	29,9	30
4	Столярные и плотницкие изделия	13	0,623	1	8,1	8
Σ						98 м ²

Таблица 5.12- Расчет площадей закрытых складов.

№№ п/п	Наименование материалов и изделий	S_n	C	k	$S_{пр}$	Принятая площадь
1	Краска	24	0,623	1	14,95	15
2	Пакля	29	0,623	1	18,06	18
3	Теплоизоляционные материалы	29	0,623	1	18,06	18
4	Скобяные изделия	29	0,623	1	18,06	18
Σ						70 м ²

Таблица 5.13- Расчет площадей складов открытого типа

№№ п/п	Наименование материалов и изделий	Продолжительность потребления, дн	Потребность		Коэффициенты		Запас материалов, дн		Расчетный запас материалов	Площадь склада, м ²		Фактическая складская площадь, м ²
			Общая на расчетный период	Суточная	Поступления материалов	Потребления материалов	Норма	Расчетный		Норма	Расчетная	
1	Сталь арматурная	356	3194т	8,97	1,1	1,3	12	17,16	153,92	1,4	215,49	216
2	Кирпич	160	1076 тыс.шт	6,72	1,1	1,3	5	7,15	48,08	2,5	120,21	121
3	Опалубка	356	3531,8 м ²	9,92	1,1	1,3	5	7,15	70,9	2,5	177,3	178
4	Кабель	63	5,2т	0,08	1,1	1,3	5	7,15	0,57	0,4	0,3	2,0
Итого:											513,3	517

5.10 Расчет временного водоснабжения

Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственных, хозяйствственно-питьевых и противопожарных нужд.

1. Определяем расчетный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{np} = 1,2 \cdot \frac{q_{y\partial} \cdot V \cdot k_{\text{час}}}{n \cdot 3600}, \text{ где}$$

$q_{y\partial}$ - удельный расход воды на единицу объема работ;

V - объем строительных работ данного вида, выполняемых в смену с максимальным водопотреблением;

$k_{\text{час}}$ - коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

n - число часов работы в смену, $n=8$ час.

Потребители воды на производственные нужды:

- 1) поливка бетона и опалубки – 350 л;
- 2) штукатурка обычная – 8 л;
- 3) компрессоры – 40 л;
- 4) автомашины грузовые – 700 л;
- 5) бульдозеры – 600 л.

$$Q_{np} = 1,2 \cdot \frac{81698 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 2,26 \text{ л / сек}; \quad d = 45 \text{ мм}$$

2. Определяем расчетный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды (кроме душа):

$$Q_{xoz} = \frac{P_h \cdot N_{\max}^P \cdot k_{\text{час}}}{8 \cdot 3600}, \text{ где}$$

P_h - норма водопотребления на одного рабочего в смену, $P_h = 25 \text{ л / сек}$;

$k_{\text{час}}$ - коэффициент часовой неравномерности водопотребления для данного типа нужд, $k_{\text{час}} = 2$;

$N_{\text{см}}^P$ - число работающих в наиболее многочисленную смену.

$$Q_{xoz} = \frac{250 \cdot 217 \cdot 2}{8 \cdot 3600} = 0,38 \text{ л/с}; \quad d = 45 \text{ мм}$$

3. Определяем расход на душ:

$$Q_{душ} = \frac{P'_h \cdot N_{\max}^{P'}}{t \cdot 60}, \text{ где}$$

P'_h - норма расхода воды на одного работника;

$N_{\max}^{P'}$ - число работников, принимающих душ в максимально загруженную смену (40%);

t - продолжительность работы душевой установки (45 мин).

$$Q_{душ} = \frac{40 \cdot 87}{45 \cdot 60} = 1,29 \text{ л/сек}; \quad d = 45 \text{ мм}$$

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

4. Определяем расход воды на противопожарные нужды:

Минимальный расход воды на противопожарные нужды зависит от величины строительной площадки:

$$Q_{\text{пож}} = 20 + 5 \cdot 2 = 30 \text{ л/с}; \quad d = 159 \text{ мм}$$

5. Определяем общий расход воды:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5 \cdot \sum (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{друг}})$$

$$Q_{\text{расч}} = 30 + 0,5(2,26 + 0,38 + 1,29) = 31,97 \text{ л/сек};$$

6. Определяем диаметр трубопровода:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}} \cdot 1000}{3,14 \cdot V_e}}, \text{ где}$$

V_e - скорость движения воды по трубам, $V_e = 1,5 \text{ м/с}$

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{31,97 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 164 \text{ мм} - \text{принимаем по ГОСТ } D = 168 \text{ мм.}$$

5.11 Расчет теплоснабжения

Временное теплоснабжение на строительных площадках осуществляется в целях обеспечения теплом технологических процессов (подогрев воды и заполнителей на бетонно-растворных узлах, отопление тепляков, прогрев бетона и пр.); отопление и сушка строящихся объектов; отопление, вентиляция и горячее водоснабжение временных санитарно-бытовых и административно-хозяйственных строений. В состав временного теплоснабжения входят источники теплоснабжения, сети временного теплоснабжения и концевые устройства (отопительные приборы, агрегаты и бойлеры).

$$Q_o = a \cdot q_o \cdot (t_b - t_h) \cdot V, \text{ где}$$

$$a = 0,95;$$

$$q = \frac{1,6}{853,71 \cdot 0,167} = 0,52;$$

$$V = 79,58 + 580,79 + 139,93 + 53,41 = 853,71 \text{ м}^3;$$

$$t_b = 18^\circ \text{C};$$

$$t_h = 25^\circ \text{C};$$

$$Q_o = 0,95 \cdot 0,52 \cdot (18 - (-25)) \cdot 853,71 = 18134,5 \text{ ккал/час.}$$

Отопление водяное от основного трубопровода $d=80\text{мм}$.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

5.12 Расчет потребности мощностей электроэнергии

Таблица 5.14

№ п/п	Наименование Потребителя	Единицы Измер-я	Кол-во W	Норма на ед. изм-я P _{нл.} , кВт	Коэф-нт спроса, K _с	Общие затраты, W.P _{нл.} , кВт	Коэф-нт мощности, cosφ	Потребл-ая мощность, N
А. Производственные нужды								
1	Башенный кран	шт.	1	321	0,2	321	0,5	128
2	Сварочный аппарат	шт.	1	30	0,5	30	0,4	75,0
3	Штукатурно-строительный аппарат	шт.	1	32	0,45	32	0,65	49,9
4	Передвижная станция	шт.	1	10	0,5	10	0,6	16,7
5	Электрокраскопульт	шт.	1	5	0,15	5	0,6	8,33
6	Растворонасос	шт.	1	10	0,5	10	0,65	15,4
7	Затирочная машина	шт.	1	3	0,15	3	0,6	5
8	Компрессор	шт.	5	70	0,7	280	0,8	350
9	Подъемник	шт.	1	5	0,15	5	0,5	10
Σ							298,0	
Б. Технологические нужды								
1	Вибратор для укладки бетонной смеси	шт.	1	1	0,15	1	0,6	3,33
2	Установка электропрогрева бетона	шт.	1	30	0,7	30	0,8	37,5
Σ							40,8	
В. Внутреннее освещение								
1	Административно-бытовые помещения	м ²	622	0,015	0,8	9,33	1	9,33
2	Отделочные работы	м ²	40000	0,015	0,8	600	1	600
Σ							487,5	
Г. Внешнее освещение								
1	Монтаж строительных конструкций	м ²	650	0,003	1	1,95	1	1,95
2	Такелажные работы	м ²	622	0,003	1	1,98	1	1,98
3	Территория строительства	м ²	2400	0,004	1	0,96	1	0,96
4	Главные проходы и проезды	м ²	500	0,005	1	2,5	1	2,5
Σ							7,39	

Суммарная потребная мощность:

$$P = 1.1(298,0 + 40,8 + 487,5 + 7,39) = 833,7 \text{ кВт.}$$

По полученной мощности принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-750 (размерами 3,20x2,50м).

5.13 Расчет прожекторного освещения

Число прожекторов:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_n}, \text{ где}$$

P - удельная мощность при освещении прожекторами ПЗС-35, $P = 0,4 \text{ Вт}$;

E - освещенность, $E = 2 \text{ лк}$;

S - площадь территории, подлежащая освещению, $S = 2400 \text{ м}^2$;

P_n - мощность лампы прожектора, $P = 500 \text{ Вт}$;

$$n = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 2400}{500} = 3,8 = 4 \text{ шт}$$

5.14 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом

Без сварки не обходится ни одна строительная площадка. Кислород и ацетилен применяют в ходе сварочных работ. Основной инструмент при газовой сварке – сварочная горелка:

Потребность в сжатом воздухе определяем по формуле

$$Q_{\text{сж}} = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i,$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, $\text{м}^3/\text{мин}$, который принимают по справочным или паспортным данным;

n_i – количество однородных механизмов;

K_i – коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

$$Q_{\text{сж}} = 1,1 \cdot (1 \cdot 24 \cdot 0,55) = 13,2 \text{ м}^3.$$

Применяем стационарную компрессорную установку. Кислород и ацетилен поставляют в стальных баллонах и хранят в закрытых складах, защищая баллоны от перегрева, либо применяют кислородные и ацетиленовые установки.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

6. Технология строительного производства

6.1 Область применения

Технологическая карта разработана на возведение монолитного перекрытия общественного здания высотой 112 м.

Плиты перекрытия и покрытия монолитные. Материал – тяжелый бетон класса В25. Толщина плиты составляет 300 мм.

Армирование конструкций производить по ГОСТ 23279-85 «Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий»

6.2 Общие положения

Технологическая карта выполнена в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»

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

СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты.

6.3 Организация и технология производства работ

Возведение монолитного железобетонного перекрытия сопровождается следующим комплексом работ:

-подготовительные работы

-основные работы (арматурные работы, опалубочные, укладка бетона);

Завершающие работы (уход за бетоном, распалубливание).

До начала возведения монолитного перекрытия должны быть выполнены следующие мероприятия:

-принесены члены бригады по технике безопасности, включая инструктаж по безопасности работ в охранных зонах действующих трубопроводов и ЛЭП;

-установлена и принята заказчиком опалубка;

-смонтирован объемный арматурный каркас;

-произведена геодезическая разбивка для укладки бетонной смеси;

-обозначены стоянки стационарного дизельного бетононасоса

Putzmeister BSA 2109 H D;

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

- проинструктированы члены бригады по технике безопасности,
- включая инструктаж по безопасности работ в охранных зонах
- действующих трубопроводов и ЛЭП;
- установлена и принята заказчиком опалубка;
- смонтирован объемный арматурный каркас
- произведена геодезическая разбивка для укладки бетонной смеси;
- обозначены стоянки стационарного дизельного бетононасоса Putzmeister BSA 2109 H D;
- доставлены в зону производства работ необходимые монтажные приспособления, инвентарь
- инструменты и бытовой вагончик для отдыха рабочих.

6.3.1 Указания к проведению монолитных работ по устройству плит перекрытий

Подготовительные работы

До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:

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

Основные и опалубочные работы

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

Для данной плиты толщиной 200 мм расстояние приняты следующим образом: A=2000 мм, С=500мм, В=2000мм.

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

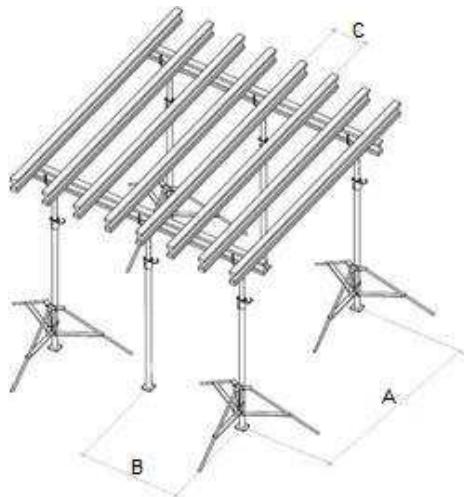


Рисунок 6.1 – Схема поддерживающих лесов

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

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

На заключительном этапе опалубочных работ выполняют установку промежуточных стоек.

Арматурные работы

До начала производства работ необходимо:

- закончить работы по установке опалубки перекрытия, опалубка должна быть жестко раскреплена и обеспечена ее пространственная неизменяемость;

- установить инвентарные лестницы для подъема на опалубку перекрытия, проверить наличие и надежность ограждения по контуру опалубки перекрытия.

- арматурные работы включают в себя:

- транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемообразователей, термовкладышей;

- устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней нижней сетки;

- устройство нижней сетки из отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;

- установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя;

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

-установка стержней усиления нижней сетки, у отверстий в плитах и местах возникновения наибольших усилий;

-установка отсечки для образования рабочего шва.

Работы по армированию плиты перекрытия начинаются с доставки в зону армирования необходимых материалов и устройства разбивочной основы нижней сетки. Для доставки арматурных изделий в зону укладки используют грузоподъемные механизмы-краны

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

Для устройства технологического шва вместе его прохождения устанавливается арматурный каркас между верхней и нижней арматурной сеткой. К каркасу с помощью вязальной проволоки крепиться сетка-рабица с мелкой ячейкой (не более 10x10 мм). Под нижнюю арматурную сетку по линии прохождения технологического шва укладывают и закрепляют доску, толщина которой равна толщине защитного слоя нижней арматуры.

Аналогично закрепляют доску к верхней арматуре, ее толщина должна быть не менее толщины защитного слоя верхней арматуры.

Бетонные работы

Плиты, монолитно связанные с колоннами, бетонируют не ранее чем через 1-2 ч по окончании бетонирования колонн. Такой перерыв необходим для осадки бетона, уложенного в колонны. Плиты перекрытия бетонируют в направлении, параллельно буквенным осям здания. При этом бетон подают навстречу бетонированию. При бетонировании плит с армокаркасом сверху укладывают легкие переносные щиты, служащие рабочим местом и предотвращающие деформацию арматуры.

До начала производства бетонных работ необходимо:

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

-освидетельствовать работы по установке опалубки и арматуры перекрытия с оформлением соответствующего акта.

Подачу бетонной смеси в зону укладки осуществлять бетононасосом с характеристиками для данного объекта (бетонораздаточной стрелой); Укладка бетонной смеси с уплотнением глубинным вибратором; Выравнивание бетонной смеси по отметкам маякам; Заглаживание бетонной смеси; Очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона. Укладка бетонной смеси в балках ведется слоями в 20 см с тщательным уплотнением каждого слоя.

На строительной площадке используют поверхностные вибраторы.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

На рисунке 6.2 представлена подача бетонной смеси бетононасосом.

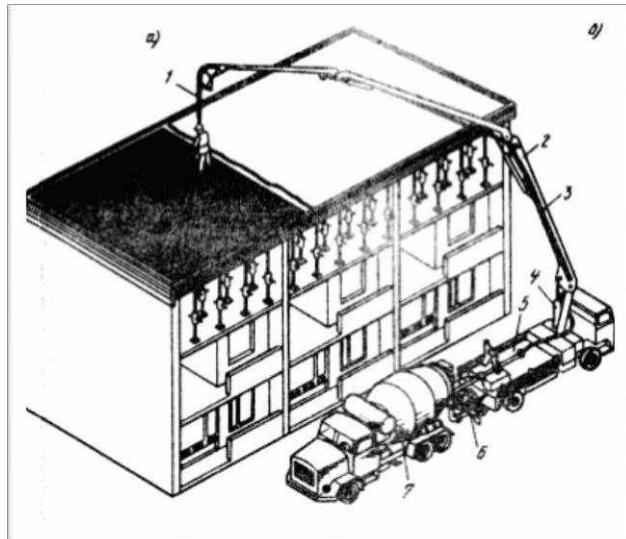


Рисунок 6.2 – Подача бетонной смеси автобетононасосом
а - общий вид; 1 - гибкий рукав; 2 - шарнирно-сочлененная стрела; 3 - бетоновод; 4 - гидроцилиндр; 5 - бетононасос; 6 - приемный бункер насоса; 7- автобетоносмеситель

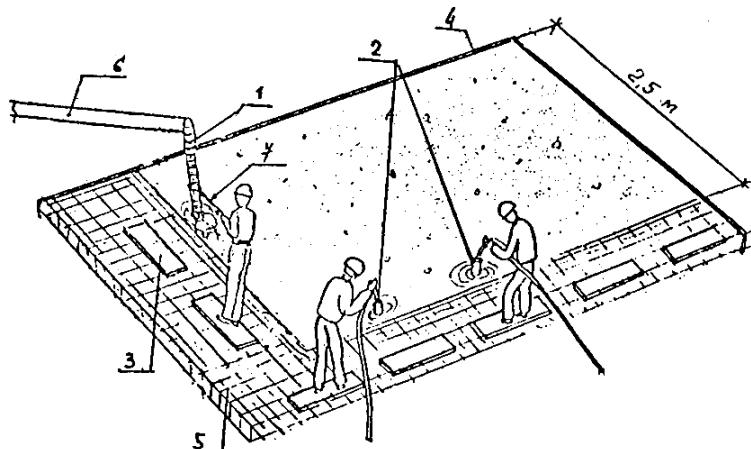


Рисунок 6.3 – Схема организации рабочего места при бетонировании монолитной плиты
монолитной плиты

Завершающие работы. Уход за бетоном

Завершающий период включает в себя следующие работы:

- укрытие открытых неопалубленных поверхностей плиты п/э плёнкой;
- подключение греющих проводов к питающим кабелям,

подача напряжения с трансформатора.

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать п/э плёнкой), 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.

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. Заключениедается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошカラва в специально выровненных участках на верхней грани возводимой плиты перекрытия.

6.4 Требования к качеству работ

Контроль качества и приемка конструкций ведется по СП 70.13330.2012.

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

-качество бетона в отношении прочности, а в необходимых случаях морозостойкости, водонепроницаемости и других показателей, указанных в проекте;

-качество поверхностей;

-наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов;

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

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

На подготовительном этапе необходимо контролировать:

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

-результаты испытаний контрольных образцов бетона при

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

подборе состава бетонной смеси.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

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

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

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

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

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

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

При механическом методе контроля прочности бетона используют эталонный молоток Кашкарова.

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

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

Таблица 6.1 - Операционный контроль технологического процесса

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Армирование перекрытий	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангенциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	визуальный
	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой
Армирование перекрытий	Отклонение в расстоянии между отдельно установленными стержнями не должно превышать:	Плит 20мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонение в расстоянии между рядами арматуры не должно превышать:	Плит 10 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, металлической линейкой
Армирование перекрытий	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный
	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный
	Соответствие величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

Продолжение таблицы 6.1

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Бетонирование перекрытий	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон
	Однородность смеси	Бетонная смесь должна представлять однородную массу	Визуальный
	Подвижность смеси	Осадка конуса не менее 4 см при подачи бадьей, не менее 10 см при подачи бетононасосом	Измерительный, конус
	Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранение	Не менее проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	не более 1,0 м;	Визуальный
	Толщина и горизонтальность укладываемых слоев	Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями на все толщину перекрытия без разрывов	Визуальный
	Толщина и горизонтальность укладываемых слоев	Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями на все толщину перекрытия без разрывов	Визуальный
	Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения и обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси.	Технический осмотр, хронометр
	Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании	Арматура и элементы опалубки должны при бетонировании сохранить свое проектное положение.	Визуальный

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

Продолжение таблицы 6.1

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
	Ровность открытых поверхностей бетона	Должна удовлетворять требованиям заказчика.	Визуальный
	Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр
	Защита рабочего шва от размывания	Не должна вытекать бетонная смесь	Визуальный
	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный
	Движения людей и установка опалубки вышележащих конструкций	Движение людей и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 40°C.	Измерительный, термометр
	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль
	Показатели морозостойкости, водонепроницаемости	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Соответствие армирования проекту	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Отклонение размеров поперечного сечения элемента	3 ... + 6 мм	Измерительный

Завершение таблицы 6.1

	Отклонение высотных отметок	10 мм; для отметок закладных изделий, минус 5 мм.	Измерительный
	Отклонение плоскостей конструкций от горизонтали	20 мм.	Измерительный
	Разница отметок двух смежных поверхностей	3 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Качество лицевых поверхностей бетона	Должно удовлетворять требованиям заказчика	Визуальный
	Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр

6.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Организация бетонных работ должна предусматривать полную обеспеченность комплексных бригад нормокомплектами, включающими оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления.

Таблица 6.2 – Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Выгрузка и подача материалов	КБ-474		1
Уплотнение бетона	Вибратор поверхностный ИВ-92		4
Уплотнение бетона	Вибратор глубинный ИВ-66 Дн=38		4
Бетонирование	Стационарный дизельный бетононасос Putzmeister BSA 2109 Н D		2
Уплотнение бетона	Виброрейка СО-131А		2
Заглаживание поверхностей	Машинка для заглаживания бетонных поверхностей		2

Таблица 6.3 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, марка, тип	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Подъем элементов	Строп четырехветвевой 4СК-5,0/3000	M=45кг, Q=5т.	1
	Строп двухветвевой 2Ск-2,0/3000	M=32кг, Q=2т.	1
	Подстропок ВК-4-4	M=11,2кг, Q=11,2т.	2
Бетонные работы	Ящик стальной ТУ 654-52-02 73	1,6x0,3x0,7 Вместимость 0,25м ³	6
	Шарнирно-пакетные подмости	1500x1500мм	2
	Шарнирно-пакетные подмости	2500x3600мм	2
	Маячная рейка		2
	Рейка 2х.м с уровнем	L=2м	1
	Гладилка стальная строительная		2
	Лопата стальная строительная		4
	Рулетка	ЗП-30-АНТ/	2
	Кувалда		4
	Щетка стальная		4
	Площадка монтажная		4
	Штанга монтажная	Арт.№027930	8
	Ключи гаечные	ОСТ 2839-80Е	2
	Шнур разметочный		2
Обеспечение безопасности	Каска строительная		20
	Пояс монтажный	ГОСТ 12.4.089-80	18
	Канат страховочный	ГОСТ 12.4.089-80	18
Сопутствующие работы при армировании	Станок для сгибания арматуры		2
	Молоток стальной строительный	МКУ 11042	4
	Лопата растворная		4
	Кусачки арматурные		4
	Мастерок		4
	Отвес		4

Таблица 6.4 – Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование материалов и изделий, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Бетонирование	Бетон класса В25	100 м ³		80,64
Опалубочные работы	Укрупненная панель опалубки	1 м ²		4658,8
Опалубочные работы	Главные инвентарные балки	шт.		84
Опалубочные работы	Второстепенные инвентарные балки	шт.		324
Опалубочные работы	Стойки	шт.		324
Опалубочные работы	Подпорки	шт.		324
Армирование конструкций	Арматурные сетки и каркасы	100т		6,42

6.6 Техника безопасности и охрана труда

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

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

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

-обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры(обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

-обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Для защиты от механических воздействий, воды, щелочи бетонщики обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные или брезентовые, сапоги резиновые или ботинки кожаные, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода. При нахождении на территории стройплощадки бетонщики должны носить защитные каски.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 90
				ДП-08.05.01 ПЗ

Помимо этого, в зависимости от условий работы бетонщики обязаны использовать дежурные средства индивидуальной защиты, в том числе:

-при применении бетонных смесей с химическими добавками для защиты кожи рук и глаз - защитные перчатки и очки;

-при работе с электровибраторами, а также работах по электропрогреву - диэлектрические перчатки и сапоги.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

Бетонщик обязан немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, произшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

Требования безопасности перед началом работы

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Требования безопасности во время работы

Размещение на опалубке оборудования и материалов, непредусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускаются.

Для перехода бетонщиков с одного рабочего места на другое бетонщики должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, мостики).

По уложенной арматуре следует ходить только по специальным мостикам шириной не менее 0,6 м, установленным на козелках, установленных на опалубку.

