

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

Лечебно-диагностический корпус Красноярского краевого онкологического  
диспансера в г. Красноярске. Корпус №9

тема

Руководитель

\_\_\_\_\_

подпись, дата

доцент, к.т.н.

должность, ученая степень

М.С. Барков

инициалы, фамилия

Выпускник

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Т.А. Маркарян

инициалы, фамилия

## ВВЕДЕНИЕ

Строительство является одной из самых важных отраслей во всем Мире, и в Российской Федерации в частности. Одной из важнейших задач строительной отрасли является обеспечение людей комфортными, качественными, и самое главное - безопасными зданиями, которые соответствуют всем современным требованиям.

Обеспокоенность и повышенное внимание к онкологическим заболеваниям - одна из особенностей современного здравоохранения Красноярского края. Это обуславливается ежегодным повышением числа онкологических больных и тем самым, необходимостью проведения дополнительных мероприятий, направленных на совершенствование помощи онкологическим больным, улучшение доступности и качества медицинской помощи.

На смену построенным в 1967 году зданиям прошлого поколения на территории бывшего красноярского диспансера было принят проект по реконструкции и расширению Красноярского краевого онкологического диспансера, в рамках которого был возведен Лечебно – диагностический корпус №1. Значимость события для Красноярского края очевидна: введение этих современных комплексов позволит не только эффективно лечить онкологические заболевания, но и выявлять их на ранних стадиях. Новый онкологический центр является одним из крупнейших в стране и едва ли не самым современным по техническому оснащению.

Темой выпускной квалификационной работы является «Лечебно диагностический корпус №1 Красноярского краевого онкологического диспансера». Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами градостроительства. Технические решения, принятые в данном проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных норм и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта.

Работа содержит 5 основных разделов (архитектурно-строительный, расчетно-конструктивный, в том числе проектирование фундаментов, технология и организация строительного производства, экономика строительства).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа на тему «Лечебно – диагностический корпус Красноярского краевого онкологического диспансера в г. Красноярск. Корпус №1» разработана в соответствии с заданием на дипломное проектирование. В процессе её выполнения было проработано и обосновано объемно-планировочное решение здания. Исходя из условий энергосбережения подсчитано требуемое сопротивление наружных ограждающих конструкций.

В расчетно-конструктивной части были рассчитана и сконструирована монолитная плита перекрытия и монолитные стены, определены нагрузки на сваи.

Разработаны объектный строительный генеральный план, технологические карты на устройство монолитной плиты перекрытия .

В квалификационной работе разработаны мероприятия по обеспечению соблюдения всех требований охраны труда и техники безопасности в соответствии с нормативными документами.

В экономической части работы была определена сметная стоимость возведения монолитной плиты перекрытия по состоянию на 1 квартал 2016г и определена стоимость возведения корпуса по НЦС.

Выпускная квалификационная работа разработана на основании действующих нормативных документов, справочной и учебной литературы.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Градостроительный кодекс РФ 2015. – Введ. 1.04.2015 – 288 с.
2. Федеральный закон Российской Федерации №123 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. – Введ. 22.07.2008 – ГД ФС РФ, 2008. – 87 с.
3. Федеральный закон Российской Федерации №384 Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. – Введ. 30.12.2009 – ГД ФС РФ, 2009. – 27 с. ( С изменениями от 2.07.2013 согласно ФЗ №183)
4. ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 11.06.2013 – Москва : ОАО «ЦНС», 2013. – 59 с.
5. ГОСТ Р 54257-2010 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – Введ. 23.12.10 – Москва Стандартинформ, 2011. – 20 с. ( С изменениями и дополнениями согласно ПП РФ от 26.12.2014 № 1521)
6. СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ.01.01.1998. – Москва: Минстрой РФ, 1998. – 25 с.
7. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция – Введ. 20.05.2011 – Москва : НИИСФ РААСН, 2011 – 73 с. ( С изменениями и дополнениями согласно ПП РФ от 26.12.2014 № 1521)
8. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция 2013 г. – Введ. 1.06.2013 – Москва : НИИСФ РААСН, 2013 – 81 с.
9. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция – Введ. 7.01.2013 – Москва : НИИСФ РААСН,2013 – 49 с.
10. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 01.01.2013. – Москва: Минрегион РФ, 2011. – 82 с. ( С изменениями и дополнениями согласно ПП РФ от 26.12.2014 № 1521)
11. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ.01.01.2001. – Москва: Стандартинформ, 2001. – 26 с.
12. ГОСТ 30970-2002 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 2.12.1999. – Москва: Госстрой России, 2001.- 35с.
13. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. – Введ. 31.12.1987. – Москва: Госстрой России, 2001.- 17с
14. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – Введ. 9.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.
15. СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения/ Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. 75с.
16. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия, актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*, Москва, 2011г.

17. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*. – М.; 2011. 67 с.
18. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – М., 2011. 86 с.
19. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / сост. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. – Красноярск: КрасГАСА, 2003. 54 с.
20. Проектирование фундаментов в особых условиях: Методические указания к дипломному проектированию / сост. Козаков Ю.Н. – Красноярск, 2004. 72 с.
21. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. / М.: ЦНИИОМТП, 2007.
22. СН 509-78. Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / ЦИТП Госстроя СССР, - М., 1978. – 62 с.
23. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР – М.: Стройиздат, 1987.
24. 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.
25. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции / Госстрой СССР
26. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.
27. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
28. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
29. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856с.
30. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник [и др.] – М.: АСВ, 2009. – 312с.
31. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для студентов строит. вузов / Ю.А. Вильман. – 2-е изд., доп. И перераб.. – М: АСВ, 2008. – 336с.
32. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г. Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512
33. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная версия СНиП 12-01-2004. Москва, Росстрой, 2004.
34. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.
35. СНиП 1.04.03-85\* Ч.2. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений.

36. 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 – 64 стр.
37. 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 – 62 стр.
38. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 1909-ФЗ. - М.: Юрайт – Издат. 2006. – 83 с.
39. 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.
40. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений./Госстрой Россию – М.: ГУП ЦПП, 1998. 14 с.
41. Инженерные решения по охране труда в строительстве: справочник/ под ред. Г.Г.Орлова. – М.: Стройиздат, 1985. 278 с.
42. Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ. – М.: Стройиздат, 1995. 48 с.
43. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»
44. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-03-09. – М.: Госстрой России 2004.
45. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М.: Госстрой России 2004.
46. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-02-28. – М.: Госстрой России 2001.
47. Либерман, И.А. Проектно-сметное дело и себестоимость строительства./ И.А. Либерман. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д.: Изд. центр «МарТ», 2008.
48. Новиков, В.П. Сметные программы в строительстве./ В.П. Новиков. – СПб.: Питер, 2007.
49. Экономика отрасли (строительство): конспект лекций [Текст] / сост. Саенко И.А. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2009.
50. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы [Текст] / сост. Саенко И.А., Крелина Е.В., Дмитриева Н.О. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.
51. ТУ 5774-003-00287852-99. «Материал рулонный кровельный и гидроизоляционный наплаваемый битумно-полимерный водостойкий. Техноэласт. Технические условия»/ введен с 10.04.1999 г. – 15 (А4) с.
52. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»/ введен 05.01.2009 г. – М.



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

### **1.1 Характеристика объекта строительства**

Объект строительства – 8-ми этажный Лечебно – диагностический корпус Красноярского краевого онкологического диспансера по ул. 1-ая Смоленская, д. 16. Строительство ведется в рамках реконструкции и расширение Красноярского краевого онкологического диспансера. Вид строительства – новое строительство.

### **1.2 Объемно-планировочное решение**

Проектируемый Лечебно – диагностический корпус имеет 8 этажей, подвал не предусмотрен. Технический этаж находится между первым и третьим этажами, выше 7-го этажа чердачный этаж, высота здания 33.685 м. Размеры в плане в осях 77,4х40,8 м. За относительную отметку 0.000 принят уровень чистого пола первого этажа. Высота типовых этажей 3900 мм, высота четвертого и пятого этажей 4500 мм, высота первого этажа 3300 мм, высота технического этажа 2700 мм, высота чердачного этажа 2950 мм.

Принята следующая структура лечебно – диагностического корпуса:

- Операционный блок – пятый и шестой этажи;
- Отделение малоинвазивной хирургии – шестой этаж;
- Отделение реанимации – четвёртый этаж;
- Рентгенодиагностическое отделение с МРТ – второй этаж;
- Отделение эндоскопических исследований – третий этаж;
- Отделение ультразвуковой функциональной диагностики – четвёртый этаж;
- Центральное стерилизационное отделение – первый этаж;
- Аптечный склад – третий этаж;
- Клинико-диагностическая лаборатория – третий этаж;
- Микробиологическая лаборатория – второй этаж;
- Служебные и бытовые помещения персонала – первый этаж.

В части технического этажа, размещаются следующие помещения: компрессорная пневмопочты, газоаппаратная, кроссовая.

Корпус оборудован шестью лифтами. Скорость движения лифтов 1 м/сек. Грузоподъемность 1600 кг и 1275 кг.

Для хранения основного запаса чистого белья, медикаментов, и т.д. в уровне первого и третьего этажей лечебно-диагностического корпуса проектом предусматриваются централизованные складские помещения.

Временное хранение суточного запаса «чистых» материалов производится в специализированных расходных кладовых, запроектированных в составе каждого отделения (кладовые чистого белья, медикаментов, стерильного материала и т.д.).



Все медицинские помещения и палаты корпуса имеют достаточное естественное и искусственное освещение, оборудуются санитарными раковинами с подводом холодной, горячей воды и канализации, а также электроснабжением для подключения высокотехнологичного медицинского оборудования.

Лечебно – диагностический корпус предназначен для строительства в IV климатическом районе с расчетной температурой воздуха минус 40°С.

Уровень ответственности здания II.

Степень огнестойкости II.

Класс конструктивной пожарной опасности – CO;

По функциональной пожарной опасности здание относится к классу Ф1.1.

Общая площадь 21869,52 м<sup>2</sup>.

Строительный объем здания 88075,64 м<sup>3</sup>.

Площадь застройки здания 3140 м<sup>2</sup>.

### **1.3 Конструктивное решение**

В конструктивном отношении корпус поделен на 3 блока деформационными швами.

Несущие элементы здания представлены:

– свайным фундаментом с отдельно стоящими монолитными балочными и плитными ростверками;

– монолитный каркас представлен монолитными железобетонными колоннами сечением 400х400 мм; и ребрами жесткости в виде монолитных стен;

– монолитными перекрытиями толщиной 200 мм по монолитным балкам 400х400 мм.

Шахты лифтов и лестниц монолитные железобетонные, лестницы из сборных элементов.

Ограждающие конструкции здания выполнены в виде:

– самонесущие в пределах этажа стены из керамического кирпича толщиной 250мм на цементно песчаном растворе с дополнительным утеплением снаружи с облицовкой НФС «Краспан»;

– заполнение оконных проемов предусматривается в виде металлопластиковых оконных блоков с двухкамерным остеклением;

– заполнение дверных проемов выполнено по индивидуальному заказу.

### **1.4 Отделка помещений**

Ведомость отделки помещений представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Ведомость внутренней отделки помещений первого этажа

№ п/п	Наименование или номер помещения по проекту	Вид отделки элемента интерьера			
		Потолок		Стены или перегородки	
		Площадь м2	Вид отделки	Площадь м2	Вид отделки
101	ИТП	50,8	Окраска органсил. краской	60,0	Окраска органсил. краской
102	Водомерный узел	26,1	Окраска органсил. краской	65,8	Окраска органсил. краской
103	Санузел для инвалидов	87,3	Окраска органсил. Краской	144,0	Окраска органсил. краской
104	Венткамера	87,3	Окраска органсил. краской	144,0	Окраска органсил. краской
105	Кладовая ЛВЖ	12,2	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	34,1	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
106	Кабинет дежурного фармацевта	13,5	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности	47,7	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности
107	Тамбур	7,0	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	31,2	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
108	Загрузочная	20,1	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	40,3	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
109	Тамбур	13,0	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	38,0	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
110	Экспедиционная	17,4	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	41,8	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
111	Автоклавная	12,3	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	44,9	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
112	Помещение разборки и мытья	27,5	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	69,8	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
113	Мойка	13,4	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	В сост. с пом 112	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
114	Помещения приема и хранения нестер. матеоиалов	28,5	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	68,0	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности

Продолжение таблицы 1.1

№ п/п	Наименование или номер помещения по проекту	Вид отделки элемента интерьера			
		Потолок		Стены или перегородки	
		Площадь м2	Вид отделки	Площадь м2	Вид отделки
115	Резерв	20,4	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	В сост. с пом. 114	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
116	Коридор	61,0	Подв. потолок Армстронг	182,3	Улучшенная окраска ПВА
117	Кабинет заведующего	17,3	Подв. потолок Армстронг	45,7	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
118	Комната ст. медсестры	17,1	Подв. потолок Армстронг	40,1	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
119	Комната персонала	17,4	Подв. потолок Армстронг	45,7	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
120	Лифтовой холл	35,0	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	52,8	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
121	Кладовая уборочного инвентаря и дез. средств	16,6	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	20,5	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
122	Кладовая упаковочного материала	12,5	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	33,6	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
123	Помещение водоподготовки для стерилизаторов	12,5	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	33,6	Плитка керамическая светлых тонов
124	Санпропускник персонала	14,5	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	43,0	Плитка керамическая светлых тонов
125	«Нестерильная зона»	58,9	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	86,9	Плитка керамическая светлых тонов
126	«Стерильная зона»	35,7	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	52,8	Плитка керамическая светлых тонов
127	Кладовая стерильных материалов	20,0	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	46,6	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
128	Коридор	89,7	Подв. потолок Армстронг	308,7	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности

## Продолжение таблицы 1.1

№ п/п	Наименование или номер помещения по проекту	Вид отделки элемента интерьера			
		Потолок		Стены или перегородки	
		Площадь м2	Вид отделки	Площадь м2	Вид отделки
130	Лифтовой холл для аптеки	22,9	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	55,4	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
131	Распаковочная	20,8	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	49,5	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
132	Кладовая чистого белья	40,0	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	66,2	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
133	С/у персонала	13,3	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности	38,4	Плитка керамическая светлых тонов
134	Кладовая уборочного инвентаря и дез. средств	13,3	Подв. потолок Армстронг	86,6	Плитка керамическая светлых тонов
135	Тамбур	3,7	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности	14,8	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности
136	Тамбур	15,9	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности	40,4	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности
137	С/у мужской	20,2	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности	65,2	Плитка керамическая светлых тонов
138	Гардеробная мужская	89,0	Подв. потолок Армстронг	93,7	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности
139	Душевая мужская	20,2	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности	44,0	Плитка керамическая светлых тонов
140	Душевая женская	13,3	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности	44,0	Плитка керамическая светлых тонов
141	ГРЩ	24,0	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	48,3	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
142	«Грязный» коридор	57,1	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	221,0	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности

## Продолжение таблицы 1.1

№ п/п	Наименование или номер помещения по проекту	Вид отделки элемента интерьера			
		Потолок		Стены или перегородки	
		Площадь м2	Вид отделки	Площадь м2	Вид отделки
143	Тамбур	18,6	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	43,4	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
144	Венткамера	68,4	Окраска органсил. краской	94,3	Окраска органсил. краской
145	С/у женский	28,7	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности	62,7	Плитка керамическая светлых тонов
146	Гардеробная женская для медсестер	110,7	Подв. потолок Армстронг	11,8	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности
147	Душевая женская	17,6	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности	47,4	Плитка керамическая светлых тонов
148	Душевая мужская	17,5	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности	47,4	Плитка керамическая светлых тонов
149	С/у мужской	18,9	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности	47,4	Плитка керамическая светлых тонов
150	Тамбур	13,0	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности	35,9	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности
151	Коридор	298,0	Подв. потолок Армстронг	303,7	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности
152	Помещение мед-газов	50,3	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности	74,2	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности
153	С/у женский	17,9	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности	84,5	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности
154	Гардеробная женская для врачей	71,2	Подв. потолок Армстронг	109,2	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности
155	Гардеробная мужская для врачей	71,2	Подв. потолок Армстронг	109,2	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности
156	Лифтовой холл	34,6	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности	48,9	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности

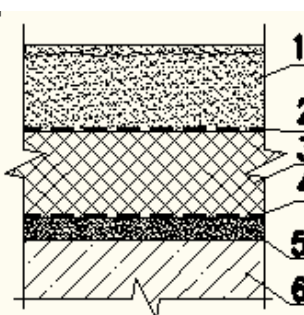
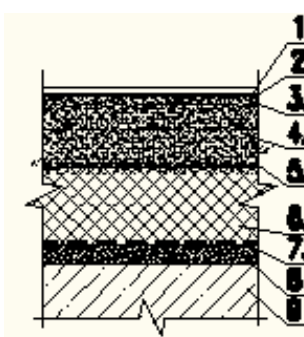
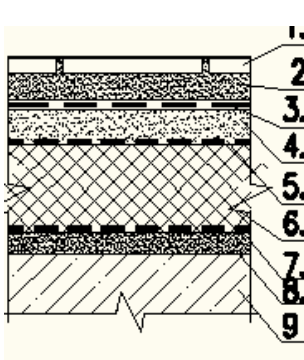
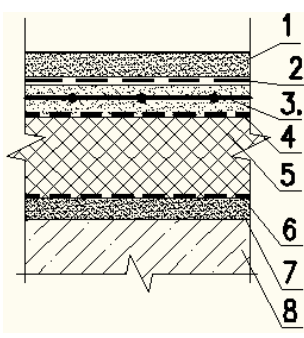
## Окончание таблицы 1.1

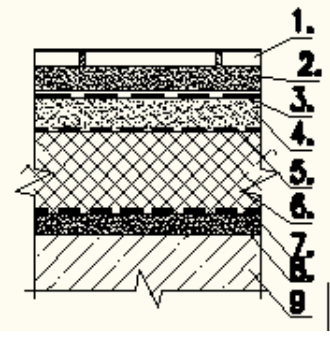
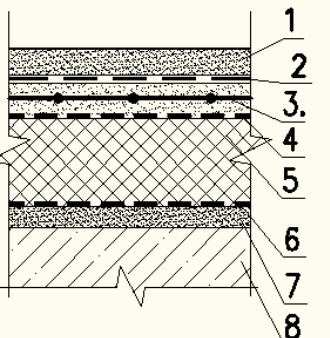
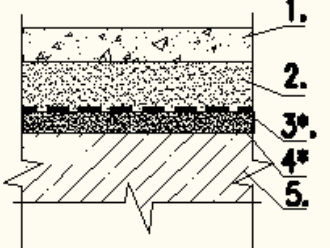
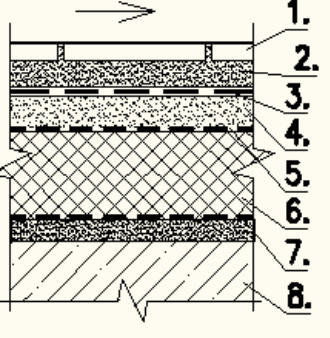
№ п/п	Наименование или номер помещения по проекту	Вид отделки элемента интерьера			
		Потолок		Стены или перегородки	
		Площадь м2	Вид отделки	Площадь м2	Вид отделки
157	Тамбур	15,2	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности	61,2	Улучшенная окраска краской ВД-АК по подг. поверхности
158	Кладовая отходов	18,3	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	29,3	Плитка керамическая светлых тонов
159	Лифтовой холл	11,5	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	33,5	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
160	Холл	29,4	Подв. потолок Армстронг	51,2	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
161	Холл	29,4	Подв. потолок Армстронг	51,2	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
162	с/у	11,7	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	48,5	Плитка керамическая светлых тонов
ЛК1	Лестничная клетка, тип Л1	215,3	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	606,5	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
ЛК2	Лестничная клетка, тип Л1	215,3	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	560,2	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
ЛК3	Лестничная клетка, тип Л1	215,3	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	606,5	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности
ЛК4	Лестничная клетка, тип Л1	215,3	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности	560, 2	Улучшенная окраска органсил. по подг. поверхности

**1.5 Экспликация полов**

Экспликация полов представлена в таблице 1.2.

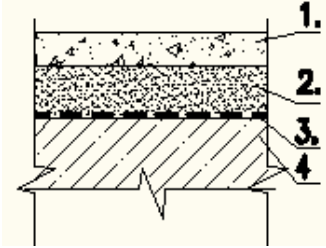
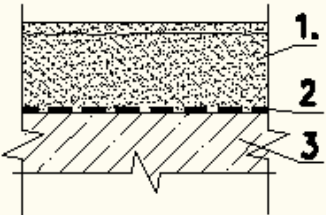
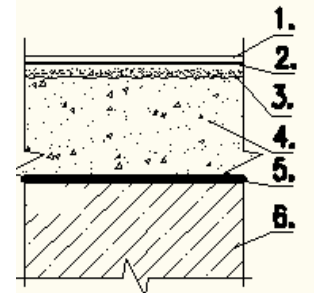
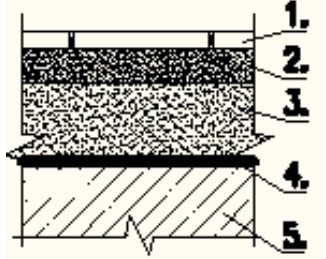
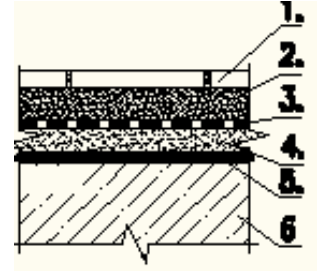
Таблица 1.2 – Экспликация полов

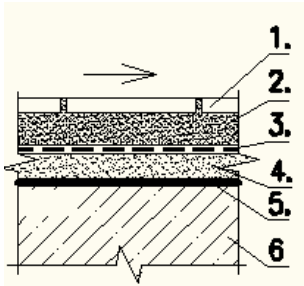
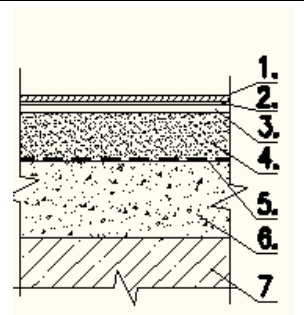
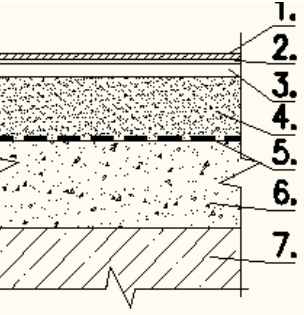
Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Элементы пола и их толщина	Площадь, м <sup>2</sup>
Техническое помещение (152)	1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стяжка армированная из цем.-песч. раствора М150 с железнением-50 мм</li> <li>2. Пароизоляция - полиэтиленовая пленка-0,2 мм</li> <li>3. Минераловатные плиты "Изотэк ППЖГС-175"-50 мм;</li> <li>4. Рулонный материал «Поликров-Р»</li> <li>5. Цементно-песчанная стяжка М150, армированная сеткой-50 мм.</li> <li>6. Железобетонная плита</li> </ol>	50,8
Кабины, коридоры, гардерне (1 эт.)	2		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линолеум трудностираемый негорючий, ТЗИ-4 мм</li> <li>2. Холодная мастика на водостойких вяжущих-2 мм</li> <li>3. Выр-я стяжка "Ветонит"-5 мм</li> <li>4. Цементно-песчаная стяжка М150 армированная сеткой-39 мм</li> <li>5. Пароизоляция - полиэтиленовая пленка-0,2 мм</li> <li>6. Минераловатные плиты "Изотэк ППЖГС-175"-50 мм</li> <li>7. Рулонный материал «Поликров-Р»(радоновая защита)</li> <li>8. Цементно-песчанная стяжка М150, армированная сеткой-50мм</li> <li>7. Железобетонная плита</li> </ol>	923,3
Коридоры и т.п.	3		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамическая плитка напольная-10 мм</li> <li>2. Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором-15 мм</li> <li>3. Гидроизоляция – типа «Изопласт»-5мм</li> <li>4. Цементно-песчанная стяжка М150-20 мм</li> <li>5. Пароизоляция-полиэтиленовая пленка – 0,2 мм</li> <li>6. Минераловатные плиты «Изотэк»-50 мм</li> <li>7. Рулонный материал «Поликров-Р» (радоновая защита)</li> <li>8. Цементно-песчанная стяжка М150, армированная сеткой-50 мм</li> <li>9. Железобетонная плита</li> </ol>	208,4
ИТП, Водомерный узел (101,102, 141)	4		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стяжка армированная из цем.-песч. раствора М150 с железнением-50 мм</li> <li>2. Гидроизоляция – типа «Изопласт» 2 слоя-5 мм</li> <li>3. Уклонообразующая цементно-песчаная стяжка М150 по металлической сетке-от 40 мм</li> <li>4. Пароизоляция – полиэтиленовая пленка-0,2 мм;</li> <li>5. Минераловатные плиты «Изотек»-50 мм;</li> <li>6. Рулонный материала «Поликров-Р»</li> <li>7. Цементно-песчанная стяжка М150</li> </ol>	481,7

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Элементы пола и их толщина	Площадь, м <sup>2</sup>
			армированная сеткой-50 мм; 8.Железобетонная плита.	
Санузлы, душевые			1.Керамическая плитка напольная-10 мм 2.Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором-15 мм 3.Гидроизоляция – типа «Изопласт»-5мм 4.Цементно-песчанная стяжка М150-20 мм 5.Пароизоляция-полиэтиленовая пленка – 0,2 мм 6.Минераловатные плиты «Изотэк»-50 мм 7.Рулонный материал «Поликров-Р» (радоновая защита) 8.Цементно-песчанная стяжка М150, армированная сеткой-50 мм 9.Железобетонная плита	91,7
ИТП, Водомей узел.	5		1.Стяжка армированная из цем.-песч. раствора М150 с железнением-10 мм 2.Гидроизоляция – типа «Изопласт» 2 слоя-5 мм 3.Уклонообразующая цементно-песчаная стяжка М150 по металлической сетке-от 40 мм 4.Пароизоляция – полиэтиленовая пленка-0,2 мм; 5.Минераловатные плиты «Изотек»-50 мм; 6.Рулонный материала «Поликров-Р» 7.Цементно-песчанная стяжка М150 армированная сеткой-50 мм; 8.Железобетонная плита.	162,1
Площади лестниц, тамбуры	7		1.Бетонное наливное покрытие с мраморной крошкой-20 мм 2. Цементно-песчанная стяжка М150 армированная сеткой-40 (80) мм; 3. Рулонный материала «Поликров-Р» 40 мм 4. Цементно-песчанная стяжка М150 армированная сеткой-40 (80) мм; 5.Железобетонная плита.	34,9
Помещени с тропами (121,122, 123,134)	8		1.Керамическая плитка напольная-10 мм 2.Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором-15 мм 3.Гидроизоляция – типа «Изопласт»-5мм 4.Цементно-песчанная стяжка М150-20 мм 5.Пароизоляция-полиэтиленовая пленка – 0,2 мм 6.Минераловатные плиты «Изотэк»-50 мм 7.Рулонный материал «Поликров-Р» (радоновая защита) 8.Цементно-песчанная стяжка М150, армированная сеткой-50 мм 9.Железобетонная плита	34,9



Продолжение таблицы 1.2

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Элементы пола и их толщина	Площадь, м <sup>2</sup>
Коридор пищевой(003)	9		1.Бетонное наливное покрытие с мраморной крошкой-25 мм 2. Цементно-песчанная стяжка М150 армированная сеткой-20 мм; 3. Рулонный материала «Поликров-Р» 40 мм 4. Звукоизоляция – 2 слоя Изолонa -4 мм; 5.Железобетонная плита.	173,3
Технический этаж	10		1.Стяжка армированная из цем.-песч. раствора М150 с железнением-50 мм 2.Звукоизоляция – 2 слоя Изолонa – 4 мм 3.Железобетонная плита	1734,4
Кабинеты, гардеробные, кладовые	11		1.Линолеум труднотираемый негорючий, ТЗИ-4 мм 2.Холодная мастика на водостойких вяжущих-2 мм 3.Выр-я стяжка "Ветонит"-5 мм 4.Керамзитобетон-90 мм 5.Звукоизоляция – 2 слоя Изолонa – 4 мм 6.Железобетонная плита	4060,0
Кладовые белья, инвентаря	12		1.Керамическая плитка напольная на клею-10 мм 2.Выравнивающая сетка Ветонит-5мм 3.Керамзитобетон-90мм 4.Звукоизоляция – 2 слоя Изолонa -4мм 5.Железобетонная плита	2700
Санузлы, душевые	13		1.Керамическая плитка декоративная напольная-10 мм 2.Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором-15 мм 3.Гидроизоляция – типа «Изопласт»-5мм 4.Цементно-песчанная стяжка М150-40 мм 5.Звукоизоляция 2 слоя Изолонa – 4 мм 6.Железобетонная плита	541,6

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Элементы пола и их толщина	Площадь, м <sup>2</sup>
Помещения с тропами	14		1. Керамическая плитка напольная-10 мм 2. Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором-15 мм 3. Гидроизоляция – типа «Изопласт»-5мм 4. Уклонообразующая цементно-песчаная стяжка М150-20 мм 5. Звукоизоляция 2 слоя Изолон – 4 мм 6. Железобетонная плита	185,4
Рентген, флюорография (2 эт.)	16		1. Линолеум антистатический токорассеивающий -4 мм 2. Холодная мастика на водостойких вяжущих-2 мм 3. Выр-я стяжка "Ветонит"-5 мм 4. Цементно-песчаная стяжка М150-40 мм 5. Звукоизоляция 2 слоя Изолон-4 мм 6. Керамзитобетон 7. Железобетонная плита	
Кладовая ЛВЖ, палаты реанимации, палата интенсивной терапии (4 эт.)	17		1. Покрытие безыскровое антистатическое-4 мм 2. Холодная мастика на водостойких вяжущих-2 мм 3. Выр-я стяжка "Ветонит"-5 мм 4. Цементно-песчаная стяжка М150-40 мм 5. Звукоизоляция 2 слоя Изолон-4 мм 6. Керамзитобетон 7. Железобетонная плита	

## 1.6 Спецификация заполнения оконных проемов

Спецификация заполнения оконных проемов представлена в таблице 1.3. Типы оконных проемов представлены на рисунке 1.

Таблица 1.3 – Спецификация заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество шт.									Примечание	
			Номер корпуса										Всего
			1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ОК-11	ГОСТ 30674-99 ГОСТ 24866-99	ОП В2 1270x650 однокамерный стеклопакет	84	-	-	-	-	-	-	-	-	84	
ОК-9		ОП В2 1800x1200 Двухкамерный стеклопакет	276	-	-	-	-	-	-	-	-	276	
ОК-14		ОП В2 600x1800 Двухкамерный стеклопакет	14	-	-	-	-	-	-	-	-	14	

ОК-13		ОП В2 1800x1800 однокамерный стеклопакет	68	-	-	-	-	-	-	-	-	68	
ОЗ-1	Индивидуальное изготовление	Окно защитное 1000x800 Свинцовый эквивалент 0,5 мм	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
ОЗ-2		Окно защитное 1000x800 Свинцовый эквивалент 0,8 мм	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
ОЗ-3		Окно защитное 1000x800 Свинцовый эквивалент 1,0 мм	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
ОЗ-4		Окно защитное 1000x800 Свинцовый эквивалент 1,5 мм	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	

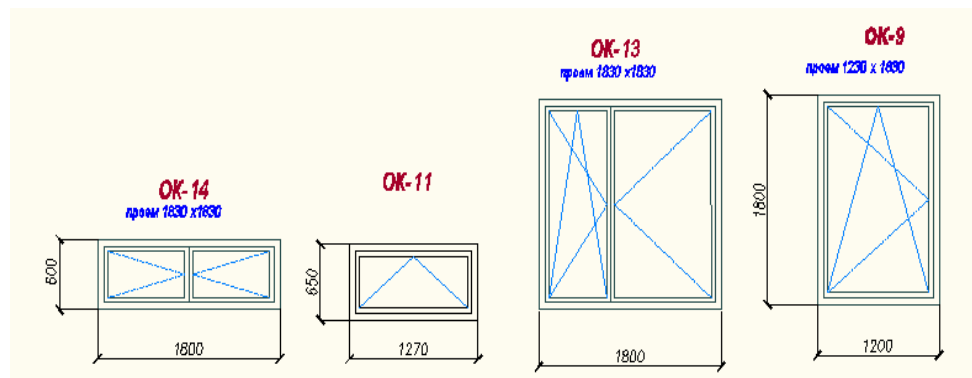


Рисунок 1 – Типы оконных проемов

## 1.7 Спецификация элементов перемычек

Спецификация элементов перемычек представлена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Спецификация элементов перемычек

По з.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж					Примечание	
			1 этаж	1	2	чердак	1		Всего
1	ГОСТ 948 - 84	2ПБ22-3-п	-	-	-	-	-	-	
2		2ПБ16-2-п	-	15	2	-	-	17	
3		2ПБ13-1-п	-	3	-	-	-	3	
4		2ПБ19-3-п	-	37	57	36	-	130	
5		1ПБ16-1-п	16	27	35	3	2	83	
6		2ПБ17-2-п	-	54	54	12	12	132	
7		2ПБ34-3-п	-	9	-	-	-	9	
8		2ПБ25-3-п	-	-	-	-	-	-	
9		1ПБ13-1-п	4	15	2	2	-	23	

## 1.8 Теплотехнический расчет наружной стены здания

Климатологические характеристики для данного места строительства:

$t_{от} = -5,7 \text{ }^\circ\text{C}$  – средняя температура отопительного периода;

$z_{от} = 250$  сут – продолжительность отопительного периода;

$t_b = 22 \text{ }^\circ\text{C}$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания;

Зона влажности – нормальная.

$\lambda$ - коэффициент теплопроводности материала, Вт/м  $^\circ\text{C}$ .

Градусосутки отопительного периода определяем по формуле 1.1:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) \cdot z_{от}, \quad (1.1)$$

где  $t_b$  - расчетная температура внутреннего воздуха здания;

$t_{от}$  - средняя температура наружного воздуха отопительного периода;

$z_{от}$  - продолжительность отопительного периода.

Принимаем  $t_b = 22 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $t_{от} = -5,7 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $z_{от} = 250$  сут/год, подставляем значения в формулу (1.1):

$$\text{ГСОП} = (22 + 5,7) \cdot 250 = 6925 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}.$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции определяем по формуле

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} \cdot m_p, \quad (1.2)$$

где  $R_0^{\text{тп}}$  - базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусосутки отопительного периода, региона строительства.

$m_p$  - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства, принимается равным 1.

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции принимаем в зависимости от ГСОП по формуле

$$R_0^{\text{тп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1.3)$$

где ГСОП - градусо-сутки отопительного периода, определяемый по формуле (1.1);

$a, b$  – коэффициенты.

Принимаем ГСОП = 9531,2  $^\circ\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$ ;  $a = 0,0003$ ;  $b = 1,2$ , подставляем значения в формулу (1.3):

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0003 \cdot 6925 + 1,2 = 3,78 \text{ (м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)/Вт}.$$

По формуле (1.2) определяем нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{\text{норм}} = 3,78 \cdot 1 = 3,78 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Сопротивление теплопередаче  $R_0$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ , ограждающей конструкции следует определять по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (1.4)$$

где  $\alpha_H = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$  – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции;

$\alpha_B = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$  – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл.

Из формулы (1.2) выразим  $R_K$ . Получаем:

$$R_K = R_0^{\text{тр}} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_H}, \quad (1.5)$$

где  $R_K$  – термическое сопротивление ограждающей конструкции,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ ;

$\alpha_H$  и  $\alpha_B$  тоже, что в формуле (1.4);

$R_0^{\text{тр}}$  – приведенное сопротивление теплопередаче для покрытий,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ .

Подставляем значения в формуле (1.5) получаем:

$$R_K = 3,78 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} = 3,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Определяем термическое сопротивление ограждающей конструкции  $R_K$  как для многослойной конструкции:

$$R_K = R_1 + R_2 + K + R_n + R_n, \quad (1.6)$$

где  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $K$ ,  $R_n$ , – термическое сопротивление отдельных слоёв ограждающей конструкции;

$$R_K = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3}, \quad (1.7)$$

где  $\delta_1$ ,  $\delta_2$ ,  $\delta_3$ , – толщина слоя ограждающей конструкции;

$\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ ,  $\lambda_3$  - коэффициенты теплопроводности.

Стеновое ограждение здания выполнено в виде самонесущих в пределах этажа стен из керамического кирпича на цементно-песчаном растворе. С утеплителем из минераловатных плит на синтетическом связующем «Rockwool Венти Баттс» с облицовкой НФС «Краспан».

Теплофизические характеристики материалов стены представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Теплофизические характеристики материалов стены

№ слоя	Наименование	Толщина слоя, $\delta$ , м	Плотность материала, $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ , Вт/м $\cdot$ °С
1	Кирпич глиняный лицевой на цементно-песчаном растворе	0,25	1800	0,70
2	Утеплитель – минераловатная плита «Rockwool Венти Баттс»:	x	90	0,042
3	Навесной фасад из алюмокомпозитных панелей с воздушным зазором «Краспан»	0,1	1800	0,045

Тогда термическое сопротивление ограждающей конструкции:

$$R_K = \frac{0,25}{0,7} + \frac{\delta_2}{0,042} + \frac{0,1}{0,045}, \quad (1.8)$$

где  $\delta_2$  – толщина слоя утеплителя;

Из полученного выражения найдём толщину слоя утеплителя:

$$\delta_2 = \left( 3,62 - \frac{0,25}{0,7} - \frac{0,1}{0,045} \right) \cdot 0,042 = 0,161 \text{ м.}$$

Принимаем минераловатные плиты «Rockwool Венти Баттс» толщиной 200 мм.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Исходные данные**

Объект строительства – Лечебно-диагностический корпус № 1 Красноярского краевого онкологического диспансера.

Место строительства – г. Красноярск, ул. 1-ая Смоленская, д. 16.

Характеристика проектируемого района строительства:

- расчетная зимняя температура – минус 40 °С;;
- климатический район – IV;
- нормативное значение ветрового давления III ветрового района – 38 кгс/м<sup>2</sup>;
- расчетное значение веса снегового покрова - 180 кгс/м<sup>2</sup>;
- нормативная глубина промерзания грунта – 2,8 м;
- район по толщине стенки гололеда – III.

### **2.2 Компоновка конструктивной схемы здания**

Корпус представляет собой 8-и этажное здание без подвального этажа, технический этаж расположен между 1-м и 2-м этажами, выше 7-го этажа чердачный этаж. Высота здания 33.685 м.

В конструктивном отношении корпус поделен на 3 блока деформационными швами. Секция представляет собой монолитный железобетонный каркас из бетона В25 с кирпичными самонесущими стенами.

Несущие элементы здания представлены:

- свайным фундаментом с отдельно стоящими монолитными балочными и плитными ростверками, сваи буронабивные длиной 24,7 м, круглого сечения диаметром 450 мм;
- монолитный каркас представлен монолитными железобетонными колоннами сечением 400х400 мм; и ребрами жесткости в виде монолитных стен;
- монолитными перекрытиями толщиной 200 мм по монолитным балкам 400х400 мм.

По заданию дипломного проекта необходимо выполнить расчет и конструирование участка монолитного перекрытия над четвертым этажом и монолитных стен.

Сбор нагрузок выполняем в соответствии с требованиями СП 20.13330.2011.

Расчеты выполняем в соответствии с требованиями СП63.13330.2012. Все нагрузки приняты равномерно распределенными.

### **2.3 Исходные данные**

При сборе распределенной нагрузки, будем учитывать постоянные, кратковременные и длительные нагрузки.

К постоянным нагрузкам отнесены вес несущих и ограждающих конструкций, вес конструкций полов, перегородок, кровель.

К кратковременным отнесены полезные нагрузки на перекрытия от людей и оборудования в зависимости от назначения помещений с полными нормативными значениями, указанными в таблице 3 СП 20.13330.2011, снеговые нагрузки с полным значением, ветровые нагрузки.

К длительным отнесены полезные нагрузки на перекрытия от людей и оборудования в зависимости от назначения помещений с пониженными нормативными значениями, указанными в таблице 3 СП 20.13330.2011.

При сборе нагрузки учитывается основное сочетание нагрузок, включающее в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные - 0,9 и длительные - 0,95.

Характеристики здания приведены в таблице 3.1.

Материалы железобетонных конструкций представлены в таблице 3.2

Таблица 2.1 – Характеристика здания

Наименование	Значение
Отметка планировки (относительная)	-0,150 м
Отметка верха ростверка (относительная)	-0,150 м
Отметка подошвы фундамента (относительная)	-1,050 м
Схема распределения горизонтальных нагрузок при расчете всего здания	Рамносвязевая

Таблица 2.2 – Материалы железобетонных конструкций

	Класс бетона	Класс арматуры		Объемный вес т/м <sup>3</sup>	Модуль упругости тс/м <sup>2</sup>
		Продольная	Поперечная		
Сваи	B25	A3	A3	2.5	3e+006
Стены	B25	A3	A3	2.5	3e+006
Плиты	B25	A3	A3	2.5	3e+006
Ростверк	B25	A3	A3	2.5	3e+006

## 2.4 Сбор нагрузок

### 2.4.1 Постоянные нагрузки

Нагрузку считаем по формуле:

$$P_2 = \rho \cdot \delta \cdot \gamma_f, \quad (2.1)$$

где  $\rho$  – плотность материала, кН/м<sup>3</sup>;

$\delta$  – толщина материала, м;

$\gamma_f$  – коэффициент надежности по нагрузке (для железобетона  $\gamma_f = 1,1$ ; для цементно-песчаной стяжки  $\gamma_f = 1,3$ );



Постоянные вертикальные нагрузки:

Собственный вес ж/б конструкций вычисляется программно из расчета объемного веса ж/б=2,5т/м<sup>3</sup>.

Постоянные нагрузки от наружного стенового ограждения приведены в таблице 2.3.

Постоянные нагрузки на перекрытия приведены в таблице 2.4.

Постоянные нагрузки на покрытия приведены в таблице 2.5

Таблица 2.3 - Постоянные нагрузки от наружного стенового ограждения

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, т/м	Общая нормативная нагрузка	Коэффициенты надёжности	Расчетная нагрузка. т/м	Общая расчетная нагрузка
Рядовое наружное ограждение						
1	Кладка из полнотелого кирпича 4.15×0,25×1,8×0,8	1,49	1,68	1,1	1,64	1,85
2	Утеплитель 4.15×0,2×0,025×0,8	0,017		1,2	0,02	
3	Вентилируемый фасад системы «Кроспан» 4.15×0,005×0,8	0,17		1,1	0,19	

Таблица 2.4 - Постоянные нагрузки на перекрытия

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициенты надёжности	Расчетная нагрузка. кг/м <sup>2</sup>
1	Перегородки	50	1,3	65
2	Напольная плитка	22	1,1	24
3	Цем. стяжка по перекрытию t =0.06 м (0.06×1800)	108	1,2	117
4	Гидроизоляция – 2слоя	4,0	1,2	4,8
5	Конструкции подшивного потолка и сантехнических разводок	50	1,1	55
Итого на перекрытие		234		265,8 (0,27 т/м <sup>2</sup> )

Таблица 2.5 - Постоянные нагрузки на на покрытия

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициенты надёжности	Расчетная нагрузка. кг/м <sup>2</sup>
1	Рулонная кровля, гидроизоляция 2 слоя	4	1,2	4,8
2	Цем.-песч. стяжка М150 – 160-50мм	207	1,2	248,4
3	Утеплитель –мин. плита -220мм	5,5	1,2	6,6
Итого на покрытие		216,5		259,8 (0,26 т/м <sup>2</sup> )

## 2.4.2 Длительные нагрузки

В данном пункте учитываются нагрузки от людей и оборудования в зависимости от назначения помещений с пониженными нормативными значениями, указанными в таблице 3 СП 20.13330.2011.

Нагрузки от людей и оборудования представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Нагрузки от людей и оборудования

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициенты надёжности	Расчетная нагрузка. кг/м <sup>2</sup>
1	Палаты больниц	30	1,2	36
2	Коридоры, лестницы	100	1,2	120
3	Тех.этаж	100	1,2	120
4	Каб. и лаб. учреждений здравоохранения	100	1,2	120
5	Обеденная зона	100	1,2	120
6	Конференц-зал	140	1,2	168

Так как все нагрузки, действующие на перекрытия здания являются временными, принимаемыми по таблице 3 СП 20.13330.2011, то для выбора наихудшего сочетания нагрузок они отнесены к кратковременным с учетом полного нормативного значения. Кратковременные нагрузки приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Кратковременные нагрузки

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициенты надёжности	Расчетная нагрузка. кг/м <sup>2</sup>
1	Палаты больниц	150	1,2	180
2	Коридоры, лестницы	300	1,2	360
3	Технический этаж	200	1,2	240
4	Каб. и лаб. учреждений здравоохранения	200	1,2	240
5	Обеденная зона	300	1,2	360
6	Конференц-зал	400	1,2	480
7	Покрытие без учёта скап. людей	50	1,2	60

## 2.4.3 Снеговая нагрузка

Снеговая нагрузка, действующая на покрытие здания, для выбора наихудшего сочетания нагрузок отнесена к кратковременной с учетом полного нормативного значения. Значения снеговой нагрузки приведены в таблице 2.8

Таблица 2.8 – Снеговая нагрузка

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициенты надёжности	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	III снеговой район	180	0,7	126

#### 2.4.4 Ветровая нагрузка

Таблица 2.9 – Ветровая нагрузка

Этаж	Ветер 1, Период колебаний = 0.49 с, Нормативное ускорение = 0.037 м/с <sup>2</sup>			Ветер 2, Период колебаний = 0.61 с, Нормативное ускорение = 0.043 м/с <sup>2</sup>		
	Стат. сост., тс	Пульс. сост., тс	Сумма, тс	Стат. сост., тс	Пульс. сост., тс	Сумма, тс
Вых на кровлю	5.342	2.768	8.111	6.234	3.169	9.404
Черд	11.29	5.975	17.265	11.906	6.182	18.087
6	12.504	6.754	19.258	13.186	6.987	20.174
5	14.534	8.059	22.593	15.327	8.338	23.665
4	14.373	8.321	22.694	15.157	8.609	23.766
3	11.939	7.374	19.313	12.59	7.629	20.219
2	9.899	6.446	16.344	10.438	6.668	17.107
Тех .эт.	7.043	5.126	12.17	7.243	5.172	12.414
1	9.511	7.128	16.638	9.779	7.191	16.97

Коэффициенты нагрузок представлены в таблице 2.10

Таблица 2.10 - Коэффициенты нагрузок

Нагрузки/Коэффициенты	Постоянная	Длительная	Кратковремен.	Ветровая
Надежности	1.1	1.2	1.2	1.4
1-е основное сочетание	1	1	1	1
2-е основное сочетание	1	0.95	0.9	0.9
3-е особое сочетание	0.9	0.8	0.5	0
Надежность по ответств.	1			

Наихудшие расчетные сочетания:

По + 0.9 (Кр + Ве1)

По + 0.9 (Кр - Ве1)

По + 0.9 (Кр + Ве2)

По + 0.9 (Кр - Ве2)

Расчетная схема корпуса здания представлена на рисунке 2.1.

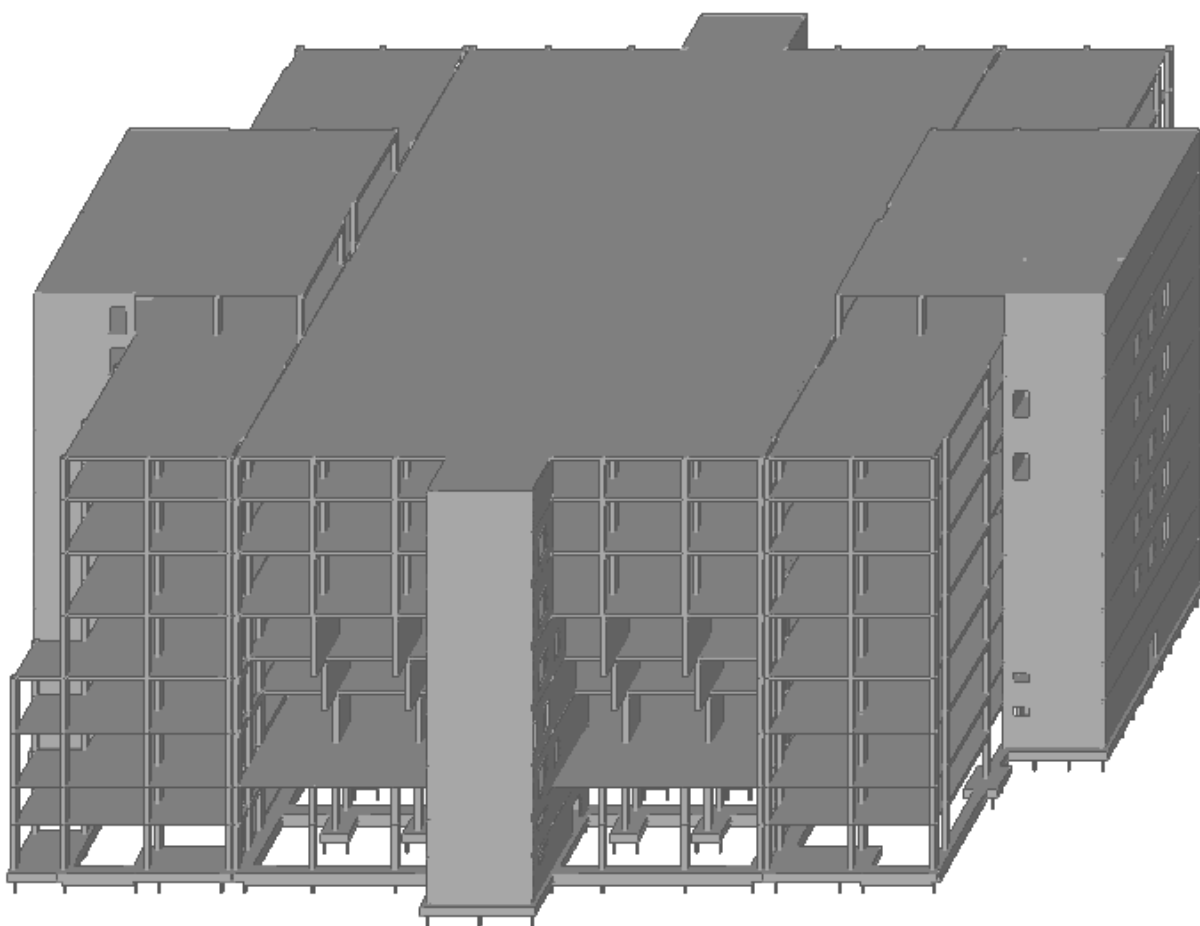


Рисунок 2.1 - Расчетная схема корпуса здания

## 2.5 Результаты расчета

### 2.5.1 Результаты расчета монолитной плиты над четвертым этажом

Эпюра перемещений представлена на рисунке 2.2.

Верхнее армирование ( $A_x$ ) представлено на рисунке 2.3.

Верхнее армирование ( $A_y$ ) представлено на рисунке 2.4.

Нижнее армирование ( $A_x$ ) представлено на рисунке 2.5.

Нижнее армирование ( $A_y$ ) представлено на рисунке 2.6.

Поперечная арматура (вдоль  $A_x$ ) представлена на рисунке 2.7.

Продольная арматура (вдоль  $A_y$ ) представлена на рисунке 2.8.

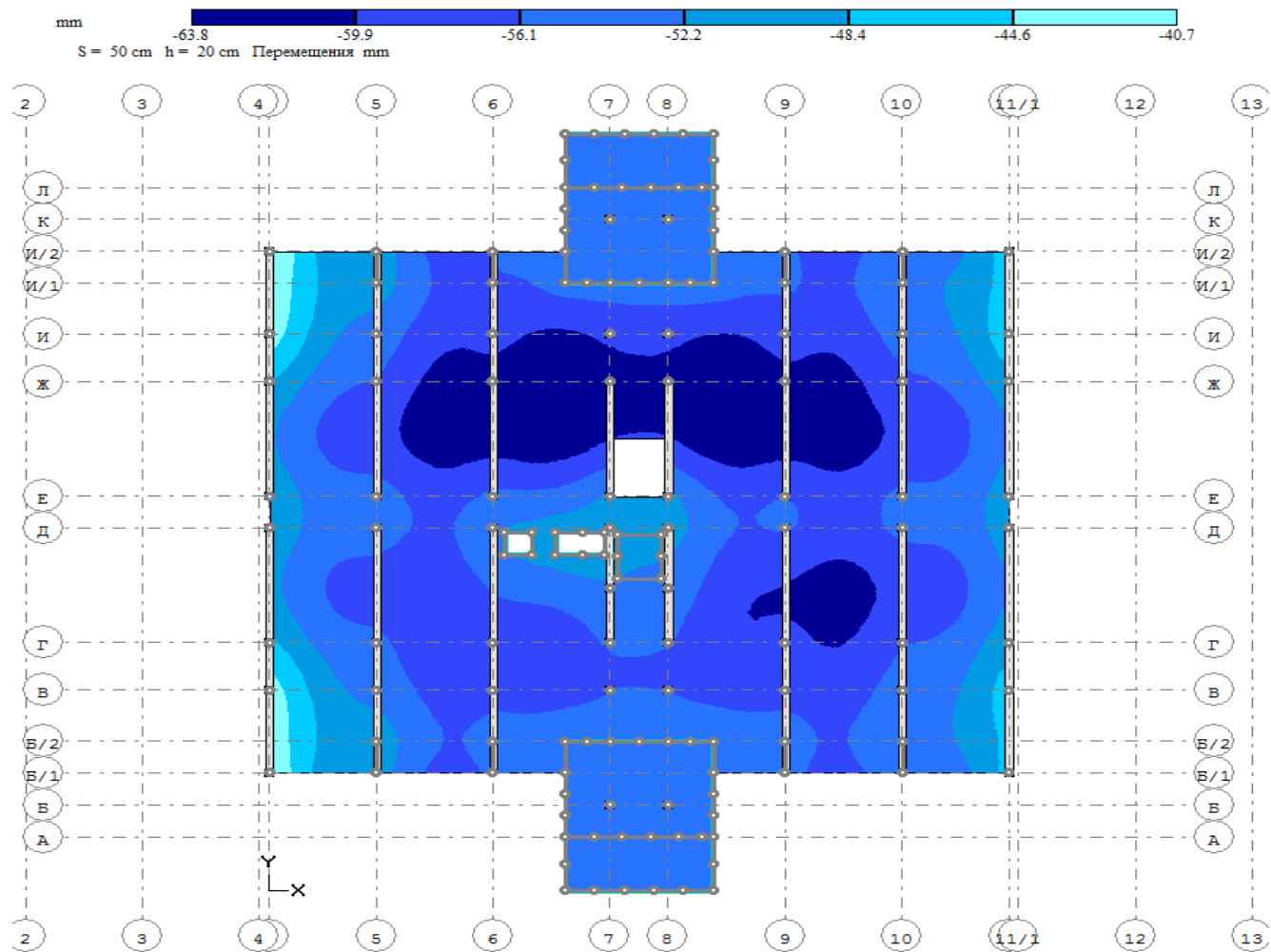


Рисунок 2.2 – Эпюра перемещений

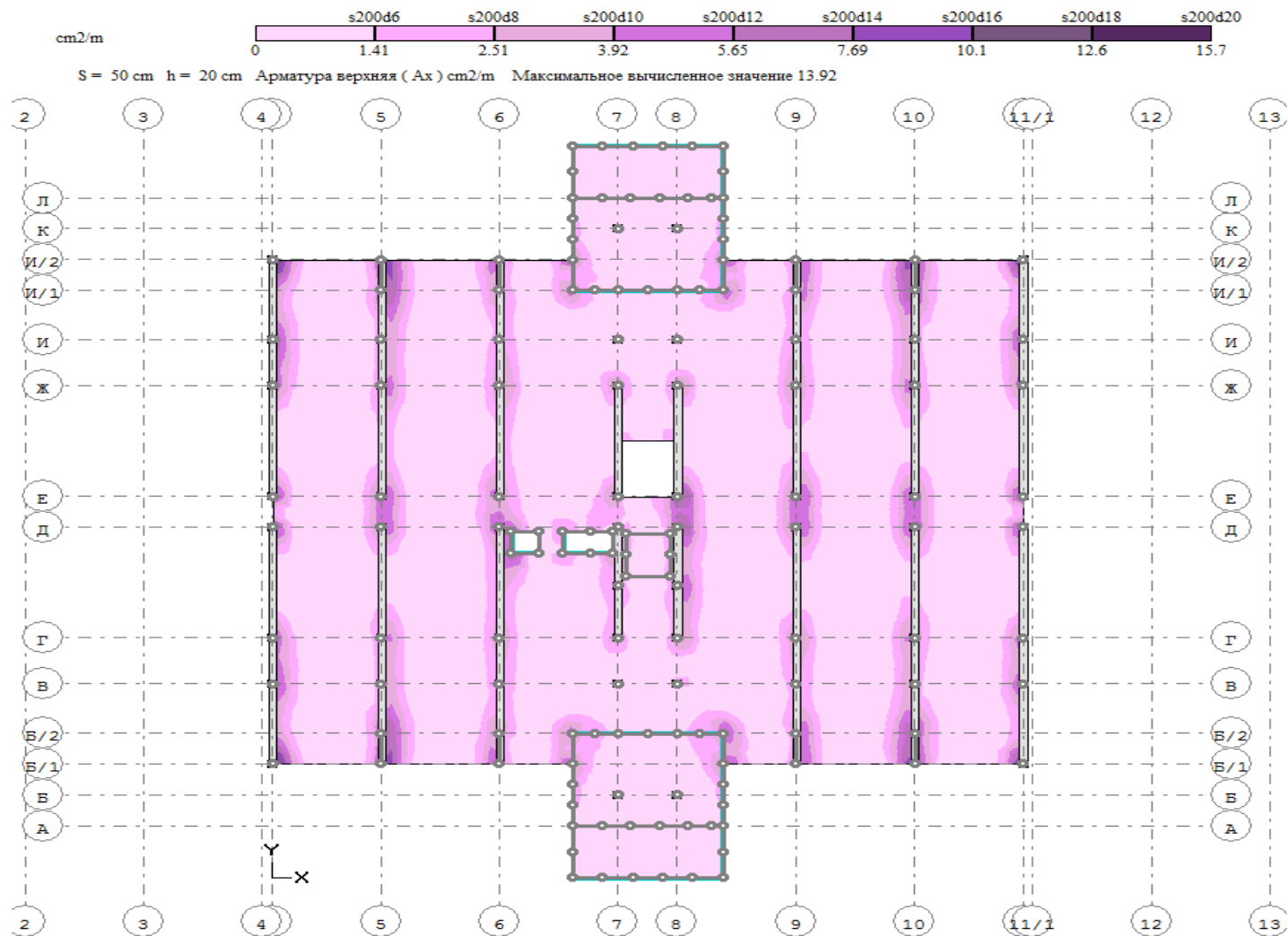


Рисунок 2.3 – Арматура верхняя (Ax)