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

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

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

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

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

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

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

При доставке бетона автосамосвалами необходимо соблюдать следующие требования:

- разгрузку автосамосвала следует производить только при полной его остановке и поднятом кузове;
- поднятый кузов следует очищать от налипших кусков бетона совковой лопатой или скребком с длинной рукояткой, стоя на земле.

При подаче бетона с помощью бетоновода необходимо:

- осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а так же удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного;
- удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м.

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

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами бетонщики обязаны выполнять следующие требования:

- отключать электровибратор при перерывах в работе и переходе в процессе бетонирования с одного места на другое;
- перемещать площадочный вибратор во время уплотнения бетонной смеси с помощью гибких тяг;
- выключать вибратор на 5-7 мин для охлаждения через каждые 30-35 мин работы;
- навешивать электропроводку вибратора, а не прокладывать по уложенному бетону.

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

Запрещается складировать разбираемые элементы опалубки на

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

подмостях (лесах) или рабочих настилах, а также сбрасывать их с высоты.

При электропрогреве бетона монтаж и присоединение электрооборудования к питающей сети должны выполнять электромонтеры или бетонщики, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

Пребывание людей и выполнение каких-либо работ на участках электропрогрева, находящихся под напряжением, не разрешается.

6.7 Технико-экономические показатели

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

Для определения трудоемкости используется значения в таблице «Калькуляция трудовых затрат и заработной платы» – $Q_{\text{чел.-см.}} = Q_{\text{чел.- час.}} / T_{\text{см.}} = 30900,28 / 8 = 3862,5 \text{ чел-см};$

Выработка одного рабочего в смену: $N_{\text{вып.}} = V / Q = 8064,36 / 3862,5 = 2,1 \text{ м}^3;$
Продолжительность работы – $T = 335;$

Максимальное кол-во работающих в смену – 20

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

7 Экономика строительства

7.1 Социально-экономическое обоснование строительства научно-исследовательского центра в г. Красноярске

Красноярск – один из крупнейших научных и образовательных центров Восточной Сибири.

Уровень образования в Красноярском крае, являясь ключевым элементом инновационной системы, оказывает значительное влияние на развитие региона. Структура образовательных учреждений и их направленность выстраивалась в крае десятилетиями. Наука в Красноярском крае активно развивается на протяжении более чем тридцати лет: в 1978 году в регионе был открыт филиал Академии наук, на базе которого создавались и создаются передовые разработки по приоритетным направлениям развития. В состав Красноярского научного центра (КНЦ) сегодня входят пять институтов, различные лаборатории и конструкторско-технологическое бюро.

В крае функционирует 64 научных учреждения, в их числе научный центр СО РАН с институтами леса, физики, химии природного органического сырья, биофизики, химии и химико-металлургических процессов, отделом экономического прогнозирования института экономики и организации промышленного производства, международным центром исследования замкнутых экологических систем, несколькими лабораториями и станциями и вычислительным центром.

В Красноярске работают Институт медицинских проблем Севера СО РАМН, несколько отделений Российской сельскохозяйственной академии, около 30 отраслевых НИИ, их филиалов и отделений, ряд проектно-конструкторских организаций.

На рисунке 7.1 представлено месторасположение 18 разноотраслевых НИИ г. Красноярска.

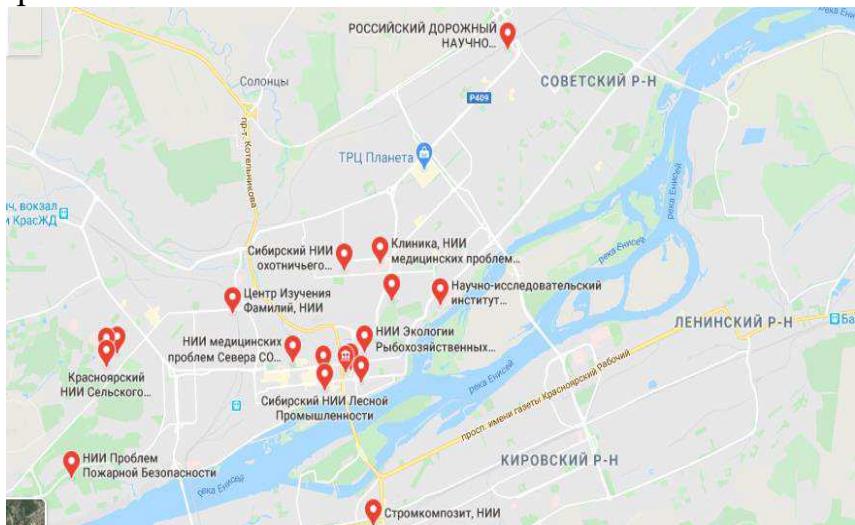


Рисунок 7.1 – Месторасположение НИИ в г. Красноярске

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

К интеллектуальному потенциалу края можно отнести около 20 научно-исследовательских институтов ведомственной принадлежности. Основные направления деятельности отраслевых институтов сориентированы на сырьевой и промышленный потенциал Красноярского края.

На территории края сконцентрированы высокотехнологичные промышленные предприятия, осуществляющие ИР и формирующие соответствующий заказ на подготовку кадров и потребление технологичной продукции. По данным Национального доклада «Высокотехнологичный бизнес в регионах России» в регионе высокая концентрация государственных и муниципальных закупок в высокотехнологичном секторе.

В Красноярском крае сохраняется тесная связь науки, образования и производства.

По данным Роспатента[13], по изобретательской активности, Красноярский край ($k = 2,13$) в 2018 году в Сибирском федеральном округе находится на третьем месте уступая Новосибирской ($k = 2,46$) и Томской ($k = 3,86$) областям.

Таблица 7.1 - Используемые передовые производственные технологии в организациях Красноярского края по группам, единиц

	2015	2016	2017	2018	2019
Передовые производственные технологии – всего из них:	2388	2445	3314	3751	3787
технологии, внедренные:					
до 1 года	207	243	243	268	257
в течение 1-3 года	558	550	710	785	746
в течение 4-5 лет	461	422	525	624	603
в течение 6 лет и более	1162	1230	1836	2074	2181
приобретенные:					
в России	1515	1460	1738	1943	1823
за рубежом	622	689	1081	1281	1402
Количество запатентованных изобретений в используемых технологиях	29	41	43	65	60

Согласно таблице 7.1 и по данным [14], происходит поступательный рост внедрения передовых производственных технологий.

Стратегия инновационного развития Красноярского края на период до 2020 года [15] имеет целью достижение долгосрочной конкурентоспособности Красноярского края в национальном и мировом масштабе на основе развития экономики знаний, через формирование необходимых условий для создания инноваций и модернизации

производства, в том числе – развитие имеющихся и создание новых механизмов деятельности существующих региональных финансовых институтов поддержки инновационной деятельности.

Красноярский край является основой российской космической отрасли. Кластер инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск включает в себя четыре основные компании: Горно-химический комбинат (в ведении «Росатома»), Информационные спутниковые системы (ИСС), Химический комбинат (филиал Красноярского машиностроительного завода), Управление Федерального агентства специального строительства на территории Сибири, а также «кузницы» космических кадров – СФУ и СибГАУ. Эти компании обеспечивают 88,5% объема промышленного производства в городе. Программа развития кластера была выбрана как одна из 25 лучших программ среди 96 заявок ото всех регионов[16].

Основной целью Кластера является создание инновационной территории, способной усилить ключевые предприятия Кластера, способствуя их развитию и обеспечению глобальной конкурентоспособности, а также создать вокруг них пояс высокотехнологичных инновационных предприятий.

Реализация поставленной цели подразумевает решение следующих задач:

- развитие сектора исследований и разработок, включая повышение эффективности кооперации в научно-технической сфере, как на территории кластера, так и за его пределами;
- развитие производственного и инновационного потенциалов, улучшение производственной кооперации кластера, расширение зон применения существующих технологических компетенций (выход на новые технологические рынки);
- развитие системы профессиональной подготовки и повышения квалификации научных, инженерно-технических и управленческих кадров кластера;
- совершенствование инфраструктуры (транспортной, инженерной, жилищной, социальной) на территории кластера.
- создание эффективной системы управления кластером, обеспечивающей координацию и мониторинг деятельности организации и предприятий-участников кластера в рамках реализации совместных кластерных проектов;
- маркетинговое сопровождение кластера, выстраивание партнерских связей с национальными и зарубежными инновационно-технологическими кластерами и институтами.

Сыревая направленность региона дает возможность рассчитывать на успешное инновационное развитие при условии совершенствования науки, образования и высокотехнологических отраслей производства.

Объектом строительства в рамках дипломного проекта является Научно-исследовательский центр в г. Красноярске для развития сектора

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

исследований и разработок. Ситуационный план места строительства здания приведен на рисунке 7.2 (г. Красноярск, ул. 9 мая)

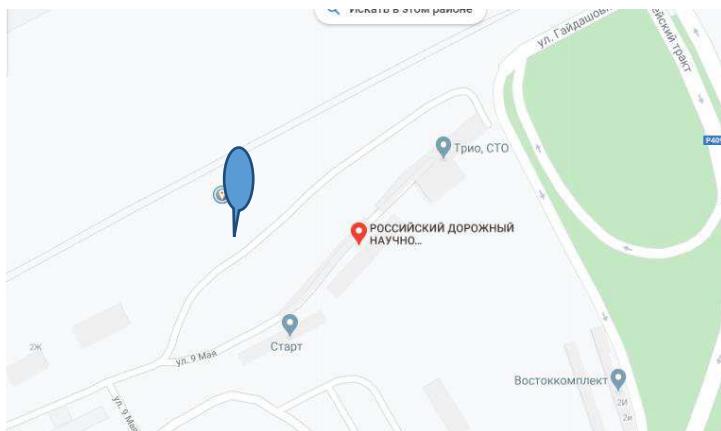


Рисунок 7.2 – Ситуационный план места строительства объекта

В заключении следует отметить, что строительство научно-исследовательского центра, отвечающего современным требованиям безопасности, технической и технологической оснащенности, является неотъемлемой частью стабильного развития научно-технической сферы.

7.2 Составление сметной документации и её анализ

Сметная стоимость строительства – это сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства, определенная в соответствии с проектными материалами.

Сметная документация составлена на основании [17].

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

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

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на II квартал 2020 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для прочих объектов образования в Красноярском крае равного 7,63, согласно письму [Минстроя России №17207– ИФ/09 от 06.05.2020 г.\[18\]](#)

Исходные данные для определения стоимости строительно-монтажных работ: размеры накладных расходов приняты по видам строительно-монтажных работ в зависимости от фонда оплаты труда, согласно [19] и составляет 120%.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Размеры сметной прибыли приняты по видам строительно-монтажных работ, согласно [20] и составляет 77% от ФОТ.

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Затраты на возведение временных зданий и сооружений для научно-исследовательских, конструкторских и проектных институтов – 1,8 % [21, п.4.3].

2) Дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время для зданий общественного назначения – 2,2% [22, п.11.4].

3) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты для уникальных объектов капитального строительства – 10 % [23, п.4.96].

Налог на добавленную стоимость составляет – 20 %[24].

Некоторые расценки не учитывают стоимость материалов, конструкций и изделий (открытые единичные расценки). В таком случае их стоимость берется дополнительно в зависимости от вида изделия, используемого в работе по сборникам сметных цен или прайс-листам.

Локальный сметный расчет на устройство монолитного перекрытия научно-исследовательского центра в Приложении В.

В таблице 7.2 представлена структура локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия по составным элементам.

Таблица 7.2 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия по составным элементам

Элементы локального сметного расчета	Сметная стоимость, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты	88262850,24	66,27
в том числе:		
Материалы	81804400,88	61,42
Эксплуатация машин	2353070,64	1,77
ОЗП	4105378,72	3,08
Накладные расходы	5313787,53	3,99
Сметная прибыль	3409680,28	2,56
Лимитированные затраты	14008277,04	10,52
НДС	22198919,02	16,67
Итого	133193514,11	100,00

На рисунке 7.3 представлена структура локального сметного расчета в процентах на устройство монолитного перекрытия по составным элементам.

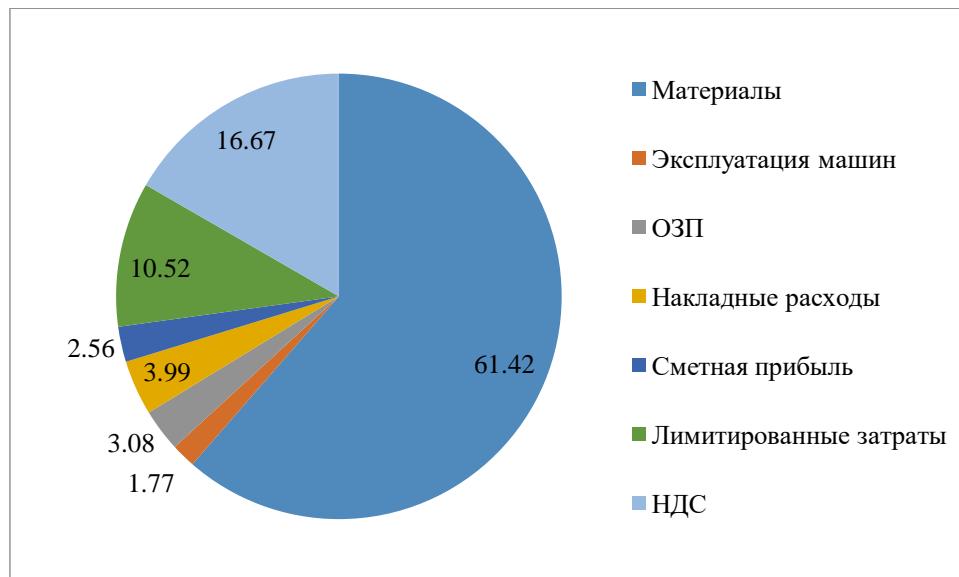


Рисунок 7.3 – Структура локального сметного расчета в процентах на устройство монолитного перекрытия по составным элементам

На основе анализа структуры локального сметного расчета по составным элементам, показывающего удельный вес каждого элемента выраженного в процентах, можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится на материалы 61,42 % (81804400,88 руб.), наименьший – на эксплуатацию машин 1,77 % (2353070,64руб.)

На рисунке 7.4 представлена сметная стоимость локального сметного расчёта на устройство монолитного перекрытия по составным элементам.

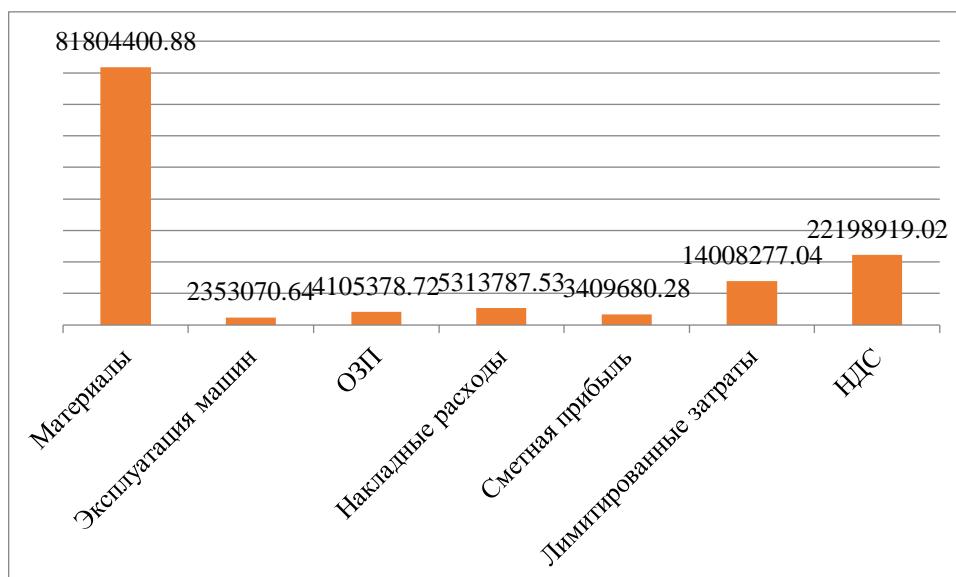


Рисунок 7.4 – Сметная стоимость локального сметного расчёта на устройство монолитного перекрытия по составным элементам

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Стоимость устройства монолитного перекрытия научно-исследовательского центра составила 133193514,11 руб., в том числе НДС 22198919,02 руб.

7.3 Технико-экономические показатели проекта

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

1) Планировочный коэффициент для всего здания

$$K_n = \frac{S_{pac}}{S_{общ}}, \quad (7.1)$$

где S_{pac} – расчетная площадь, m^2 ;

$S_{общ}$ – общая площадь, m^2 .

Принимаем: $S_{pac} = 18512,00 m^2$; $S_{общ} = 26950,00 m^2$.

Подставим в формулу (6.1), получим:

$$K_n = \frac{18512,00}{26950,00} = 0,69$$

2) Объемный коэффициент для всего здания

$$K_{об} = \frac{V_{cmp}}{S_{pac}}, \quad (7.2)$$

где V_{cmp} – строительный объем, m^3 ;

S_{pac} – расчетная площадь, m^2 .

Принимаем: $V_{cmp} = 112300,00 m^3$; $S_{pac} = 18512,00 m^2$.

Подставим в формулу (7.2), получим:

$$K_{об} = \frac{112300,00}{18512,00} = 6,07;$$

3) Сметная себестоимость на устройство монолитного перекрытия на 1 m^2 площади

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

$$C = \frac{ПЗ + НР + ЛЗ}{S_{общ}},$$

(7.3)

где $ПЗ$ – величина прямых затрат, руб.;
 $НР$ – величина накладных затрат, руб.;
 $ЛЗ$ – величина лимитированных затрат, руб.;
 $S_{общ}$ – общая площадь, $м^2$.

Принимаем: $ПЗ = 88262850,24$ руб.; $НР = 5313787,53$ руб.; $ЛЗ = 14008277,04$ руб.; $S_{общ} = 26950,00$ $м^2$.

Подставим в формулу (7.3), получим:

$$C = \frac{88262850,24 + 5313787,53 + 14008277,04}{26950,00} = 3992,02 \text{ руб.};$$

4) Сметная рентабельность производства (затрат) строительно-монтажных работ на устройство сталежелезобетонного перекрытия, %

$$R_3 = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} \cdot 100,$$

(7.4)

где $СП$ – сметная прибыль, руб.;
 $ПЗ$ – величина прямых затрат, руб.;
 $НР$ – величина накладных затрат, руб.;
 $ЛЗ$ – величина лимитированных затрат, руб.

Принимаем: $СП = 3409680,28$ руб.; $ПЗ = 88262850,24$ руб.; $НР = 5313787,53$ руб.; $ЛЗ = 14008277,04$ руб.

Подставим в формулу (7.4), получим:

$$R_3 = \frac{3409680,28}{88262850,24 + 5313787,53 + 14008277,04} \cdot 100 = 3,17 \text{ %}.$$

Основные технико-экономические показатели проекта строительства по устройству монолитного перекрытия научно-исследовательского центра в таблице 7.4.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 7.4 – Технико-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Ед. изм.	Значение
1. Объемно– планировочные показатели		
Площадь застройки (участка)	m^2	3074
Количество этажей	эт.	32
Высота этажа	m	переменная
Высота здания	m	112
Строительный объем здания	m^3	112300,00
Общая площадь здания	m^2	26950,00
Расчетная площадь	m^2	18512,00
Планировочный коэффициент для всего здания K_1		0,69
Объемный коэффициент для всего здания K_2		6,07
2. Стоимостные показатели		
Стоимость строительно-монтажных работ на устройство монолитного перекрытия	руб.	133193514,11
Сметная себестоимость строительно-монтажных работ на устройство монолитного перекрытия на 1 m^2 площади	руб.	3992,02
Сметная рентабельность производства (затрат) строительно-монтажных работ на устройство монолитного перекрытия	%	3,17
3. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства строительно-монтажных работ по устройству железобетонного сердечника	чел.– ч	59984,06
Трудоемкость производства строительно-монтажных работ по устройству монолитного перекрытия на 1 m^2 ядра жёсткости	чел.– ч	2,22
Нормативная выработка по устройству монолитного перекрытия на 1 чел.– ч	руб./чел.– ч	2220,48
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	24

Таким образом, технико-экономические показатели свидетельствуют о целесообразности строительства объекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках дипломного проекта было запроектировано здание научно-исследовательского центра в г. Красноярске.

Для выбора материала конструкций было проведено вариантное проектирование, в ходе которого был выявлен наиболее рациональный вариант с точки зрения экономичности.

В архитектурно-строительном разделе были разработаны объемно-планировочные и архитектурные решения, которые удовлетворяют требованиям нормативной документации на строительство такого рода объектов. Для определения состава ограждающих конструкций здания был проведен теплотехнический расчет. В графической части дипломного проекта отображены планы, разрезы, узлы и фасады здания.

Расчетно-конструктивный раздел включает в себя определение конструктивной системы и схемы здания (каркасно-ствольная), сбор нагрузок, расчет в пространственной модели с использованием ПК SCAD Office 21.1. В ходе разработки данного раздела были подобраны сечения и армирование элементов несущих конструкций здания. Помимо конструкций надземной части, был проведен технико-экономический анализ свайного фундамента с плитным ростверком с применением различных видов свай. В графической части дипломного проекта представлены чертежи основных несущих конструкций здания со схемами, узлами, спецификациями на элементы.

В ходе разработки раздела организации строительства был спроектирован объектный генеральный план на основной период строительства, а также линейный календарный план строительства объекта (в графической части). Была определена потребность строительства в кадрах, основных строительных машинах, ресурсах, складах, временных зданиях и сооружениях.

Технология строительного производства представлена технологической картой на устройство железобетонного монолитного перекрытия.

Экономика строительства включает в себя социально-экономическое обоснование строительства объекта и экономические расчеты по технологической карте.

Таким образом, дипломный проект подтверждает актуальность и целесообразность строительства научно-исследовательского центра в г. Красноярске.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования. – введ. – 01.07.2017 . – Москва: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. – 154.

2 СП 1.13330.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и Выходы (с Изменением N 1). – введ. 01.05.2009. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России. – 47 .

3 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1). – введ. 01.07.2013. – М.: Минрегион России. – 139.

4 СТО 4.2-07-2012. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности.- Красноярск, 2012. 57 с.

5 ГОСТ Р 21.1101–2009 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. Взамен ГОСТ 21.101-97; дата введ. 01.03.2010. М.: Стандартинформ., 2010. 50 с.

6 Маклакова Т.Г. Архитектура гражданских и общественных зданий: Учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 1981. – 368 с. ил.

7 СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения». Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009./Минрегион России. – М.: Минрегион России, 2012. 57с.

8 СП131.13330.2012 «Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. /Минрегион России. – М.:ОАО «ЦПП», 2011.110 с.

9 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003./Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2011.30 с.

10 СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения». Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. /Госстрой России. – М.: Книга-сервис, 2012. 32с.

11 СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий /Госстрой России. – М.: Техника-Сервис, 2004. 40с.

12 ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».

13 Роспатент Федеральная служба по интеллектуальной собственности – годовой отчёт 2019// Режим доступа: <https://rupto.ru/ru>

14 Красноярскстат – Региональная статистика Красноярского края // Режим доступа: <https://krasstat.gks.ru>

15 Региональная инновационная система Красноярского края Стратегия инновационного развития Красноярского края // Режим доступа: http://www.i-regions.org/images/books/krasnoyarsk_fin.pdf

16 Энциклопедия Красноярского края – Кластер инновационных

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

технологий Железногорска // Режим доступа: <http://my.krskstate.ru/>
17 МДС 81– 35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014) – Введ. 09.03.2004. – 61 с.

18 Письмо Министерства строительства № 17207– ИФ/09 от 06.05.2020 г. Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на II квартал 2020 года.

19 МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М.: Госстрой России 2004.

20 МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-02-28. – М.: Госстрой России 2001/

21 ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 2001– 05– 15. – М.: Госстрой России, 2001.

22 ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. – Введ. 2007 – 06– 01. – М.: Госстрой России, 2007.

23 МДС 81– 35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004– 03– 09. – Москва: Госстрой России, 2004. – 79 с

24 Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс]: Федер. закон от 31.07.1998 № 146– ФЗ ред. от 18.07.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

25 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1). – введ. 04.06.2017. – Москва: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. – 104.

26 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). – введ. 01.01.2013. – Москва: Минрегион России, 2011. – 152 с.

27 СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95. – введ. 17.06.2017. – Москва: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. – 57.

28 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменениями N 1, 2). – введ. 20.05.2011. – Москва: Министерство регионального развития Российской Федерации. – 90 с.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

- 29 Проектирование свайных фундаментов из забивных свай [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для курсового и диплом. проектирования для студентов спец. 270102, 270105, 270114, 270115 / Сиб. федерал. ун-т ; сост. Ю. Н. Козаков. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 746 Кб). - Красноярск : СФУ, 2012. - 52 с. - Библиог.: с. 52. - Б. ц.
- 30 Шеришевский И.А. Конструкции гражданских зданий Л.: Стройиздат. Ленинградское отделение, 1981. – 378 с.
- 31 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах». Актуализированная редакция СНиП II -7-81*. /Минрегион России. – М.:ОАО «ЦПП», 2011 .73 с
- 32 СНиП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры»/ М., 2003, 76 с.
- 33 Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003). ЦНИИПРОМЗДАНИЙ. – М. 2005
- 34 СП 52-103-2007 «Железобетонные монолитные конструкции зданий».
- 35 СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – М.; 2011. 67 с.
- 36 СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – М., 2011. 86 с.
- 37 СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. / Госстрой РФ, ООО «Техника-сервис», 2004., 98 с.
- 38 Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г.Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512
- 39 СНиП 12-01-2004. Организация строительства. Москва, Росстрой, 2004.
- 40 МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. Москва, ЦНИИОМТП, 2009.
- 41 РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.
- 42 СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1)
- 43 СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.1. Общие требования. – Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. – М.: Книга-сервис, 2003.
- 44 СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. – Взамен разд. 8–18 СНиП III-4-80*; введ.2001-09- 01; - М.: Книга-сервис, 2003.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

45 Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 1909- ФЗ. - М.: Юрайт – Издат. 2006. – 83 с.

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

47 Разработка строительных генеральных планов: методические указания к практическим занятиям, курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство». - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т; Ин-т архитектуры и стр-ва, 2007. – 77 с.

48 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. / М.: ЦНИИОМТП, 2007. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР – М.: Стройиздат, 1987.

49 Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.

50 Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ТОСП, 2002. -58с.

51 Г.Г. Орлов. Инженерные решения по охране труда в строительстве.

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Спецификации к архитектурному разделу

Таблица А.1 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров				Примечание
	Первый этаж	Потолок	S, м ²	Стены, колонны, перегородки	
Первый этаж: 1,2,5-9,12-40	Подвесные плиты типа Армстронг, 600x600 мм	2162,34	Штукатурка, грунтовка, водоэмульсионная покраска	9211,02	
Первый этаж: 3,4,10,11,41	Подвесные плиты типа Армстронг, 600x600 мм	272,1	Керамическая плитка на универсальном клее	1431,25	
Типовой этаж: 1-3,8-10,12-15	Грунтовка, водоэмульсионная окраска	24781,26	Штукатурка, грунтовка, водоэмульсионная покраска	71999,46	
Типовой этаж: 4-7,11	Грунтовка, водоэмульсионная окраска	1732,8	Керамическая плитка на универсальном клее	10696,92	

Таблица А.2 – Экспликация полов

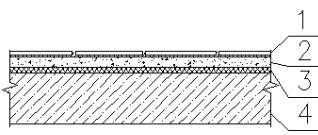
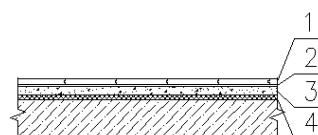
Номер помещений	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	S, м ²
Первый этаж: 3,4,10,11,41 Типовой этаж: 4-7,11	1		1. Керамическая плитка на kleю 15 мм 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 25 мм 3. Виброшумоизоляция Пенотерм НПП ЛЭ 10 мм 4. Монолитное перекрытие 200 мм	20432,1
Первый этаж: 1,2,5-9,12-40 Типовой этаж: 1-3,8-10,12-15	2		1. Ламинат 15 мм 2. Подложка Tuplex Professional 3 мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 22 мм 4. Виброшумоизоляция Пенотерм НПП ЛЭ 10 мм 5. Монолитное перекрытие 300 мм	7846,38

Таблица А.3 - Спецификация элементов заполнения оконных, дверных проемов и витражей

Поз	Обозначение	Наименование	Размер проема	Кол-во		Примечание
				На этаж	Всего	
B-1	Витраж индивид. изготовления	Витраж со стеклом и стеклопакетом	1035x1810h	6	102	
B-2		то же	1030x1810h	12	204	
B-3		то же	1250x2770h	2	52	эркер
B-4		то же	980x1810h	5	130	эркер
B-5		то же	1160x1810h	3	78	эркер
B-6		то же	1350x2770h	1	51	эркер
B-7		то же	1500x2770h	2	52	
1		Окно двухстворчатое 3-х камерное	1800x1810h	11	352	
2	ГОСТ 30674-99	Окно одностворчатое 3-х камерное	690x1810h	1	32	
3		Окно двухстворчатое 3-х камерное	2610x1810h	2	64	
4		Окно двухстворчатое 3-х камерное	2420x1810h	2	64	
5		Дверь санузла	810x2100h	2	72	
6	Двери индивид. изготовления	Дверь между помещениями	910x2100h	5	188	
7		Входная дверь	1010x2100h	9	340	
8		Дверь электрощитовой	710x2100h	1	32	
9		Дверь двойная тамбура	1310x2100h	5	160	
10		Дверь балкона	900x2100h	8	256	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

В таблице Б.1 приведены основные природно-климатические характеристики района строительства.

Таблица Б.1 - Природно-климатические условия района строительства.

Наименование характеристики	Характеристика	Источник
Место строительства (город)	г. Красноярск	Исходные данные
Климатический район строительства	1В	СП 131.13330.2012
Зона влажности района	сухая	СП 131.13330.2012
Средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	-37	СП 131.13330.2012
Нормативная глубина промерзания грунта, м		
Нормативное ветровое давление, кПа	0,38	СП 20.13330.2011

Определение ГСОП (градусо-сутки отопительного периода) для г. Красноярска производим по формуле :

$$ГСОП = (t_B - t_{OT.PER.})z_{OT.PER.} \quad (Б.1)$$

где t_B - расчетная температура внутреннего воздуха, °C, принимаемая согласно СНиП 23-02-2003 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений;

$t_{OT.PER.}; z_{OT.PER.}$ - средняя температура, °C, и продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °C по [3].

$$ГСОП = (21 + 7,1) \times 234 = 6575,4 \text{ °C сут} \quad (Б.2)$$

Сопротивление теплопередаче для жилых зданий определяется по формуле 1 [3]):

$$R_{req} = a \cdot ГСОП + b = 0,00035 \cdot 6575,4 + 1,4 = 3,701 \text{ м}^2 \text{ °C/Bт} \quad (Б.3)$$

где $a = 0,00035$; $b = 1,4$

Нормируемое значение сопротивления теплопередачи R_{req} для жилых помещений определяется по табл. 4 [3]:

$$R_{req} = 3,701 \text{ м}^2 \text{ °C/Bт}$$

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

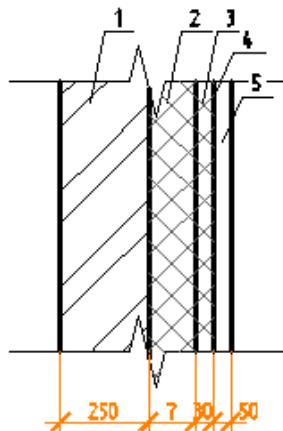


Рисунок Б.1 - Схема ограждающей конструкции

Таблица Б.2 - Слои ограждающей конструкции

№	Материал	Плотность ρ_0 , кг/м ³	Толщина δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·К
1	Кирпичная стена	1800	0,25	0,81
2	Утеплитель ISOVER Вент Фасад	65	?	0,043
3	Утеплитель ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ	80	0,03	0,04
4	Ветрозащитная мембрана Tyvek Soft	-	0,00014	-
5	Навесные керамогранитные панели Alutech	-	0,05	-

Сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции стен определяем, по формуле Б.4:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \quad (\text{Б. 4})$$

$$R_k = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \quad (\text{Б. 5})$$

где δ_i – толщина слоя;

λ_i – коэффициент теплопроводности

Находим толщину утеплителя по формуле:

$$R_0^{tr} = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \quad (\text{Б. 6})$$

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

$$3,701 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,81} + \frac{x}{0,043} + \frac{0,03}{0,038} + \frac{1}{23}$$

$$2,484 = \frac{x}{0,043}$$

X=0,107 м=137мм

В качестве утеплителя принимаем негорючий утеплитель ISOVER Вент Фасад 50 мм, общей толщиной 150 мм.

Теплотехнический расчет оконного блока

Определив ранее градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле:

$$\text{ГСОП}=6575,4^{\circ}\text{C сут}$$

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

$$R_o^{\text{норм}}=0,00005\cdot 6575,4+0,3=0,63\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

По ГОСТ 30674-99 выбираем оконный блок из поливинилхлоридных профилей – ОП с трехкамерным стеклопакетом, теплоотражающим покрытием и формулой стеклопакета:

$$4\text{M} - 8\text{Ar} - 4\text{M} - 8\text{Ar} - 4\text{M} - 8\text{Ar} - \text{K4}, R = 0,63 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Локальный сметный расчет

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

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист
113

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" ____ " 2020 г.

Научно-исследовательский центр г. Красноярск
 (наименование стройки)

" ____ " 2020 г.

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-01
 (локальная смета)

на _____ устройство монолитного перекрытия
 (наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: ДК-08.05.01-ТК

Сметная стоимость строительных работ 133193,514 тыс.руб.

Средства на оплату труда 580,361 тыс.руб.

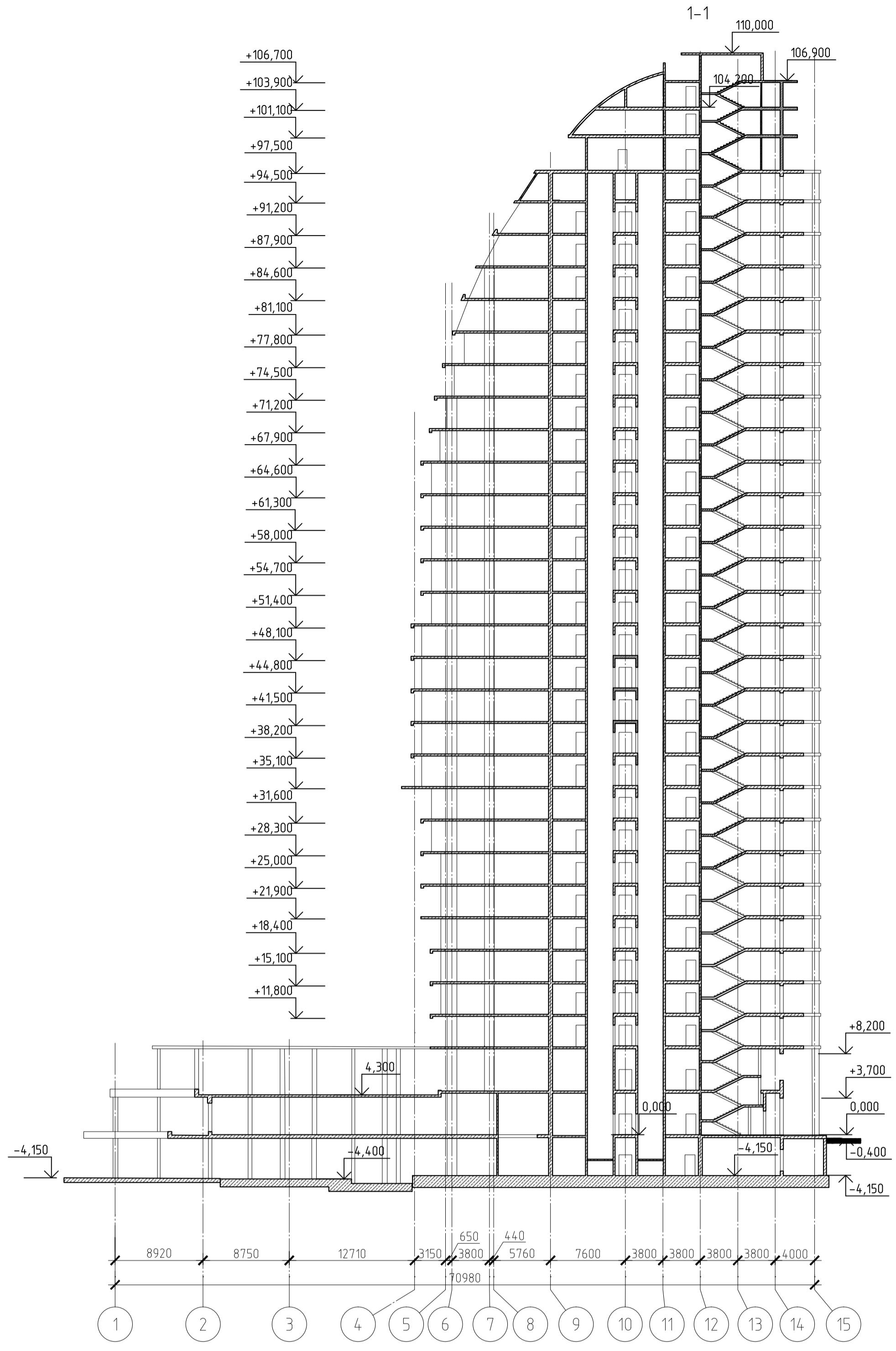
Сметная трудоемкость 59984,06 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2 квартал 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количес- тво	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.					Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	Общая масса обору- дования, т		
				всего	эксплуата- ции машин	мате- риалы	обору- дования	Всего	оплаты труда	эксплуата- ции машин	мате- риалы				
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда					в т.ч. оплаты труда					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Раздел 1. Устройство плит перекрытия															
1	ФЕР06-01-122- 01 <i>Доп. вып.1</i>	Устройство железобетонных перекрытий в инвентарной опалубке (подача бетона автобетононасосом), с изготовлением арматурных каркасов (сеток) (100м3 перекрытий) <i>НР, (69643,49 руб.): 120% от ФОТ СП, (446878,15 руб.): 77% от ФОТ</i>	80.64	18201,28 6672,33	3824,37 524,61	7704,57		1467751,22	538056,69	308397,2 42304,55	621296,52	743,85	59984,06		
2.1	ФССЦ- 04.1.02.05-0046	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), крупность заполнителя 20 мм, класс В25 (М350) (м3)	8184,96 8064*1,01 5	720		720		5893171,2			5893171,2				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	ФССЦ-08.4.03.03-0049	Сталь арматурная периодического профиля термомеханически и термически упрочненная класса: At-IV, диаметром 12 мм (т)	642	6426.93		6426.93		4126089.06			4126089.06			
4	ФССЦ-01.7.16.04-0011	Опалубка для перекрытий (амортизация) крупноштковая разборно-переставная из стальных стоек ламинированной фанеры толщиной 18 мм (м2)	35156	2.3		2.3		80858.8			80858.8			
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.								11567870.28	538056.69	308397,20 42304,55	10721415.6		59984.06	
Накладные расходы								696433.49						
Сметная прибыль								446878.15						
Итоги по разделу 1 Устройство плит перекрытия :														
Итого Поз. 1, 2.1, 3-4								11567870.28	538056.69	308397,20 42304,55	10721415.6		59984.06	
Накладные расходы 120% ФОТ (от 580 361,24)								696433.49						
Сметная прибыль 77% ФОТ (от 580 361,24)								446878.15						
Итого с накладными и см. прибылью								12711181.92					59984.06	
Всего с учетом "Индекс СМР Минстроя России №5414-ИФ/09 от 19.02.2020 СМР=7,63"								96986318.05					59984.06	
Справочно, в ценах 2001г.:														
Материалы								10721415.58						
Машины и механизмы								308397.2						
ФОТ								580361.24						
Накладные расходы								696433.49						
Сметная прибыль								446878.15						
Итого по разделу 1 Устройство плит перекрытия								96986318.05					59984.06	
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:														
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.								11567870.28	538056.69	308397,20 42304,55	10721415.6		59984.06	
Накладные расходы								696433.49						
Сметная прибыль								446878.15						
Итоги по смете:														
Итого Поз. 1, 2.1, 3-4								11567870.28	538056.69	308397,20 42304,55	10721415.6		59984.06	
Накладные расходы 120% ФОТ (от 580 361,24)								696433.49						
Сметная прибыль 77% ФОТ (от 580 361,24)								446878.15						
Итого с накладными и см. прибылью								12711181.92					59984.06	
Всего с учетом "Индекс СМР Минстроя России №5414-ИФ/09 от 19.02.2020 СМР=7,63"								96986318.05					59984.06	

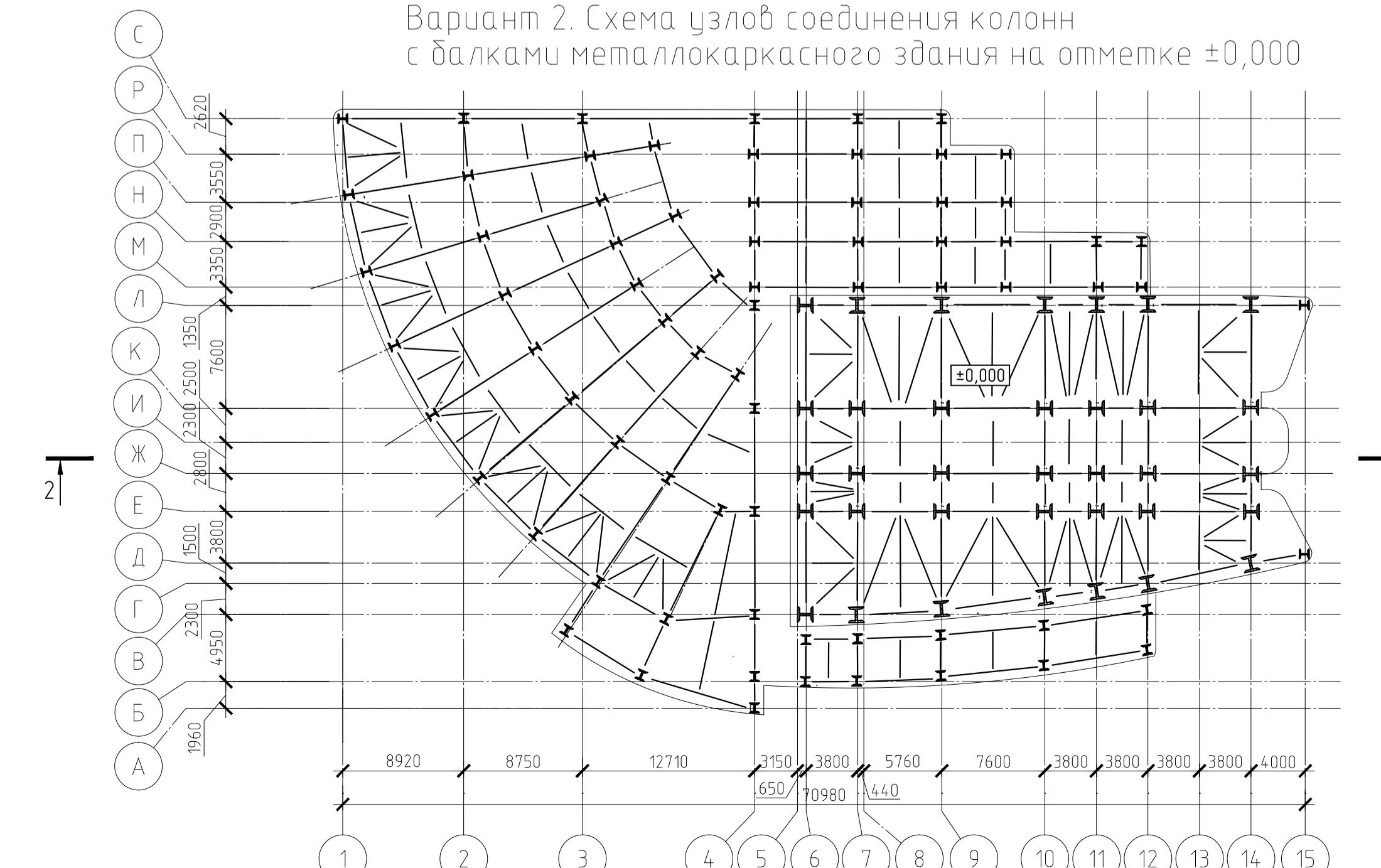
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Справочно, в ценах 2001г.:															
		Материалы						10721415.58							
		Машины и механизмы						308397.2							
		ФОТ						580361.24							
		Накладные расходы						696433.49							
		Сметная прибыль						446878.15							
		Временные 1,8%						1745753.72							
		Итого						98732071.77							
		Производство в зимнее время 2,2%						2172105.58							
		Итого						100904177.4							
		Непредвиденные затраты 10%						100904177.74							
		Итого с непредвиденными						110994595.1							
		НДС 20%						22198919.02							
		ВСЕГО по смете						133193514.1						59984.06	



Вариант 1. Расстановка несущих колонн и стен
железобетонного монолитного здания на отметке ±0,000



Вариант 2. Схема узлов соединения колонн
с балками металлокаркасного здания на отметке ±0,000



Вариант 1

Жесткость каркаса обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундамент, жестким соединением колонны с перекрытием, использованием диафрагм (монолитных стен).

Вариант 2

Жесткость каркаса обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундамент и с применением связей, и с устройством монолитного перекрытия.

Преимущества металлокаркасного здания

- Высокая скорость монтажа, которая обеспечивается изготовлением элементов здания на заводе, а на строительной площадке элементы только соединяются при помощи болтового или сварного соединения.

- Отсутствие мокрых процессов, что позволяет вести строительство зимой без устройства тепляков.

- Меньшая нагрузка на фундамент.

- Металлокаркасное здание легко модернизировать под новые требования при модернизации производства. Элементы легко демонтируются, усиление несущих элементов производится просто приваркой к существующему усиливающего элемента (полосы стали или профиля). При этом усиление конструкции может производиться без демонтажа элементов.

- Для монтажа требуется меньше строительной техники, и в большинстве случаев можно ограничиться краном.

Недостатки металлокаркасного здания

- Одним из самых больших недостатков металлокаркасного здания является низкая пожаростойкость конструкций. Несмотря на то, что металл не горит, он очень сильно теряет свои несущие способности при пожаре. Существуют способы для увеличения пожаростойкости, но они приводят к удорожанию и увеличению срока строительства здания. Существуют специальные окрасочные материалы, которые могут увеличить пожаростойкость стальных конструкций до 30 минут. Для большей защиты применяют конструктивную пожарозащиту (обшивка металлоконструкций минеральной ватой, гипсокартонистыми листами или обетонирование конструкций).

- Низкая коррозионная стойкость, однако при правильном проектировании и эксплуатации этой проблемы нет. Конструкции должны быть хорошо окрашены, регулярно осматриваться на предмет увлажнения, появление коррозии, герметичности конструкции. При правильной эксплуатации конструкции будут служить вечно.

- Более высокая стоимость по сравнению с железобетонными зданиями.

Преимущества железобетонного здания

- Более низкая стоимость по сравнению с металлокаркасным.

- Высокая пожаростойкость конструкции. Бетон не сильно изменяет свои свойства от воздействия температуры и защищает арматуру.