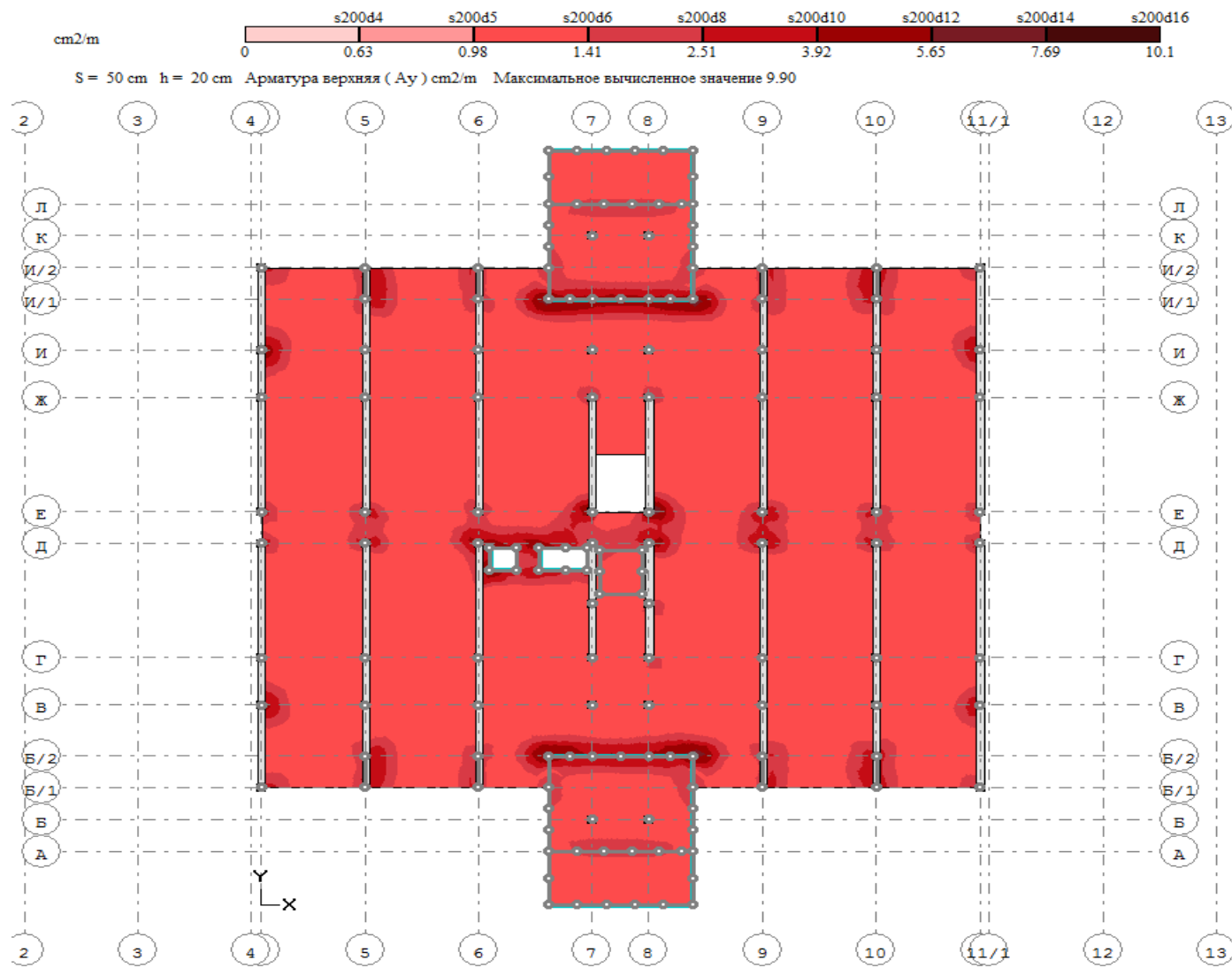


Рисунок 2.4 – Арматура верхняя (Ay)

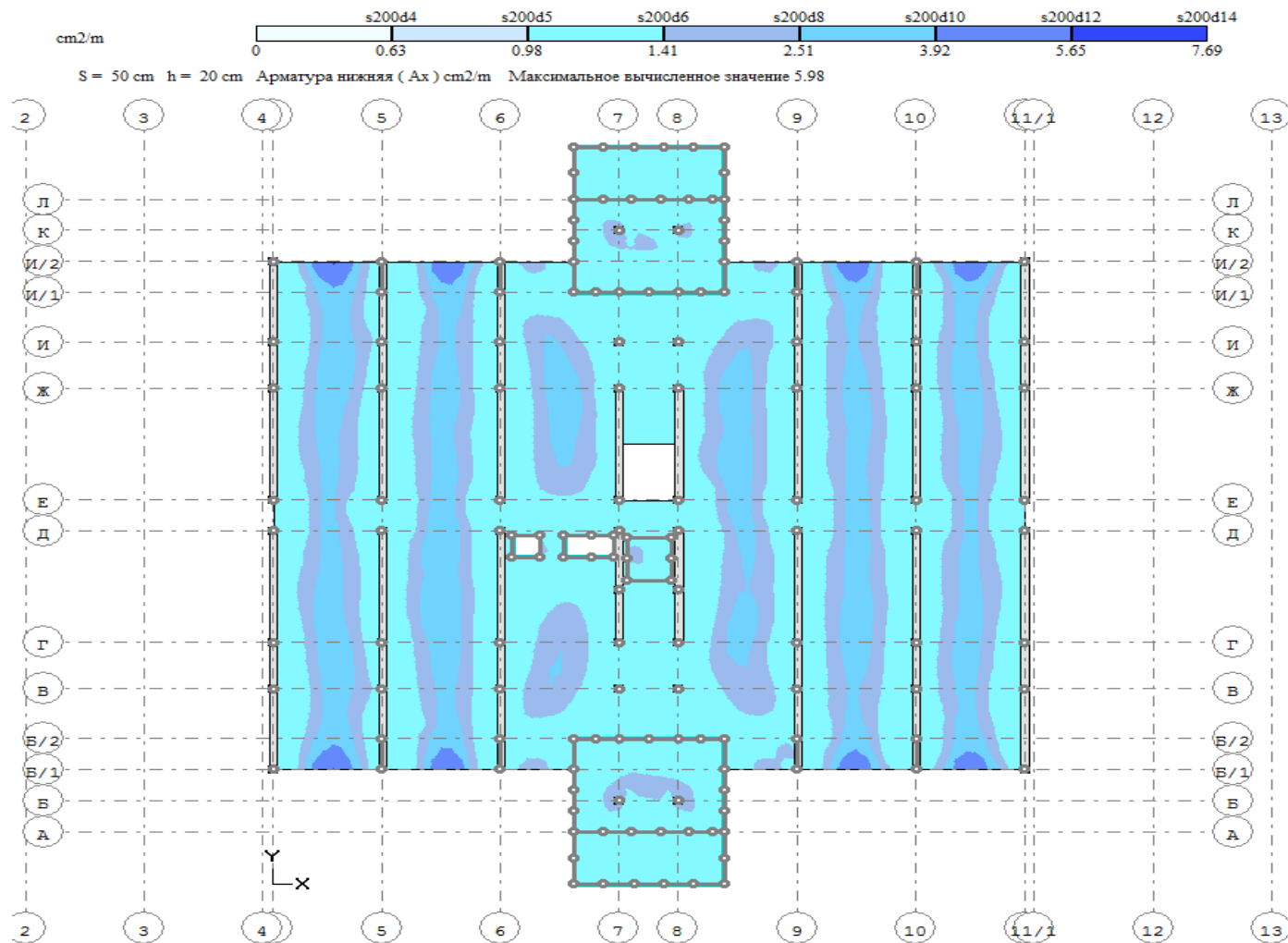


Рисунок 2.5 – Арматура нижняя (Ax)



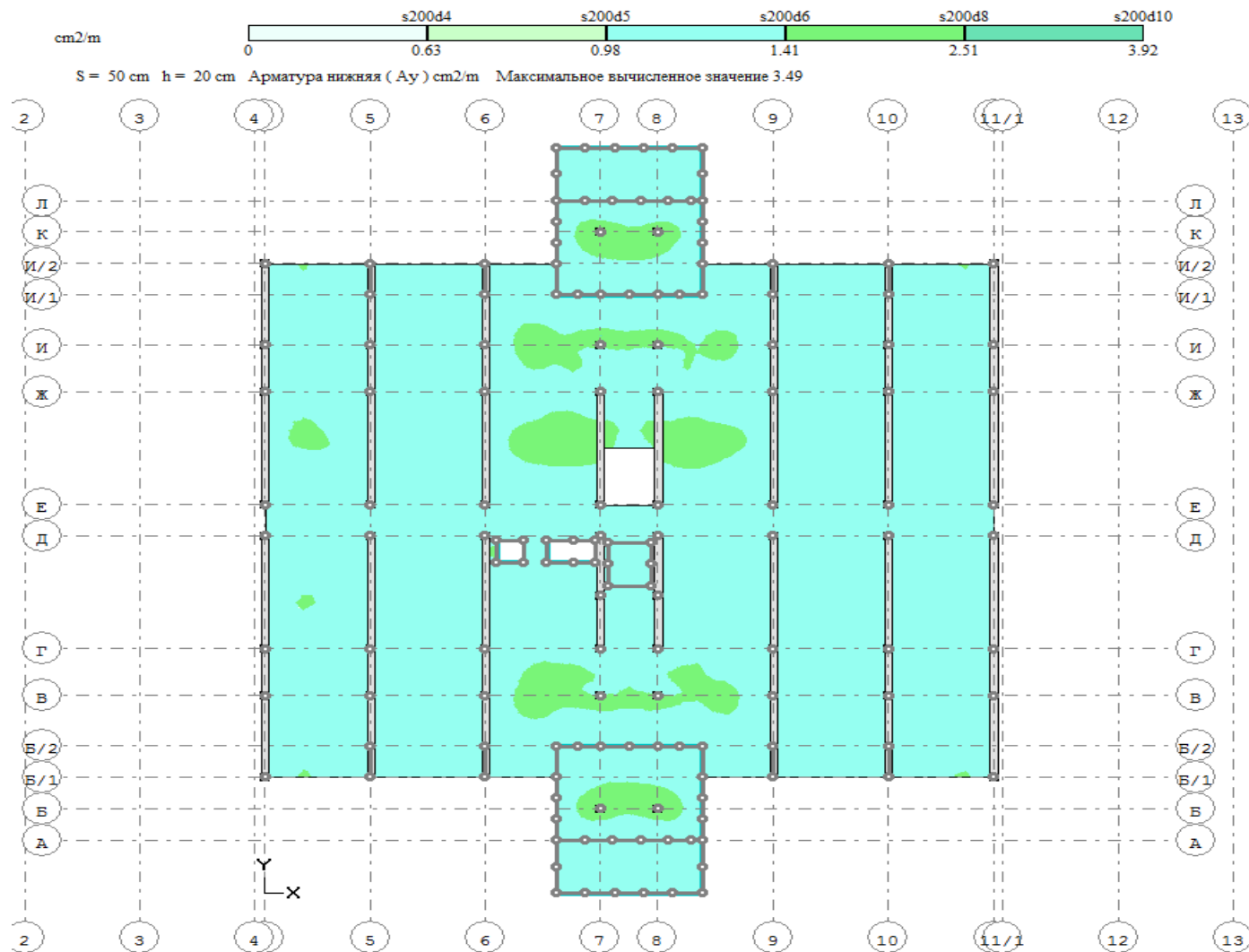


Рисунок 2.6 – Арматура нижняя (Ay)

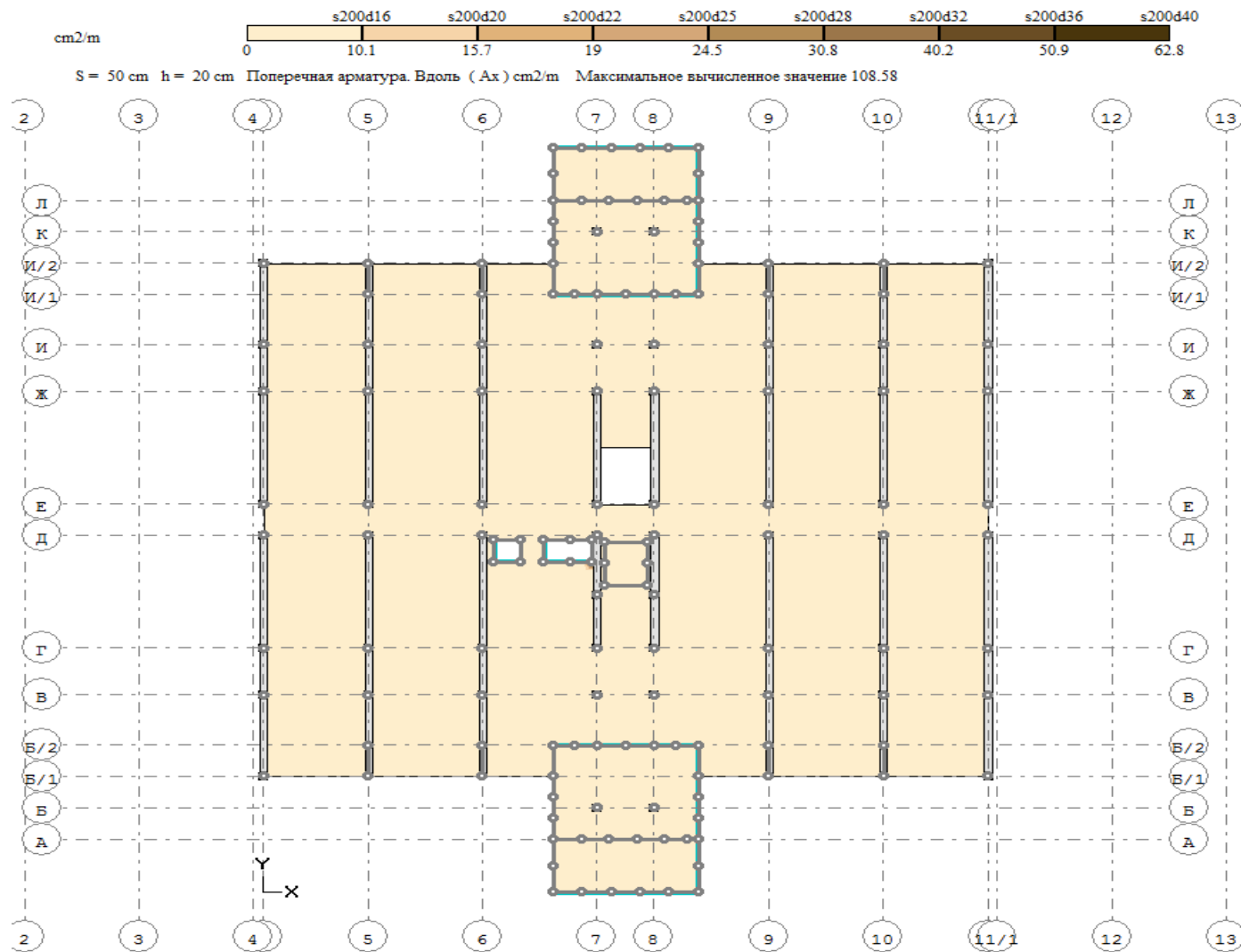


Рисунок 2.7 – Поперечная арматура (Ax)

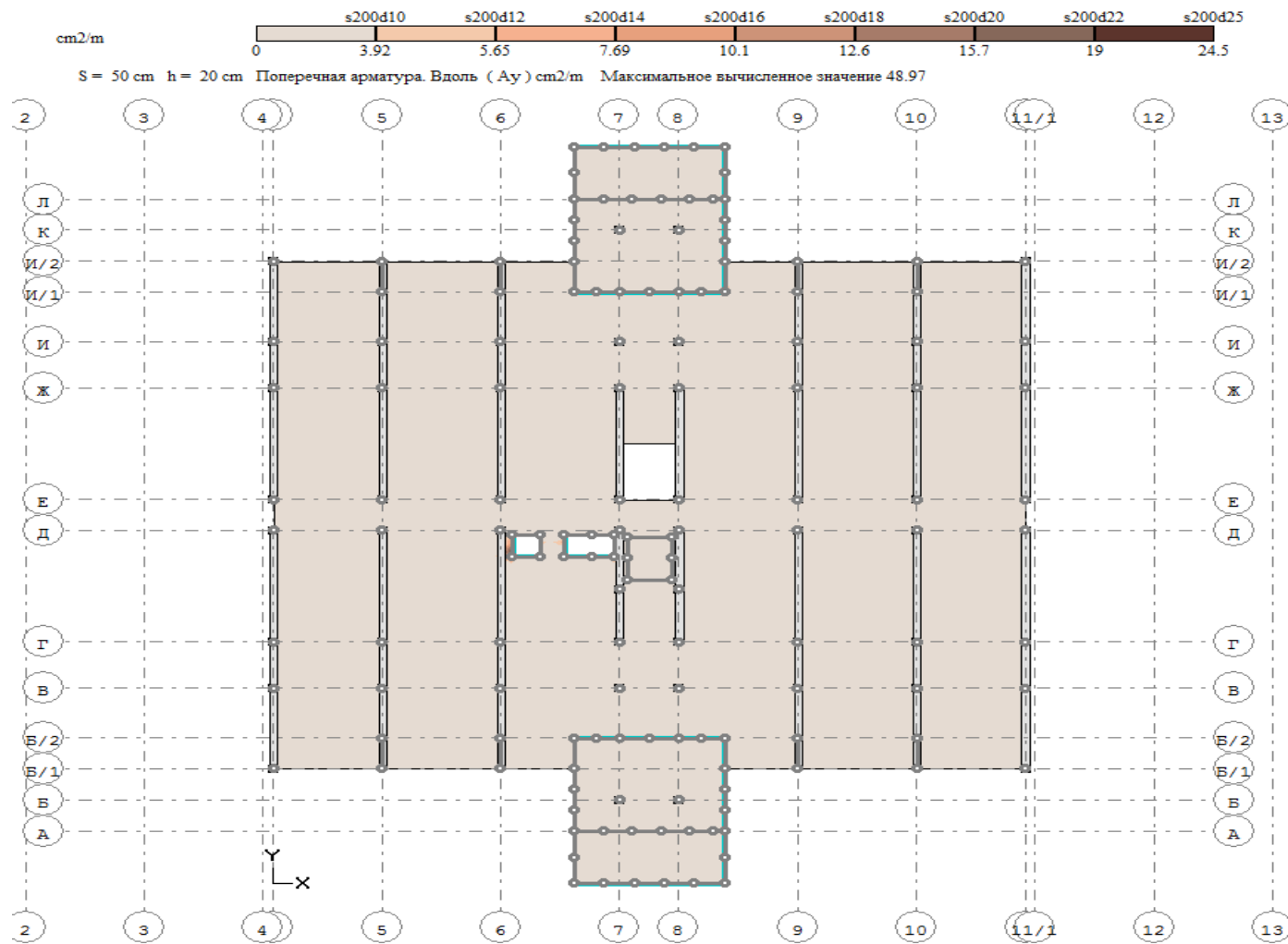


Рисунок 2.8 – Арматура поперечная (Ay)



## 2.6 Результаты расчета монолитных стен

На рисунке 2.9 представлен план стен четвертого этажа

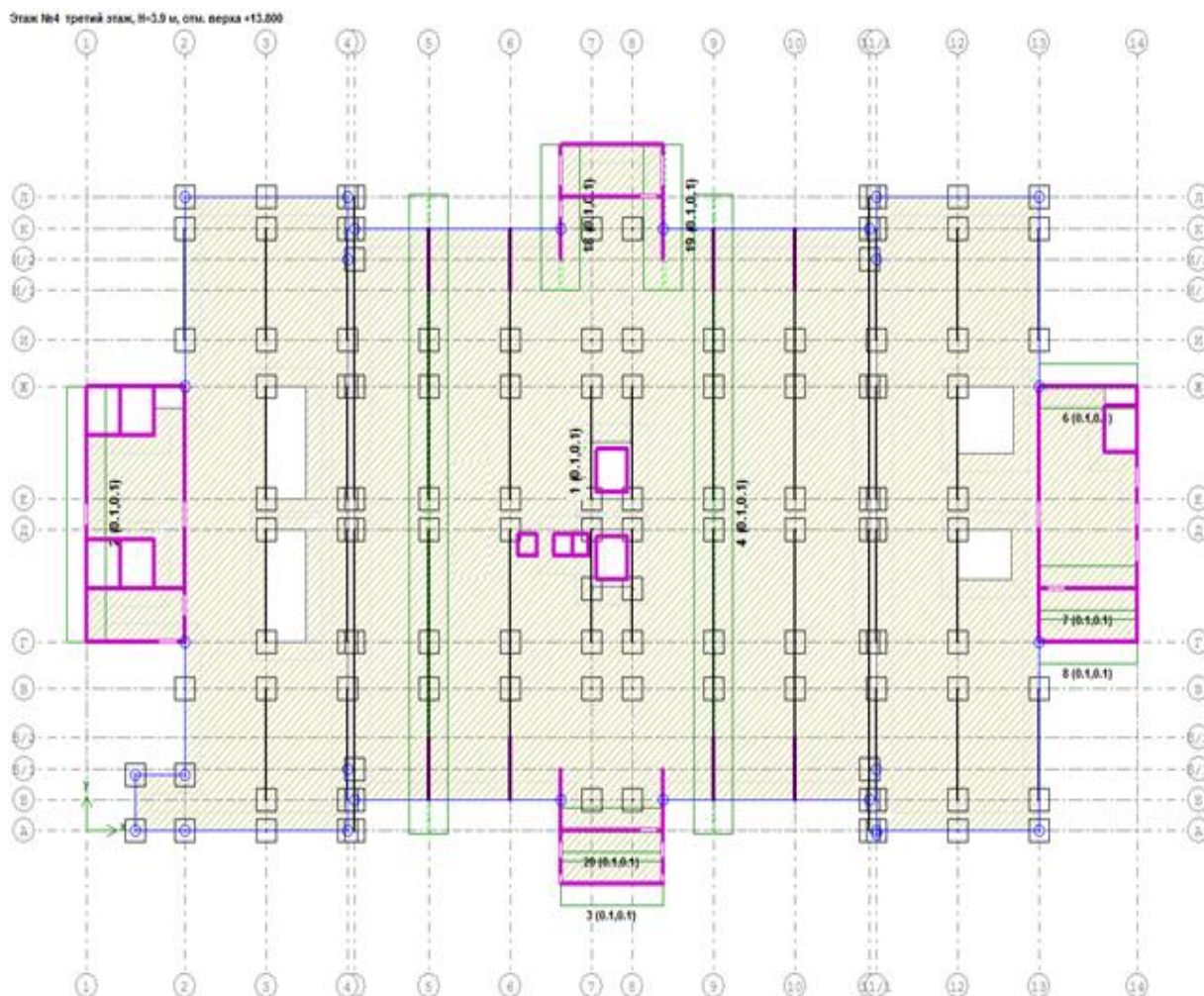
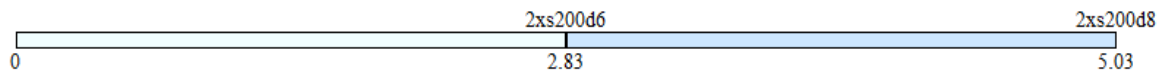


Рисунок 2.9 – план стен 4-го этажа

На рисунке 3.10 и 3.11 представлено армирование стены вдоль оси X и Z, соответственно. (соответствует разрезу стены 4-1 на чертеже).

На рисунке 3.12 и 3.13 представлено армирование стены вдоль оси X и Z, соответственно. (соответствует разрезу стены 4-2 на чертеже).

На рисунке 3.14 и 3.15 представлено армирование стены вдоль оси X и Z, соответственно. (соответствует разрезу стены 4-3 на чертеже).



S = 0.50 м Армагура (сумма по двум слоям) вдоль оси X, см<sup>2</sup>/м

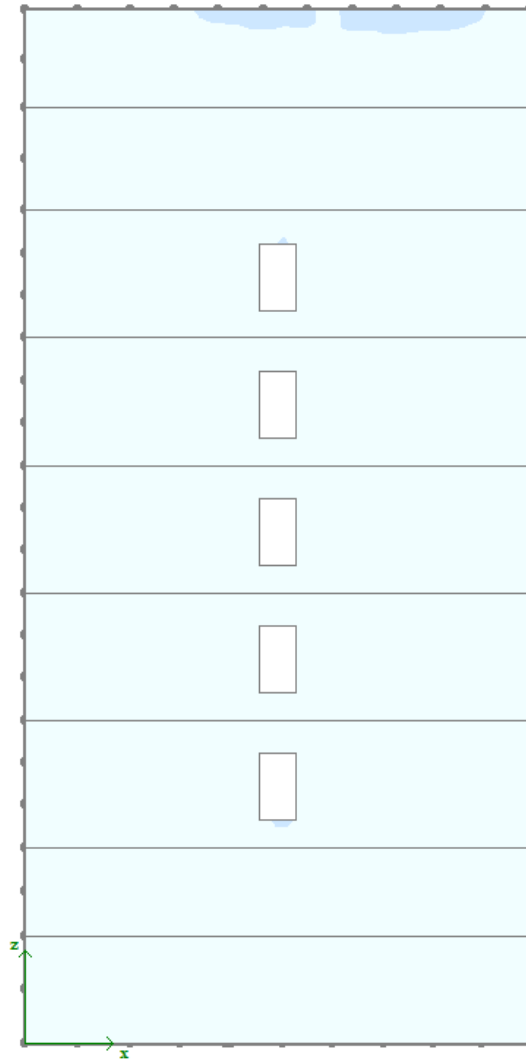
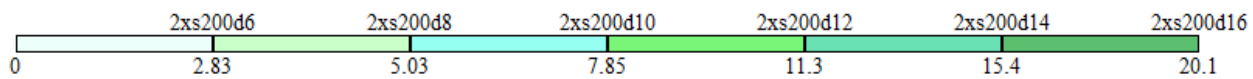


Рисунок 2.10 – Разрез 2, арматура вдоль оси X



S = 0.50 м Арматура (сумма по двум слоям) вдоль оси Z, см<sup>2</sup>/м

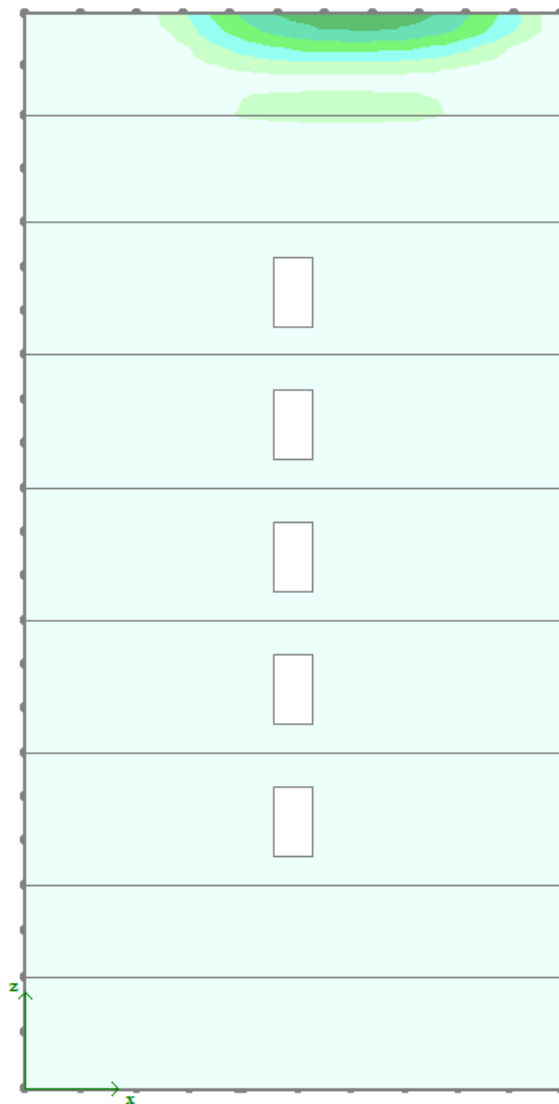


Рисунок 2.11 – Разрез 2, арматура вдоль оси У

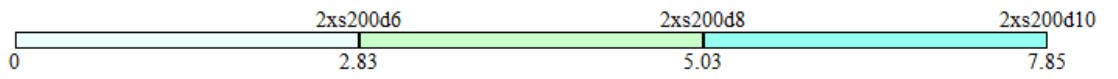


S = 0.50 м Арматура (сумма по двум слоям) вдоль оси X, см<sup>2</sup>/м



Рисунок 2.12 – Разрез 3, арматура вдоль оси X





S = 0.50 м      Арматура (сумма по двум слоям) вдоль оси Z, см<sup>2</sup>/м

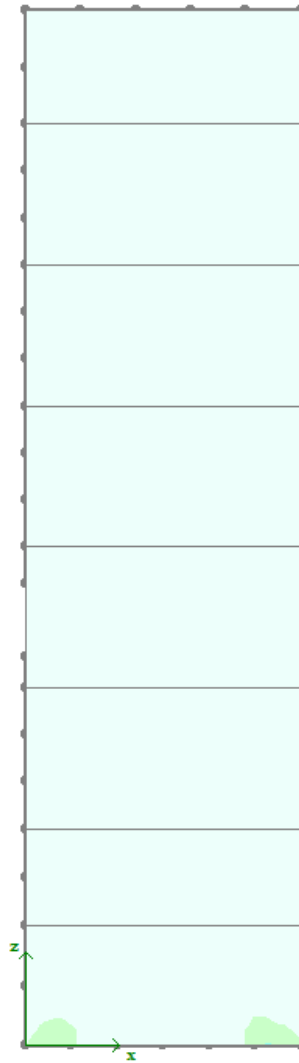


Рисунок 2.13 – Разрез 3, арматура вдоль оси Y



S = 0.40 м      Арматура (сумма по двум слоям) вдоль оси X, см<sup>2</sup>/м

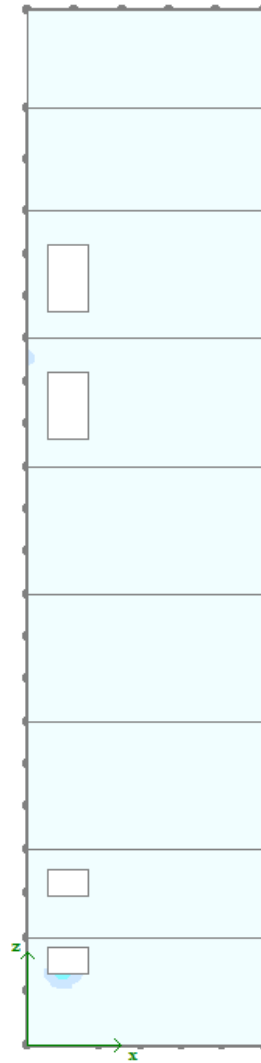
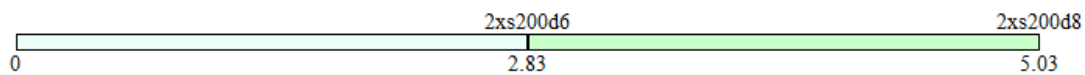


Рисунок 2.14 – Разрез 1, арматура вдоль оси X



$S = 0.40$  м Арматура (сумма по двум слоям) вдоль оси Z, см<sup>2</sup>/м

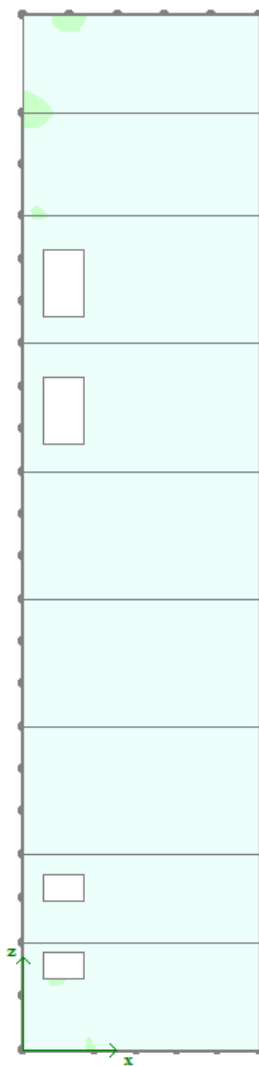


Рисунок 2.15 – Разрез 1, арматура вдоль оси Y

Таким образом, принимаем следующие характеристики конструкций.