- Высокая коррозионная стойкость, которая обеспечивается защитой арматуры бетоном.

Недостатки железобетонного здания

- Самым главным недостатком является наличие мокрых процессов при строительстве, что ограничивает, либо затрудняет монтаж конструкций в зимнее время.

- Большие сроки строительства монолитного здания по сравнению с металлокаркасом. Это в основном связано с тем, что бетону нужно время для набора прочности.

- Усиливать железобетонные конструкции при реконструкции более затратно и трудоемко чем в металлокаркасном здании.

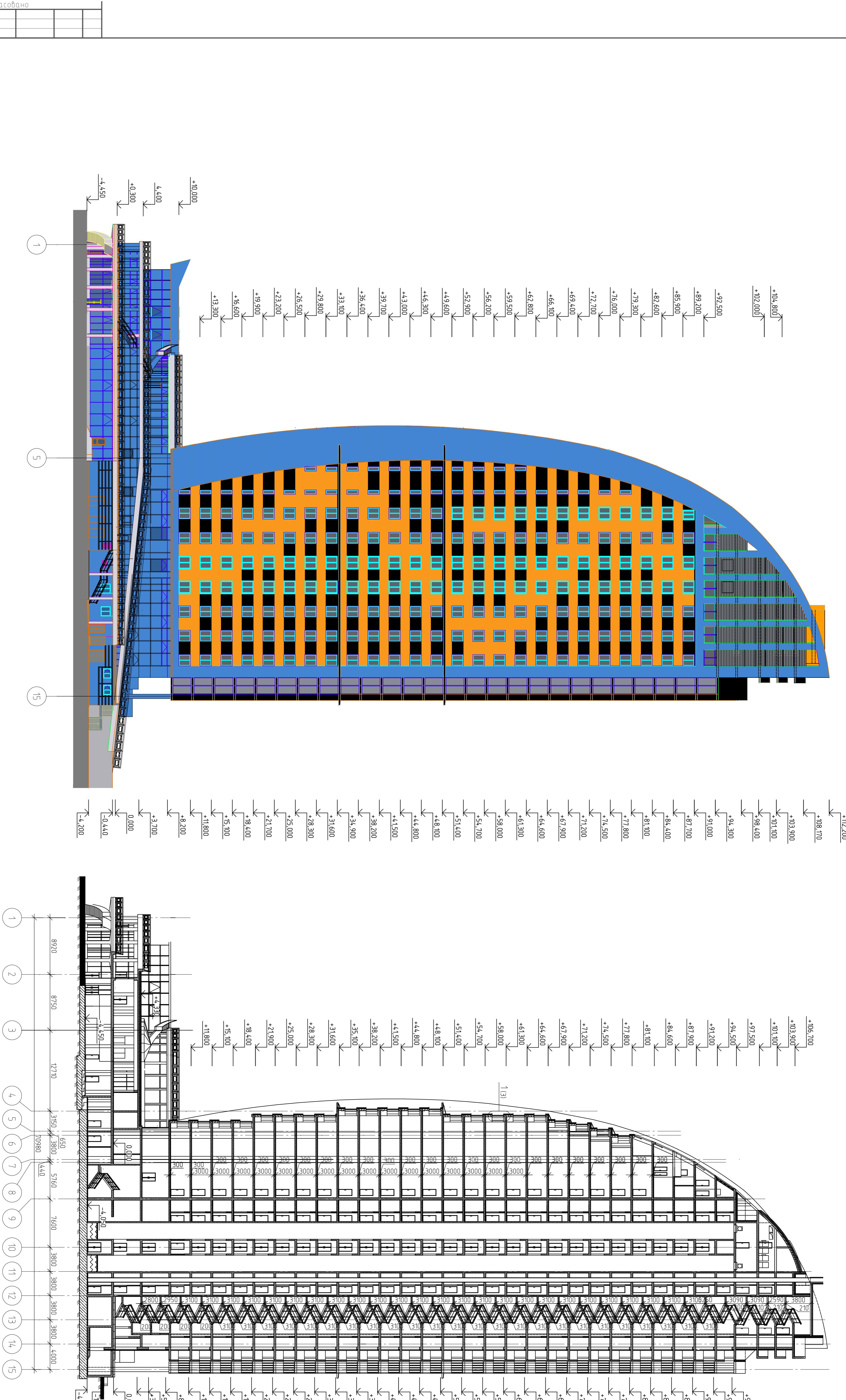
- Более высокие нагрузки на фундамент.

ДП-08.05.01

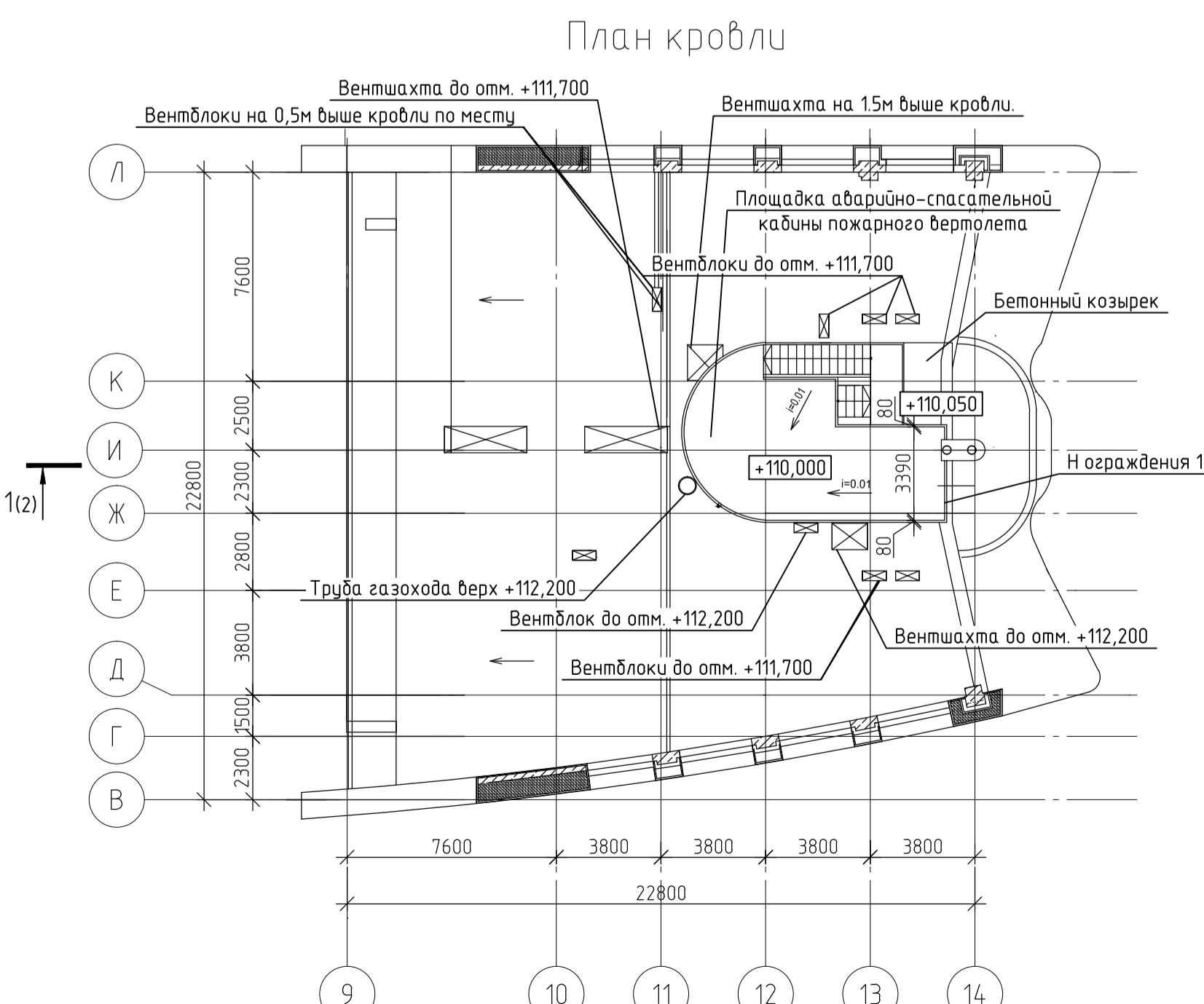
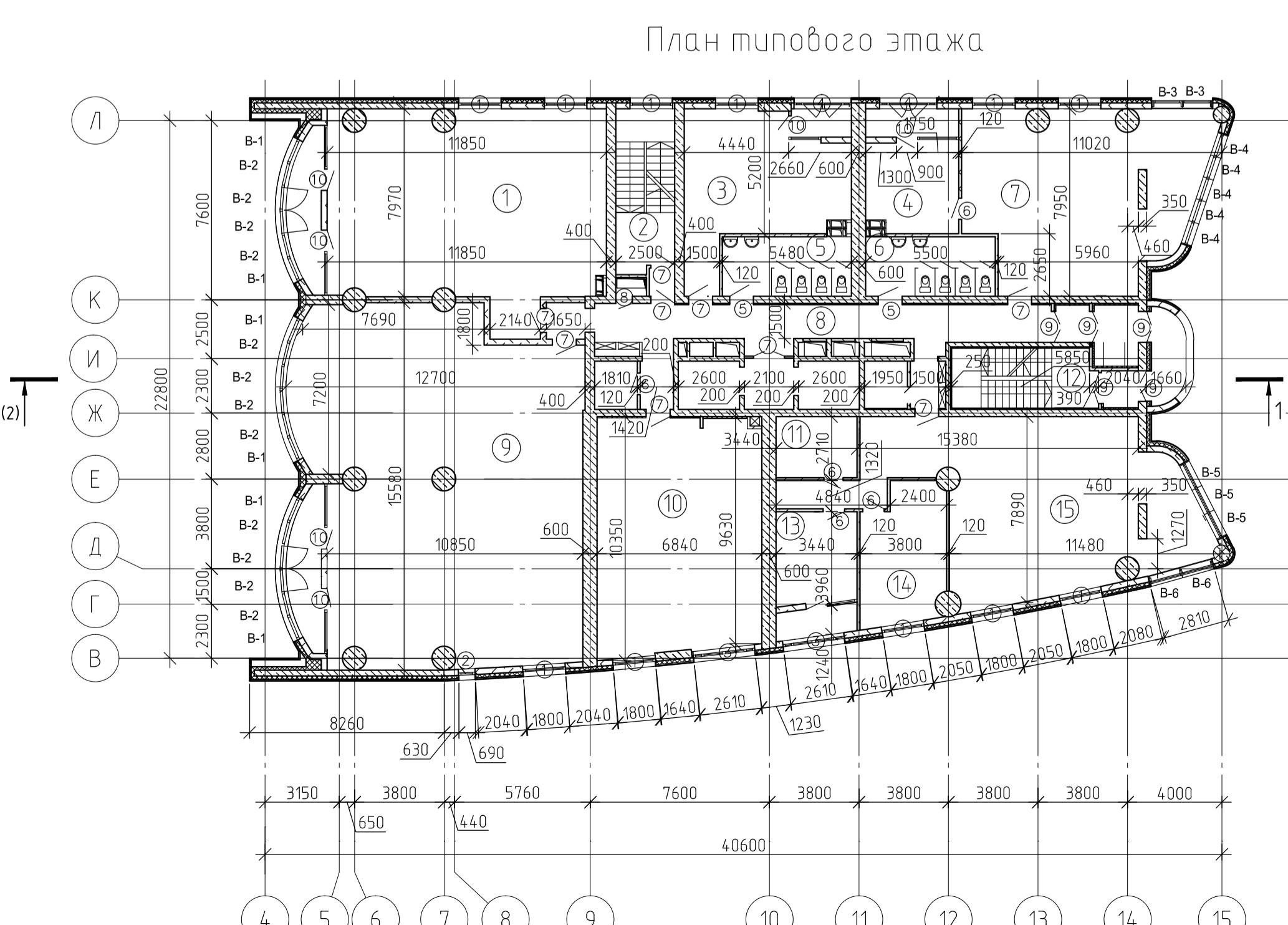
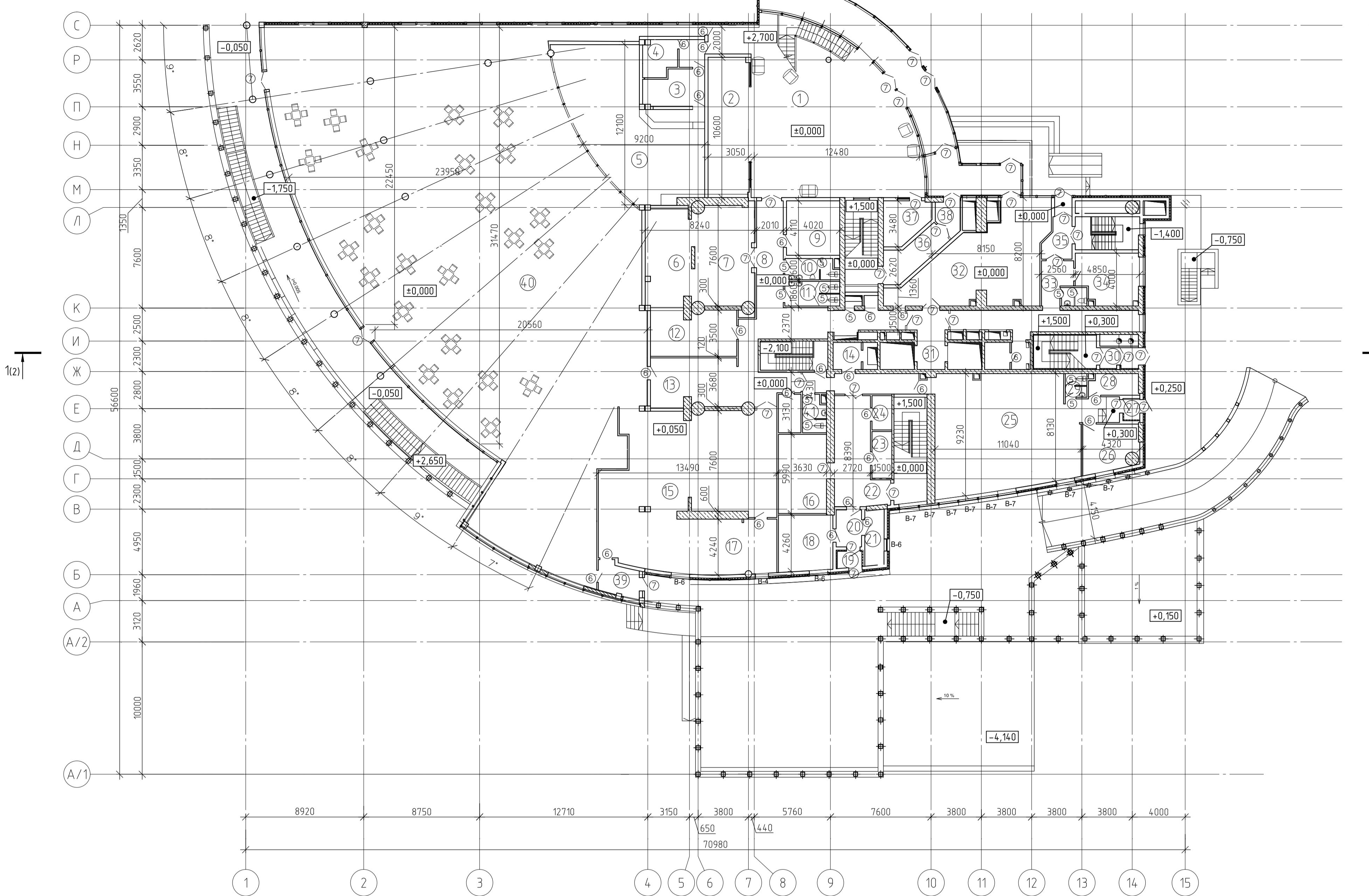
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"

Инженерно-строительный институт

Изм	Кол.чт	Лист	Н.док.	Подп	Дата	
Разработан	М.А.Ячиков					
Консультант	М.А.Плясунова					
Руководитель	М.А.Плясунова					
Н.контроль	М.А.Плясунова					
Зад.кафедрой	С.В.Доронин					
32-х этажное монолитное железобетонное здание		Стадия	Лист	Листом		
2 варианта расстановки колонн на отм. 0,000		1	14			
						СКиУС



План 1 этажа



Экспликация помещений (начало)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения	Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
1 этаж							
1	Вестибюль	146,5		28	Служебное помещение	6,2	
2	Гардероб	32,6		29	Санузел	2,1	
3	Склад продуктов 1	10,3		30	Тамбур	2,3	
4	Склад продуктов 2	11,5		31	Лифтобой холл	5,8	
5	Линия раздачи	98,1		32	Входной вестибюль	55,9	
6	Служебное помещение	24		33	Коридор	6,7	
7	Служебное помещение	27,2		34	Помещение охраны	18,3	
8	Коридор	23,5		35	Тамбур-шлюз	6,2	
9	Служебный гардероб	16,5		36	Эвакуационный выход	10,9	
10	Мужской санузел	6,4		37	Помещение охраны	10,3	
11	Женский санузел	6,6		38	Тамбур	4,6	
12	Служебное помещение	21,3		39	Тамбур	6,5	
13	Комната отдыха	23,6		40	Столовая+зал для проведения мероприятий	703,4	
14	Холл грузового лифта	4,47					
15	Холл	92,2		1	Аудитория	100,8	
16	Комната отдыха	21,7		2	Лестничная клетка	18,6	
17	Холл	53,5		3	Служебное помещение	30,9	
18	Служебное помещение	17,9		4	Лаборантская	13,1	
19	Тамбур	2,6		5	Женский санузел	13,5	
20	Тамбур	6,4		6	Мужской санузел	13,5	
21	Помещение охраны	8,5		7	Лаборатория	69,6	
22	Коридор	25,4		8	Коридор	40,3	
23	Подсобное помещение	3,1		9	Читальный зал	174,4	
24	Подсобное помещение	3,8		10	Преподавательская	68,2	
25	Выставочный зал	89,4		11	Склад	8,9	
26	Диспетчерская лифтоб	15,4		12	Лестничная клетка	14,6	
27	Тамбур	1,9		13	Кабинет	15,1	
				14	Кабинет	20,1	
				15	Аудитория	83,4	

Экспликация помещений (окончание)

Изм	Кол.чт	Лист № док.	Подп	Дата	Страница	Лист	Листор
Разработчик	М.А. Яцков						
Консультант	Е.М. Сергиенко						
Руководитель	М.А. Пляскин						

32-х этажное монолитное железобетонное здание
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт
Н.контроль М.А.Пляскин
Зад.кафедрой С.В.Деордиеv
СКиУС