Плиты перекрытий и покрытия монолитные железобетонные толщиной 200мм по монолитным балкам высотой 400мм армируются в верхней зоне стержнями Ø8 А400 с шагом 200 в двух направлениях с дополнительным локальным армирование стержнями либо Ø16 А400 с шагом 200, либо Ø20 А400 с шагом 200; в нижней зоне стержнями Ø12 А400 с шагом 200 в двух направлениях с дополнительным локальным армирование стержнями Ø12 А400 с шагом 200.

Стены армируются каркасами с продольной арматурой Ø12 А400, поперечная арматура в каркасах Ø8 А400 с шагом 200, каркасы в стенах расставляются с шагом 200м. в местах обрамления отверстия каркасы ставятся с шагом 100. Каркасы соединяются между собой соединительной арматурой Ø8 А400 с шагом 200.

### 3 Проектирование свайного фундамента

#### 3.1 Исходные данные для проектирования

Запроектируем фундаменты для монолитного 8-этажного Лечебно – диагностического корпуса, расположенного в Советском районе г. Красноярска по ул. 1-ая Смоленская, д. 16.

Абсолютная отметка 0,000 здания принята 180,200 м.

#### 3.2 Характеристика природных условий

Несущая способность и заглубление фундаментов определены в соответствии с указаниями СП 24.13330-2011 «Свайные фундаменты» и данными технического отчета по инженерным изысканиям.

По данным технического отчета об инженерно-геологических изысканиях грунтовые условия по просадочности отнесены ко II типу.

Подземные воды в пределах участка работ до глубины 27м от поверхности земли не были встречены.

Характеристики грунтов представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Характеристики грунта

№ п/п	Наименование грунта	h, м	E т/м <sup>2</sup>	К-т Пуасона	ρ, тс/м <sup>2</sup>	W, д.е.	I <sub>L</sub> , д.е.	e, д.е.	c <sub>п</sub> , кПа	φ <sub>п</sub> , град
1	Супесь твердая, пылеватая, просадочная	3,5	611.8 21	0,3	1.68	0.102	1,021	0.737	2.753 19	28
2	Суглинок тугопластичный, легкий, пылеватый, просадочный	2,3	509.6 84	0,35	1.78	0.106	0.832	0.693	4.1	28
3	Супесь твердая, пылеватая, просадочная	2	611.8 21	0,3	1.68	0.102	1,021	0.737	2.753 19	28
4	Супесь пластичная, пылеватая, просадочная	1,7	1019. 367	0,3	1.91	0.209	0.748	0,73	1.1	21
5	Суглинок твердый, полутвердый, легкий, пылеватый, просадочный	1,1	550.4 5872	0,35	1.69	0.153	0.87	0.726	5.302 45	25
6	Супесь	1,9	611.8	0,3	1.68	0.102	1,217	0.756	2.753	28

№ п/п	Наименование грунта	h, м	E т/м <sup>2</sup>	К-т Пуассона	ρ, тс/м <sup>2</sup>	W, д.е.	I <sub>L</sub> , д.е.	e, д.е.	с <sub>п</sub> , кПа	φ <sub>п</sub> , град
	пластичная, пылеватая, не просадочная		21						19	
7	Суглинок твердый, полутвердый, легкий, пылеватый, просадочный	2,2	550.4 5872	0,35	1.69	0.153	1,025	0.884	5.302 45	25
8	Суглинок твердый, полутвердый, легкий, пылеватый, просадочный	5,1	550.4 5872	0,35	1.69	0.153	0.748	0.73	5.302 45	25
9	Супесь твердая, пылеватая, просадочная	2,7	754.3 32	0,3	1.91	0.131	1,021	0.737	3.161 08	28
10	Гравийный грунт с песчаным заполнителем	1,3		0,3						

Несущим рекомендуется выбирать гравийный грунт с песчаным и супесчаным заполнителем .

Нижние концы свай должны быть заглублены в несущие грунты согласно требований п.п. 8.14, 9.13 СП 24.13330.2011, СП 50-102-2003.

Грунты относятся ко II типу грунтовых условий по просадочности, поэтому в этих условиях наиболее целесообразны свайные фундаменты. В качестве фундаментов в таких грунтовых условиях рассмотрим 2 варианта:

- буронабивные сваи;
- забивные сваи.

### 3.3 Проектирование буронабивных свай.

#### 3.3.1. Выбор свай и конструирование ростверка

Проектирование фундамента будем производить под самую нагружаемую часть здания. Расчет свай ведем по СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты».

В качестве несущего слоя используем гравийный грунт с песчаным заполнителем.

Конструирование ростверка:

До бетонирования ростверка выполняется бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100мм. Отметка верха ростверка составляет 180,050 (-0,150 м), Отметка низа ростверка составляет 179,15

Подбор свай:

- отметка головы - 179,20 ( -1,00 м);
- отметка нижнего конца – 154,50 ( -25,7 м);
- длина свай  $L = 25,70 - 1,00 = 24,70$  м.

Принимаем сваю БНС450-24.70.

Выбор длины свай представлен на рисунке 3.1.

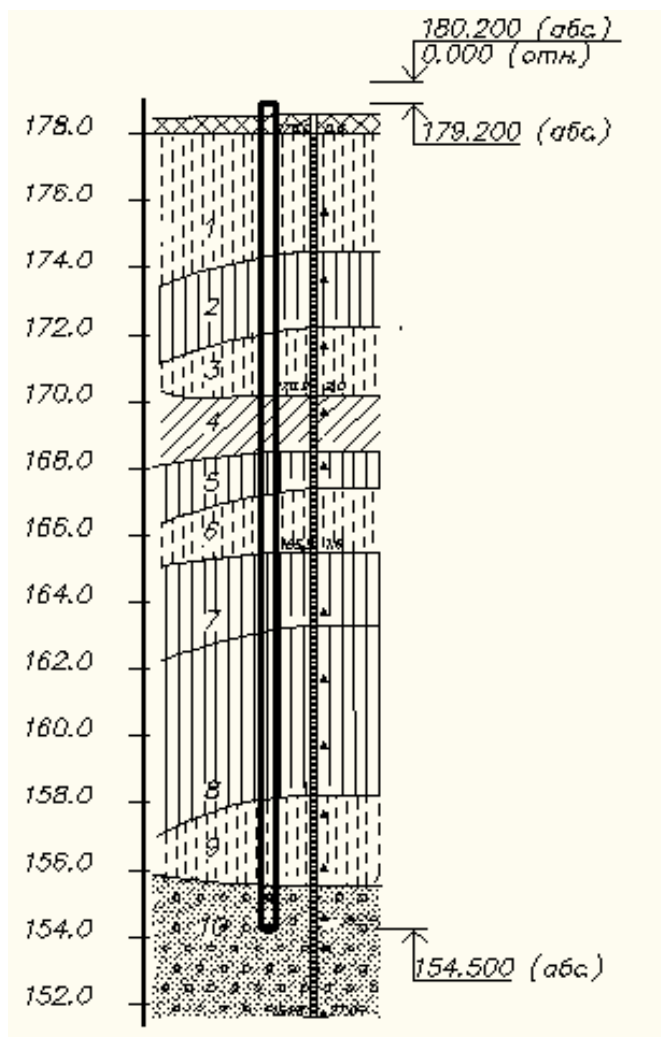


Рисунок 3.1 – Выбор длины свай

### 3.3.2 Определение несущей способности свай

При проектировании на свайных фундаментах расчетное сопротивление под нижним концом свай и на боковой поверхности определяется в соответствии с указаниями п.7.2 СП 24.13330-2011.

Сваи по несущей способности грунтов основания в грунтовых условиях II типа следует рассчитывать с учетом сил отрицательного трения исходя из условия по формуле 3.1:

$$N \leq F_d / \gamma_k - \gamma_c P_n, \quad (3.1)$$

где  $F_d$  – несущая способность сваи, кН;

$\gamma_k$  – коэффициент надежности, при определении несущей способности расчетом принимается равным 1,4;

$\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи, значение которого принимают в зависимости от возможного значения просадки грунта  $s_{sl}$ : при  $s_{sl} = 5$  см  $\gamma_c = 0$ ; при  $s_{sl} \geq 2s_u$   $\gamma_c = 0,8$ ; для промежуточных значений  $s_{sl}$   $\gamma_c$  определяют интерполяцией. При  $5\text{см} < s_{sl} = 12,55\text{см} < 2s_u = 24\text{см}$ ,  $\gamma_c = 0,318$  (Прил. Л отчета об инженерно-геологических изысканиях);

$P_n$  – отрицательная сила трения.

Несущая способность сваи определяется по формуле 3.2:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} RA + u \sum \gamma_{cfi} f_i h_i), \quad (3.2)$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.1 СП 50-102-2003;

$A$  – площадь опирания на грунт сваи, м<sup>2</sup>;

$u$  – наружный периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

$f_i$  – расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.2 СП 50-102-2003;

$h_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;

$\gamma_{cR}$ ,  $\gamma_{cf}$  – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта и принимаемые по таблице 7.3 СП 50-102-2003.

Несущую способность сваи определим с учетом того, что сопротивления грунтов под нижним концом  $R$  и на боковой поверхности  $f_i$  сваи должны определяться при показателе текучести.

Определим показатели текучести для просадочных грунтов, прорезаемых свай по формуле 3.3:

$$I_L = \frac{0,9 e \gamma_w / \gamma_s - w_p}{w_L - w_p}, \quad (3.3)$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте;



$w_p$  – влажность на границе раскатывания;

$w_L$  – влажность на границе текучести.

Для 6 слоя принимаем:

$$e = 0,756, \quad \gamma_s = 2,68 \text{ г/см}^3 = 26,29 \text{ кН/м}^3, \quad \gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3, \quad w_L = 0,246, \quad w_p = 0,187.$$

Подставляем значения в формулу 3.3, получаем:

$$I_L = \frac{0,9 \cdot 0,756 \cdot 10 / 26,29 - 0,187}{0,246 - 0,187} = 1,217 .$$

Для 4 и 8 слоев принимаем:

$$e = 0,730, \quad \gamma_s = 2,68 \text{ г/см}^3 = 26,29 \text{ кН/м}^3, \quad \gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3, \quad w_L = 0,263, \quad w_p = 0,211.$$

Подставляем значения в формулу 3.3, получаем:

$$I_L = \frac{0,9 \cdot 0,730 \cdot 10 / 26,29 - 0,211}{0,263 - 0,211} = 0,748 .$$

Для 1,3 и 9 слоев принимаем:

$$e = 0,737, \quad \gamma_s = 2,68 \text{ г/см}^3 = 26,29 \text{ кН/м}^3, \quad \gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3, \quad w_L = 0,251, \quad w_p = 0,189.$$

Подставляем значения в формулу 3.3, получаем:

$$I_L = \frac{0,9 \cdot 0,737 \cdot 10 / 26,29 - 0,189}{0,251 - 0,189} = 1,021 .$$

Для 5 слоя принимаем:

$$e = 0,726, \quad \gamma_s = 2,71 \text{ г/см}^3 = 26,59 \text{ кН/м}^3, \quad \gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3, \quad w_L = 0,256, \quad w_p = 0,176.$$

Подставляем значения в формулу 3.3, получаем:

$$I_L = \frac{0,9 \cdot 0,726 \cdot 10 / 26,59 - 0,176}{0,256 - 0,176} = 0,87 .$$

Для 2 слоя принимаем:

$$e = 0,693, \quad \gamma_s = 2,71 \text{ г/см}^3 = 26,59 \text{ кН/м}^3, \quad \gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3, \quad w_L = 0,245, \quad w_p = 0,168.$$

Подставляем значения в формулу 3.3, получаем:

$$I_L = \frac{0,9 \cdot 0,693 \cdot 10 / 26,59 - 0,168}{0,245 - 0,168} = 0,832 .$$

Для 7 слоя принимаем:

$$e = 0,884, \quad \gamma_s = 2,71 \text{ г/см}^3 = 26,59 \text{ кН/м}^3, \quad \gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3, \quad w_L = 0,297, \\ w_p = 0,208.$$

Подставляем значения в формулу 3.3, получаем:

$$I_L = \frac{0,9 \cdot 0,884 \cdot 10 / 26,59 - 0,208}{0,297 - 0,208} = 1,025.$$

Грунты по боковой поверхности сваи представлены в таблице 3.2

Таблица 3.2 – Грунты по боковой поверхности сваи

Грунты по боковой поверхности сваи		
1 слой	Супеси	
ti	толщина слоя, м	3.5
$\gamma_{cf}$	коэффициент условий работы грунта	0.8
$I_L$	показатель текучести	1.021
e	коэффициент пористости	0.737
Ip	число пластичности	0.063
2 слой	Суглинки	
ti	толщина слоя, м	2.3
$\gamma_{cf}$	коэффициент условий работы грунта	0.8
$I_L$	показатель текучести	0.832
e	коэффициент пористости	0.693
Ip	число пластичности	0.077
3 слой	Супеси	
ti	толщина слоя, м	2
$\gamma_{cf}$	коэффициент условий работы грунта	0.8
$I_L$	показатель текучести	1.021
e	коэффициент пористости	0.737
Ip	число пластичности	0.063
4 слой	Супеси	
ti	толщина слоя, м	1.7
$\gamma_{cf}$	коэффициент условий работы грунта	0.8
$I_L$	показатель текучести	0.748
e	коэффициент пористости	0.73
Ip	число пластичности	0.052
5 слой	Суглинки	
ti	толщина слоя, м	1.1
$\gamma_{cf}$	коэффициент условий работы грунта	0.8
$I_L$	показатель текучести	0.87
e	коэффициент пористости	0.726
Ip	число пластичности	0.08
6 слой	супеси	
ti	толщина слоя, м	1.9
$\gamma_{cf}$	коэффициент условий работы грунта	0.8
$I_L$	показатель текучести	1.217

Грунты по боковой поверхности сваи		
e	коэффициент пористости	0.756
I <sub>p</sub>	число пластичности	0.059
7 слой	суглинки	
t <sub>i</sub>	толщина слоя, м	2.2
γ <sub>cf</sub>	коэффициент условий работы грунта	0.8
I <sub>L</sub>	показатель текучести	1.025
e	коэффициент пористости	0.884
I <sub>p</sub>	число пластичности	0.089
8 слой	суглинки	
t <sub>i</sub>	толщина слоя, м	5.1
γ <sub>cf</sub>	коэффициент условий работы грунта	0.8
I <sub>L</sub>	показатель текучести	0.748
e	коэффициент пористости	0.73
I <sub>p</sub>	число пластичности	0.084
9 слой	супесь	
t <sub>i</sub>	толщина слоя, м	2.7
γ <sub>cf</sub>	коэффициент условий работы грунта	0.8
I <sub>L</sub>	показатель текучести	1.021
e	коэффициент пористости	0.737
I <sub>p</sub>	число пластичности	0.063
10 слой	гравийный грунт с песчаным заполнителем	
t <sub>i</sub>	толщина слоя, м	1.3
γ <sub>cf</sub>	коэффициент условий работы грунта	0.8

Результаты расчета несущей способности сваи заносим в таблицу 3.3.

Расчетные сопротивления грунта на боковой поверхности сваи представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.3 - Результаты расчета несущей способности сваи

	Наименование	Значение
F <sub>d</sub>	Несущая способность сваи, кН.	2841.65
U	Периметр поперечного сечения сваи, м	1.41372
A	Площадь опирания сваи, м <sup>2</sup>	0.159043
R	Расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа	12992

Таблица 3.4 - Расчетные сопротивления грунта по боковой поверхности сваи

Расчетные сопротивления грунта на боковой поверхности сваи		
толщина i-го слоя грунта h <sub>i</sub> , м	средняя глубина расположения слоя грунта z <sub>i</sub> , м	расчетное сопротивление i-го слоя грунта на боковой поверхности сваи f <sub>i</sub> , кПа
1 слой: t <sub>i</sub> =3.5 м     γ <sub>cf</sub> =0.8		
2	1	2
1.5	2.75	4.75
2 слой: t <sub>i</sub> =2.3 м     γ <sub>cf</sub> =0.8		
2	4.5	7.68
0.3	5.65	7.68

Расчетные сопротивления грунта на боковой поверхности сваи		
3 слой: $t_i=2$ м $\gamma_{cf}=0.8$		
2	6.8	6
4 слой: $t_i=1.7$ м $\gamma_{cf}=0.8$		
1.7	8.65	9.04
5 слой: $t_i=1.1$ м $\gamma_{cf}=0.8$		
1.1	10.05	7.3
6 слой: $t_i=1.9$ м $\gamma_{cf}=0.8$		
1.9	11.55	6
7 слой: $t_i=2.2$ м $\gamma_{cf}=0.8$		
2	13.5	6
0.2	14.6	6
8 слой: $t_i=5.1$ м $\gamma_{cf}=0.8$		
2	15.7	72.98
2	17.7	75.78
1.1	19.25	77.95
9 слой: $t_i=2.7$ м $\gamma_{cf}=0.8$		
2	20.65	79.91
0.7	21.01	80.34
10 слой: $t_i=1.3$ м $\gamma_{cf}=0.8$		
1.3	21.975	81.765

Отрицательная сила трения определяется по формуле:

$$P_n = u \sum_0^{h_{sl}} \tau_i h_i, \quad (3.4)$$

где  $u = 1,414$  м – периметр участка ствола сваи длиной  $h_{sl}$ ;

$h_{sl} = 11$  м – расчетная глубина, до которой производится суммирование сил бокового трения проседающих слоев грунта, принимаемая равной глубине, где значение просадки грунта от действия собственного веса, равно 0,05 м;

$h_i$  – толщина, м,  $i$ -го слоя просадочного грунта, оседающего при замачивании и соприкасающегося с боковой поверхностью сваи.

$\tau_i$  – расчетное сопротивление, кПа, определяемое до глубины  $h = 6$  м по формуле:

$$\tau_i = \zeta \sigma_{zg} \operatorname{tg} \varphi_1 + c_1, \quad (3.5)$$

где  $\zeta$  – коэффициент бокового давления, принимаемый равным 0,7;

$\sigma_{zg}$  – вертикальное напряжение от собственного веса водонасыщенного грунта, кПа;

$\varphi_1$  и  $c_1$  – расчетные значения угла внутреннего трения, град., и удельного сцепления, осредненные по глубине  $h_{sl}$  и определяемые в соответствии с [ГОСТ 12248](#) по методу консолидированного дренированного среза,  $\varphi_1 = 28$ ,  $c_1 = 30$  кПа для для слоя 1;  $\varphi_1 = 28$ ,  $c_1 = 40$  кПа для слоя 2.

Вертикальное напряжение от собственного веса грунта определим по формуле :

$$\sigma_{zg1} = \frac{(\gamma_s - \gamma_w) \cdot h_1}{1 + e}, \quad (3.6)$$

где  $h_i$  – толщина, м,  $i$ -го слоя просадочного грунта, оседающего при замачивании и соприкасающегося с боковой поверхностью сваи;  
 $e$  – коэффициент пористости.

Принимем для слоя 1:  $h_1 = 3,5$  м; слоя 2:  $h_2 = 2,3$  м; слоя 3:  $h_3 = 2$  м.  
 Подставляем значения в формулу 4.6, получаем:

Слой 1

$$\sigma_{zg1} = \frac{(26,29 - 10) \cdot 3,5}{1 + 0,737} = 32,83 \text{ кПа} ,$$

Слой 2

$$\sigma_{zg2} = \frac{(26,59 - 10) \cdot 2,3}{1 + 0,693} = 22,54 \text{ кПа} ,$$

Слой 3

$$\sigma_{zg3} = \frac{(26,29 - 10) \cdot 2}{1 + 0,737} = 18,76 \text{ кПа} ,$$

тогда:

$$\tau_1 = 0,7 \cdot 32,83 \cdot \text{tg}28^\circ + 30 = 42,22 \text{ кПа}.$$

$$\tau_2 = 0,7 \cdot 22,54 \cdot \text{tg}28^\circ + 40 = 48,39 \text{ кПа}.$$

$$\tau_3 = 0,7 \cdot 18,76 \cdot \text{tg}28^\circ + 30 = 36,98 \text{ кПа}.$$

При глубине  $6 \text{ м} < h \leq h_{sl}$  значение  $\tau_i$  принимают постоянным и равным значению  $\tau_i$  на глубине 6 м, таким образом

$$P_n = 1,414 \cdot (42,22 \cdot 3,5 + 48,39 \cdot 2,3 + 36,98 \cdot 5,2) = 638,23 \text{ кПа}.$$

Расчетная нагрузка на сваю не должна превышать:

$$N = F_d / \gamma_k - \gamma_c P_n = 2841,65 / 1,4 - 0,318 \cdot 638,23 = 1826,8 \text{ кН} = 186 \text{ т.}$$

Определим количество свай в кусте по формуле

$$n = \frac{N_d}{F_d / \gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot 20} \quad (3.7)$$

где  $N_d$  – нагрузка на фундамент;  
 $\gamma_k$  – тоже что и в формуле 3.1;  
 $F_d$  – максимально допустимая нагрузка на сваю  
 $\gamma_{cp}$  – усредненный удельный вес ростверка;  
 $d_p$  – максимальная глубина погружения ростверка;

Максимально нагруженный элемент представлен на рисунке 3.2

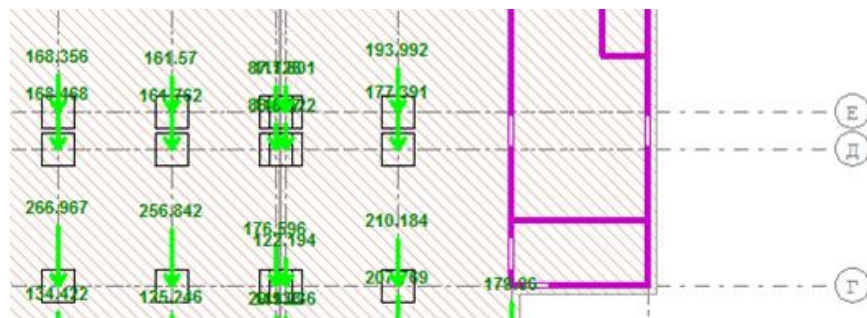


Рисунок 3.2 – сбор нагрузок на фундамент

Допустимая нагрузка на сваю  $\frac{F_d}{\gamma_k}$  для крупнообломочных грунтов с песчаным заполнителем составляет 600-800 кН.

Исходя из обеспечения надежности фундамента, допускаемую нагрузку, на сваю, опирающуюся на гравийный грунт с песчаным заполнителем, принимаем 800 кН.

Принимаем:  $N^I = 2101,84 \text{ кН}$ ;  $\gamma_k = 1,4$ ;  $F_d = 800 \text{ кН}$   $\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}$ ;  $d_p = 1,05 \text{ м}$ .

Полученные значения подставляем в формулу 4,8, получаем:

$$n = \frac{2101,84}{800 - 0,9 \cdot 1,05 \cdot 20} = 2,69.$$

Принимаем 3 сваи.

### 3.3.3 Расчет ростверка на продавливание колонной

Проверка на продавливание производится из условия:

$$F \leq \frac{2R_{bt}}{\alpha} \left[ \frac{h_{op}}{c_1} (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_c + c_1) \right], \quad (3.8)$$

где  $F$  – расчетная продавливающая сила, расчета принимаем 2669 ;

$R_{bt}$  – расчетное сопротивление бетона растяжению, для бетона класса В25 принимается равным 1050 кПа;

$c_1, c_2$  – расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м.

Выполним проверку:

$$F \leq \frac{2 \cdot 1050}{0,85} \left[ \frac{0,85}{0,75} (0,4 + 0,36) + \frac{0,85}{0,36} (0,4 + 0,75) \right] = 9356,12 \text{ кН},$$

2669 кН  $\leq$  9356,12 кН  $\Rightarrow$  условие выполняется.

### 3.3.4 Расчет ростверка на продавливание угловой сваей

Проверка производится по формуле:

$$N_{св} < R_{bt} \cdot h_{o1} [\beta_1 (b_{o2} + 0,5c_{o2}) + \beta_1 (b_{o1} + 0,5c_{o1})], \quad (3.9)$$

где  $N_{св}$  – наибольшее усилие в угловой свае, по данным из расчета конструкций в программном комплексе Мономах 4.2 принимаем равным 1340 кН;

$R_{bt}$  – расчетное сопротивление бетона растяжению, для бетона класса В25 принимается равным 1050 кПа;

$h_{o1}$  – рабочая высота ступени ростверка;

$b_{o1}, b_{o2}$  – расстояния от внутренних граней свай до наружных граней ростверка, м.

$c_{o1}, c_{o2}$  – Расстояние от внутренней грани свай до колонны, м.

Выполним проверку:

$$N_{св} < 1050 \cdot 0,9 [1,0(0,645 + 0,5 \cdot 0,605) + 1,0(1,425 + 0,5 \cdot 0,615)] = 1580,5 \text{ кН}.$$

964,7 кН  $\leq$  2532,6 кН  $\Rightarrow$  условие выполняется.

### 3.4 Проектирование забивных свай

В качестве несущего слоя используем также гравийный грунт с песчаным заполнителем.

Конструирование ростверка:

До бетонирования ростверка выполняется бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100мм. Отметка верха ростверка составляет 180,050 (-0,150 м), Отметка низа ростверка составляет 179,15

Подбор свай:

- отметка головы - 179,20 ( -1,00 м);
- отметка нижнего конца – 155,20 ( -25,00 м);
- длина свай  $L = 25 - 1 = 24$  м.

Принимаем составную висячую сваю из двух свай С120.30-2.У

Сваи по несущей способности грунтов основания в грунтовых условиях II типа следует рассчитывать с учетом сил отрицательного трения исходя из условия по формуле 4.10:

$$N \leq F_d / \gamma_k - \gamma_c P_n, \quad (3.10)$$

где  $F_d$  - несущая способность свай, кН;

$\gamma_k$  - коэффициент надежности, при определении несущей способности расчетом принимается равным 1,4;

$\gamma_c$  - коэффициент условий работы свай, значение которого принимают в зависимости от возможного значения просадки грунта  $s_{sl}$ : при  $s_{sl} = 5$  см  $\gamma_c = 0$ ; при  $s_{sl} \geq 2s_u$   $\gamma_c = 0,8$ ; для промежуточных значений  $s_{sl}$   $\gamma_c$  определяют интерполяцией. При  $5\text{см} < s_{sl} = 12,55\text{см} < 2s_u = 24\text{см}$ ,  $\gamma_c = 0,318$  (Прил. Л отчета об инженерно-геологических изысканиях);

$P_n$  - отрицательная сила трения.

Несущая способность свай определяется по формуле 4.11:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i), \quad (3.11)$$

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

$R$  - расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай, кПа, принимаемое по таблице 7.1 СП 50-102-2003;

$A$  - площадь опирания на грунт свай, м<sup>2</sup>;

$u$  - наружный периметр поперечного сечения ствола свай, м;

$f_i$  - расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания на боковой поверхности свай, кПа, принимаемое по таблице 7.2 СП 50-102-2003;

$h_i$  - толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью свай, м;



$\gamma_{cR}$ ,  $\gamma_{cf}$  - коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта и принимаемые по таблице 7.3 СП 50-102-2003.

Расчетное сопротивление по боковой поверхности в просадочной толще определяем по формуле 4.11:

$$F_d = 1(1 \cdot 13400 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 0,8 \cdot 81,36) = 1284,11 \text{ кН.}$$

Результаты расчета несущей способности сваи заносим в таблицу 3.5.

Расчетные сопротивления грунта на боковой поверхности сваи представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.5 - Результаты расчета несущей способности сваи

	Наименование	Значение
F <sub>d</sub>	Несущая способность сваи, кН.	1284,11
U	Периметр поперечного сечения сваи, м	1,2
A	Площадь опирания сваи, м <sup>2</sup>	0.09
R	Расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа	13400

Таблица 3.6 - Расчетные сопротивления грунта по боковой поверхности сваи

Расчетные сопротивления грунта на боковой поверхности сваи		
толщина i-го слоя грунта h <sub>i</sub> , м	средняя глубина расположения слоя грунта z <sub>i</sub> , м	расчетное сопротивление i-го слоя грунта на боковой поверхности сваи f <sub>i</sub> , кПа
1 слой: t <sub>i</sub> =3.5 м $\gamma_{cf}=0.8$		
2	1	2
1.5	2.75	4.75
2 слой: t <sub>i</sub> =2.3 м $\gamma_{cf}=0.8$		
2	4.5	7.68
0.3	5.65	7.68
3 слой: t <sub>i</sub> =2 м $\gamma_{cf}=0.8$		
2	6.8	6
4 слой: t <sub>i</sub> =1.7 м $\gamma_{cf}=0.8$		
1.7	8.65	9.04
5 слой: t <sub>i</sub> =1.1 м $\gamma_{cf}=0.8$		
1.1	10.05	7.3
6 слой: t <sub>i</sub> =1.9 м $\gamma_{cf}=0.8$		
1.9	11.55	6
7 слой: t <sub>i</sub> =2.2 м $\gamma_{cf}=0.8$		
2	13.5	6
0.2	14.6	6
8 слой: t <sub>i</sub> =5.1 м $\gamma_{cf}=0.8$		
2	15.7	72.98
2	17.7	75.78
1.1	19.25	77.95
9 слой: t <sub>i</sub> =2.7 м $\gamma_{cf}=0.8$		

Расчетные сопротивления грунта на боковой поверхности свай		
2	20.65	79.91
0.7	21.01	80.34
10 слой: $t_i=1.3$ м $\gamma_{cf}=0.8$		
1.0	21.345	81.36

Определим количество свай в кусте по формуле

$$n = \frac{N^I}{F_d / \gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} - 1,1 \cdot 10 \text{ гсс}}, \quad (3.12)$$

где  $N^I$  – нагрузка на фундамент;  
 $\gamma_k$  – тоже что и в формуле 3.1;  
 $F_d$  – максимально допустимая нагрузка на сваю  
 $\gamma_{cp}$  – усредненный удельный вес ростверка;  
 $d_p$  – максимглубина погружения ростверка;

Максимально загруженный элемент представлен на рисунке 3.2

Принимаем:  $N^I = 2101,84$  кН;  $\gamma_k = 1,4$ ;  $F_d = 1284,11$ кН;  $\gamma_{cp} = 20$  кН/м;  $d_p = 1,05$ м.

Полученные значения подставляем в формулу 3.12, получаем:

$$n = \frac{2101,84}{1284,11 / 1,4 - 0,9 \cdot 0,9 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot 27,3 \cdot 2} = 5,9.$$

Принимаем 6 свай.

### 3.5 Технико-экономическое сравнение фундаментов

Сравнение вариантов свайных фундаментов производим по стоимости и трудоёмкости, предпочтение отдаём более экономичному фундаменту. Расчёт стоимости и трудоёмкости свайных фундаментов сведён в таблицу 3.7.

Таблица 3.7 - Расчет стоимости и трудоемкости свайных фундаментов

№ п/п	Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. измерения	Объём	Стоимость, руб.		Трудоёмкость, ч.-ч.	
					Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	Всего
Фундамент из забивных свай								
1								
2	5-12	Погружение свай в грунты II гр.	м <sup>3</sup>	2,25	22,2	49,95	3,3	102,3
3	5-31	Срубка свай	свая	6	1,19	7,14	0,96	19,2

Продолжение таблицы 3.7

№ п/п	Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. измерения	Объём	Стоимость, руб.		Трудоёмкость, ч.-ч.	
					Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	Всего
4	Ценник	Сваи 2х С120.30	м	680	8,0	2720	-	-
5	6-11	Устройство подготовки из бетона В7,5	м <sup>3</sup>	36,0	29,37	1779	1,37	49,32
6	6-22	Устройство монолит. ростверка	м <sup>3</sup>	51,45	38,01	1955,6	-	-
7	1-257	Обратная засыпка бульдозером грунта	1000 м <sup>3</sup>	0,06	14,9	0,89	12,06	0,72
Итого:					9232,58		1655,33	
Фундамент из буронабивных свай								
	1-168	Разработка грунта экскаватором	1000 м <sup>3</sup>	0,044	194,36	8,552	96,4	4,2
1	5-92а	Устройство буронабивных свай	м <sup>3</sup>	23,55	92,1	2169,7	11,2	263,7
2		Арматура свай	т	0,56	344	192,64	-	-
3		Стекло жидкое	т	3	76,6	229,8	-	-
4		Цементный раствор	м <sup>3</sup>	1,25	44,7	55,87	-	-
5		Трубка полиэтиленовая	км	0,12	480	57,6	-	-
6		Нагнетание в скважину цементного раствора	м <sup>3</sup>	0,45	3,47	1,56	4,5	2,03
7	6-22	Устройство монолитного ростверка	м <sup>3</sup>	51,45	38,01	1955,6	-	-
8	1-257	Обратная засыпка бульдозером грунта	1000 м <sup>3</sup>	0,06	14,9	0,89	12,06	0,72
Итого:					4672,2		1387,4	

**Вывод:** При сравнении технико-экономических показателей на устройство фундаментов из забивных и буронабивных свай видно, что фундамент из забивных свай по цене несколько дороже стоимости буронабивных свай. Принимаем фундамент из буронабивных свай.



#### **4 Проектирование объектного строительного генерального плана на период возведения надземной части здания**

Объектный строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части Лечебно - диагностического корпуса №1 Красноярского краевого онкологического диспансера в Советском районе г. Красноярска по ул. 1-ая Смоленская, д.16.

При разработке строительного генерального плана определяется система рационального размещения механизированных установок и монтажного крана. В процессе размещения решаются следующие основные задачи: обеспечение бесперебойности поставки на строительную площадку материалов и полуфабрикатов; обеспечение четкой, ритмичной работы монтажного крана; обеспечение безопасных условий труда машинистов строительных машин и обслуживаемых ими рабочих.

##### **4.1 Характеристика строительной площадки**

Территория участка строительства относится к IV климатическому району:

- температура наиболее холодной пятидневки - минус 40 °С;
- нормативное значение ветрового давления для III ветр. района - 38кгс/м<sup>2</sup>;
- расчетное значение веса снегового покрова для III снег.р-на - 180кг/м<sup>2</sup>.

##### **4.2 Подбор крана**

Монтажная масса определяется по формуле:

$$M_m = M_{\text{э}} + M_{\text{г}}, \quad (4.1)$$

где  $M_{\text{э}}$  – масса наиболее тяжелого элемента группы, 1,85 т.;

$M_{\text{г}}$  – масса грузозахватных и вспомогательных устройств (траверсы, стропы, кондукторы, лестницы и т.д.), установленных на элементе до его подъема, 0,2 т.

Определим монтажную массу по формуле 4.1:

$$M_m = 1,85 + 0,2 = 2,05 \text{ т.}$$

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\text{г}}, \quad (4.2)$$

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

$h_3$  – запас по высоте, необходимый для перемещения элемента,  $h_3=0,5$  м;

$h_э$  – высота элемента в положении подъема,  $h_э=0,5$  м;

$h_г$  – высота грузозахватывающего устройства,  $h_г =3,6$  м.

Подставляем значения в формулу 4.2, получаем

$$H_k=32,24+0,5+0,5+3,6 =36,84 \text{ м.}$$

Расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы определяется по формуле:

$$H_c=H_k+ h_{п}, \quad (4.3)$$

где,  $h_{п}$  – размер грузового полиспафта в стянутом состоянии, 2 м;

$$H_c= 36,84+2=38,84\text{м.}$$

Монтажный вылет крюка определим по формуле:

$$l_{к}^{Б.К} = \frac{a}{2} + b + b_1 = \frac{6}{2} + 1,5 + 48,2 = 52,7 \text{ М} \quad (4.4)$$

где  $a$  – ширина кранового пути, м;

$b$  – расстояние от кранового пути до ближайшей к крану выступающей части здания, м;

$b_1$  – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана.

По каталогу монтажных кранов выбираем «Кран башенный QTZ GHT 7030» следующими характеристиками, приведенными в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Характеристики крана

Вылет, м	Грузоподъемность, т	Высота подъема, м
55	4,8	52,4

Определим привязки крана.

Поперечная привязка выражается в размещении крановых рельс от здания на безопасном расстоянии для крана, строящегося здания и участников строительства. Определяется по формуле 4.5.

$$B=R_{пов} + l_{без}, \quad (4.5)$$

где  $B$  – минимальное расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани

сооружения, м;

$R_{пов}$  – радиус поворотной платформы (или другой выступающей части крана), принимают по паспортным данным крана или справочникам, 4,5 м;

$l_{без}$  – безопасное расстояние – минимально допустимое расстояние от выступающей части крана до габарита строения, штабеля и т.п., принимают не менее 0,7 м на высоте до 2 м и 0,4 м на высоте более 2 м.

Подставляем значения в формулу 4.5, получаем:

$$B = 4,5 + 0,7 = 5,2 \text{ м.}$$

Продольная привязка крана определяется по формуле 4.6.

$$L_{рп} = l_{кр.} + H + 2l_{тр.} + 2l_{тп.}, \quad (4.6)$$

где  $l_{кр.}$  – максимальное необходимое расстояние между крайними стоянками крана на рельсовом пути (определяется графически), мм;

$H$  – база крана, мм;

$l_{тр.}$  – минимальное допустимое расстояние от базы крана до тупикового упора, мм;

$l_{тп.}$  – минимальное допустимое расстояние от тупикового упора до конца рельса.

Определяемую длину рельсовых путей корректируем в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена, т. е. 6250 мм.

$$L_{рп} = 17950 + 7000 + 2 \cdot 1,500 + 2 \cdot 1000 = 29950 \text{ мм};$$

$$L_{рп} = 5 \cdot 6250 = 31250 \text{ мм.}$$

На рисунке 4.1 представлено максимально необходимое расстояние между крайними стоянками крана на рельсовом пути.

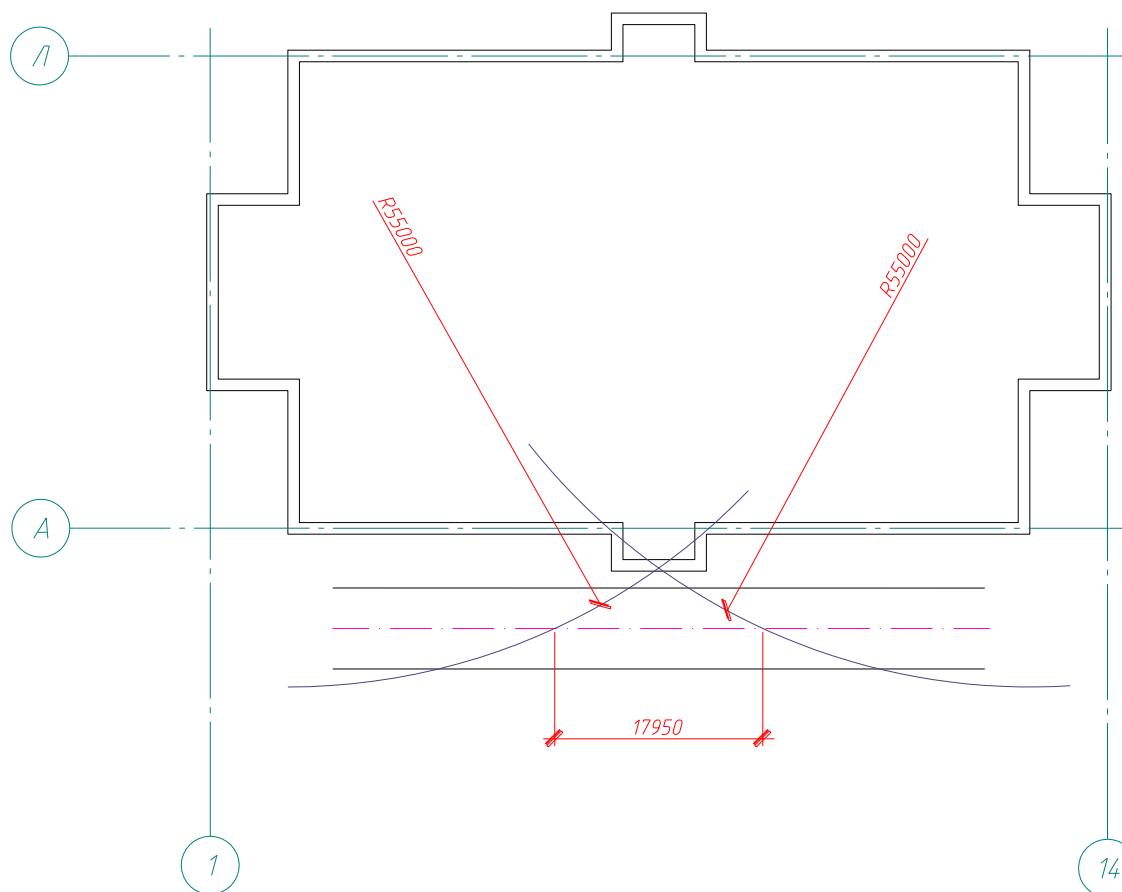


Рисунок 4.1 - Максимальное необходимое расстояние между крайними стоянками крана на рельсовом пути

### 4.3 Определение зон действия крана

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

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

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

Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Граница этой зоны определяется контуром здания с добавлением  $L_{\text{max.эл}}=6$  м и  $L_{\text{без}}=5,5$  м при высоте здания 33,69 м.

Определим монтажную зону по формуле 4.7.

$$R_M = l_{\text{max.эл}} + l_{\text{без}}, \quad (4.7)$$



где  $L_{\max. \text{эл}}=6$  м и  $L_{\text{без}}=5,5$  м при высоте здания 33,69 м.

Подставляем значения в формулу 4.7, получаем:

$$R_{\text{м}}=6+5,5=11,5 \text{ м.}$$

Рабочая зона крана – пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана, соответствует рабочему вылету крюка, таким образом рабочая зона крана равна:

$$R_{\text{max. раб}} = 55 \text{ м.}$$

Зона перемещения груза – пространство находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана. Определяется по формуле 4.8:

$$R_{\text{пг}} = R_{\text{max}} + \frac{1}{2} l_{\text{max}}, \quad (4.8)$$

где  $l_{\text{max}}$  - длина наибольшего перемещаемого груза, м.

Таким образом, зона перемещения груза равна:

$$R_{\text{пг}}=55+0,5 \cdot 6=58 \text{ м.}$$

Опасная зона работы крана – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Определяется по формуле 4.9:

$$R_{\text{опз}} = R_{\text{max. раб}} + 0,5 l_{\text{min. эл}} + l_{\text{max. эл}} + l_{\text{без}}, \quad (4.9)$$

где  $l_{\text{без}}$  - дополнительное расстояние для безопасной работы, для зданий высотой 33,69 м,  $L_{\text{без}}=7,8$  м.

Подставляем значения в формулу 4.9, получаем

$$R_{\text{опз}} = 55+0,5 \cdot 1+6+7,8=69,3 \text{ м.}$$

#### 4.4 Внутрипостроечные дороги

Для внутренних перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

В качестве временных дорог принимаю часть существующих и используемых в период строительства дорог, а также устраиваем временные дороги.

В ограждении строительной площадки устраиваем выезды на существующие дороги. Ширина дороги 3,5 м.

Затраты на устройство временных дорог составляют 1,5 % от полной сметной стоимости строительства. При трассировке временной дороги соблюдаем максимальное расстояние от гидрантов, которое составляет 2 м. Радиусы закругления дорог принимаю 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых движения увеличивается с 3,5 м до 5 м. Согласно схемы движения автотранспорта по возводимой дороге можно двигаться вдоль здания.

Вся возведенная дорога выделяется на строительном генеральном плане двойной штриховкой.

На СГП указаны условные знаки въезда и выезда транспорта, стоянки при разгрузке и схема движения.

##### 4.4.1 Расчет внутрипостроечных дорог

Количество материалов подлежащих хранению на складах определяется по формуле 4.10:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.10)$$

где  $P_{\text{общ}}$  – общая потребность на весь период строительства;

$T$  – продолжительность периода потребления, дн;

$T_n$  – нормативный запас материала, дн;

$k_1 = 1.1-1.5$  коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

$k_2 = 1.1-1.3$  коэффициент неравномерности производственного потребления материалов в течении расчетного периода.

Потребления материалов в течении расчетного периода определяется по формуле 4.11:

$$F = \frac{P}{V}, \quad (4.11)$$

где  $P$  - общая потребность на весь период строительства;

$V$  – норма складирования на 1м<sup>2</sup> полезной площади.

Общая площадь склада, включая проходы определяется по формуле (4.12):

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (4.12)$$

где  $\beta$  - коэффициент использования склада.

- для закрытых складов  $\beta=0,5$ ;

- для открытых складов  $\beta=0,6$ .

Требуемая площадь складов сведена в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 – Требуемая площадь складов

Наименование изделий, материалов и конструкций	Ед. изм	Продолжительность периода Т, дн.	Общее кол-во материалов	Норма запаса материала Тн, дн	Коэф ф.	Количество материалов на складе Р	$\beta$	Кол-во материала на 1м <sup>2</sup> площади склада	Общая площадь склада S, м <sup>2</sup>
					K <sub>1</sub> *K <sub>2</sub>				
Сталь	Т.	420	986	10	1,43	33,6	0,6	1,26	53,3
Опалубка	м <sup>2</sup>	420	1450	10	1,43	49,4	0,6	1,5	54,9
Материал рулонный кровельный	1рул.	30	132	5	1,43	31,5	0,6	1,5	42
Кирпич	Тыс. шт.	135	853	10	1,43	90,4	0,6	2,3	78,6
Всего :									228,8

Размещаем на территории строительной площадки открытый склад, общей площадью 720м<sup>2</sup>.

#### 4.5 Расчёт временных зданий

Требуемые на период строительства площади временных помещений определяется по формуле 4.13.

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}}, \quad (4.13)$$

где N – максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену дел;

F<sub>н</sub> - норма площади на одного рабочего.

Требуемые на период строительства площади временных помещений сведены в таблицу 5.3.

Таблица 5.3 - Определение площади бытовых помещений

Наименование	Назначение	ед.изм	Нормативный показатель на 1 чел.	Площадь, м <sup>2</sup>	Принятый тип здания (шифр)	Число инвентарных зданий
1.Гардеробная	Переодевание и хранение уличной одежды	м <sup>2</sup>	0,9	22,5	ГОССД – 6 9х3	1
2.Умывальная	Санитарно – гигиеническое обл.	м <sup>2</sup>	0,05	1,25	ЛВ – 157 4х2,4	1
3. Сушилка	Сушка спецодежды, обуви	м <sup>2</sup>	0,2	4,2	ЛВ – 157 4х2,4	1
4. Столовая	Прием горячей пищи	м <sup>2</sup>	0,6	15	ГОССД – 6 9х3	1
5. Прорабская		м <sup>2</sup>	4,8	9,6	ЛВ – 157 4х2,4	1
6. Туалет		м <sup>2</sup>	0,05	1,25	Инв. кабина 1,14х1,14	1
7. Помещение для прогрева	Обогрев, отдых, прием пищи	м <sup>2</sup>	1	25	ГОССД – 6 9х3	1
8. Диспетчерская		м <sup>2</sup>	7	7	ЛВ – 157 4х2,4	1

Число рабочих представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 - Определение числа работающих

№ п/п	Наименование категорий работающих	Всего, чел.		В многочисленную смену, чел.	
		%	Кол-во	%	Кол-во
1	Рабочие	83,9	30	70	21
2	ИТР	11	3	80	4
3	МОП и охрана	3,6	1		
4	Служащие	1,5	1		
	Всего		35		25

#### 4.6 Электроосвещение строительной площадки

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производят по формуле: 4/14

$$P = \alpha \cdot (\Sigma K1 \cdot P_c / \cos \varphi + \Sigma K2 \cdot P_T / \cos \varphi + \Sigma K3 \cdot P_{св} + \Sigma K4 \cdot P_H), \quad (4.14)$$

где  $P$  – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

$K1, K2, K3, K4$  – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы; принимается по справочникам;

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт, принимается по паспортным и техническим данным;

$P_T$  – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$  – мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;

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

Результаты расчета заносим в таблицу 5.6.

Таблица 5.6 – Потребность электроосвещения строительной площадки.

Наименование потребителей	Ед. изм	Кол-во	Удельная мощность, кВт	Коэф-т спроса	$\cos \varphi$	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители						
Башенный кран	шт	1	190	0,2	0,5	76
Сварочный аппарат	шт	4	30	0,35	0,4	105
Итого:						181
Внутреннее освещение						
Прорабская	м <sup>2</sup>	27	0,2	0,8	1	0,16
Помещения для охраны	м <sup>2</sup>	27	0,2	0,8	1	0,16
Итого:						0,32
Наружное освещение						
Территория строительства	м <sup>2</sup>	21750	9	1	1	9
Освещение охранное	км	0,2	1,5	1	1	0,3
Итого:						9,3
Общая требуемая мощность						190,62

Вычислим требуемую мощность по формуле 4.14:

$$P = 1,05 \cdot (181 + 0,32 + 9,3) = 200,1 \text{ кВт.}$$

Принимаю подстанцию типа КТП СКВ мощностью 300кВт .

Находим необходимое количество прожекторов для освещения строительной площадки по формуле 4.15:

$$N = P \cdot E \cdot S / P_n, \quad (4.15)$$

где  $P$  – удельная площадь Вт/м<sup>2</sup>;  $P = 0,2$  Вт/м<sup>2</sup> – для прожекторов типа ПЗС – 35;

$E$  – освещенность, лк.  $E = 2$  лк;

$S$  – размер площади, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>;

$P_n$  – мощность лампы прожектора ( $P_n = 500$  Вт).

$$N = 0,2 \cdot 2 \cdot 21750 / 500 = 17,4 \text{ шт.}$$

Принимаю 18 прожекторов типа ПЗС – 35.

#### 4.7 Расчет временного водоснабжения

Водоснабжение строительной площадки обеспечивает потребности на производственные, санитарно-бытовые нужды и тушения пожаров. Потребность в воде рассчитывается на период наиболее интенсивного водопотребления. Суммарный расчетный расход воды определяется по формуле:

Суммарный расход воды определяется по формуле 4.16:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{х/б}} + Q_{\text{пож}}, \quad (4.16)$$

где  $Q_{\text{пр}}, Q_{\text{маш}}, Q_{\text{х/б}}, Q_{\text{пож}}$  - расход воды соответственно на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовое и противопожарные нужды.

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \sum \frac{S \times A \times K_1}{n \times 3600}, \quad (4.17)$$

где  $S$  – удельный расход воды на единицу объема работ;

$A$  – объем СМР;

$K_1$  – коэффициент часовой неравномерности водоснабжения;

$n$  – количество часов потребления в смену.

Наименование производственных нужд	Ед. изм	V работ за смену	Удельный расход воды	Коэф. неравномерности	Потребление воды, л/с
Производство штукатурных работ	м <sup>2</sup>	6	8	1,6	0,002
Грузовые автомашины	шт	4	500	2	0,139

Итого: 0,141л/с

Подставляем значения в формулу 4.17, получаем:

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot 0,141 = 0,17 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйственно бытовые нужды определим по формуле 4.18

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{e \cdot N \cdot K_2}{n \cdot 3600}, \quad (4.18)$$

где  $N$  – максимальное количество работающих в смену;  
 $K_2$  – часовой коэффициент потребления.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 25 \cdot 2}{8 \cdot 3600} = 0,026 \text{ л/с}$$

Расход воды на душевые установки рассчитывается по формуле 4.19:

$$Q_{\text{душ}} = \frac{C \cdot N_1}{m \cdot 60}, \quad (4.19)$$

где  $C$  – расход воды на одного рабочего (С=30-40л).  
 $N_1$  – количество работающих душ (40% от наибольшего количества рабочих в смену).  
 $m$  – продолжительность работы душевой установки (m=45мин).

$$Q_{\text{душ}} = \frac{35 \cdot 25 \cdot 0,4}{45 \cdot 60} = 0,13 \text{ л/с.}$$

Расход воды на наружное пожаротушение определяется в соответствии с установленными нормами. Для объекта с площадью застройки до 10ГА расход воды принимается из расчета одновременного действия двух струй из гидранта по 5л/с, по формуле 4.20:

$$Q_{\text{пож}} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ л/с,} \quad (4.20)$$

Суммарный расчетный расход воды определим по формуле 4.21.

$$Q_{\text{общ}} = 0,17 + 0,026 + 0,13 + 10 = 10,33 \text{ л/с,} \quad (4.21)$$

Диаметр временной водопроводной сети определим по формуле 4.22:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad (4.22)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – суммарный расход воды;  
 $\pi = 3,14$ ;  
 $v$  – скорость движения воды (0,7-1,2 м/с).

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,33 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 104,7 \text{ мм}$$

Принимаем по ГОСТ 8732-78\* наружным диаметром 108 мм.

#### **4.8 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом**

Потребность в сжатом воздухе определяем по формуле 4.23:

$$Q_{\text{сж}} = 1,1 \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i, \quad (4.23)$$

где, 1,1 - коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;  
 $q_i$  - расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, м<sup>3</sup>/мин,;  
 $n_i$  - кол-во однородных механизмов, шт. ;  
 $K_i$  - коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

$$Q_{\text{сж}} = 1,1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 = 2,2 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Потребность в сжатом воздухе удовлетворяется передвижными компрессорами СО – 38, оборудованным комплектом гибких шлангов диаметром 20-40мм, имеющих производительность 3-9м<sup>3</sup>/мин. Кислород и ацетилен поставляют на объект в стальных баллонах и хранят в закрытых складах.

#### **4.9 Мероприятия по обеспечению сохранности материалов**

На въездах и выездах строительной площадки установлены ворота, работает сторожевая охрана, размещающаяся во временных зданиях, расположенных на обоих въездах.

На площадке предусматривается система сигнализации.

В темное время суток строительная площадка со всех сторон освещается прожекторами.

#### **4.10 Организация службы геодезического и лабораторного контроля**

Лицо, осуществляющее строительство, выполняет приемку предоставленной ему застройщиком (заказчиком) геодезической разбивочной основы, проверяет ее соответствие установленным требованиям к точности,



надежности закрепления знаков на местности; с этой целью можно привлечь независимых экспертов, имеющих выданное саморегулируемой организацией свидетельство о допуске к работам по созданию опорных геодезических сетей. Приемку геодезической разбивочной основы у застройщика (заказчика) следует оформлять соответствующим актом.

В случае выполнения контроля и испытаний привлеченными лабораториями следует проверить соответствие применяемых ими методов контроля и испытаний установленным национальным стандартам.

#### **4.11 Требования, которые должны быть учтены в рабочей документации в связи с принятыми методами возведения строительных конструкций и монтажа оборудования**

При входном контроле проектной документации следует проанализировать всю предоставленную документацию, включая ПОС и рабочую документацию, проверив при этом: ее комплектность; соответствие проектных осевых размеров и геодезической основы; наличие согласований и утверждений; наличие ссылок на нормативные документы, материалы и изделия; соответствие границ стройплощадки на стройгенплане установленным сервитутам; наличие требований к фактической точности контролируемых параметров; наличие указаний о методах контроля и измерений, в том числе в виде ссылок на соответствующие нормативные документы.

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

Контроль качества строительно-монтажных работ должен осуществляться специалистами или спец. службами, входящими в состав строит. организации или привлекаемых со стороны и оснащенными тех. средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций и приемочный контроль строительно-монтажных работ.

Операционный контроль должен осуществляться в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций и обеспечивать своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению и предупреждению.

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

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются.

Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест.

Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы согласно СП 12-01-2004 «Организация строительного производства».

На строительной площадке должны создаваться безопасные условия труда, исключающие возможность поражения людей электрическим током в соответствии с нормами СП 12-01-2004.

Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

Техника безопасности на строительной площадке.

##### Земляные работы:

При производстве земляных работ на территории населенных пунктов или на производственных территориях котлованы, ямы, траншеи и канавы в местах где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены, установлены переходные мостики.

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку, приспособления и ручные машины, до начала должен быть обучен безопасным методам и приемом работ с их применением согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и инструкции по охране труда.

Такелажные работы или строповки грузов должны выполняться лицами, прошедшими специальное обучение.