Схема армирования плиты первого этажа. Верхняя арматура

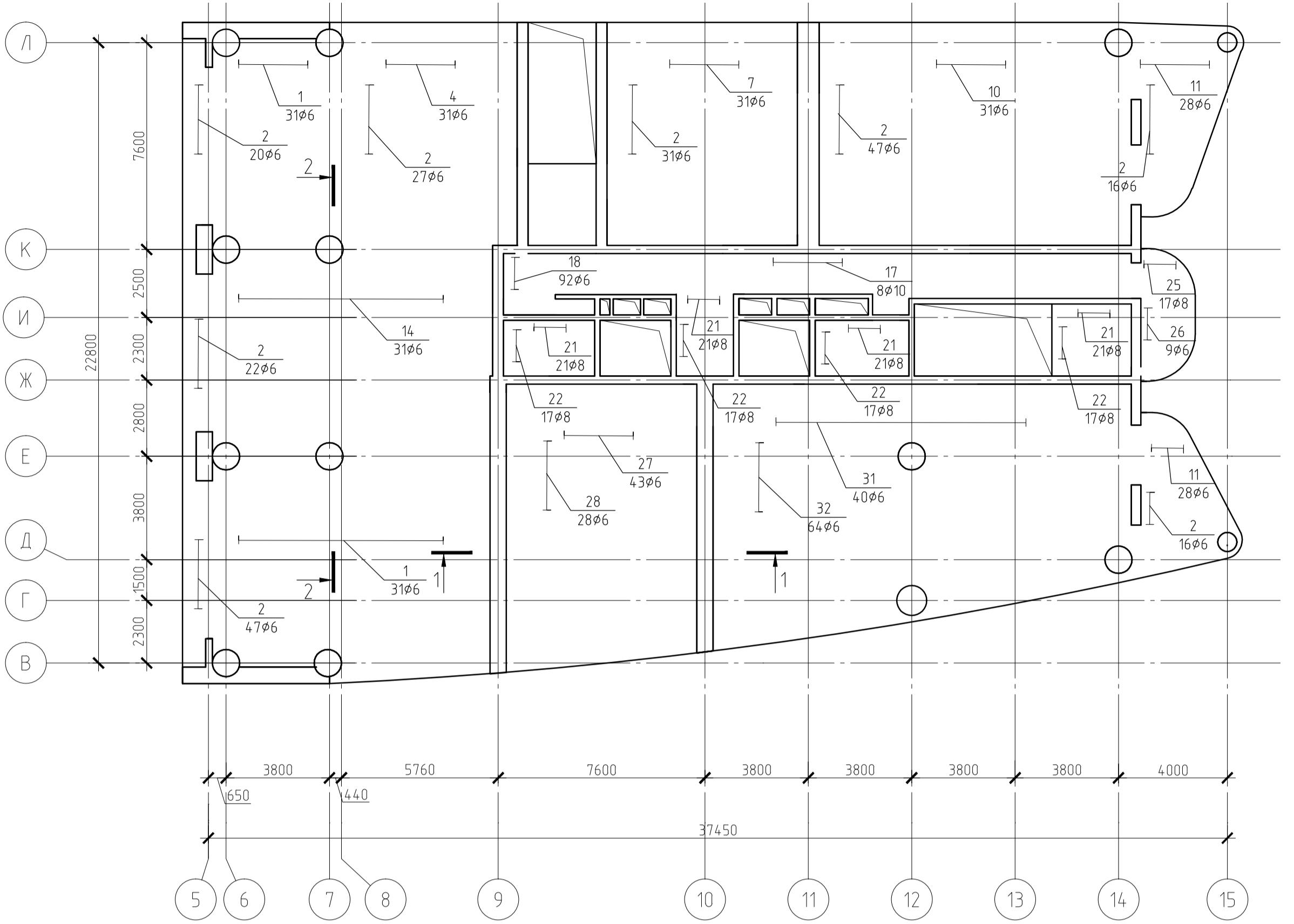


Схема армирования плиты первого этажа. Нижняя арматура

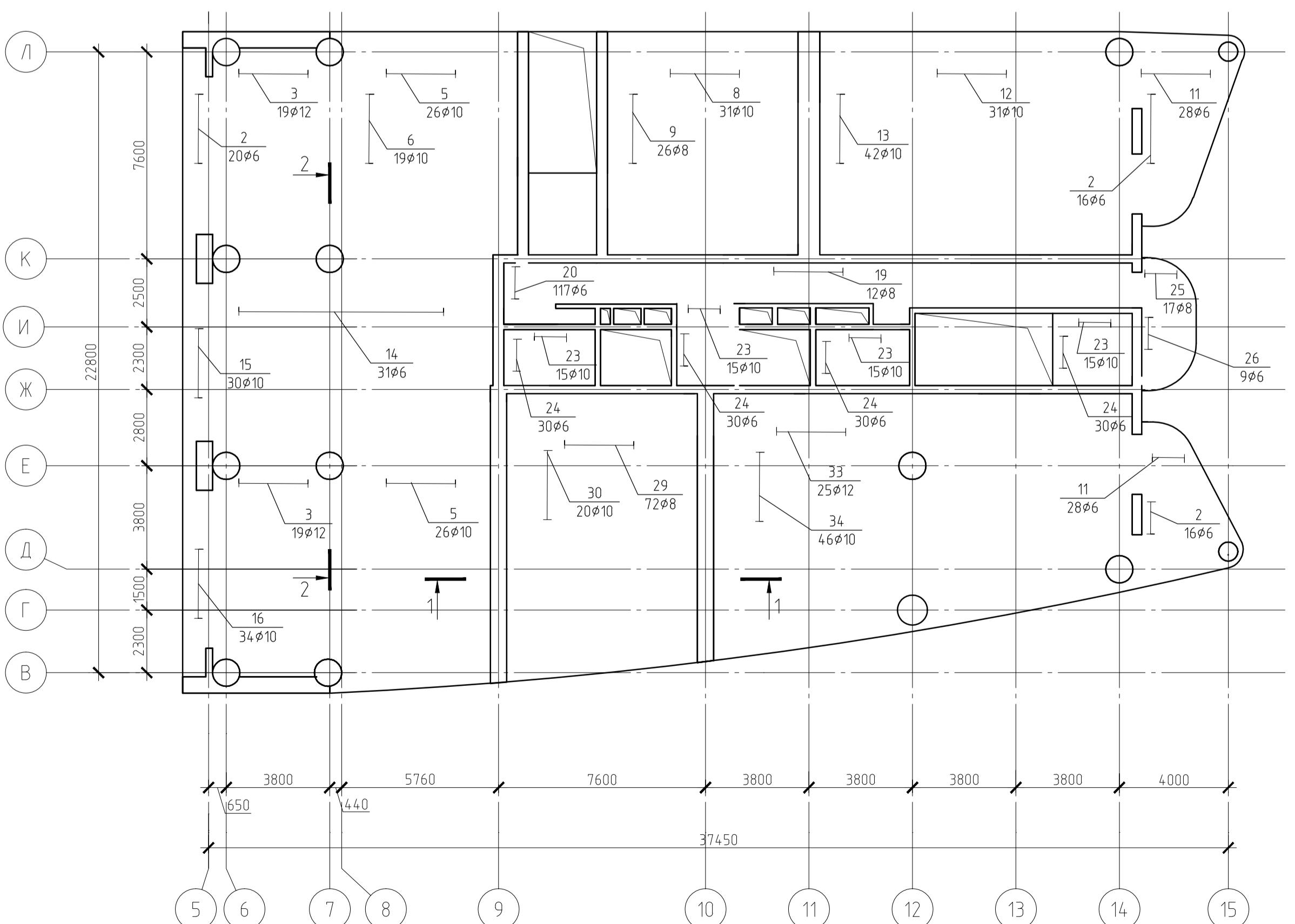


Схема укладки фиксаторов

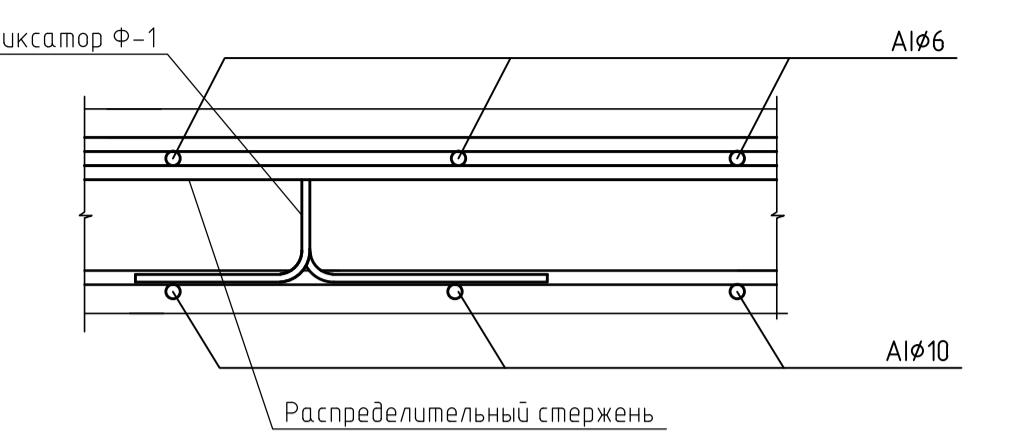
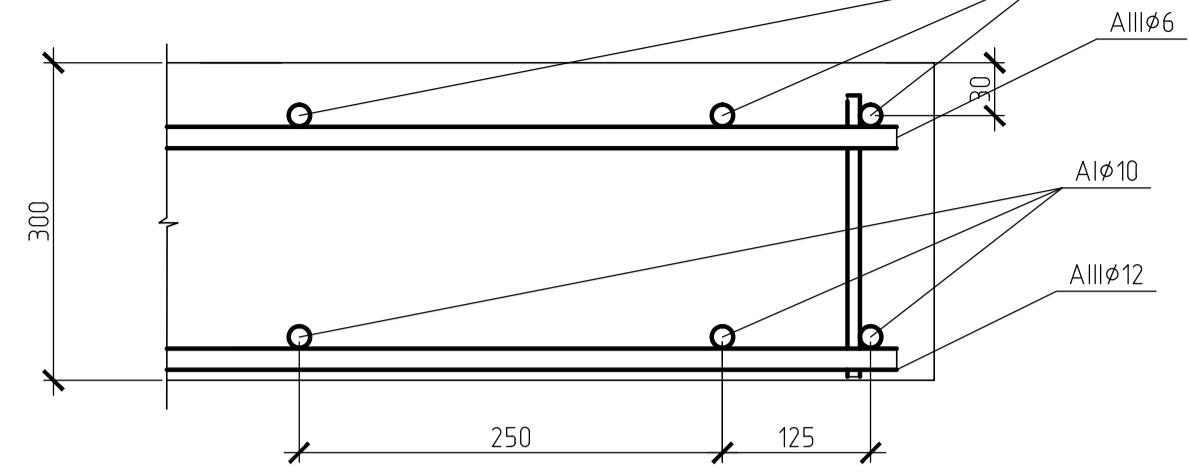


Схема армирования



Условные обозначения

- Позиция элемента
- Диаметр арматуры
- Количество стержней (шт.)

Ведомость расхода стали на перекрытие 1-го этажа

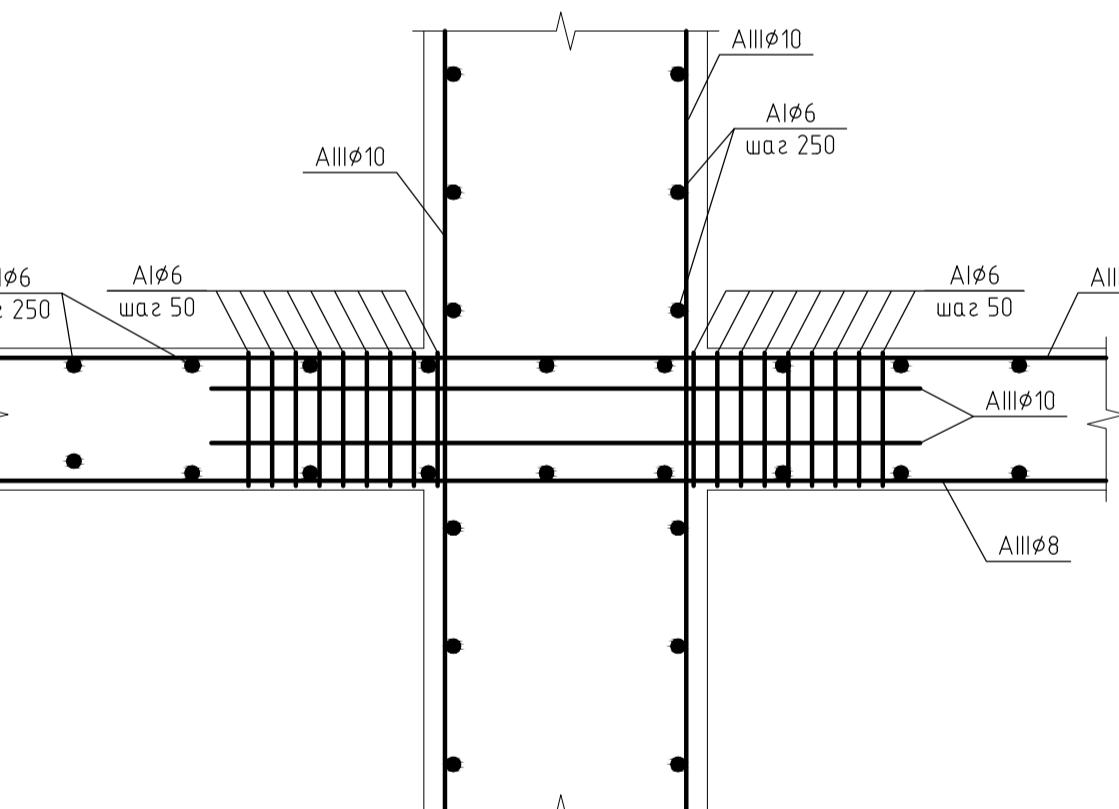
Марка элемента	Изделия арматурные					
	Арматура класса					
	AI	AIII		Всего, кг		
	ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82				
	φ6	φ8	φ10	Итого	φ6	φ8
	1032,18	86,36	925,49	2044,03	851,12	480,23
					994,7	763,87
					3089,92	5133,95

Спецификация арматурных изделий

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 5781-82	φ6 AIII l=5290 шаг 250	31	36,61	
2	ГОСТ 5781-82	φ6 AI l=8000 шаг 250	322	575,10	
3	ГОСТ 5781-82	φ12 AIII l=5290 шаг 400	38	172,69	
4	ГОСТ 5781-82	φ6 AIII l=7000 шаг 250	31	48,44	
5	ГОСТ 5781-82	φ10 AIII l=7000 шаг 300	52	225,73	
6	ГОСТ 5781-82	φ10 AI l=8000 шаг 350	19	94,26	
7	ГОСТ 5781-82	φ6 AIII l=8400 шаг 250	31	58,14	
8	ГОСТ 5781-82	φ10 AIII l=8400 шаг 250	31	161,48	
9	ГОСТ 5781-82	φ8 AIII l=8000 шаг 300	26	82,55	
10	ГОСТ 5781-82	φ6 AIII l=12400 шаг 250	31	85,81	
11	ГОСТ 5781-82	φ6 AIII l=4400 шаг 250	140	137,52	
12	ГОСТ 5781-82	φ10 AIII l=12400 шаг 250	31	238,38	
13	ГОСТ 5781-82	φ10 AI l=8000 шаг 300	45	223,25	
14	ГОСТ 5781-82	φ6 AIII l=12200 шаг 250	93	253,3	
15	ГОСТ 5781-82	φ12 AIII l=8400 шаг 400	30	225,04	
16	ГОСТ 5781-82	φ10 AI l=8000 шаг 350	35	173,64	
17	ГОСТ 5781-82	φ10 AIII l=23400 шаг 300	8	116,09	
18	ГОСТ 5781-82	φ6 AI l=3000 шаг 250	92	61,62	
19	ГОСТ 5781-82	φ8 AIII l=23400 шаг 200	12	111,45	
20	ГОСТ 5781-82	φ6 AI l=3000 шаг 200	117	78,36	
21	ГОСТ 5781-82	φ8 AIII l=3800 шаг 200	84	253,38	
22	ГОСТ 5781-82	φ8 AI l=3200 шаг 200	68	86,36	
23	ГОСТ 5781-82	φ10 AIII l=6800 шаг 350	60	253,02	
24	ГОСТ 5781-82	φ6 AI l=2800 шаг 200	120	75,01	
25	ГОСТ 5781-82	φ8 AIII l=2400 шаг 300	34	32,38	
26	ГОСТ 5781-82	φ6 AI l=6000 шаг 250	18	24,11	
27	ГОСТ 5781-82	φ6 AIII l=7800 шаг 250	49	170,66	
28	ГОСТ 5781-82	φ6 AI l=11100 шаг 250	28	69,39	
29	ГОСТ 5781-82	φ8 AIII l=7800 шаг 150	82	253,85	
30	ГОСТ 5781-82	φ10 AI l=11100 шаг 350	20	137,67	
31	ГОСТ 5781-82	φ6 AIII l=16400 шаг 250	40	146,45	
32	ГОСТ 5781-82	φ6 AI l=10400 шаг 250	64	148,59	
33	ГОСТ 5781-82	φ12 AIII l=16400 шаг 400	25	366,14	
34	ГОСТ 5781-82	φ10 AI l=10400 шаг 350	46	296,67	

Технические указания

- Опалубочные и бетонные работы вести в соответствии с указаниями СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции" и СП 48.13330.2011 "Организация строительства производства"
- В местах пересечения стержней соединения вязанные
- Сечки в местах отверстий под коммуникации вырезаны по месту.
- Движение людей по забетонированным конструкциям допускается лишь после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.
- Перепуск стержней должен составлять не менее 400 мм.
- Фиксаторы расположены по всей плите с шагом 800 мм вдоль цифровых осей и с шагом 1200 мм вдоль буквенных осей.



ДП-08.05.01

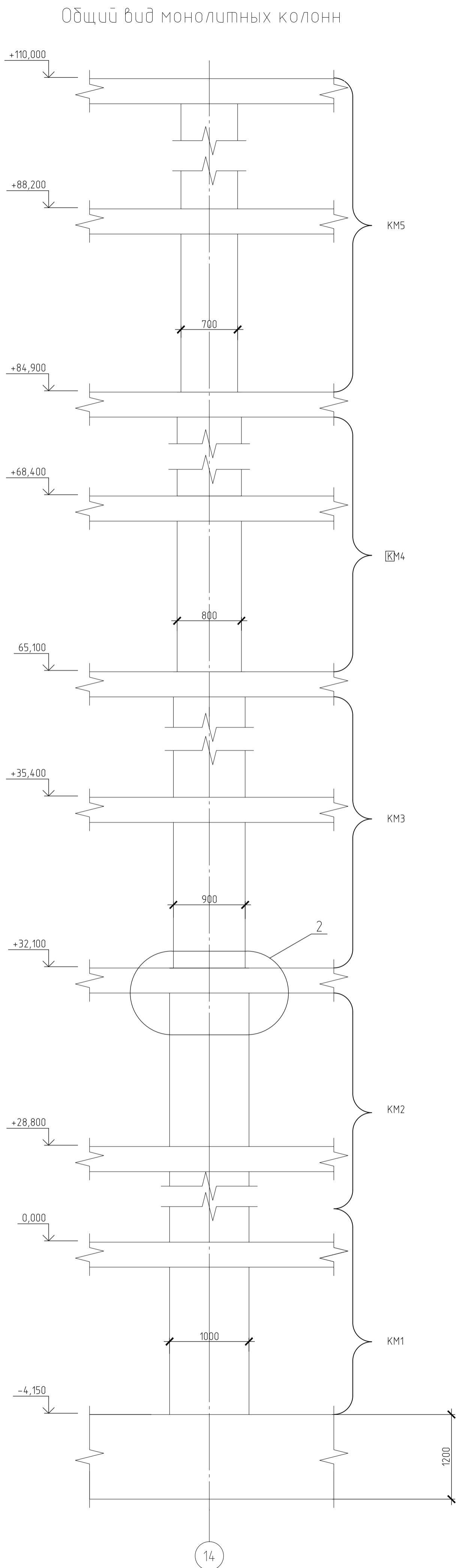
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"

Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол. уч.	Лист №	Подп.	Дата
Разработчик	М.А. Яиков			
Консультант	М.А. Плясунова			
Руководитель	М.А. Плясунова			
Н. контроль	М.А. Плясунова			
Зав. кафедрой	С.В. Доронин			
Схемы армирования плиты первого этажа				СКиУС

Копиробот

A1



Общий вид монолитных колонн

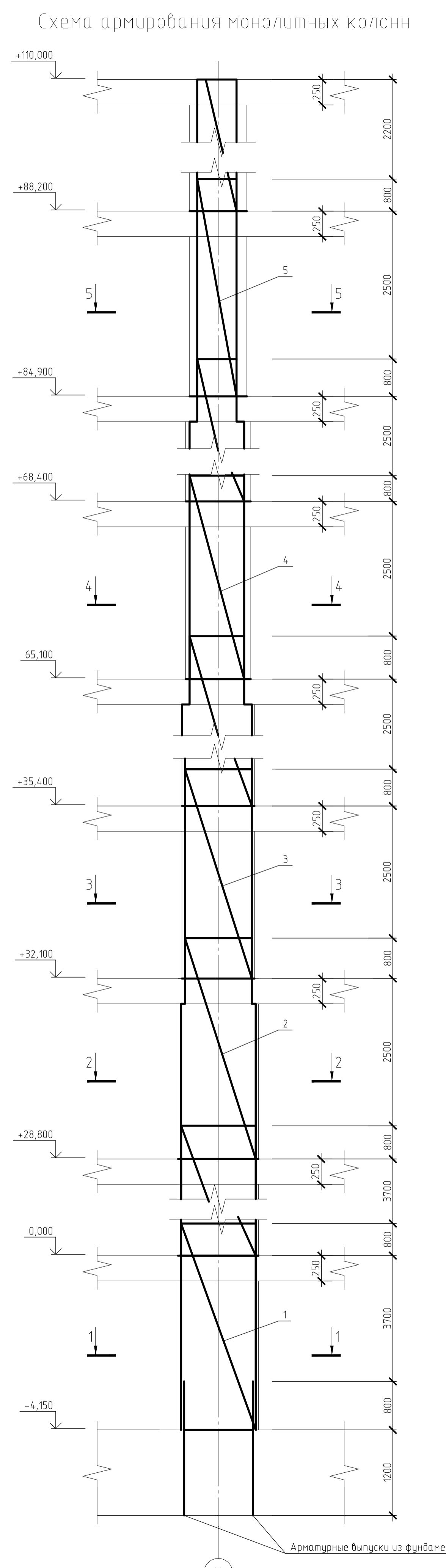
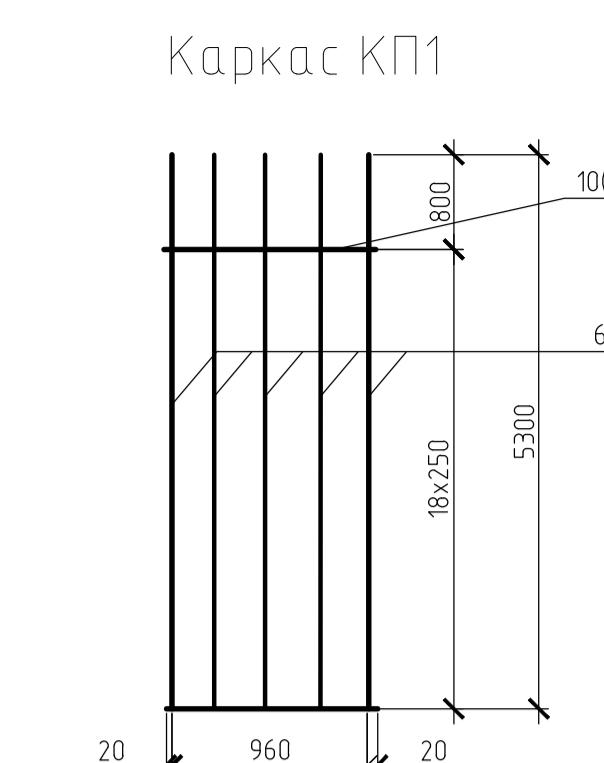
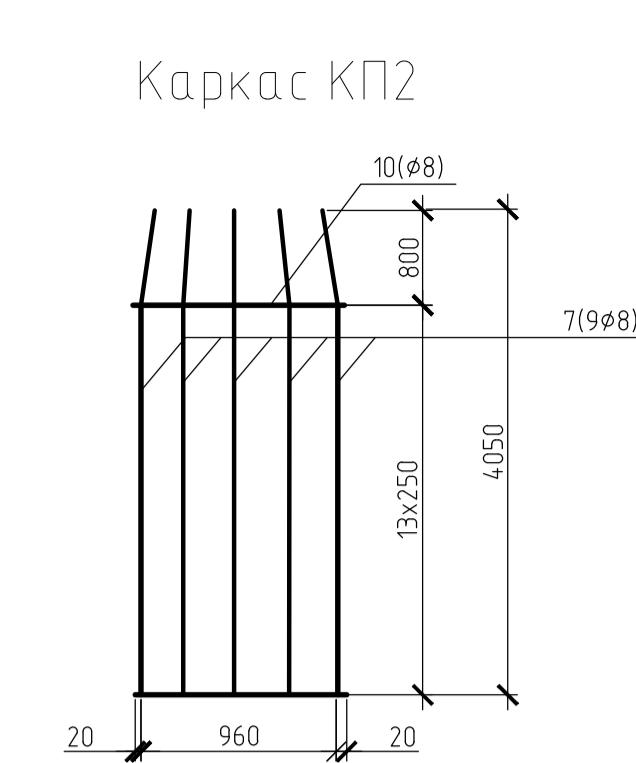


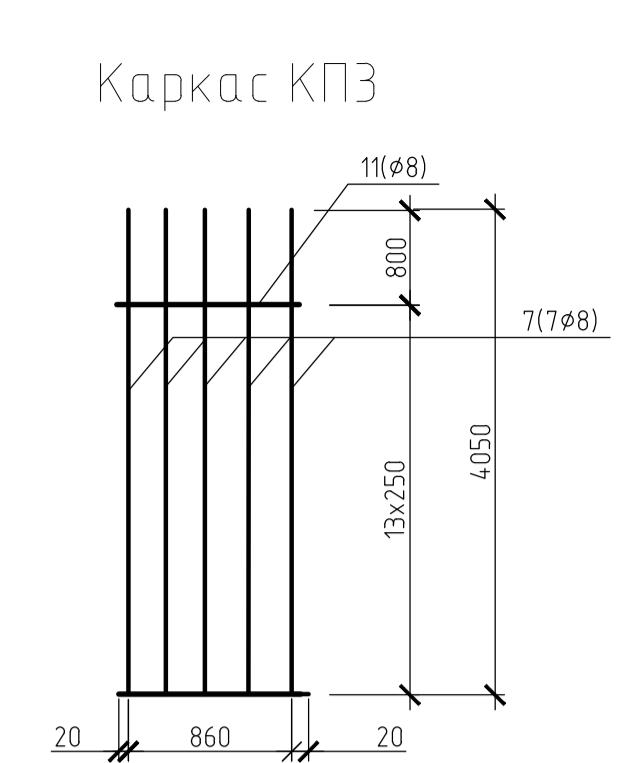
Схема армирования монолитных колонн



Конкурс КГ



Конкурс КПТ



Конкурс КПЗ

Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего кг	
	Арматура класса							
	AIII			AI				
	ГОСТ 5781-82			ГОСТ 5781-82				
	Ø6	Ø8	Итого	Ø6	Ø8	Итого		
	84,46	270,57	355,03	75,54	313,11	388,65	743,6	

Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
1	КП1	Каркас пространственный КП1	3	108,91	
2	КП2	Каркас пространственный КП2	7	228,55	
3	КП3	Каркас пространственный КП3	10	246,22	
4	КП4	Каркас пространственный КП4	6	90,62	
5	КП5	Каркас пространственный КП5	6	69,38	

Спецификация арматурных изделий

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ег., кг	Приме- чание
6	ГОСТ 5781-82	$\phi 8$ AIII l=5300	27	56,79	
7	ГОСТ 5781-82	$\phi 8$ AIII l=4050	133	213,78	
8	ГОСТ 5781-82	$\phi 6$ AIII l=4050	54	48,83	
9	ГОСТ 5781-82	$\phi 6$ AIII l=3800	42	35,63	
10	ГОСТ 5781-82	$\phi 8$ AI l=3020	145	173,80	
11	ГОСТ 5781-82	$\phi 8$ AI l=2700	130	139,31	
12	ГОСТ 5781-82	$\phi 6$ AI l=2400	78	41,79	
13	ГОСТ 5781-82	$\phi 6$ AI l=2100	72	33,75	
14	ГОСТ 5781-82	$\phi 10$ AIII l=260	120	10,55	
15	ГОСТ 5781-82	$\phi 10$ AIII l=1800	42	57,25	

Технические указания

1. Опалубочные и бетонные работы вести в соответствии с
указаниями СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции"
и СП 48.13330.2011 "Организация строительного производства".

2. Толщина защитного слоя рабочей арматуры 20 мм.

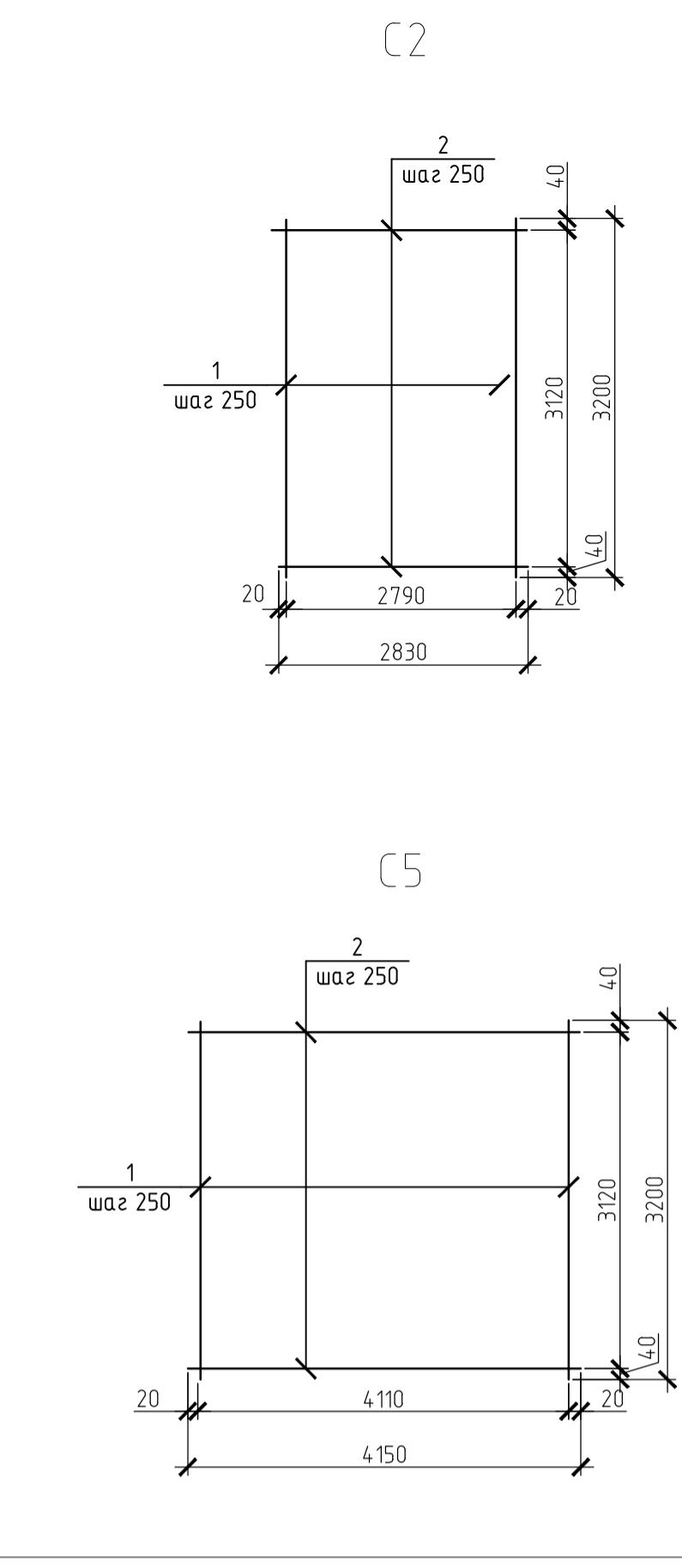
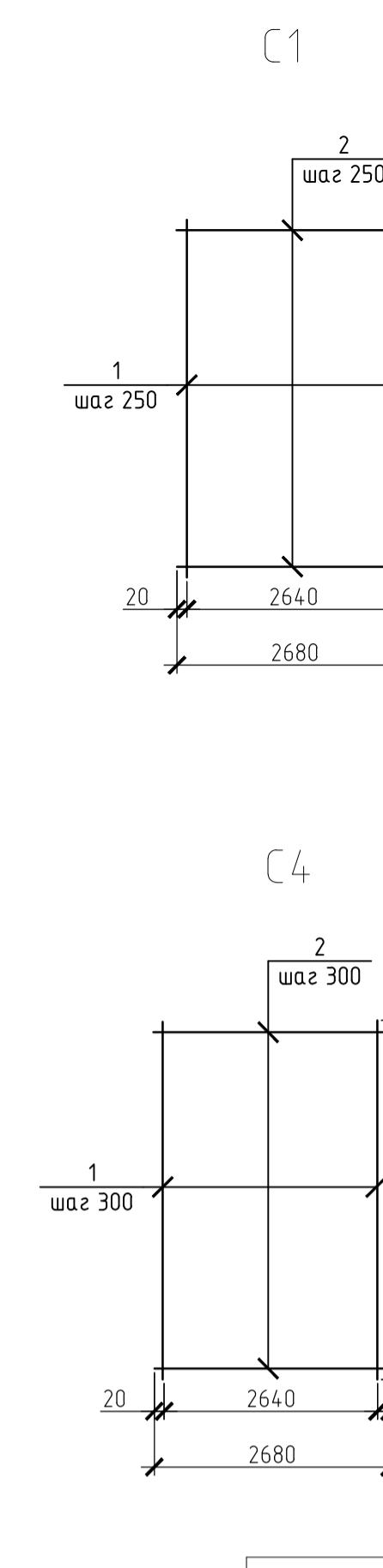
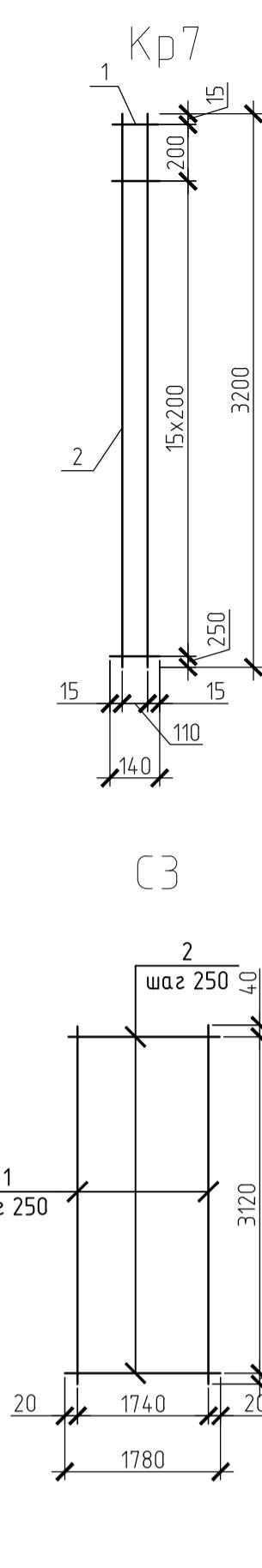
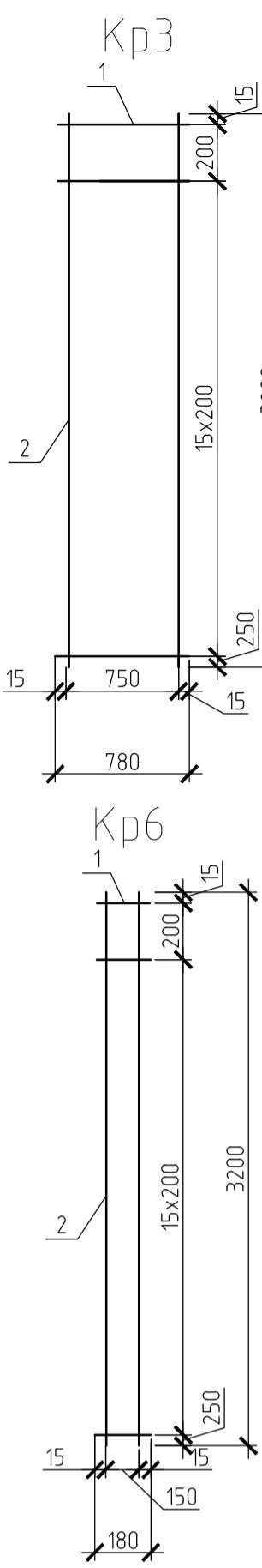
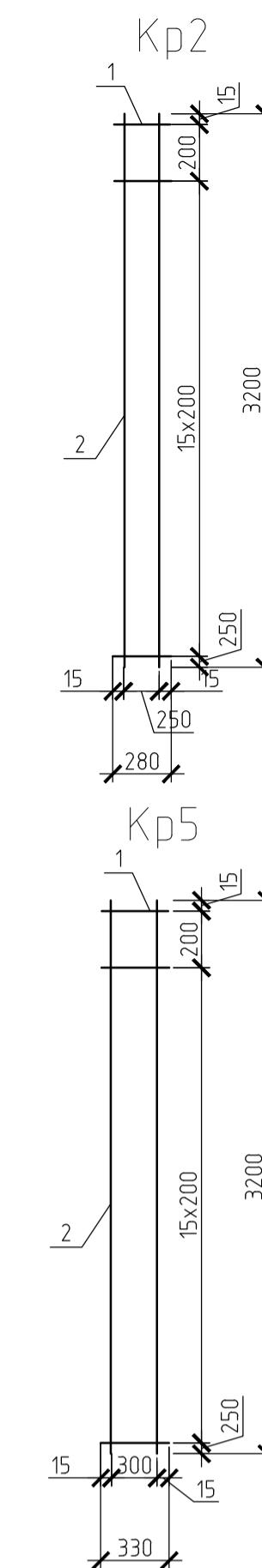
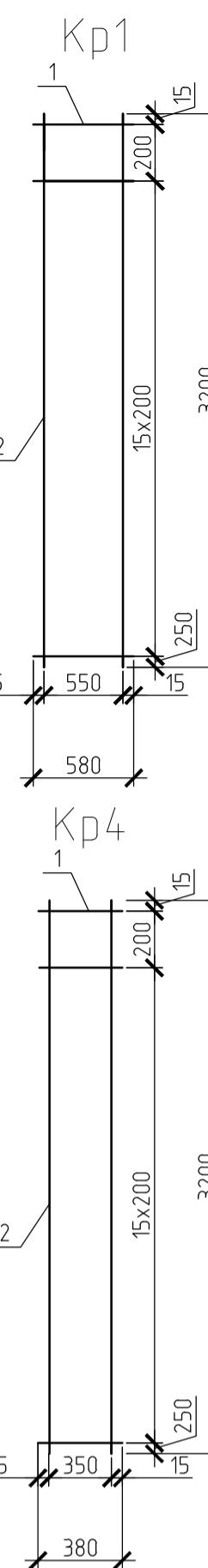
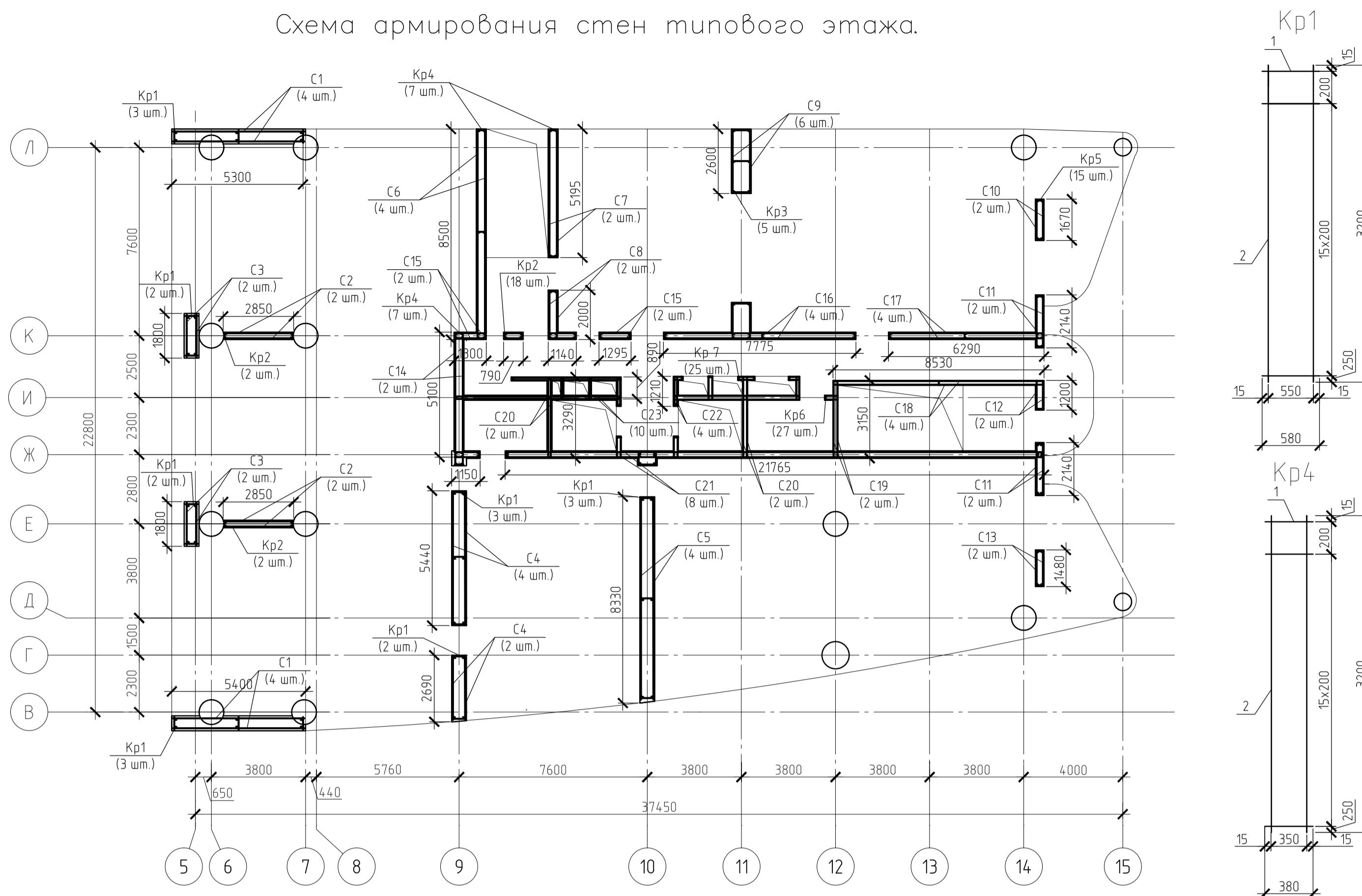
3. Расстояние между стыкуемыми стержнями арматуры не должно
превышать $4d$.

4. Стержни арматуры отгибать с уклоном не более 1:6.

5. Принятые материалы: бетон класса В30, арматура классов АIII,
АI.

6. Каркасы изготавливать при помощи контактной точечной сварки в
соответствии с ГОСТ 14098-91.

Схема армирования стен типового этажа.



Спецификация элементов

Марка издел.	Поз.	Наименование	Кол.	Масса 1 дет., кг	Масса изд., кг	Марка издел.	Поз.	Наименование	Кол.	Масса 1 дет., кг	Масса изд., кг
Kр1	1	Ø6 Al I=580	16	2,07	9,85	C9	1	Ø14 Al I=1280	8	12,45	24,12
	2	Ø14 Al II=3200	2	7,78			2	Ø14 Al III I=3200	3	11,67	
Kр2	1	Ø6 Al I=280	16	1,00	8,78	C10	1	Ø6 Al I=1650	13	4,79	9,79
	2	Ø14 Al III I=3200	2	7,78			2	Ø6 Al III I=3200	7	5,00	
Kр3	1	Ø6 Al I=780	16	2,79	10,58	C11	1	Ø6 Al I=2120	13	6,15	12,58
	2	Ø14 Al III I=3200	2	7,78			2	Ø6 Al III I=3200	9	6,43	
Kр4	1	Ø6 Al I=380	16	1,36	9,14	C12	1	Ø6 Al I=1180	13	3,42	
	2	Ø14 Al III I=3200	2	7,78			2	Ø6 Al III I=3200	5	3,57	6,99
Kр5	1	Ø6 Al I=330	16	1,25	9,03	C13	1	Ø6 Al I=1460	13	4,24	8,53
	2	Ø14 Al III I=3200	2	7,78			2	Ø6 Al III I=3200	6	4,29	
Kр6	1	Ø6 Al I=180	16	0,64	8,42	C14	1	Ø10 Al I=5080	10	31,50	
	2	Ø14 Al III I=3200	2	7,78			2	Ø10 Al III I=3200	15	29,77	61,27
Kр7	1	Ø6 Al I=140	16	0,49	8,27	C15	1	Ø6 Al I=1280	13	3,71	
	2	Ø14 Al III I=3200	2	7,78			2	Ø6 Al III I=3200	6	4,29	8,00
C1	1	Ø10 Al I=2680	13	21,61	43,44	C16	1	Ø6 Al I=3870	13	11,23	
	2	Ø10 Al III I=3200	11	21,82			2	Ø6 Al III I=3200	16	11,43	22,66
C2	1	Ø6 Al I=2830	13	8,21	16,78	C17	1	Ø6 Al I=3120	13	9,06	
	2	Ø6 Al III I=3200	12	8,57			2	Ø6 Al III I=3200	13	9,29	18,35
C3	1	Ø10 Al I=1780	13	14,35	30,23	C18	1	Ø6 Al I=2440	11	5,99	
	2	Ø10 Al III I=3200	8	15,88			2	Ø6 Al III I=3200	8	5,72	11,71
C4	1	Ø6 Al I=2670	11	6,56	12,99	C19	1	Ø6 Al I=3130	11	7,69	
	2	Ø6 Al III I=3200	9	6,42			2	Ø6 Al III I=3200	11	7,86	15,55
C5	1	Ø10 Al I=4150	13	33,46	67,20	C20	1	Ø6 Al I=3270	11	8,03	
	2	Ø10 Al III I=3200	17	33,74			2	Ø6 Al III I=3200	11	7,84	15,87
C6	1	Ø10 Al I=4240	10	26,29	50,10	C21	1	Ø6 Al I=5380	11	13,21	
	2	Ø10 Al III I=3200	12	23,81			2	Ø6 Al III I=3200	22	15,72	28,93
C7	1	Ø10 Al I=5170	10	32,06	45,95	C22	1	Ø6 Al I=1180	11	2,89	
	2	Ø10 Al III I=3200	7	13,89			2	Ø6 Al III I=3200	4	2,86	5,75
C8	1	Ø10 Al I=1980	10	12,28	24,19	C23	1	Ø6 Al I=920	8	1,64	
	2	Ø10 Al III I=3200	6	11,91			2	Ø6 Al III I=3200	3	2,14	3,78

Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего, кг	
	Арматура класса			AIII				
	Al	AIII		GOST 5781-82	GOST 5781-82			
	Ø6	Ø10	Ø14	Итого	Ø6	Ø10	Ø14	Итого
	501,51	620,96	112,14	1234,61	420,00	579,42	1023,86	2032,28
								3257,89

ДП-08 05.01

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"

Инженерно-строительный институт

32-х этажное монолитное

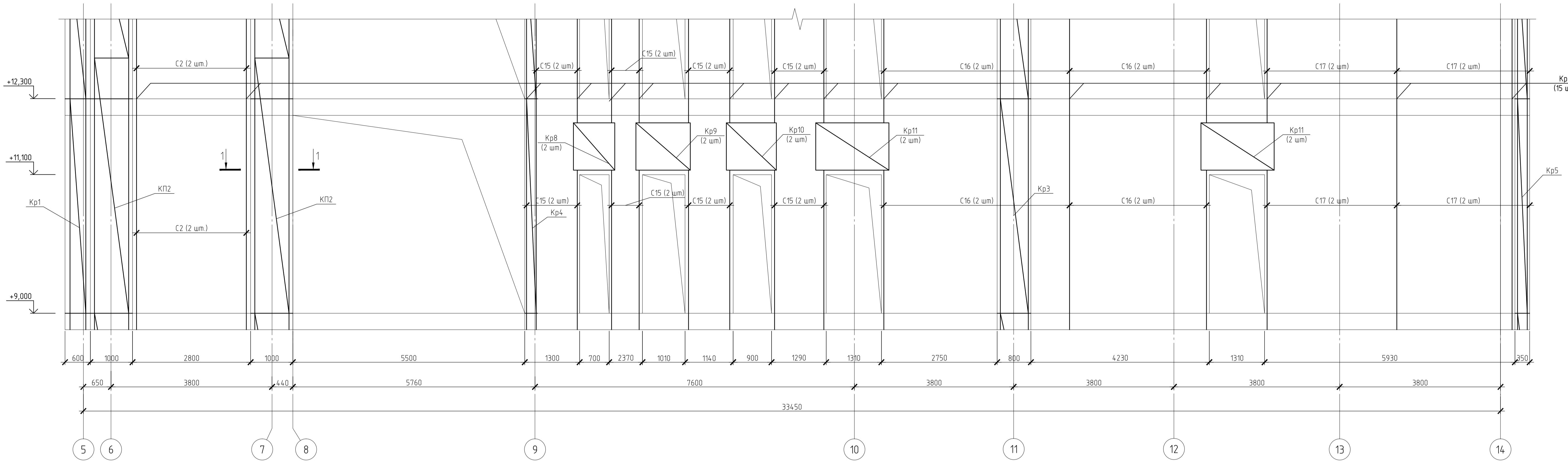
железобетонное здание

г. Красноярске

Схема армирования стен типового этажа

СКиУС

Схема армирования стены по оси К типового этажа



Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные									Всего, кг	
	Арматура класса										
	AI				AlIII						
	ГОСТ 5781-82				ГОСТ 5781-82						
	Ø6	Ø8	Ø10	Итого	Ø6	Ø8	Ø10	Ø14	Итого		
	157,20	5,46	21,82	184,48	134,34	5,52	29,22	178,94	348,02	532,5	

Спецификация элементов

Марка издѣл.	Поз.	Наименование	Кол.	Масса 1 дѣл., кг	Масса изд., кг
Kр1	1	ø6 Al l=580	16	2,07	9,85
	2	ø14 AlII l=3200	2	7,78	
Kр2	1	ø6 Al l=280	16	1,00	8,78
	2	ø14 AlII l=3200	2	7,78	
Kр3	1	ø6 Al l=780	16	2,79	10,58
	2	ø14 AlII l=3200	2	7,78	
Kр4	1	ø6 Al l=380	16	1,36	9,14
	2	ø14 AlII l=3200	2	7,78	
Kр5	1	ø6 Al l=330	16	1,25	9,03
	2	ø14 AlII l=3200	2	7,78	
Kр8	1	ø10 Al l=1100	4	2,73	5,49
	2	ø10 AlII l=900	5	2,76	
Kр9	1	ø10 Al l=1100	5	3,41	7,16
	2	ø10 AlII l=1210	5	3,75	
Kр10	1	ø10 Al l=1100	5	3,41	6,83
	2	ø10 AlII l=1110	5	3,42	
Kр11	1	ø10 Al l=1100	6	4,09	8,77
	2	ø10 AlII l=1510	5	4,68	
Kп2	1	ø8 Al l=3020	13	15,58	30,05
	2	ø8 AlII l=4050	9	14,45	
C2	1	ø6 Al l=2830	13	8,21	16,78
	2	ø6 AlII l=3200	12	8,57	
C15	1	ø6 Al l=1280	13	3,71	8,00
	2	ø6 AlII l=3200	6	4,29	
C16	1	ø6 Al l=3870	13	11,23	22,66
	2	ø6 AlII l=3200	16	11,43	
C17	1	ø6 Al l=3120	13	9,06	18,35
	2	ø6 AlII l=3200	13	9,29	