##### Работы в зимнее время.

Работы по возведению конструкции в зимнее время разрешается производить по проекту производства работ, разработанному строительной организацией и согласовано с привязывающей организацией.

1. Зачистку основания котлована производят непосредственно перед возведением фундаментов.

2. Категорически запрещается замораживать бетон в процессе возведения бетонных фундаментов, бетонных и ж/б конструкций.

#### **4.13 Мероприятия по охране окружающей среды**

Природоохранные мероприятия проводятся по следующим основным направлениям:

- охрана и рациональное использование водных ресурсов, земли и почвы;
- снижение уровня загрязнения воздуха;
- борьба с шумом.

В связи с этим предусматриваем установку границ строительной площадки, максимальную сохранность на территории строительства кустарников и деревьев, травяного покрова.

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

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

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

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



## **5 Технология строительного производства**

### **5.1 Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия**

#### **5.1.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на устройство монолитного перекрытия.

#### **5.1.2 Организация и технологи производства работ**

Для начала работ по возведению надземной части из монолитного железобетона должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии с СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

До начала монтажа крупнощитовой опалубки должны быть выполнены следующие работы: разбивка осей стены; нивелировка поверхности перекрытий; произведена разметка положения стен и колонн в соответствии с проектом; на поверхность перекрытия краской должны быть нанесены риски, фиксирующие рабочее положение опалубки; подготовлена монтажная оснастка и инструмент; основание очищено от грязи и мусора.

##### Опалубочные работы

Опалубка на строительную площадку должна поступать комплектно, пригодной к монтажу и эксплуатации, без доделок и исправлений.

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия башенного крана QTZ GHT 7030. Все элементы опалубки должны храниться в положении соответствующем транспортному, рассортированные по маркам и типоразмерам. Хранить элементы опалубки необходимо под навесом в условиях, исключающих их порчу. Щиты укладывают в штабели высотой не более 1 - 1,2 м на деревянных прокладках. Остальные элементы в зависимости от габаритов и массы укладывают в ящики.

Монтаж и демонтаж опалубки ведут при помощи башенного крана QTZ GHT 7030.

Крупнощитовая опалубка состоит из крупногабаритных щитов, конструктивно связанных поддерживающими элементами, элементов соединения и крепления. Щиты оборудуются подмостями для бетонирования, регулировочными и установочными домкратами. Конструкция щитов опалубки предусматривает возможность их установки и соединения друг с другом в вертикальном и горизонтальном положении.

В ребрах каркаса щитов выполнены отверстия для навески кронштейнов, лестниц и для установки подкосов и кронштейнов.

Монтаж опалубки следует начинать с укладки по всему контуру бетонируемой конструкции научных реек. Внутренняя грань рейки должна совпадать с наружной гранью бетонируемой стены. После выверки маячных реек на них яркой краской наносят риски, обозначающие граничное положение опалубочных щитов, после чего краном монтируют щиты по длине стены.

Щиты верхнего яруса устанавливают на многоэтажные подмости, закрепленные к забетонированной стене.

Опалубка перекрытий состоит из рам с домкратами, продольных (высотой 160 мм) и поперечных (140 мм) балок и вилок для их установки.

За состоянием установленной опалубки должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей следует устанавливать дополнительные крепления и исправлять деформированные места.

Демонтаж опалубки разрешается проводить только после достижения бетоном требуемой согласно [СП70.13330.2012](#) «Несущие и ограждающие конструкции» прочности и с разрешения производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона должен производиться с помощью домкратов. Бетонная поверхность в процессе отрыва не должна повреждаться. Использование кранов для отрыва опалубочных щитов запрещено.

После снятия опалубки необходимо: провести визуальный осмотр элементов опалубки; очистить от налипшего бетона все элементы опалубки; произвести смазку поверхности палуб, проверить и нанести смазку на винтовые соединения; провести сортировку элементов опалубки по маркам.

#### Арматурные работы

До монтажа арматуры необходимо:

тщательно проверить соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения;

составить акт приемки опалубки;

подготовить к работе такелажную оснастку, инструменты и электросварочную аппаратуру;

очистить арматуру от ржавчины;

проемы в перекрытиях закрыть деревянными щитами или поставить временное ограждение.

Плоские каркасы и сетки перевозят пакетами. Пространственные каркасы во избежание деформации при перевозке усиливают деревянными креплениями. Арматурные стержни транспортируют связанными в пачки, закладные детали - в ящиках. Арматурные каркасы и сетки крепятся к транспортным средствам с помощью поверхностных скруток или растяжками.

Поступившие на строительную площадку арматурные стержни укладывают на стеллажах в закрытых складах, рассортированными по маркам, диаметрам, длинам, а сетки хранят свернутыми в рулоны в вертикальном положении. Плоские сетки и каркасы должны лежать на подкладках и прокладках штабелями в зоне действия башенного крана. Высота штабеля не должна превышать 1,5 м.

Плоские и пространственные каркасы массой до 50 кг подают к месту монтажа башенным краном в пачках и устанавливают вручную. Отдельные стержни подаются к месту монтажа пучками, сетки - при помощи траверсы по три штуки.

На опалубке до установки арматурных каркасов мелом размечают места их расположения. Для временного крепления арматурных каркасов к опалубке используются струбцины.

Временное крепление каркасов по вертикали, выравнивание искривленных выпусков арматуры и установление осевого смещения свариваемых стержней осуществляются струбцинами. После установки и выверки каркасов к ним по одному привязывают при помощи проволочных скруток горизонтальные стержни.

Для образования защитного слоя между арматурой и опалубкой устанавливаются фиксаторы с шагом для стен 1 - 1,2 м, перекрытий - 0,8 - 1,0 м.

Стыкование каркасов по вертикали, а также пространственных каркасов по горизонтали предусматривается сваркой.

Приемка смонтированной арматуры осуществляется до укладки бетонной смеси и оформляется актом на скрытые работы. С этой целью проводят наружный осмотр и инструментальную проверку размеров конструкций по чертежам. Расположение каркасов, стержней, их диаметр, количество и расстояние между ними должны точно соответствовать проекту.

Сварные стыки, узлы и швы, выполненные при монтаже арматуры, контролируют наружным осмотром и выборочными испытаниями.

#### Бетонирование перекрытий

До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:

проверена правильность установки арматуры и опалубки;

устранены все дефекты опалубки;

проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона;

приняты по акту все конструкции и их элементы, доступ к которым с целью проверки правильности установки после бетонирования невозможен;

очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура;

проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений, оснастки и инструментов.

Доставка на объект бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителями СБ-92В-2 или СБ-159Б-2.

В состав работ по бетонированию входят:

Прием и подача бетонной смеси;

укладка и уплотнение бетонной смеси при бетонировании перекрытий;

уход за бетоном.

Нормальная эксплуатация автобетононасоса обеспечивается в том случае, если по бетоноводу перекачивают бетонную смесь подвижностью 4 - 22 см, что способствует транспортированию бетона на предельные расстояния без расслоения и образования пробок.

Подбор и назначение состава бетонной смеси осуществляется строительной лабораторией. Проверку рабочего состава производят путем опытного перекачивания автобетононасосом бетонной смеси и испытания

образцов, изготовленных из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси.

При выдерживании бетона в начальный период твердения необходимо поддерживать благоприятный температурно-влажностный режим и предохранять его от механических повреждений.

Хожение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на них опалубки разрешается не раньше того времени, когда бетон наберет прочность не менее 15 кгс/см<sup>2</sup>. Контроль за качеством бетонной смеси производит строительная лаборатория.

При производстве бетонных работ с применением автобетононасосов контролю подлежит точность дозировки материалов при приготовлении бетонной смеси, ее свойства по удобоперекачиваемости и удобоукладываемости, а также физико-механические характеристики бетона.

Все данные по контролю качества бетонной смеси заносят в журнал производства работ.

Особое внимание необходимо уделять контролю за виброуплотнителем бетонной смеси. Контроль за процессом вибрирования ведется визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока на поверхности уложенного слоя бетона.

### 5.1.3 Требования к качеству производства работ

Требования к качеству поставляемых материалов и изделий, операционный контроль качества и технологические процессы, подлежащие контролю, приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 Требования к качеству работ

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	Приемка арматуры	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту (по паспорту)	Визуально	До начала установки сеток	Продолжение таблицы 5.1 Продолжитель работ	
		Диаметр и расстояние между рабочими стержнями	Штангенциркуль, линейка измерительная	До начала установки сеток	Мастер	
3	Монтаж арматуры	Отклонение от проектных размеров толщины	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15 мм -



Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
		защитного слоя				15 мм; при толщине защитного слоя 15 мм и менее - 3 мм
		Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня
		Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	Геодезический инструмент	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение 5 мм
4	Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	В процессе работы	Производитель работ	
5	Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 8 мм.
		Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 20 мм.
6	Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	В процессе работы	Мастер	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора
		Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	Визуально	В процессе работы	Мастер	Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения должна

## Окончание Таблицы 5.1

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
						<p>быть несколько больше толщины уложенного слоя бетона.</p> <p>Благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона должны обеспечиваться предохранением его от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систематическим увлажнением</p>
		Подвижность бетонной смеси	Конус стройЦНИИЛ	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси должна быть 1 - 3 см осадки корпуса по <a href="#">СП70.13330.2012</a>
		Состав бетонной смеси при укладке автобетононасосом	Путем опытного перекачивания, пресс (ПСУ-500)	До бетонирования	Строительная лаборатория	Опытное перекачивание автобетононасосом бетонной смеси и испытание бетонных образцов, изготовление из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси
7	Распалубливание конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубливания, отсутствие повреждений бетона при распалубливании	Визуально	После набора прочности бетоном	Производитель работ, строительная лаборатория	

## 5.1.4 Потребность в материально – технических ресурсах

### Выбор автобетононасоса.

Высота подачи определяется по формуле:

$$H_k = h_o \quad (5.1)$$

где  $h_o$  -расстояние от уровня стоянки автобетононасоса до опоры монтируемого элемента, м. (29,55+0,15=29,7 м)

$$H_k = 29,55 + 0,15 = 29,7 \text{ м} .$$

Дальность подачи определяется по формуле:

$$l_k = b_1 + b_2 + b_3, \quad (5.2)$$

где  $b_1$  – расстояние от оси автобетононасоса до его торцевой части, 3 м;  
 $b_2$  – расстояние от торцевой части автобетононасоса до возводимого здания, 2 м;

$b_3$  – расстояние от торца здания до наиболее удаленной точки подачи раствора, 34 м.

Дальность подачи равна по формуле 5.2 равна:

$$l_k = 3 + 2 + 34 = 39 \text{ м}.$$

По каталогу автобетононасосов и автобетоносмесителей подбираем автобетононасос, рабочие параметры которого не меньше вышеперечисленных. Этим требованиям отвечает автобетононасос с распределительной стрелой KWM 52 ( $L_c=37$  м;  $H_k=30$  м).

### Подсчет объема работ:

Бетон балок кл.В25 – 20 м<sup>3</sup>;

Арматура балок А400, А240 – 6,1 т;

Бетон перекрытия кл.В25 – 671 м<sup>3</sup>;

Арматура перекрытия А400, А240 – 92,5 т.

## 5.1.5 Техника безопасности и охрана труда

При производстве строительного-монтажных работ по возведению здания из монолитного железобетона необходимо соблюдать требования СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть I."; СНиП 12-04-2002

"Безопасность труда в строительстве. Часть II.", «Правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ», «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Безопасность производства работ должна быть обеспечена:  
выбором соответствующей рациональной технологической оснастки;  
подготовкой и организацией рабочих мест производства работ;  
применением средств защиты работающих;  
проведением медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;  
своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительного-монтажных работ.

Особое внимание необходимо обращать на следующее:

способы строповки элементов конструкций должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком проектному;

элементы монтируемых конструкций во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками;

не допускать нахождения людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепление;

при перемещении краном грузов расстояние между наружными габаритами проносимых грузов и выступающими частями конструкций и препятствий по ходу перемещения должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м;

монтаж и демонтаж опалубки может быть начат с разрешения технического руководителя строительства и должен производиться под непосредственным наблюдением специально назначенного лица технического персонала;

перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе;

не допускается касание вибратором арматуры и нахождение рабочего в зоне возможного падения бункера;

к управлению автобетононасосом допускаются только лица, имеющие удостоверение на право работы на данном типе машин.

При работе на высоте более 1,5 м все рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами с карабинами.

Разборка опалубки допускается после набора бетоном распалубочной прочности и с разрешения производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона производится с помощью домкратов. В процессе отрыва бетонная поверхность не должна повреждаться.

Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварки необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электрододержателей, а также плотность соединения всех контактов. При перерывах в работе электросварочные установки необходимо отключать от сети.

Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и монтаж арматурных каркасов должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами и

с соблюдением мер, исключаяющих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов.

Очистку лотка автобетоносмесителя и загрузочного отверстия от остатков бетонной смеси производят только при неподвижном барабане.

Запрещается: работа автобетононасоса без выносных опор; начинать работу автобетононасоса без предварительной заливки в промывочный резервуар бетонотранспортных цилиндров воды, а в бетонопровод - «пусковой смазки».

### 5.1.6 Техничо – экономические показатели

Таблица 5.2 Техничо-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол-во
1	Объем работ	МЗ	691
2	Трудоемкость	Чел-см	451,96
3	Выработка на одного рабочего в смену	МЗ	1,53
4	Продолжительность работ	Дни	34
5	Максимальное количество рабочих	Чел	18
6	Заработная плата (в ценах 1984 г.)	Р-коп	2584-11.8
7	Заработная плата (в ценах 2016 г.)	Руб.	449481

## 6 Экономика строительства

### 6.1 Социально-экономическое обоснование строительства лечебно-диагностического корпуса Красноярского краевого онкологического диспансера в г. Красноярске, ул. 1-я Смоленская, д.16

Обеспокоенность и повышенное внимание к онкологическим заболеваниям - одна из особенностей современного здравоохранения. Во всем мире отмечается рост заболеваемости от неинфекционных хронических заболеваний, связанный, прежде всего, с ростом социально-экономического благополучия стран, увеличения продолжительности жизни, проведения профилактических мероприятий, направленных на выявление онкологических заболеваний.

Смертность от злокачественных новообразований в 2015 году по сравнению с 2011 годом увеличилась на 4,1 % и составила 219,8 на 100 тыс. населения. Рост смертности отмечается на фоне более значительного роста заболеваемости, а также его можно связать с географическими особенностями края, низкой плотностью расселения, особенно в северных районах, где существенно снижена доступность медицинской помощи. В структуре смертности от злокачественных новообразований преобладает патология желудочно-кишечного тракта - 37,3 % и органов дыхания - 21,8 %.

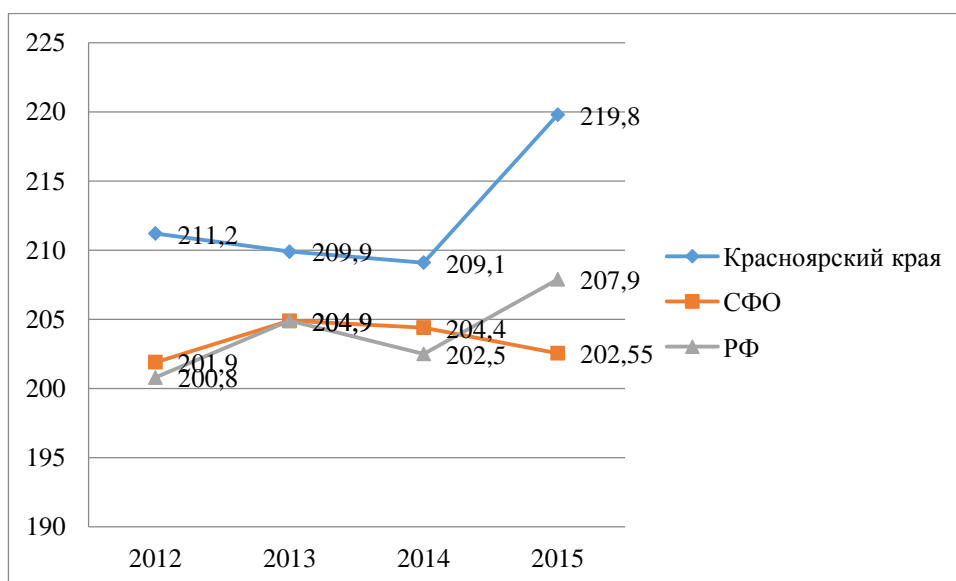


Рисунок 6.1 - Смертность от злокачественных новообразований на 100 тыс. населения в 2012-2015 годах

<http://www.gks.ru>

В Красноярском крае ежегодно регистрируется более 9,5 тысячи новых случаев злокачественных новообразований (мужчин - 46,1 %; женщин - 53,9 %). Заболеваемость злокачественными новообразованиями (далее - ЗНО) с 2012 года по 2015 год выросла на 13,7 %, составила 350,9 на 100 тыс.

населения. Рост заболеваемости связан с увеличением в крае доли населения старшего возраста и улучшением выявления ЗНО за счет широкого внедрения современных диагностических мероприятий на всех этапах оказания медицинской помощи. Основными локализациями в структуре заболеваемости ЗНО в 2015 году являлись: ЗНО легких (12,4 %), на втором месте - рак молочной железы (11,9 %), на третьем - рак кожи (10,7 %), на четвертом - рак желудка (6,8 %), на пятом - рак ободочной кишки (5,6 %). У женщин в структуре заболеваемости лидируют ЗНО молочной железы (22,2 %), ЗНО кожи (13,1 %) и ЗНО матки (7,2 %). У мужчин структура заболеваемости изменилась: рак легкого занимает первое место (21,8 %), рак предстательной железы вышел на второе место (12,0 %), на третьем месте рак желудка (8,6 %).

Удельный вес больных злокачественными новообразованиями, состоящих на учете с момента установления диагноза 5 лет и более, по итогам 2015 года составил 50,1 %, годовая летальность больных со ЗНО составила 30,4 %.

В 2015 году вырос показатель выявления ЗНО на I-II стадиях заболевания и составил 42,2 %, что на 35,4 % больше чем в 2008 году.

В 2015 г. на учете со злокачественными новообразованиями состояло 49 488 человек. Показатель распространенности злокачественных новообразований составил 1 749,2 на 100 тыс. населения, что выше уровня 2012 года на 17,4 %.

В 2012 году штат врачей-онкологов составил 125,25 ставки (в 2011 г. - 124,5), занято 120,25 ставки (в 2014 г. - 113,75), фактически работают 78 врачей-онкологов (в 2011 г. - 74). Из них в КГБУЗ «Красноярский краевой клинический онкологический диспансер им. А.И. Крыжановского» работают 57 врачей-онкологов (в 2014 г. - 55), кроме того помощь при онкологических заболеваниях женских половых органов в диспансере оказывают врачи акушеры-гинекологи (в 2012 г. - 12,25 ставки, работают 11 врачей). В Красноярском крае только в 14 из 49 первичных онкологических кабинетов работают врачи-онкологи, в остальных - врачи других специальностей, прошедших специализацию по онкологии.

Обеспеченность врачами-онкологами в крае в 2015 году составляет 0,3 на 10 тыс. населения (Российская Федерация в 2011 г. - 0,46) врачами-радиологами 0,09 на 10 тыс. населения (Российская Федерация в 2014 г. - 0,12).

Мощность существующего онкологического коечного фонда формируется из: КГБУЗ «Красноярский краевой клинический онкологический диспансер им. А.И. Крыжановского», коечный фонд которого составляет 495 коек (375 онкологических и 120 радиологических), 3 дневных стационара общей численностью 240 койко-мест.

Необходимую специализированную помощь при ряде локализаций онкологические больные получают на базе стационарных отделений (межрайонных онкологических отделений): в МБУЗ «Канская центральная городская больница» - 20 коек, МБУЗ «Городская больница № 1» в г.

Норильске - 40 коек, МБУЗ «Ачинская центральная районная больница» - 22 койки, МБУЗ «Лесосибирская центральная городская больница» - 8 коек, МБУЗ «Минусинская центральная районная больница» - 2 койки (химиотерапия). Кроме того, специализированная онкологическая помощь оказывается в филиалах ФГБУЗ «Сибирский клинический центр ФМБА России» в г. Зеленогорске (6 коек) и в г. Железногорске (10 коек), всего -108 коек.

Специализированная онкологическая помощь детям оказывается в КГБУЗ «Красноярская краевая клиническая детская больница» (34 койки). Также осуществляется помощь онкологическим больным в КГБУЗ «Краевая клиническая больница» на койках неврологического, травматологического и гематологического профилей.

В 2015 году обеспеченность онкологическими койками составила 1,7 на 10 тыс. населения (РФ в 2014 г. - 2,2), радиологическими койками - 0,4 на 10 тыс. населения (РФ в 2014 г. - 0,6).

Специализированная помощь оказывается в КГБУЗ «Красноярский краевой клинический онкологический диспансер им А.И. Крыжановского», который имеет 7 отделений круглосуточного стационара онкологического профиля (375 коек), 2 радиотерапевтических отделения (120 коек), амбулаторную и диагностическую службы. Кроме того, в диспансере функционируют 3 дневных стационара: хирургический (40 койко-мест), радиотерапевтический (140 койко-мест), противоопухолевой лекарственной терапии (60 койко-мест). Детям специализированная онкологическая помощь оказывается в КГБУЗ «Красноярская краевая детская больница» (34 койки). Всего в Красноярском крае функционирует 517 онкологических коек и 120 - радиотерапевтических.

В 2014 году пролечено всего больных 11222, в том числе в соответствии со стандартами - 1125.

В 2015 году всего пролечен 11691 больной, в соответствии со стандартами - 3545 пациентов.

Основные проблемы онкологической службы края:

- дефицит кадров;
- отсутствие системы реабилитации онкологических больных;
- недостаточная материально-техническая база на всех уровнях оказания медицинской помощи онкологическим больным.

Таким образом, исходя из вышеприведенных аргументов, можно сделать вывод, что строительство лечебно-диагностического корпуса Красноярского краевого онкологического диспансера в г. Красноярске является актуальным.



## **6.2 Определение стоимости возведения лечебно–диагностического корпуса Красноярского краевого онкологического диспансера в г. Красноярске по НЦС**

### **6.2.1 Пояснительная записка к расчету стоимости возведения объекта строительства по НЦС**

Стоимость строительства лечебного корпуса по укрупненным нормативам определяем в соответствии с нормами: «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-01-2014» от 28 августа 2014г. N506/пр.

При пользовании НЦС 81-02-01-2014 руководствуемся МДС 81-02-12-2011 "Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры", утвержденными Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 04.10.2011 № 481.

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

- сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту;
- выбор соответствующих НЦС;
- подбор необходимых коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства, по Приложениям 1, 2, 3, 4 Методических рекомендаций по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры и техническим частям соответствующих сборников, определение их численных значений;
- расчет стоимости планируемого к строительству объекта.

В сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту рекомендуется включать:

- определение функционального назначения объекта;
- мощностные характеристики объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);
- даты начала и окончания работ на объекте;
- регион строительства.

Выбор НЦС осуществляется по соответствующему сборнику с учетом функционального назначения планируемого к строительству объекта и его мощностных характеристик.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-

климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{IPR} = \left[ \left( \sum_{i=1}^N HЦC_i \cdot M \cdot K_c \cdot K_{mp} \cdot K_{peg} \cdot K_{зон} \right) + Z_p \right] \cdot I_{IPR} + НДС, \quad (6.1)$$

где  $HЦC_i$  - используемый показатель государственного сметного норматива укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

$N$  - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

$M$  - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

$I_{IPR}$  - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$K_{тр}$  - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемых на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства, величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

$K_{рег}$  - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (Приложение №1 к МДС 81-02-12-2011);

$K_c$  - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (Приложение №3 к МДС 81-02-12-2011);

$K_{зон}$  - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона (Приложение №2 к МДС 81-02-12-2011);

$Z_p$  - дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004), утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1 (по заключению Министерства юстиции Российской Федерации в государственной регистрации не нуждается; письмо от 10 марта 2004 г. N07/2699-ЮД);

$НДС$  - налог на добавленную стоимость.

Определение значения прогнозного индекса-дефлятора рекомендуется осуществлять по формуле:

$$I_{\text{ПР}} = \frac{I_{\text{н.стр.}}}{100} \cdot \left(100 + \frac{I_{\text{пл.п.}} - 100}{2}\right) / 100, \quad (6.2)$$

где *Ин.стр.* - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

*Ипл.п.* - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Продолжительность строительства объектов, показатель мощности (количества мест, площади и другие) которых отличается от приведенных в сборниках НЦС показателей и находится в интервале между ними, определяется интерполяцией.

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

Размер денежных средств, связанных с выполнением работ и покрытием затрат, не учтенных в НЦС, рекомендуется определять на основании отдельных расчетов.

Расчет стоимости возведения объекта строительства приведен в Приложении А.

### **6.2.2 Анализ стоимости возведения лечебно–диагностического корпуса Красноярского краевого онкологического диспансера в г. Красноярске, определенной по НЦС**

Определим стоимость планируемого к строительству лечебно-диагностического корпуса Красноярского краевого онкологического диспансера в г. Красноярск, ул 1-я Смоленская, д 16 посредством использования укрупненных нормативов цены строительства.

Выбор НЦС осуществляется по соответствующему сборнику с учетом функционального назначения планируемого к строительству объекта и его мощностных характеристик.

Продолжительность строительства объектов, показатель мощности (количества мест, площади и другие) которых отличается от приведенных в сборниках НЦС показателей и находится в интервале между ними, определяется интерполяцией.

Принимаем следующие значения:

Согласно таблице 04-03-004 «Лечебные корпуса свыше 200 койко-мест (на 250 койко-мест» НЦС 81-02-01-2014: НЦС = 2 126,03 тыс.руб. койко-место;

- М = 250 койко-мест, согласно заданию на проектирование.
- Согласно приложению 3 МДС 81-02-12-2011 при сейсмичности 6 баллов для объектов образования  $K_c = 1$ .
- Согласно приложению 1 МДС 81-02-12-2011 для Красноярского края (1 зона)  $K_{рег} = 1,09$ .
- Согласно приложению 2 МДС 81-02-12-2011 для Красноярского края  $K_{зон} = 1,0$ .
- НДС принимаем 18% согласно Налоговому Кодексу Российской Федерации.

Согласно информации Министерства экономического развития РФ (Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на услуги компаний инфраструктурного сектора на 2015 год и на плановый период 2016),  $I_{н.стр} = 103,8\%$ ,  $I_{пл.п.} = 105,3\%$  .

Рассчитаем прогнозный индекс дефлятор по формуле (6.2)

$$K_{пр} = \left( \frac{103,8}{100} \cdot \left( 100 + \frac{105,3-100}{2} \right) \right) / 100 = 1,06.$$

Сметный расчет стоимости строительства объекта с использованием НЦС оформлен согласно приложению 5 МДС 81-02-12-2011 и приведен в приложении Б.

Прогнозная стоимость строительства лечебно–диагностического корпуса Красноярского краевого онкологического диспансера в г. Красноярск, ул 1-я Смоленская, д 16 использования укрупненных нормативов цены строительства 646 520,52 тыс. руб. Наибольшую часть затрат составили возведение самого Лечебно – диагностического корпуса и НДС.

На рисунке 6.2 представлена структура стоимости возведения лечебно–диагностического корпуса по укрупненным нормативам цены строительства по разделам.

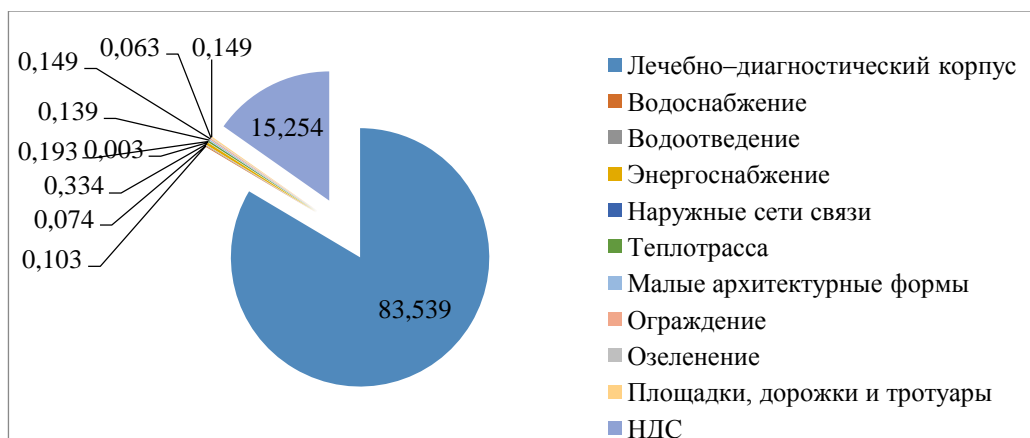


Рисунок 6.2– Структура стоимости возведения лечебно – диагностического корпуса по укрупненным нормативам цены строительства по разделам, %

Из рисунка 6.2 видно, что наибольший удельный вес от общей стоимости возведения лечебно–диагностического корпуса по укрупненным нормативам цены строительства приходится на возведение здания и составляет 83,54%. Наименьший удельный вес приходится на наружные сети связи и составляет 0,003% от общего удельного веса.

### **6.3 Определение стоимости работ по устройству монолитной плиты перекрытия с применением ПК Гранд-Смета**

#### **6.3.1 Пояснительная записка к локальному сметному расчету**

Для определения сметной стоимости проектируемого здания составляется сметная документация. Сметная документация составлена на основании МДС 81-35.2004 "Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории РФ", которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ.