пост читать с листами 5 и 7

Инф. № подл.	Подгр. ү ұқапа	Вэдм. инф. №

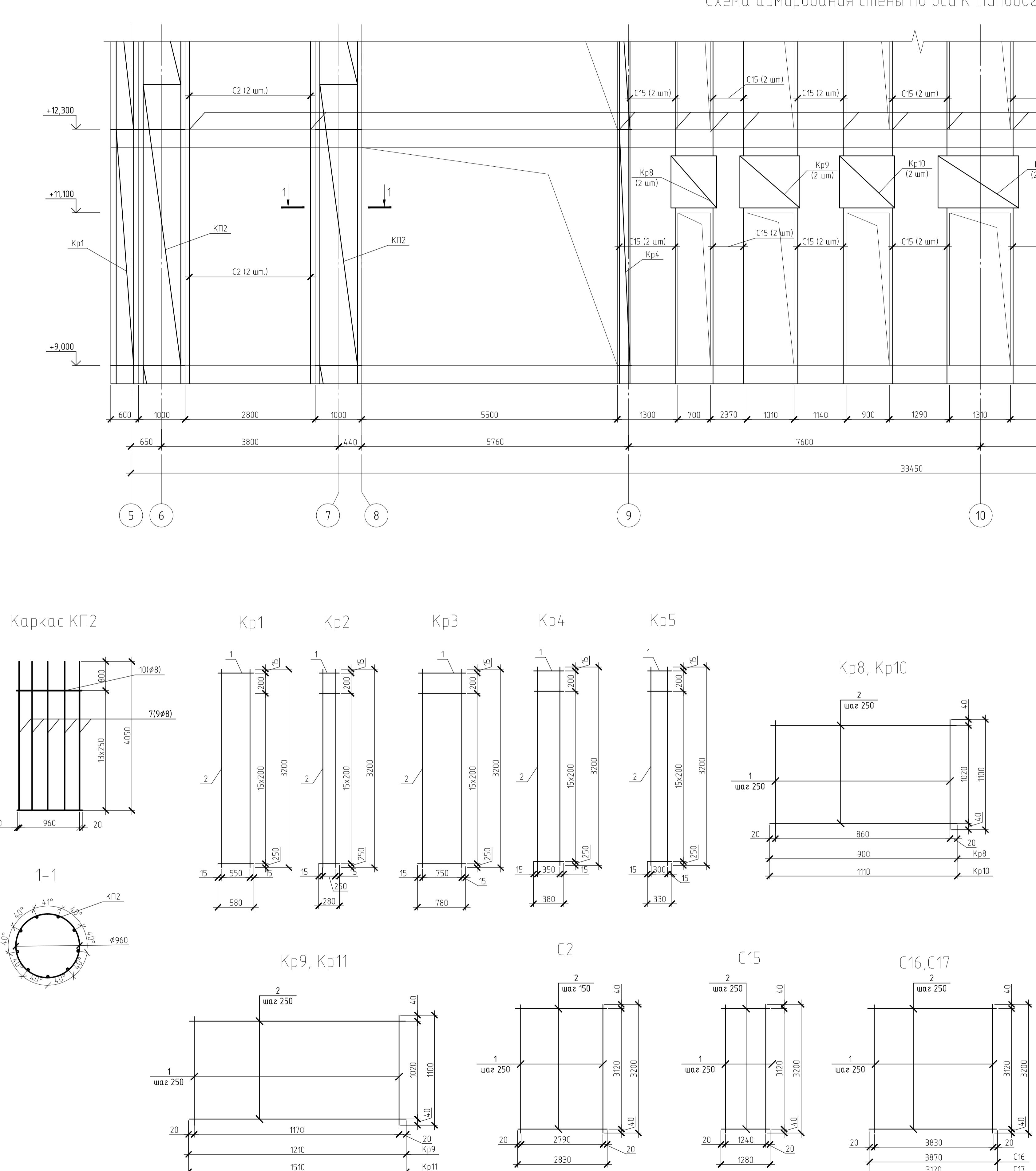
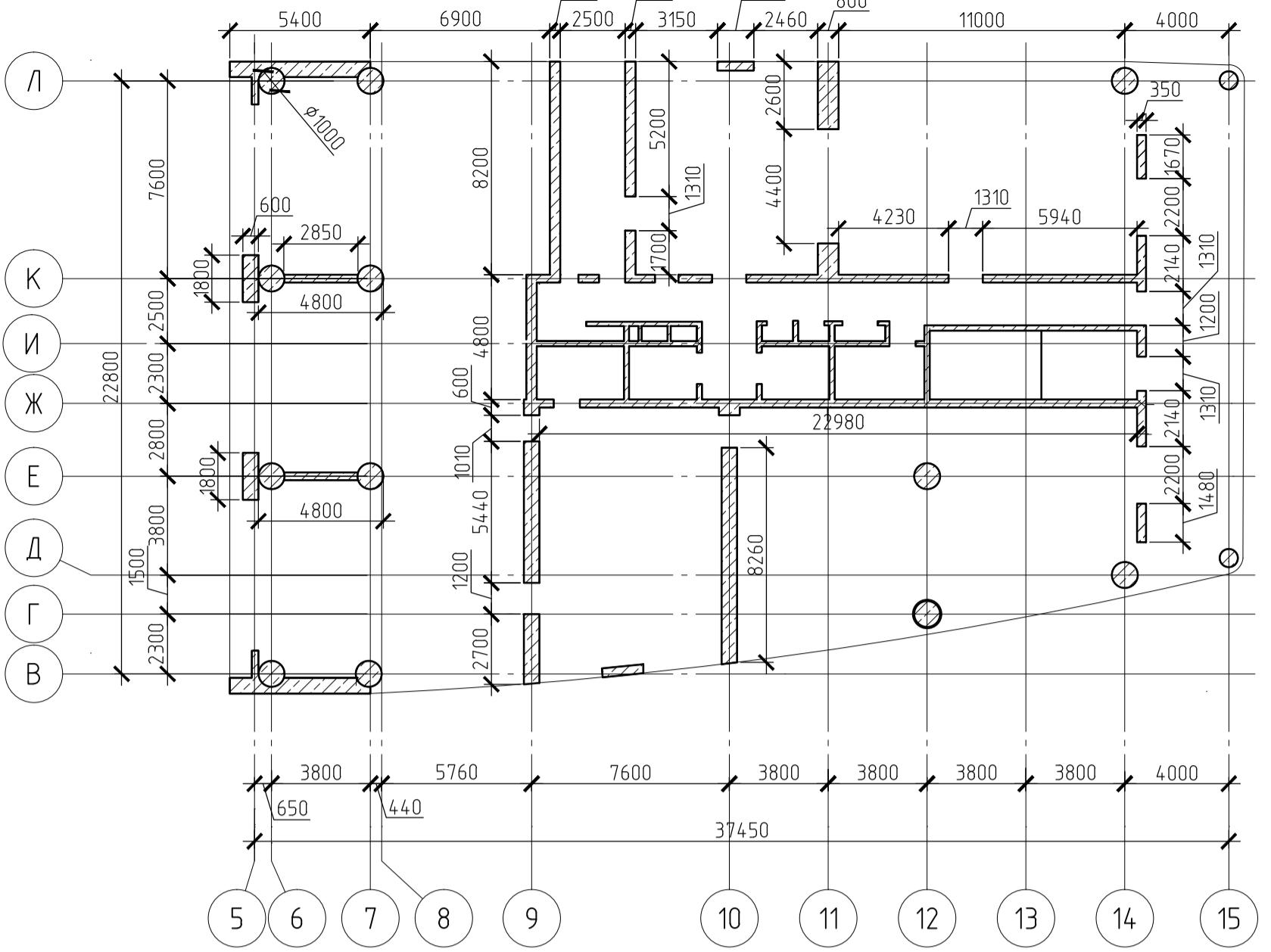


Схема несущих конструкций на отметках -4,400...+4,500



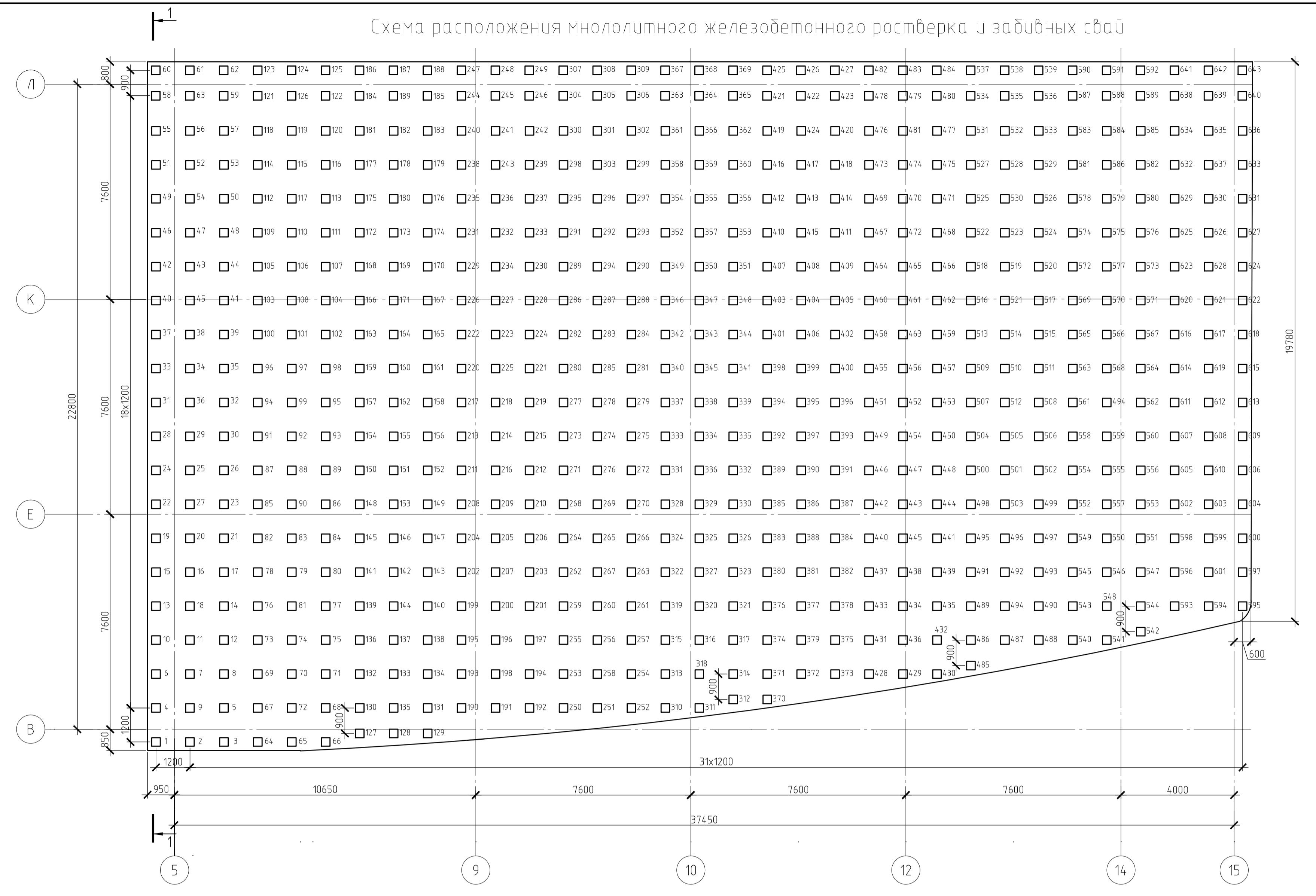
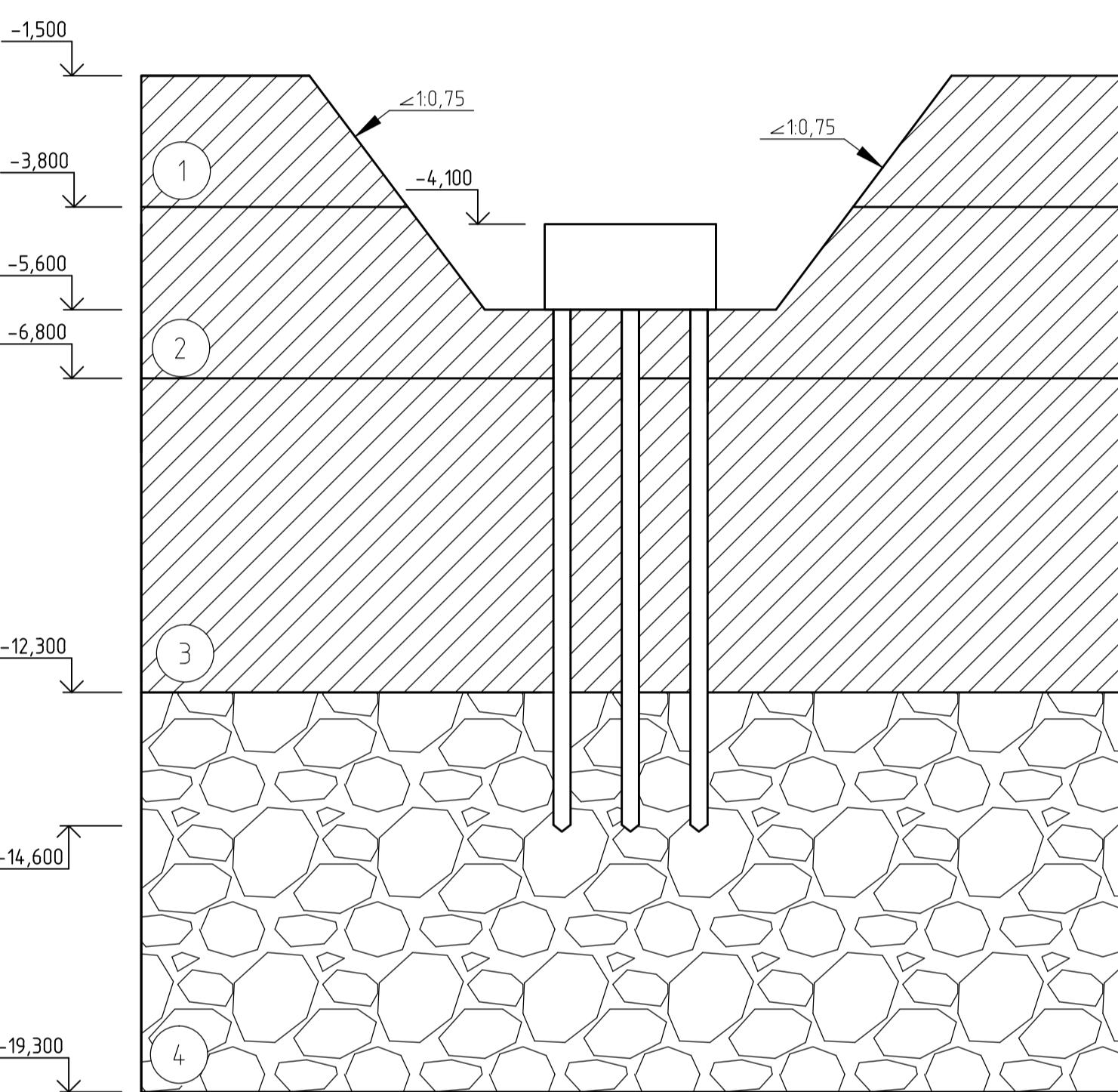


Схема расположения монолитного железобетонного ростверка и забивных свай

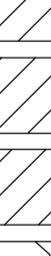
Спецификация элементов свайного фундамента

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
		Сфаси железобетонные			
1-643	ГОСТ 19804-2012	C90.30-11	643	3,1	
Железобетонный монолитный ростверк					
	ГОСТ 26663-2015	Бетон В60, W10	3789		м ³
1	ГОСТ 34028-2016	20-А500, L=50520 п.м		2,466	
2		12-А240, L=35364 п.м		0,888	
Бетонная подготовка					
	ГОСТ 26663-2015	Бетон В25, W8	255		м ³
Гидроизоляция					
		Бентонитовый шнур 20x40 мм	1055		м
	ГОСТ Р 53225-2008	Иглопробивной геотекстиль	4540		м ²
	ГОСТ Р 56704-2015	ПВХ-мембрана	2270		м ²

Инженерно-геологический разрез



СЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- 
 - суглинок полуторъердый;
 - суглинок тугопластичный;
 - суглинок мягкопластичный;
 - галечниковые грунты с суглинистым заполнителем.

□ DRAFT

- емка 0,000 соответствует абсолютной отметке 242,5 м.
и цельные с преднапрягаемой арматурой С90.30-11 по ГОСТ 19804-2012
иенной ударостойкостью, из бетона В40 с 11 вариантом армирования -
-00.

елка свай в ростверк жесткая: голова сваи забивается, арматура
ится в ростверк на 500 мм.

и забиваются трубычатым дизель-молотом С-1048 до расчетного
заглубления.

Схема армирования монолитного железобетонного ростверка

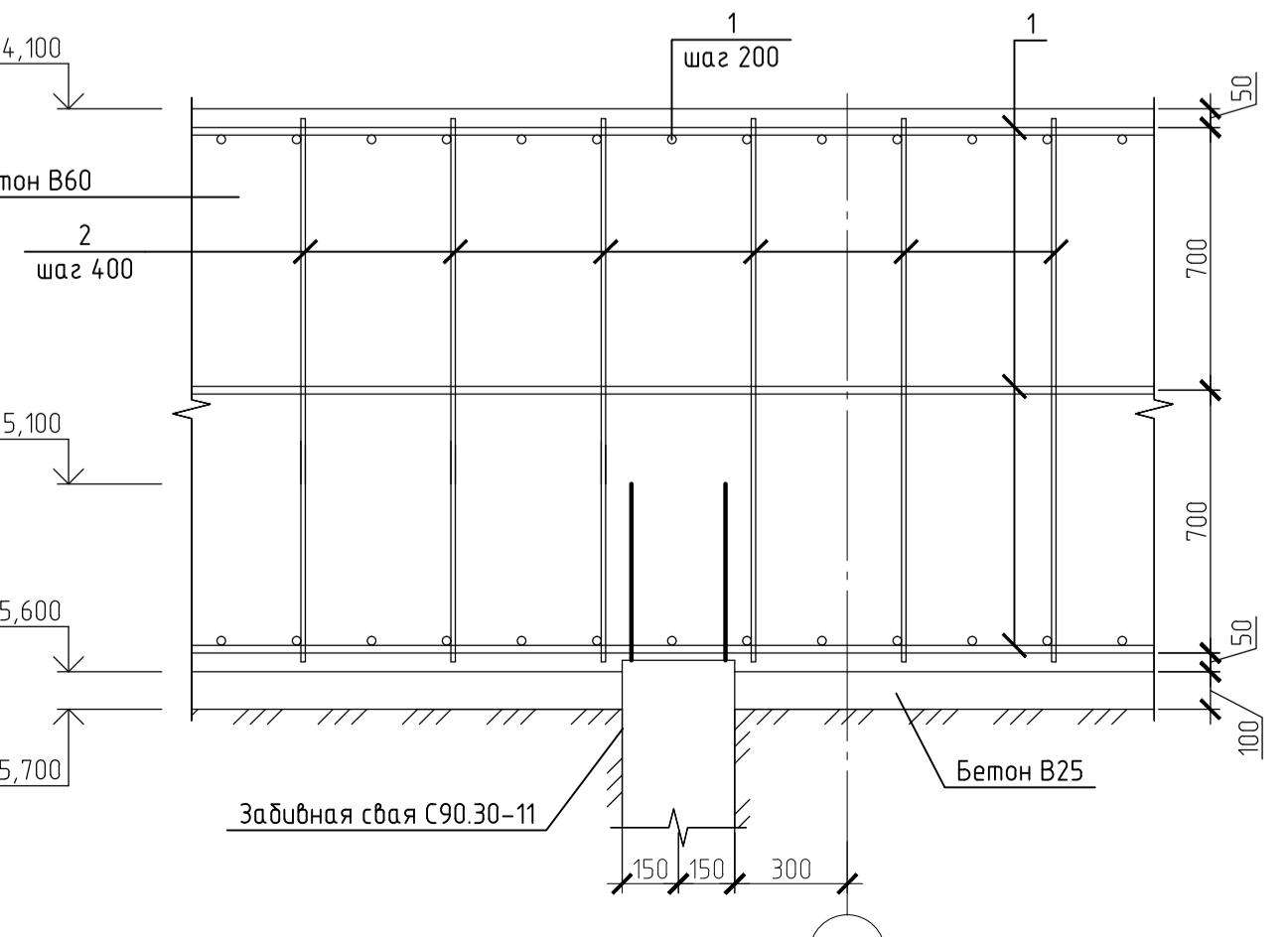
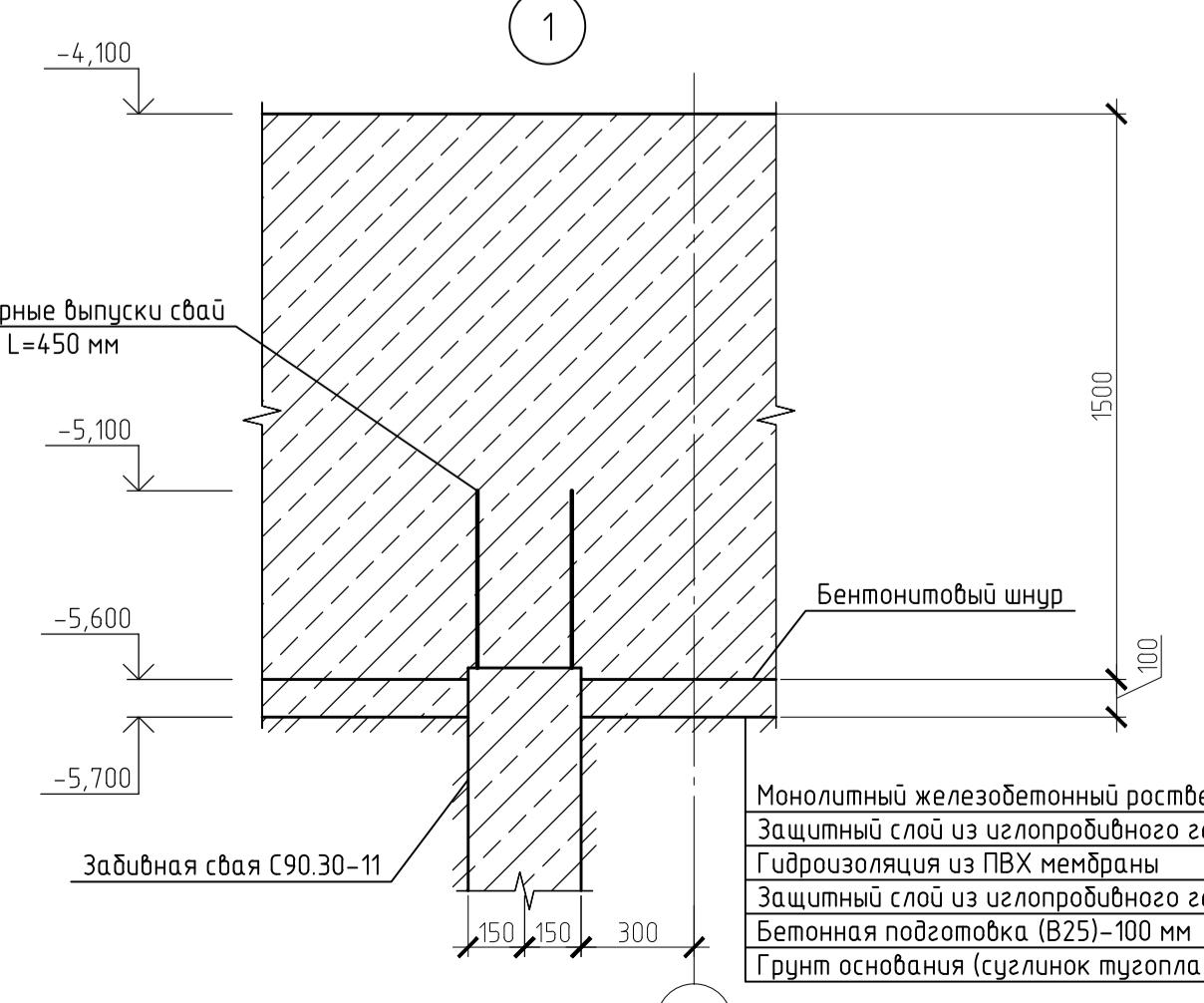


Схема армирования монолитного жалюзийного потолка



$$\frac{-4,100}{}$$

A diagram of a horizontal beam element. The left end has a vertical arrow pointing downwards, indicating a downward force or deflection. The right end has a small 'X' mark, likely indicating a fixed or constrained boundary. The beam's cross-section is shown as a rectangle with diagonal hatching lines, representing a rectangular shape with internal material texture.

The diagram consists of a large rectangle divided into four equal quadrants by a horizontal and a vertical line. The top-left quadrant contains diagonal hatching, while the remaining three quadrants are left blank.

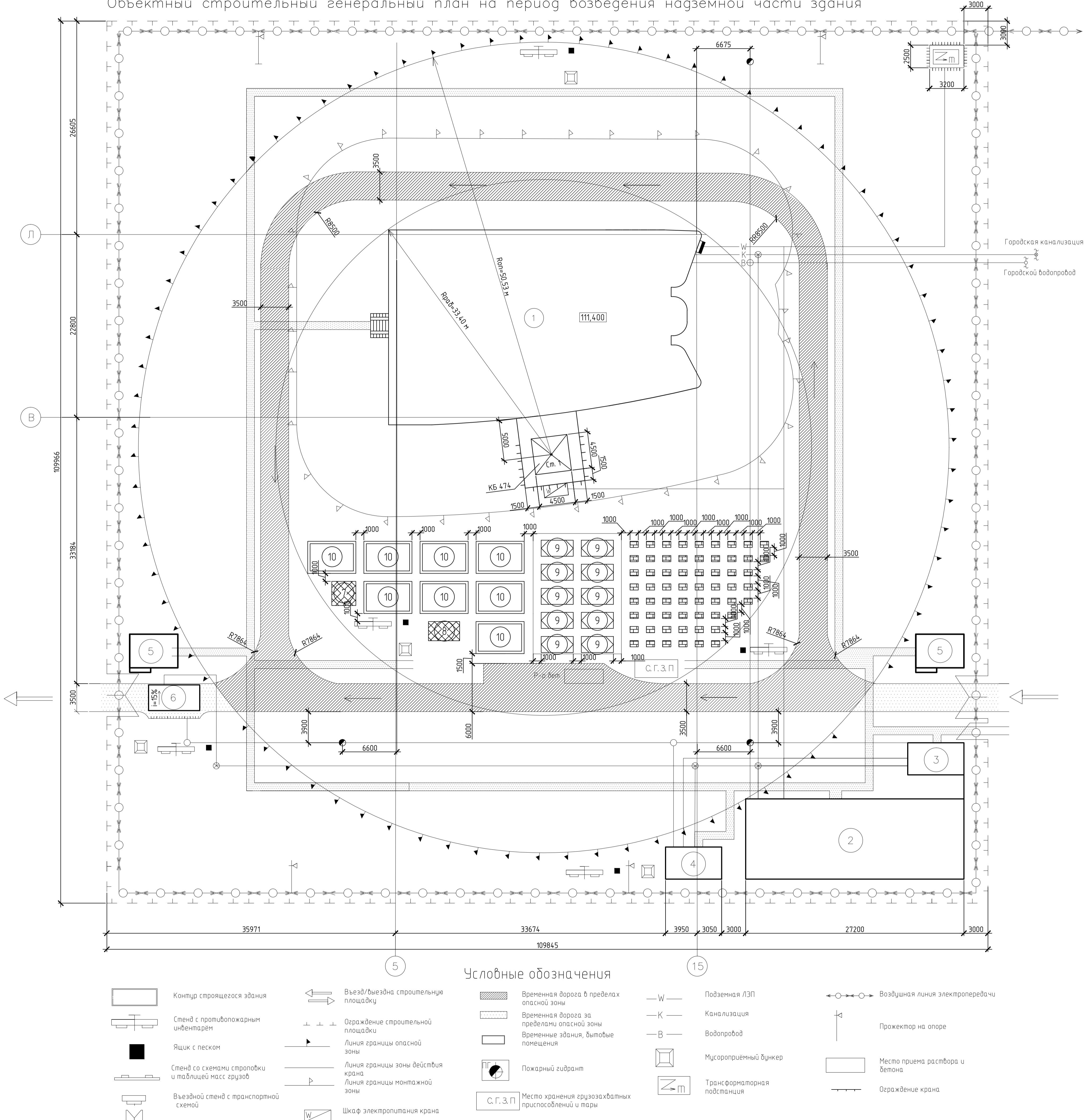
Арматурные выпуски сваи
L=450 MM

A cross-sectional diagram of a stepped embankment slope. The vertical axis is labeled '1500' at the top. The horizontal axis is labeled '-5 100' at the bottom. The slope is composed of several parallel steps, each with a height of 1500 and a width of 500. The overall gradient of the slope is indicated as 15%.

7 8 9 10

ДП-08.01.05

Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания



Указания по технике безопасности

На въезде и выезде устанавливаются предупредительные и запрещающие знаки "Опасная зона", "Посторонним вход запрещен", "Берегись автомобиля".
На границах установленных опасных зон устанавливают знаки ТБ.
На территории строительной площадке возле складов и временных бытовых помещений размещаются пожарные щиты, а так же ящики с песком, бочки с водой.

Указания по организации строительной площадки

Открытые склады располагаются в зоне действия крана.
Закрытые склады располагаются в объединенных группах, либо непосредственно у объекта.
Вся территория строительной площадки ограждается сплошным забором (H=2м).
Временные сети заглубляются на 0,5 м.
Группы служебных зданий располагают вблизи входа на строительной площадке, кроме контрольной линии персонала.
Санитарно-бытовые сооружения и установки располагают контактными группами вблизи зон наибольшей концентрации рабочих.
Ко времененным и строящимся зданиям должен быть свободный подъезд.
Вдоль дорог и проездов должны быть установлены пожарные гидранты на расстоянии не более 100 м друг от друга.
Для обеспечения стока поверхностных вод с территории строительной площадки необходимо до начала основных строительно-монтажных работ произвести вертикальную планировку площадки и выполнить водоотводные канавы.
Временное электроснабжение осуществлять от существующей городской электростанции.
Временные автодороги приняты шириной 3,5м с гравийным покрытием.
Площадки складирования спланировать, уплотнить и посыпать слоем гравийно-песчаной смеси.

Технико-экономические показатели

№	Наименование	Ед. изм.	Количества
1	Площадь территории строительной площадки	м ²	12079,10
2	Площадь под постоянными сооружениями	м ²	861,38
3	Площадь под временными сооружениями	м ²	398,88
4	Площадь открытых складов	м ²	517,00
5	Площадь настенов	м ²	98,00
6	Площадь закрытых складов	м ²	70,00
7	Протяженность временных дорог	пог. м	109840,00
8	Протяженность временных электросетей	пог. м	122,87
9	Протяженность водопроводных сетей	пог. м	207,64
10	Протяженность канализационных сетей	пог. м	124,69

Экспликация зданий и сооружений

Поз.	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол. в с		
1	Строящееся здание	шт.	1	37600x22800	Жилой дом
2	Санитарно-бытовые помещения	шт.	1	27200x10000	Инвентарный
3	Служебные помещения	шт.	1	7000x4000	Инвентарный
4	Общественные помещения	шт.	1	7000x4000	Инвентарный
5	КПП	шт.	2	6000x4200	Инвентарный
6	Мойка колес	шт.	1	6400x3200	Инвентарный
7	Склад открытый для хранения лестничных маршей	шт.	1	3000x3000	
8	Склад открытый для хранения лестничных площадок	шт.	1	3900x2400	
9	Навес для хранения рулонных кровельных материалов	шт.	10	4000x2000	
10	Склад закрытый для хранения оконных и дверных блоков, фурнажей	шт.	8	6000x4000	

ДП-08.05.01

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"

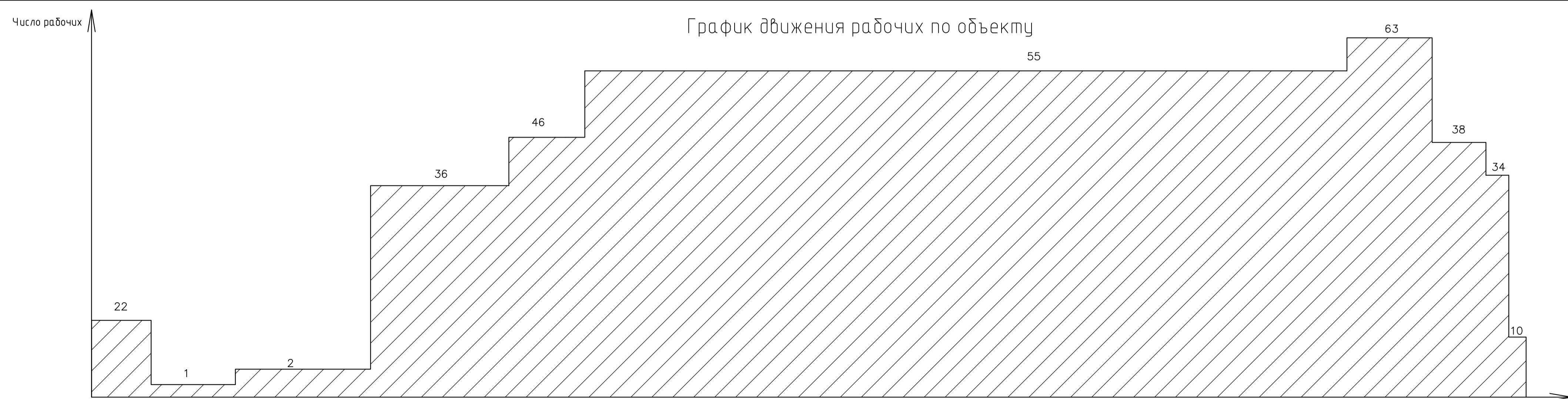
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ лист	Подп.	Дата	Страница	Лист	Листом
Разработчик	М.А. Яиков					32-х этажное монолитное		
Консультант	Н.Ю. Клинчук					железобетонное здание		
Руководитель	М.А. Плясунова					г. Красноярск	11	14
Н. контролер	М.А. Плясунова					Объектный строительный генеральный план		
Зав.кафедрой	С.В. Десятков					на период возведения надземной части здания		
						СКиУС		

Копиробот

A1

Календарныи график производства работ



Технико–экономические показатели

Наименование	Eg. изм.	Количество
вная продолжительность строительства	дни	730
ская продолжительность строительства	дни	751
ние времени строительства	дни	21
нее количество рабочих в смену	чел	63
во смен	см	2

1-08 05 01

ДГТУ-000.03.01

Инженерно-строительный институт

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Строительные конструкции и управляемые системы

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись _____ инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2020 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
код и наименование специальности

Научно-исследовательский центр в г. Красноярске
тема

Пояснительная записка

Руководитель

доцент СКиУС, к.т.н M.A. Плясунова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник

10.07.2020
подпись, дата

M.A. Яцков
инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Продолжение титульного листа дипломного проекта по теме _____
Научно-исследовательский центр в г. Красноярске

Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование
наименование раздела

 10.07.2020

M.A. Плясунова
инициалы, фамилия

Архитектурно-строительный
наименование раздела

подпись, дата

 Е. М. Сергеичова
инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный
включая фундаменты
наименование раздела

 10.07.2020

подпись, дата

M.A. Плясунова
инициалы, фамилия

Организация строительства
наименование раздела

подпись, дата

 Н. Ю. Климчук
инициалы, фамилия

Технология строительного
производства
наименование раздела

подпись, дата

 Н. Ю. Климчук
инициалы, фамилия

Экономика строительства
наименование раздела

подпись, дата

 С. А. Жерелик
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 10.07.2020

подпись, дата

M.A. Плясунова

инициалы, фамилия

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

Инженерно-строительный институт
институт
Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2020 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме дипломного проекта

Красноярск 2020

Студенту Яцкову Михаилу Алексеевичу

фамилия, имя, отчество

Группа СС 14-12 Направление (профиль) 08.05.01
(номер) (код)

«Строительство уникальных зданий сооружений»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Научно-исследовательский центр
в г. Красноярске

Утверждена приказом по университету № 486/С от 22.01.2020г.

Руководитель ВКР М.А. Плясунова, к.т.н., доцент кафедры СКиУС ИСИ СФУ
инициалы, фамилия должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР

Характеристика района строительства и строительной площадки:
г. Красноярск, Советский район, ул. 9 мая.

Задания по разделам ВКР в виде проекта

Вариантное проектирование (1 лист)

Разработать для варианта конструкций: легкосборные
и монолитные железобетонные конструкции

Архитектурно-строительный раздел

Разработать односекционное решение,
позволяющее эксплуатировать здание в качестве
научно-исследовательского учреждения.

- графический материал (2 листа) Листы 1-го и второго
этажей, план здания, разрез, фасад, чертеж расположения
объектов

Консультант ВКР Е.М. Струминская, рацио, к.т.н., ПЗЭН ИСИ СФУ
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Расчетно-конструктивный раздел, включая фундаменты

Выполнить расчет конструкций в МК SCAD,
подобрать сечения и армирование элементов

- графический материал (чертежи КЖ, КМ, КМД, КД)-6 листов:

Разработка чертежей КЖ для коренного здания.

Консультант ВКР по конструкциям Н.А. Ниязова, к.т.н., доцент, СМУГС ИИС СФУ
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Фундаменты

Разработка типово-вариантного фундамента с применением различных типов связей

- графический материал (1 лист) Схема расположения слоев, разрез и армирование раствором, типично-технологическая схема

Консультант ВКР по фундаментам О.И. Дреслов, к.т.н., доцент, АДиГС ИИС СФУ
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Технология строительного производства

Основной вид строительства на устройство малоэтажного жилого здания из гипсокартонных перегородок

- графический материал (1-2 листа) схемы производственных рабочих, разрез, градирь, машины, ГЭП

Консультант ВКР Н.Ю. Касимук, к.т.н., доцент, СМУГС ИИС СФУ
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Организация строительного производства

Направление 6 видов, ресурсах, времени зданий, сооружений и дорогах, снарядах, продолжительность и др.

- графический материал (2 листа) административно-строительный цикл, циклический тип

Консультант ВКР Н.Ю. Башкук, к.т.н., доцент, СМУГС ИИС СФУ
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Экономика строительства

Социально-экономическое значение, восстановление, сменный фонд капитальных, ГЭП

Консультант ВКР С.А. Жарелов, канд. экон. наук, доцент, 1734 ЭИ ИИС СФУ
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Дополнительные разделы

Минимальное количество листов графического материала -13-14

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК выполнения ВКР

Наименование раздела	Срок выполнения
Вариантное проектирование	
Архитектурно-строительный	
Расчетно-конструктивный, включая фундаменты	
Технология строительного производства	
Организация строительного производства	
Экономика строительства	

Руководитель ВКР

(подпись)

Задание принял к исполнению

M.A. Яцков

(подпись, инициалы и фамилия студента)

« 02 » марта 2020 г.

**Отзыв руководителя
на выпускную квалификационную работу**

Тема Научно-исследовательский центр в г. Красноярске

Автор (ФИО) Яцков Михаил Алексеевич

Институт Инженерно-строительный

Выпускающая кафедра Строительные конструкции и управляемые системы

Направление, профиль

подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Руководитель канд. техн. наук, доцент кафедры СКиУС Плясунова Мария Александровна

(степень, звание, должность, место работы, Ф.И.О.)

На территории Красноярского края сконцентрированы высокотехнологичные промышленные предприятия, формирующие соответствующий заказ на подготовку кадров и потребление технологичной продукции.

Актуальность темы ВКР

Логическая последовательность структуры

работы

Построена в соответствии с СТО СФУ 4.2-07-2014 и постановлением правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

Работа включает в себя 6 разделов: Вариантное проектирование; Архитектурно-строительный; Расчетно-конструктивный, включая фундаменты; Технология строительного производства; Организация строительного производства; Экономика строительства.

Аргументированность и конкретность выводов и предложений

Основаны на обосновании

принятых проектных решений при конструкторских расчетах в соответствии с действующими нормами

Уровень самостоятельности и ответственности при работе над темой ВКР

Выпускник

продемонстрировал стремление к получению углубленных знаний, показал широкий кругозор, умение работать с нормативной литературой

Грамотный пользователь ПК, хорошо владеет программами AutoCAD, ПК SCAD Office, Ms Word, Ms Excel

имеет необходимые профессиональные навыки, подготовлен к самостоятельной профессиональной трудовой деятельности по специальности. Автор в своем проекте показал фактическое обладание навыками, общими и профессиональными компетенциями

Достижения

работы Работа выполнена с применением систем автоматизированного проектирования, таких как AutoCAD, ПК SCAD Office

Недостатки работы незначительные недочеты в оформлении работы

В целом работа оценена
на хорошо, а ее автор

выпускник Яцков Михаил Алексеевич заслуживает присвоения ему
(фамилия, имя, отчество)

(ей) по
квалификации Инженер-
строитель направлению 08.05.01 «Строительство уникальных
зданий и сооружений»

Руководитель
ВКР _____ М.А.Плясунова
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра: Строительных конструкций и управляемых систем
Специальность: 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

РЕЦЕНЗИЯ

На дипломный проект студента Яцкова Михаила Алексеевича

"Научно-исследовательский центр в г. Красноярске"

Объем графической части: 14 листов формата А1.

Объем пояснительной записи: 115 страниц формата А4.

Проанализировав материалы дипломного проекта, отмечается:

1. Актуальность темы: Строительство научно-исследовательского центра, отвечающего современным требованиям безопасности, технической и технологической оснащенности, является неотъемлемой частью стабильного развития научно-технической сферы.

2. Рецензируемый проект посвящен разработке объемно-планировочных решений Научно-исследовательского центра в г. Красноярске.

3. При разработке проекта автором был выполнен следующий объем работ:

- вариантное проектирование каркаса здания;
- описание и обоснование архитектурных решений;

- в разделе Конструктивные и объемно-планировочные решения выполнен расчёт нагрузки на здание, составлена расчетная схема и получены усилия, произведен расчет армирования колонн, запроектирован фундамент на буро-набивных сваях.

- в разделе Технология строительного производства разработана технологическая карта на возведение монолитного перекрытия;

- в разделе Организация строительного производства представлены мероприятия по организации строительной площадки, составлен календарный план, определена продолжительность строительства;

- в разделе Экономика строительства дано социально-экономическое обоснование проекта, произведен локально-сметный расчет на устройство монолитного перекрытия, приведены технико-экономические показатели.

4. Положительные стороны дипломного проекта:

Использованы современные материалы; разработаны подробные чертежи конструкций; графическая часть и пояснительная записка достаточно раскрывают суть надземной части объекта; все расчеты выполнены с помощью программного комплекса «SCAD Office».

5. Замечания: Выявленные замечания не системны, не критичны и не влияют серьезным образом на оценку дипломного проекта.

6. В целом дипломный проект отвечает предъявляемым к нему требованиям и заслуживает оценки «хорошо», а ее автор, студент Яцков Михаил Алексеевич достоин присвоения ему квалификации инженера-строителя по специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Рецензент
Начальник отдела Строительного
контроля Управления финансирования
недвижимости Сибирского банка

А.А. Весёлин

07.07.2020



Отчет о проверке на заимствования №1



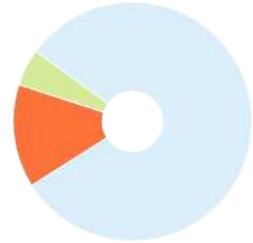
Автор: Яцков Михаил Алексеевич
Проверяющий: Захаров Павел Алексеевич (bik@sfu-kras.ru / ID: 256)
Организация: Сибирский федеральный университет
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://sfukras.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 96341
Начало загрузки: 06.07.2020 13:27:51
Длительность загрузки: 00:00:59
Имя исходного файла: Неизвестно
Название документа: Научно-исследовательский центр в г. Красноярске
Размер текста: 1 кБ
Тип документа: Выпускная квалификационная работа
Символов в тексте: 75652
Слов в тексте: 8660
Число предложений: 536

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
Начало проверки: 06.07.2020 13:28:51
Длительность проверки: 00:01:48
Комментарии: не указано
Модули поиска: Модуль поиска ИПС "Адилет", Модуль выделения библиографических записей, Сводная коллекция ЭБС, Модуль поиска "Интернет Плюс", Коллекция РГБ, Цитирование, Модуль поиска переводных заимствований, Модуль поиска переводных заимствований по elibrary (EnRu), Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu), Коллекция eLIBRARY.RU, Коллекция ГАРАНТ, Коллекция Медицина, Диссертации и авторефераты НББ, Модуль поиска перефразирований elibrary.RU, Модуль поиска перефразирований Интернет, Коллекция Патенты, Модуль поиска "СФУ", Модуль поиска общеупотребительных выражений, Кольцо вузов



ЗАИМСТВОВАНИЯ

13,66%

САМОЦИТИРОВАНИЯ

0%

ЦИТИРОВАНИЯ

5,09%

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

81,25%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа. Самоцитирования — доля фрагментов текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа, по отношению к общему объему документа. Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации. Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника. Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка. Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа. Заимствования, самоцитирования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа. Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	2,06%	3,12%	Спортивно-оздоровительный комплекс.	не указано	10 Июн 2017	Кольцо вузов	19	22
[02]	0,02%	2,03%	ЕвстигнееваДА_2019	не указано	10 Дек 2019	Кольцо вузов	1	12
[03]	0,61%	1,83%	Загрузить	http://elib.spbstu.ru	07 Сен 2019	Модуль поиска "Интернет Плюс"	9	18
[04]	0%	1,78%	не указано	http://dspace.susu.ru	08 Ноя 2018	Модуль поиска "Интернет Плюс"	0	14
[05]	0%	1,71%	Дипломы 2017 года выпускаБашаеваА.	не указано	19 Янв 2018	Кольцо вузов	0	9
[06]	0%	1,53%	BKP_Бедов.docx	не указано	08 Июн 2016	Кольцо вузов	0	9
[07]	0,44%	1,38%	TambievRSh.pdf	http://kchgta.ru	06 Мая 2020	Модуль поиска "Интернет Плюс"	4	11
[08]	0%	1,29%	Павлинок Е.А ПГ-09-32	не указано	05 Июн 2015	Кольцо вузов	0	7
[09]	0%	1,29%	Павлинок Е.А. ПГ-09-32	не указано	05 Июн 2015	Кольцо вузов	0	7
[10]	0%	1,29%	Павлинок Е.А. ПГ-09-32	не указано	05 Июн 2015	Кольцо вузов	0	7
[11]	0%	1,26%	Батора А.А.	не указано	01 Июн 2018	Кольцо вузов	0	4
[12]	1,24%	1,24%	Постановление Правительства РФ от 1...	http://ivo.garant.ru	01 Mar 2018	Коллекция ГАРАНТ	9	9
[13]	0,01%	1,18%	не указано	http://dspace.susu.ru	19 Ноя 2018	Модуль поиска "Интернет Плюс"	2	9
[14]	0,95%	1,16%	не указано	http://garant.ru	08 Янв 2017	Модуль поиска перефразирований Интернет	3	2
[15]	0,52%	1,09%	Распоряжение администрации рабоче..	http://municipal.garant.ru	22 Дек 2016	Коллекция ГАРАНТ	7	13
[16]	0%	1,09%	Kazakh Leading Academy of Architecture..	http://kazgasa.kz	29 Янв 2017	Модуль поиска перефразирований	1	2