При определении стоимости строительства в настоящее время получили наибольшее распространение два метода:

- ресурсный – позволяет определить сметную стоимость строительства зданий (сооружений) на любой момент времени, в том числе учитывать дополнительные затраты на ресурсы в ходе осуществления строительства;
- базисно-индексный – метод определения сметной стоимости на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства.

Сметная стоимость, определенная в базисных ценах, переводится в текущий уровень путем использования текущих индексов цен. Индексы дифференцированы по видам строительства и видам работ.

В бакалаврской работе при составлении локального сметного расчета на общестроительные работы на устройство кладки из бетонных блоков и плит перекрытия с выделением основных разделов был применен базисно – индексный метод определения сметной стоимости строительства. Использовалась сметно-нормативная база ТЕР 2001 года с последующим пересчетом сметной стоимости строительства.

Индекс изменения сметной стоимости строительства разрабатывается Федеральным центром ценообразования в строительстве Министерства регионального развития РФ. На 1 квартал 2016 года согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 «Рекомендуемые к применению в 1 квартале 2014 года индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ по видам строительства, изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ, изменения сметной стоимости прочих работ и затрат», индекс изменения сметной стоимости СМР составляет 6,27 для прочих объектов здравоохранения в Красноярском крае.

Для определения полной сметной стоимости тех видов работ, на которые составляется локальный сметный расчет, в него включаются лимитированные затраты и начисляется налог на добавленную стоимость (НДС).

Лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

– удорожание при производстве работ в зимний период – 1,8% (МДС81-35.2004 п.3.5.9.1);

– резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2% (п. 4.96 МДС 81-35.2004).

НДС составляют 18%.

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 монолитной плиты перекрытия приведен в Приложении И.

### **6.3.2 Анализ локального сметного расчета на устройство монолитной плиты перекрытия**

Проведем анализ сметной стоимости работ по устройству монолитных плит перекрытия, стоимость составляет 14 406 400,89 руб. в том числе НДС 1 792 049 руб., в ценах на 1 кв. 2016 года.

Структура локального сметного расчета на устройство монолитных плит перекрытия по составным элементам приведена в таблице 6.2.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитных плит перекрытия по составным элементам

Элементы локального сметного расчета	Сметная стоимость, руб.	Удельный вес %
Прямые затраты	11203009,97	77,76
в том числе:		
Материалы	10396560,43	72,17
Машины и механизмы	561036,47	3,89
ОЗП	245413,06	1,70
Накладные расходы	337934,44	2,35
Сметная прибыль	216841,24	1,51
Лимитированные затраты	451028,66	3,13
НДС	2197586,58	15,25
Итого	14406400,89	100,00

На рисунке 6.3 представлена структура сметного расчета на устройство монолитных плит перекрытия по составным элементам.

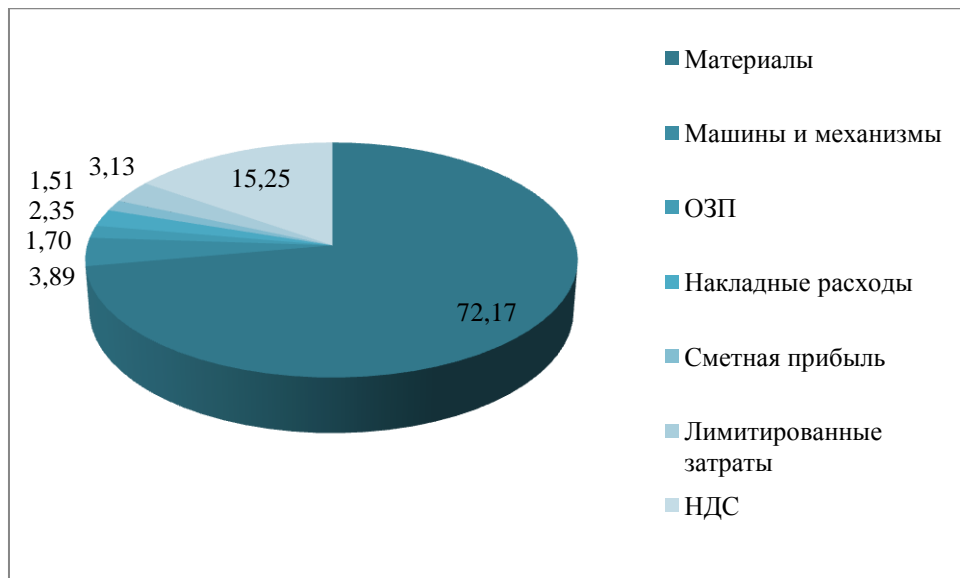


Рисунок 6.3 – Структура сметной стоимости локального сметного расчета устройство монолитных плит перекрытия по экономическим элементам, %

Таким образом сметная стоимость составила 14 406 400,89 руб. и включает затраты на материалы, машины и механизмы, ОЗП, накладные расходы, сметную прибыль, лимитированные затраты и НДС. Материалы составляют 10396560,43 руб. или 72,17% от сметной стоимости устройства монолитных плит перекрытия, машины и механизмы - 561036,47 руб. или 3,89%, ОЗП – 245413,06 руб. или 1,70%, накладные расходы - 337934,44 руб. или 2,35%, сметная прибыль - 451028,66 руб. или 1,51%, лимитированные затраты - 451028,66 руб. или 3,13 и НДС - 2197586,58 руб. или 15,25%.

#### 6.4 Расчет основных технико-экономических показателей проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Расчетное значение планировочного коэффициента  $K_{пл}$  определяем по формуле

$$K_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}}, \quad (6.3)$$

где  $S_{пол}$  – полезная площадь квартир, м<sup>2</sup>;  
 $S_{общ}$  – общая площадь квартир, м<sup>2</sup>.

Принимаем  $S_{пол} = 19151,1 \text{ м}^2$ ;  $S_{общ} = 21869,52 \text{ м}^2$ , подставляем значения в формулу (6.3)

$$K_{пл} = \frac{19151,1}{21869,52} = 0,87.$$

Расчетное значение объемного коэффициента  $K_{об}$  определяем по формуле

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

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

Принимаем  $V_{стр} = 88075,64 \text{ м}^3$ , подставляем значения в формулу 6.3

$$K_{об} = \frac{88075,64}{21869,52} = 4,02.$$

Общая сметная стоимость и стоимость строительно-монтажных работ (СМР) определяется по сводному сметному расчету стоимости строительства.

Удельные показатели сметной стоимости (1 м<sup>2</sup> жилой площади, 1 м<sup>2</sup> общей площади, 1 м<sup>3</sup> строительного объема) определяются путем деления общей сметной стоимости соответственно на жилую площадь, общую площадь и строительный объем здания.

Расчетное значение сметной стоимости 1 м<sup>2</sup> площади здания определяем по формуле

$$C = \frac{C_{нцс}}{S_{общ}}, \quad (6.5)$$

где  $C_{нцс}$  - сметная стоимость строительства (согласно сметного расчета стоимости строительства объекта с использованием НДС),

Принимаем  $C_{нцс} = 646\,520\,520$  рублей, подставляем значения в формулу 6.5

$$C = \frac{646\,520\,520}{21869,52} = 29\,562,63 \text{ рублей/м}^2.$$

Расчетное значение сметной стоимости 1 м<sup>2</sup> жилой площади здания определяем по формуле

$$C = \frac{C_{нцс}}{S_{пол}}, \quad (6.6)$$

где  $C_{нцс}$  – сметная стоимость строительства (согласно сметного расчета стоимости строительства объекта с использованием НДС),



$S_{\text{пол}}$  – полезная площадь здания, м<sup>2</sup>.

Подставляем значения в формулу (6.6)

$$C = \frac{646\,520\,520}{19151,1} = 33\,758,92 \text{ рублей/м}^2.$$

Расчетное значение сметной стоимости 1 м<sup>3</sup> строительного объема здания определяем по формуле.

$$C = \frac{C_{\text{НЦС}}}{V_{\text{стр}}}, \quad (6.7)$$

где  $C_{\text{НЦС}}$  – сметная стоимость строительства (согласно сметного расчета стоимости строительства объекта с использованием НЦС);

$V_{\text{стр}}$  – объем здания, м<sup>3</sup>.

Подставляем значения в формулу 6.7

$$C = \frac{646\,520\,520}{88075,64} = 7\,340,51 \text{ рублей/м}^2.$$

Таблица 6.3 – Основные технико-экономические показатели проекта лечебно-диагностического корпуса Красноярского краевого онкологического диспансера в г. Красноярск, ул. 1-я Смоленская, д. 16

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь здания, м <sup>2</sup>	3140
Количество этажей, шт	8
Высота этажа, м	2,7; 3,9; 4,5
Строительный объем, м <sup>3</sup>	88075,64
Общая площадь здания, м <sup>2</sup>	21869,52
Полезная площадь, м <sup>2</sup>	19151,1
Планировочный коэффициент	0,87
Объемный коэффициент	4,02
Общая сметная стоимость строительства, всего, руб.	646 520 520
Сметная стоимость 1 м <sup>2</sup> общей площади, руб.	29 562,63
Сметная стоимость 1 м <sup>2</sup> полезной площади, руб.	33 758,92
Сметная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема, руб.	7 340,51
Продолжительность строительства, мес.	17



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 1 - Расчет стоимости строительства Лечебно–диагностического корпуса Красноярского краевого онкологического диспансера в г. Красноярск, ул 1-я Смоленская, д 16.

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 28.08.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
1.	Лечебно–диагностический корпуса	НЦС 81-02-01-2014				
	Стоимость Лечебно–диагностического корпуса	НЦС 81-02-01-2014, табл.04-03-001, расценка 04-03-001-04	1 койко-место	250,00	2 126,03	531 507,50
	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	
	Стоимость строительства Лечебно–диагностического корпуса с учетом сейсмичности					531 507,50
2	Наружные инженерные сети					
2.1.	Водоснабжение. Водопровод из стальных труб d = 200 мм на глубине 2 м, разработка в отвал	НЦС 81-02-14-2014, табл. 14-07-004, расценка 14-07-004-10	км	0,178	3 685,99	656,11
2.2.	Водоотведение (канализация). Канализация из стальных труб d = 300 мм на глубине 3 м	НЦС 81-02-14-2014, табл. 14-08-004, расценка 14-07-004-16	км	0,11	4 301,80	473,20
2.3.	Энергоснабжение (подземная прокладка в траншее медного кабеля с жилками)	НЦС 81-02-11-2014, табл. 12-01-06 расценка 12-01-06-09	км	0,652	3257,55	2 123,92
2.4.	Наружные сети связи. Подземная прокладка телефонного кабеля.	НЦС 81-02- 11-2014, табл. 12-02-001, расценка 12-02-001-01	км	0,0351	549,97	19,30
2.5.	Теплотрасса (Прокладка трубопроводов теплоснабжения (ППУ) с работой на	НЦС 81-02-13-2014, табл. 13-02-004, расценка 13-02-004-05	км	0,049	25 106,59	1 230,22

## Продолжение таблицы 1

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 28.08.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
	отвале 200 мм)					
3.	Малые архитектурные формы					
3.1.	Малые архитектурные формы для учреждений стационарного лечения	НЦС 81-02-16-2014, табл.16-04-001, расценка 16-04-001-01	100 кв.м.	3,875	227,48	881,49
3.2.	Ограждение	НЦС 81-02-16-2014, табл. 16-06-001, расценка 16-06-001-08	100 м.	1,357	697,8	946,91
4	Элементы озеленения и благоустройства					
4.1.	Озеленение (деревья, живая изгородь, газоны, цветники)	НЦС 81-02-16-2014, табл. 17-01-006, расценка 17-01-006-03	100 кв.м.	3,789	105,08	398,15
4.2.	Площадки, дорожки и тротуары из плиток тротуарных	НЦС 81-02-16-2014, табл.16-07-002, расценка 16-07-002-01	100 кв.м.	3,987	237,59	947,27
	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	
	Итого стоимость инженерных сетей и благоустройства					7 676,57
	Всего стоимость Лечебно–диагностического корпуса с учетом сейсмичности					539 184,07
5	Поправочные коэффициенты					
5.1.	Поправочный коэффициент перехода от базового района Московская область к ТЕР Красноярского края (1 зона)	Приложение 2 Методических рекомендаций			1	

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 28.08.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем прогнозе (таблица 1) уровне, тыс. руб.
5.2.	Регионально-климатический коэффициент	Приложение 1 Методических рекомендаций			1,09	
5.3.	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	
	Стоимость строительства Лечебно–диагностического корпуса с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий					544 575,91
	Всего по состоянию на 28.08.2014					544 575,91
	Продолжительность строительства		мес.	10		
	Начало строительства					
	Окончание строительства					
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,06	
	Всего стоимость строительства Лечебно–диагностического корпуса с учетом срока строительства					577 250,47
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	18		69 270,06
	Всего стоимость строительства Лечебно–диагностического корпуса с НДС					646 520,52

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Лечебно–диагностический корпус в г. Красноярск

(наименование стройки)

### ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 1.01.01

(локальная смета)

на \_\_\_\_\_ на устройство плит перекрытия  
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ \_\_\_\_\_ 14406,401 тыс.руб.

Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 44,914 тыс.руб.

Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 4348,6 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2016 г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Общая масса оборудова-ния, т			
					Всего	В том числе		Обору-дование	Всего	В том числе						
						Осн.З/п	Эк.Маш			З/пМех				Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Раздел 1. Плиты перекрытия</b>																
1	<b>ТЕР06-01-088-01</b>	Монтаж и демонтаж объемно-переставной опалубки бетонных конструкций: перекрытий <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=6,27 Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве: НР, (37229,24 руб.): 120% от ФОТ СП, (23888,76 руб.): 77% от ФОТ</i>	10 м2 конструкций	292,6	303,17	99,19	140,72	6,84		88707,54	29022,99	41174,67	2001,38	11,07	3239,08	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2	<b>ТЕР06-01-092-06</b>	Установка каркасов и сеток в перекрытиях массой одного элемента: до 200 кг <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=6,27 Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве: НР, (7587,12 руб.): 120% от ФОТ СП, (4868,4 руб.): 77% от ФОТ</i>	1 т арматуры, закладны х деталей	89,34	225,58	60,81	98,98	9,96		20153,32	5432,77	8842,87	889,83	6,66	595	
3	<b>СЦМ-204-0001</b>	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 6 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=6,27 Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	т	29,78	9825,66					292608,15						
4	<b>СЦМ-204-0006</b>	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 16-18 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=6,27 Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	т	59,56	8222,53					489733,89						
5	<b>СЦМ-204-0034</b>	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 5-6 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=6,27 Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	т	29,78	2060,45					61360,2						
6	<b>СЦМ-204-0039</b>	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 16-18 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=6,27 Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	т	59,56	1135,68					67641,1						

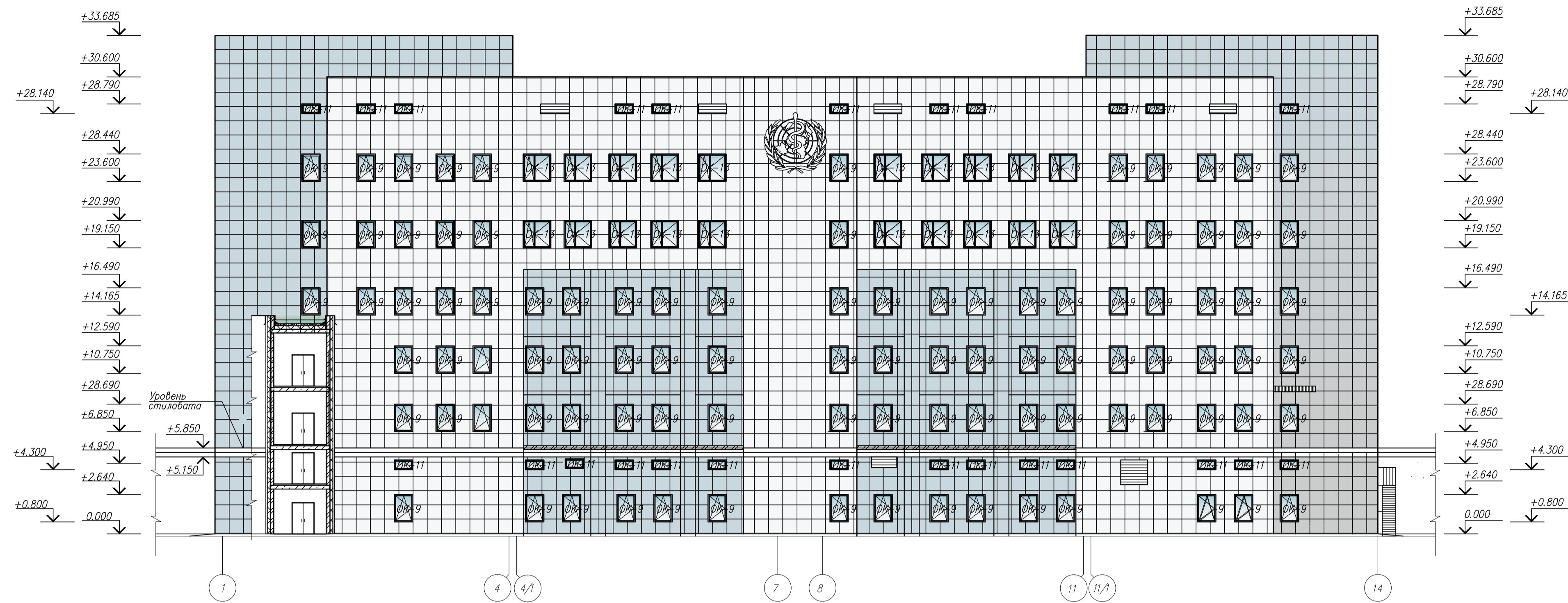
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7	<b>ТЕР06-01-092-10</b>	Установка отдельных стержней в перекрытиях диаметром: св. 8 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=6,27</i> <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве:</i> <i>НР, (2890,43 руб.): 120% от ФОТ</i> <i>СП, (1854,69 руб.): 77% от ФОТ</i>	1 т арматуры, закладных х деталей	9,06	434,14	259,02	76,43	6,84		3933,31	2346,72	692,46	61,97	28,37	257,03	
8	<b>СЦМ-204-0020</b>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 8 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=6,27</i> <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве</i>	т	9,06	9665,35					87568,07						
9	<b>СЦМ-204-0035</b>	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 8 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=6,27</i> <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве</i>	т	9,06	1622,4					14698,94						
10	<b>ТЕР06-01-091-06</b>	Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса в крупнощитовой и объемно-переставной опалубках толщиной: до 16 см <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=6,27</i> <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве:</i> <i>НР, (6190,25 руб.): 120% от ФОТ</i> <i>СП, (3972,08 руб.): 77% от ФОТ</i>	10 м2 конструкций	146,3	294,77	15,99	265	19,27		43124,85	2339,34	38769,5	2819,2	1,76	257,49	
11	<b>СЦМ-101-9865</b>	Опалубка переставная (амортизация) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=6,27</i> <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве</i>	комплект	920	130,44					120004,8						



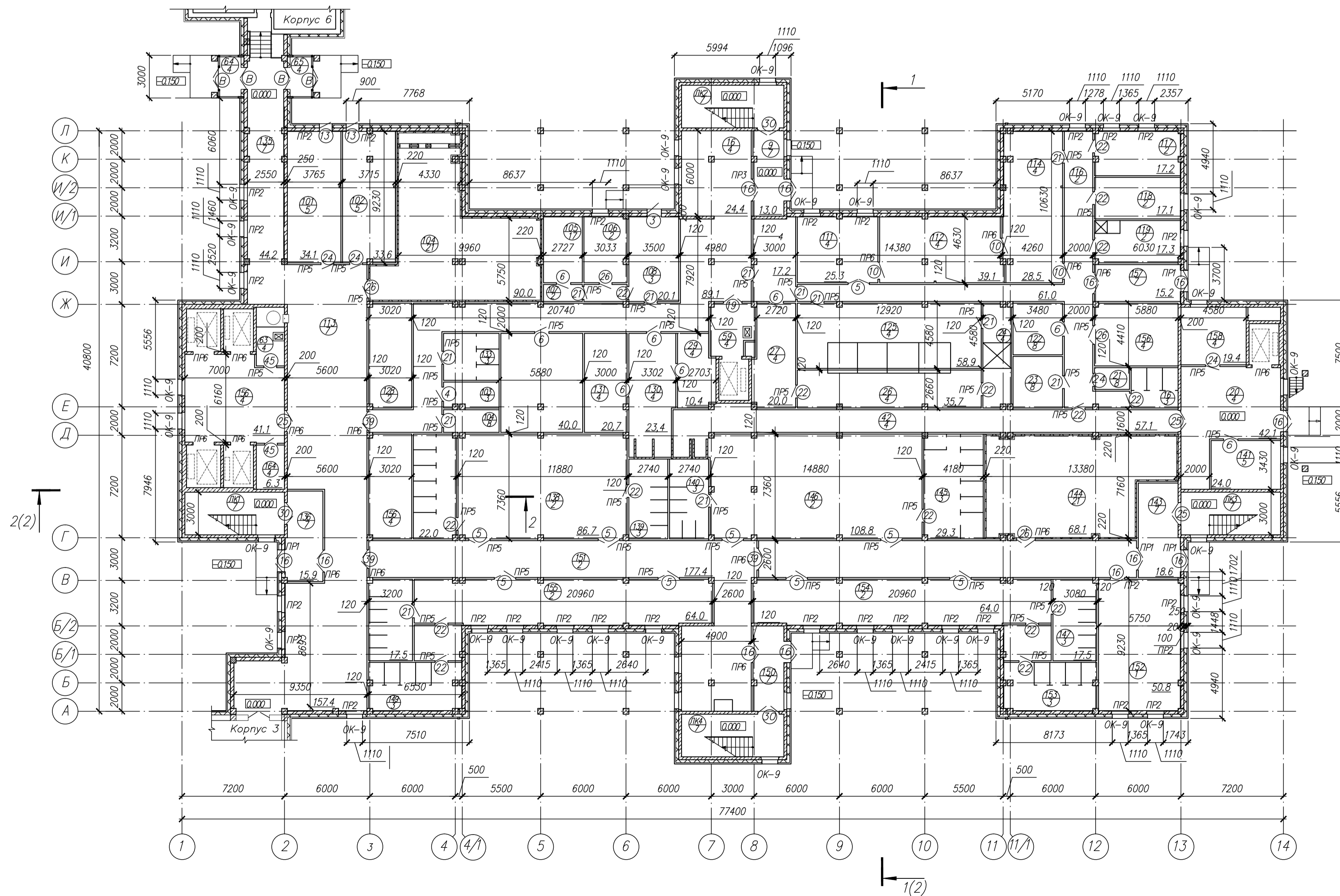
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
12	<b>СЦМ-401-0009</b>	Бетон тяжелый, класс В 25 (М300) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=6,27 Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве</i>	м3	691	719,58					497229,78							
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.										1786763,95	39141,82	89479,5	5772,38			4348,6	
Накладные расходы										53897,04							
Сметная прибыль										34583,93							
<b>Итого по разделу 1 Плиты перекрытия :</b>																	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве										963901,58						4348,6	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве										911343,34							
Итого										1875244,92						4348,6	
Всего с учетом "Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР										11757785,7						4348,6	
Справочно, в ценах 2001г.:																	
Материалы										1658143,61							
Машины и механизмы										89479,5							
ФОТ										44914,2							
Накладные расходы										53897,04							
Сметная прибыль										34583,93							
<b>Итого по разделу 1 Плиты перекрытия</b>										<b>11757785,7</b>						<b>4348,6</b>	
<b>ИТОГИ ПО СМЕТЕ:</b>																	
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.										1786763,95	39141,82	89479,5	5772,38			4348,6	
Накладные расходы										53897,04							
Сметная прибыль										34583,93							
<b>Итого по смете:</b>																	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве										963901,58						4348,6	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве										911343,34							
Итого										1875244,92						4348,6	
Всего с учетом "Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=6,27"										11757785,7						4348,6	
Справочно, в ценах 2001г.:																	
Материалы										1658143,61							
Машины и механизмы										89479,5							
ФОТ										44914,2							
Накладные расходы										53897,04							
Сметная прибыль										34583,93							
Временные 1,8%										211640,14							
<b>Итого</b>										<b>11969425,8</b>							
Непредвиденные затраты 2%										239388,52							
<b>Итого с непредвиденными</b>										<b>12208814,3</b>							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
НДС 18%										2197586,58							
<b>ВСЕГО по смете</b>										<b>14406400,9</b>						<b>4348,6</b>	

Фасад 1 - 14



План первого этажа



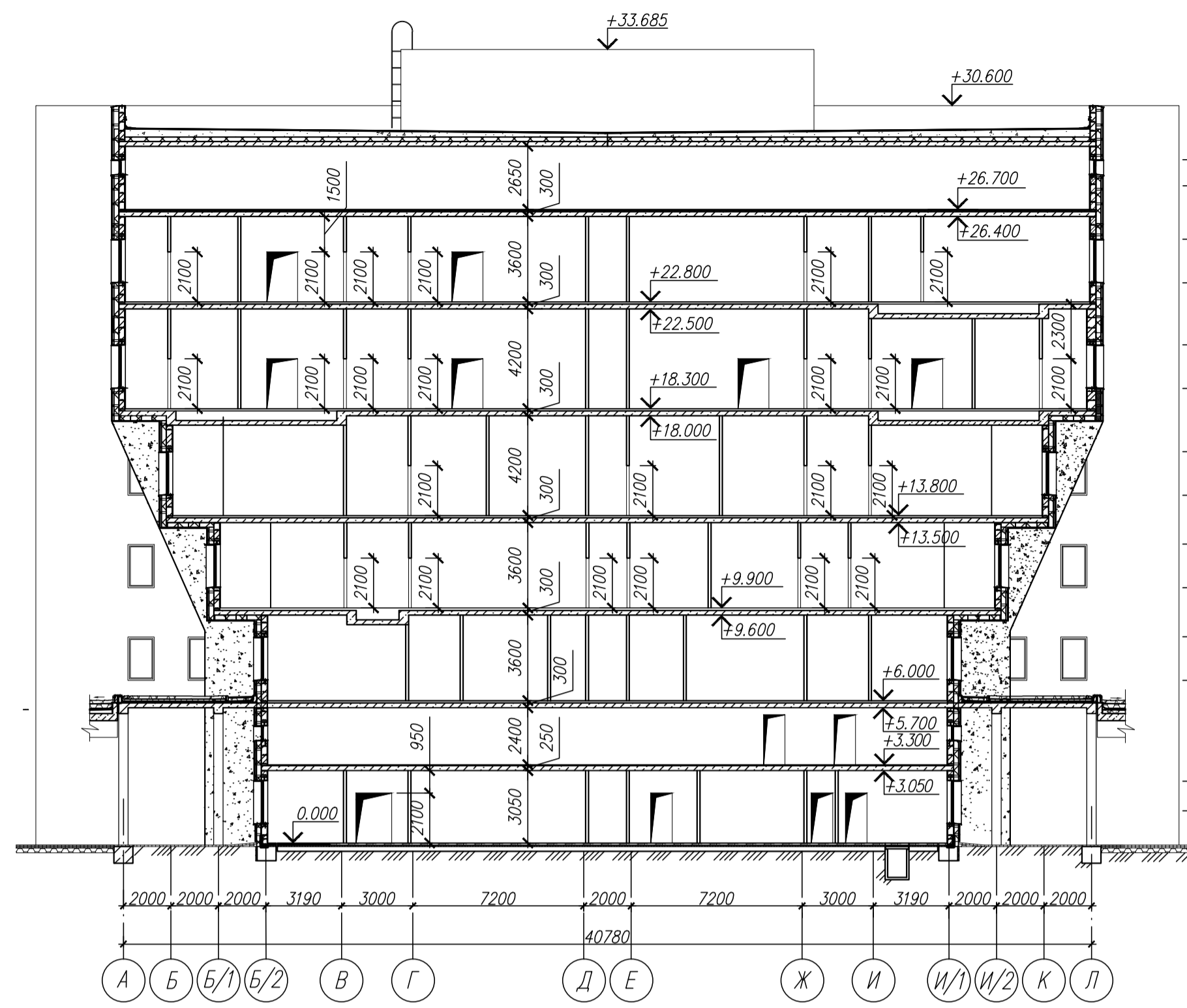
Экспликация помещений

N пом.	Наименование	Площадь, кв.м.	Кат. пом.
101	ИТП	34,9	
102	Водомерный узел	34,2	
103	Санузел для инвалидов	6,8	B2
104	Венткамера	87,5	
105	Кладовая ЛВЖ	12,2	B2 П-П
106	Кабинет дежурного фармацевта	13,9	
107	Тамбур	3,6	
108	Загрузочная	20,8	
109	Тамбур	13,0	
110	Экспозиционная	17,4	
111	Автоклавная	26,1	Д
112	Помещение разборки и мытья	39,6	
113	Коридор	172,1	
114	Помещение приема нестермат	41,3	
116	Коридор	61,4	
117	Кабинет заведующего	18,2	
118	Кабинет ст. медсестры	17,5	
119	Комната персонала	17,7	
120	Лифтовой холл	42,1	
121	Кладовая уборочного инвентаря	3,7	B2 П-П
122	Кладовая упаковочного материала	12,5	B2 П-П
123	Помещение стерилизаторов	12,5	
124	Санпропускник персонала	14,3	
125	"Стерильная зона"	58,9	
126	"Стерильная зона"	34,1	
127	Кладовая упаковочных материалов	20,0	B2 П-П
128	Коридор	89,3	
129	Кладовая стерильных материалов	10,4	B2 П-П
130	Лифтовой холл для аптеки	26,2	
131	Распаковочная	20,7	B2 П-П
132	Кладовая чистого белья	40,0	B2 П-П
133	Санузел персонала	12,8	
134	Кладовая уборочного инвентаря	6,2	B2 П-П
135	Переход в 6 корпус	44,0	
136	Тамбур	15,9	
137	Санузел мужской	22,0	
138	Гардеробная муж. обеспеч. 50 человек	86,7	
139	Душевая мужская	14,9	
140	Душевая женская	14,9	
141	ГРЩ	24,0	
142	"Грязный коридор"	58,5	
143	Тамбур	18,6	
144	Венткамера	68,1	B2
145	Санузел женский	30,7	
146	Гардеробная жен. обеспеч. 100 человек	108,9	
147	Душевая женская	17,5	
148	Душевая мужская	17,5	
149	Санузел мужской	28,4	
150	Тамбур	13,0	
151	Коридор	177,5	
152	Помещение мед. газов	50,8	
153	Санузел женский	29,8	
154	Распаковочная	66,7	
155	Наименование	66,7	
156	Гардеробная жен. для врачей на 75 чел.	41,1	
157	Гардеробная муж. для врачей на 75 чел.	15,6	
158	Кладовая отходов	18,9	B2 П-П
159	Лифтовой холл	10,4	
160	Холл	29,4	
161	Холл	38,2	
162	Санузел	12,4	
163	Техническое помещение	5,7	
164	Техническое помещение	6,3	
165	Венткамера	25,8	
ЛК1	Лестничная клетка тип Л1	21,6	
ЛК2	Лестничная клетка тип Л1	21,6	
ЛК3	Лестничная клетка тип Л1	21,6	
ЛК4	Лестничная клетка тип Л1	21,6	

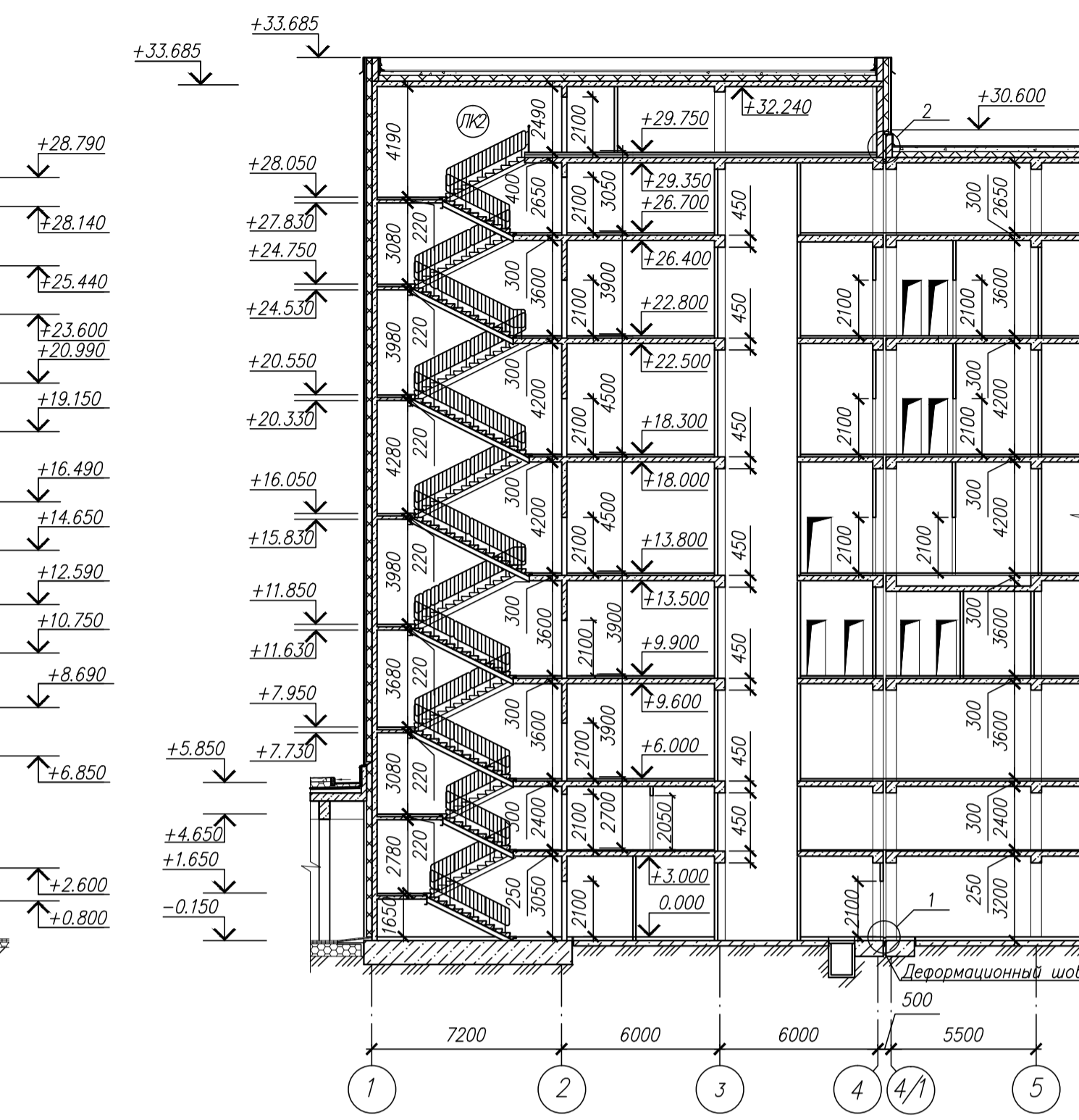
Согласовано  
Взам. инв.  
Подп. и дата  
Инв. подл.

БР-08.03.01АР				
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет"				
Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч.	Лист	Фол.	Подп.
Разработал	Маржариант.А.			
Консультант				
Рисоводитель	Барков М.С.			
Н. контроль	Барков М.С.			
Заб. карьером	Дворовых С.В.			
Лечебно-диагностический корпус 1 Красноярского краевого онкологического диспансера		Стация	Лист	Листов
		Р	1	
Фасад 1-14, план 1 этажа, спецификации помещений.		СКУС		

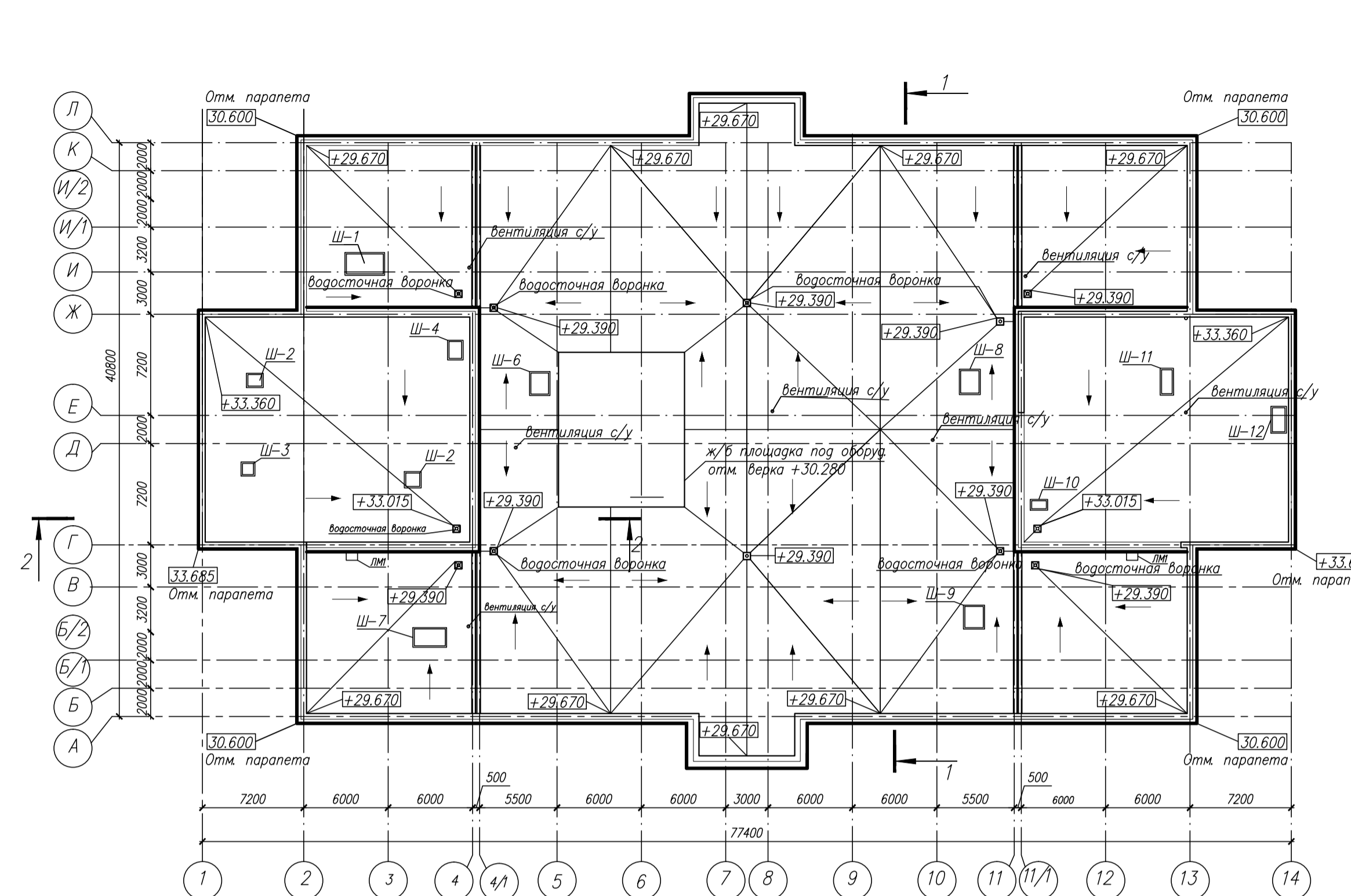
Разрез 1-1



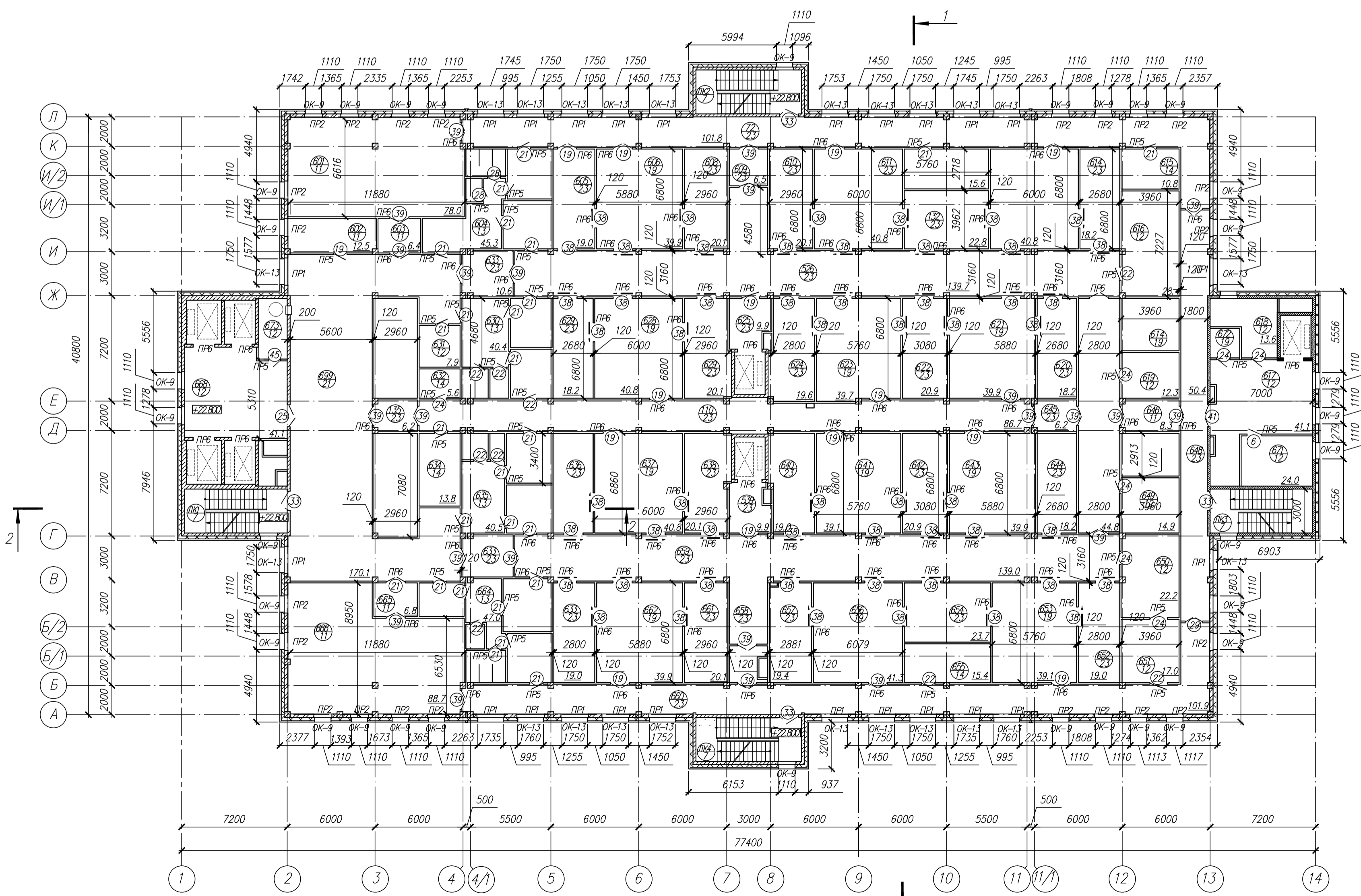
Разрез 2-2



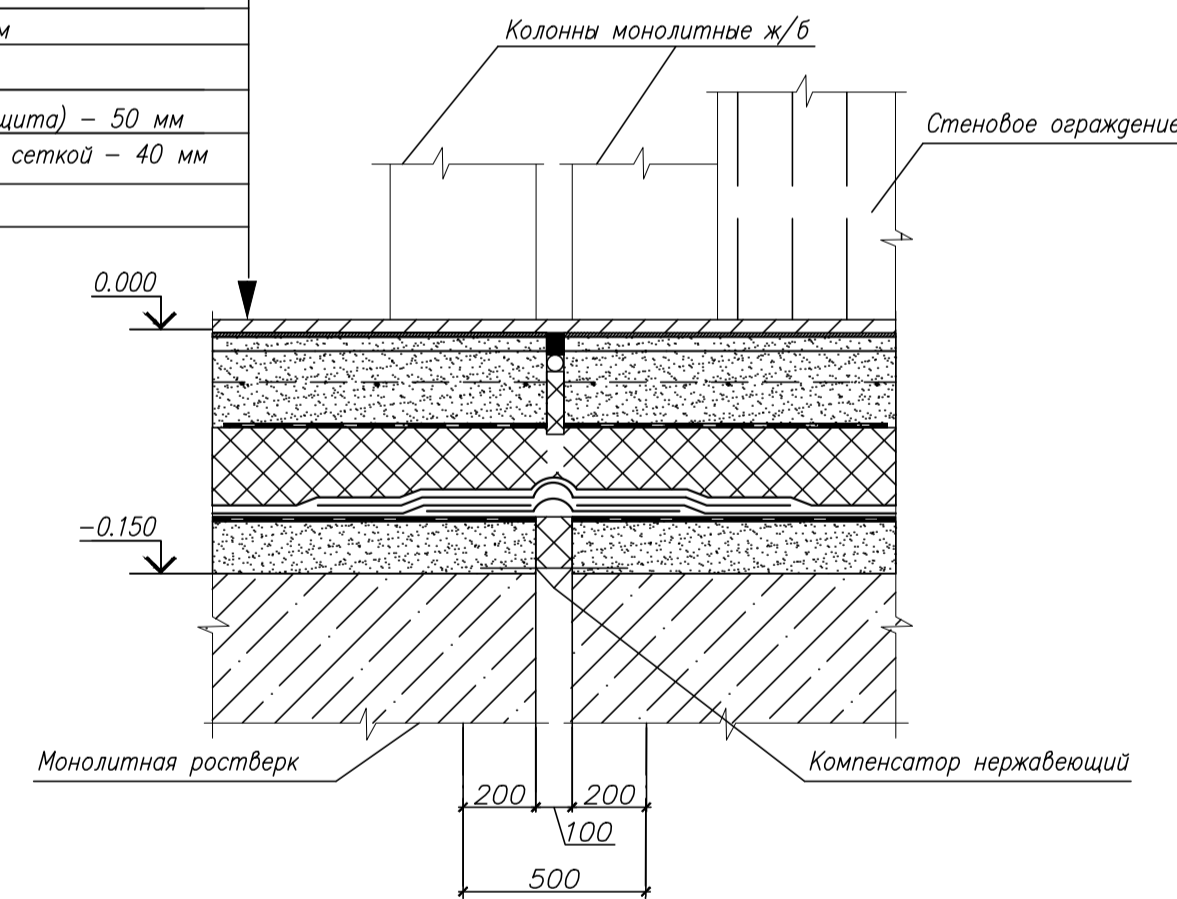
План кровли



План седьмого этажа



- Линолеум несгорючий - 4 мм
- Холодная мастика на водостойких валиках - 2 мм
- Выравнивающая стяжка "Ветонит" - 5 мм
- Цементно-песчаная стяжка М150 армированная сеткой - 40 мм
- Пароизоляция - полиэтиленовая пленка - 0,2 мм
- Минераловатные плиты "Изотэк" - 50 мм
- Рулонный материал "Поликроб-Р" (радионная защита) - 50 мм
- Цементно-песчаная стяжка М150 армированная сеткой - 40 мм
- Железобетонная плита основания

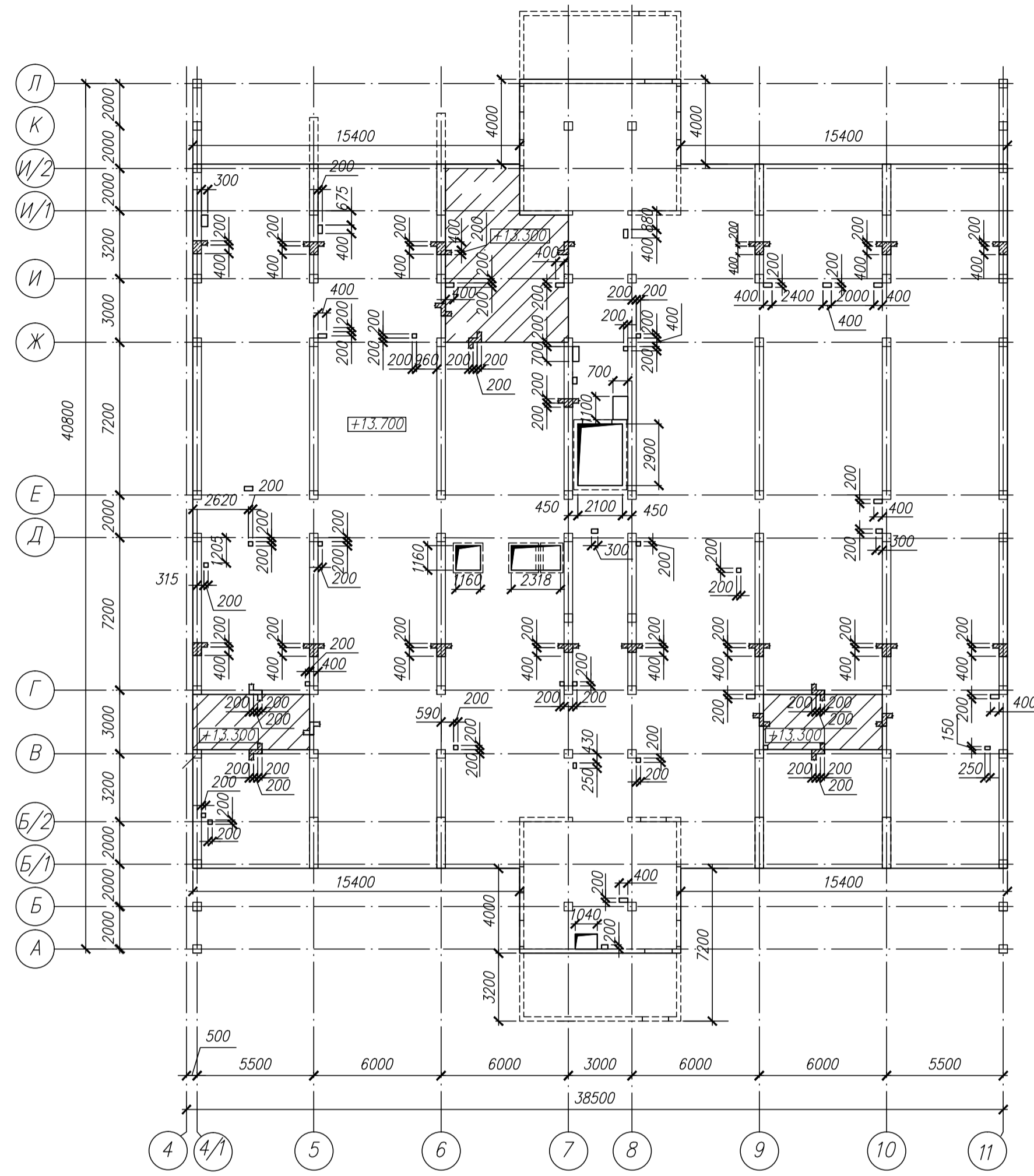


Примечания  
 1. Читать совместно с листом  
 2. Спецификацию оконных и дверных проемов смотреть в пояснительной записке.

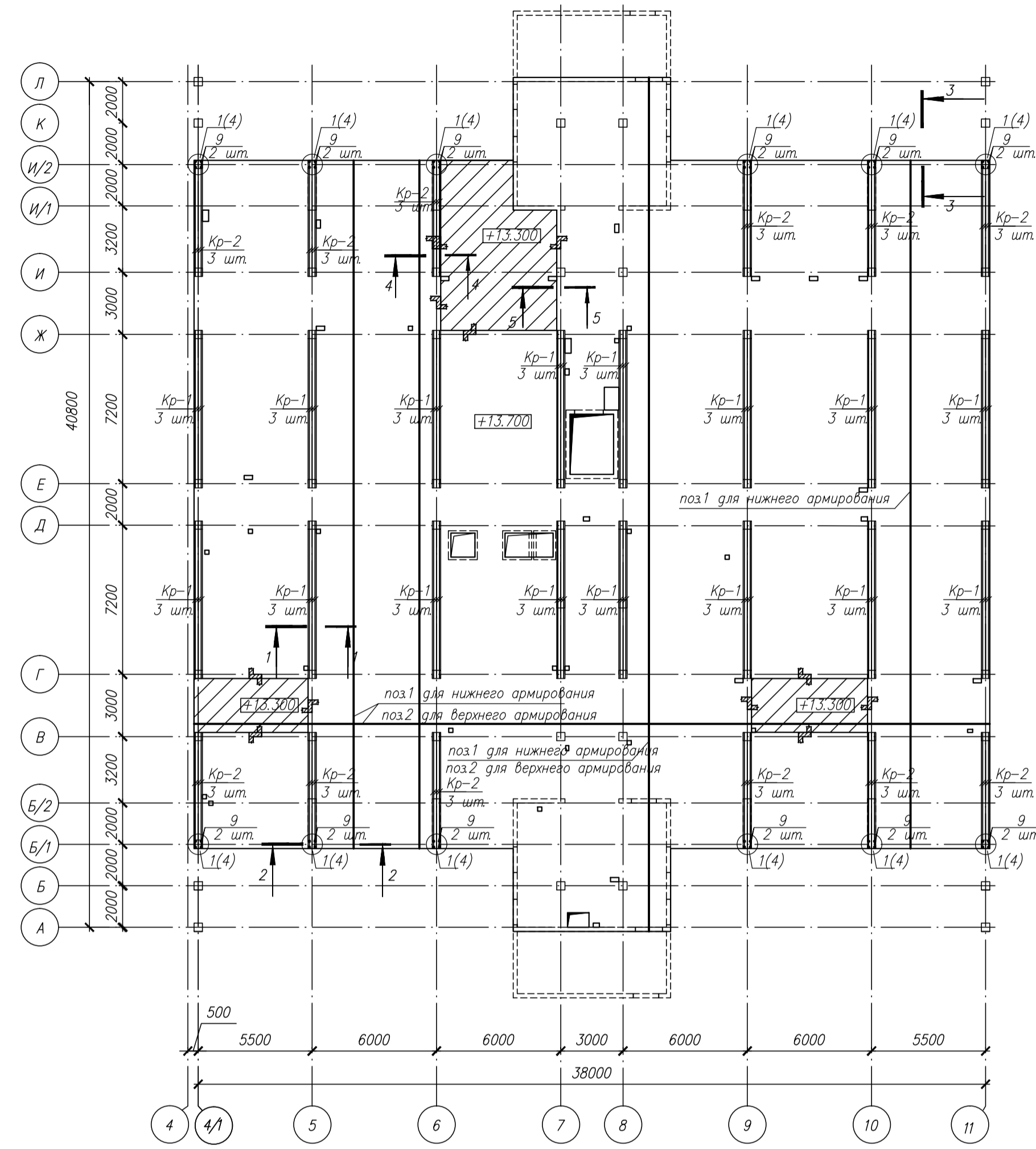
Изм.		Колуч.		Лист		Фолд		Дата		БР-08.03.01АР		
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет"										Инженерно-строительный институт		
Разработал: Маржарян Г.А.										Лечебно-диагностический корпус 1 Красноярского краевого онкологического диспансера		
Консультант:										Стация		
Архитектор: Барков М.С.										Лист		
Н. контроль: Барков М.С.										Листов		
Заб. карьером: Дворовый С.В.										СКУС		

Согласовано: \_\_\_\_\_  
 Подп. и дата: \_\_\_\_\_  
 Инв. подл.: \_\_\_\_\_

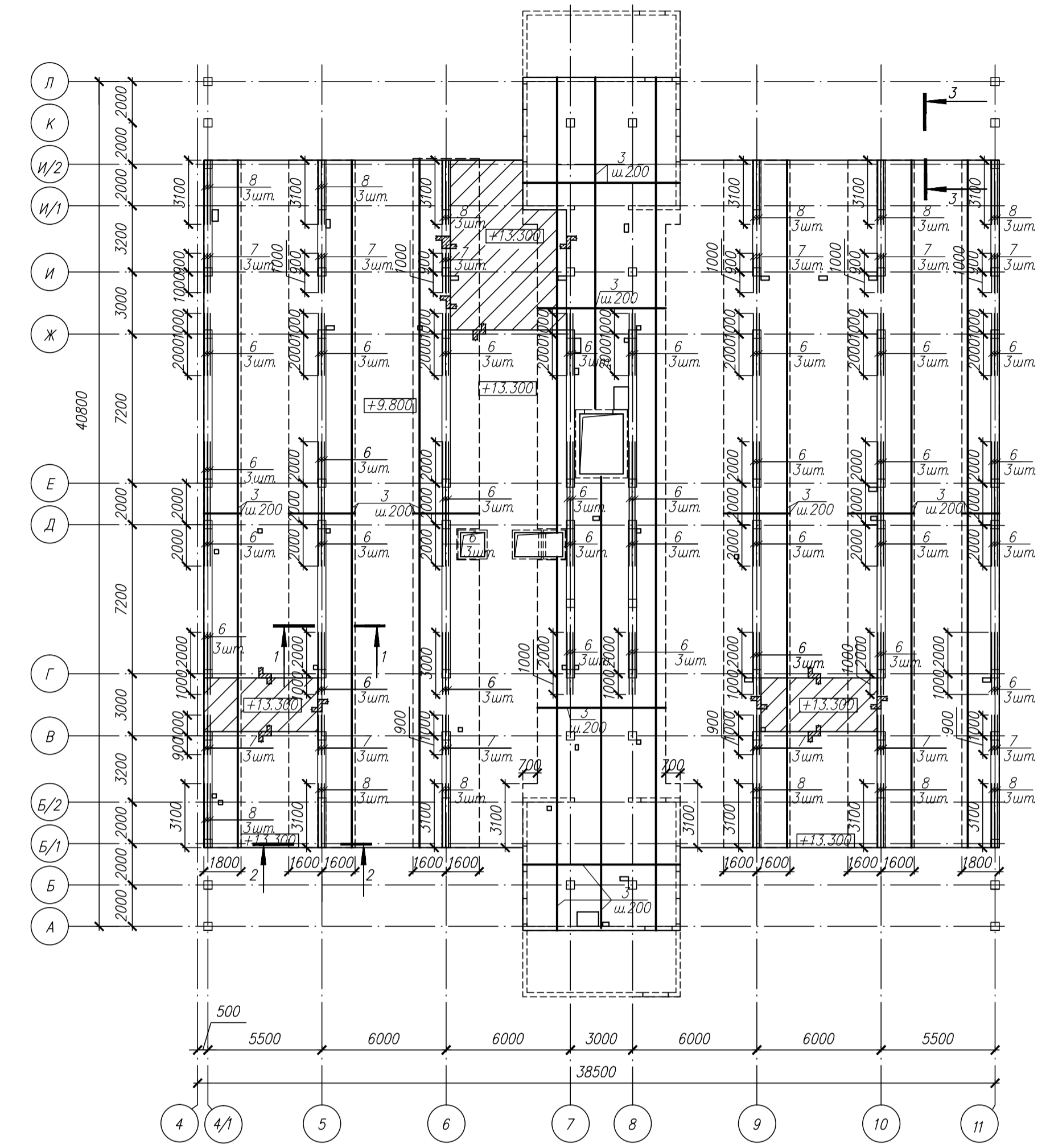
Плита на отметке 13.700  
Опалубка



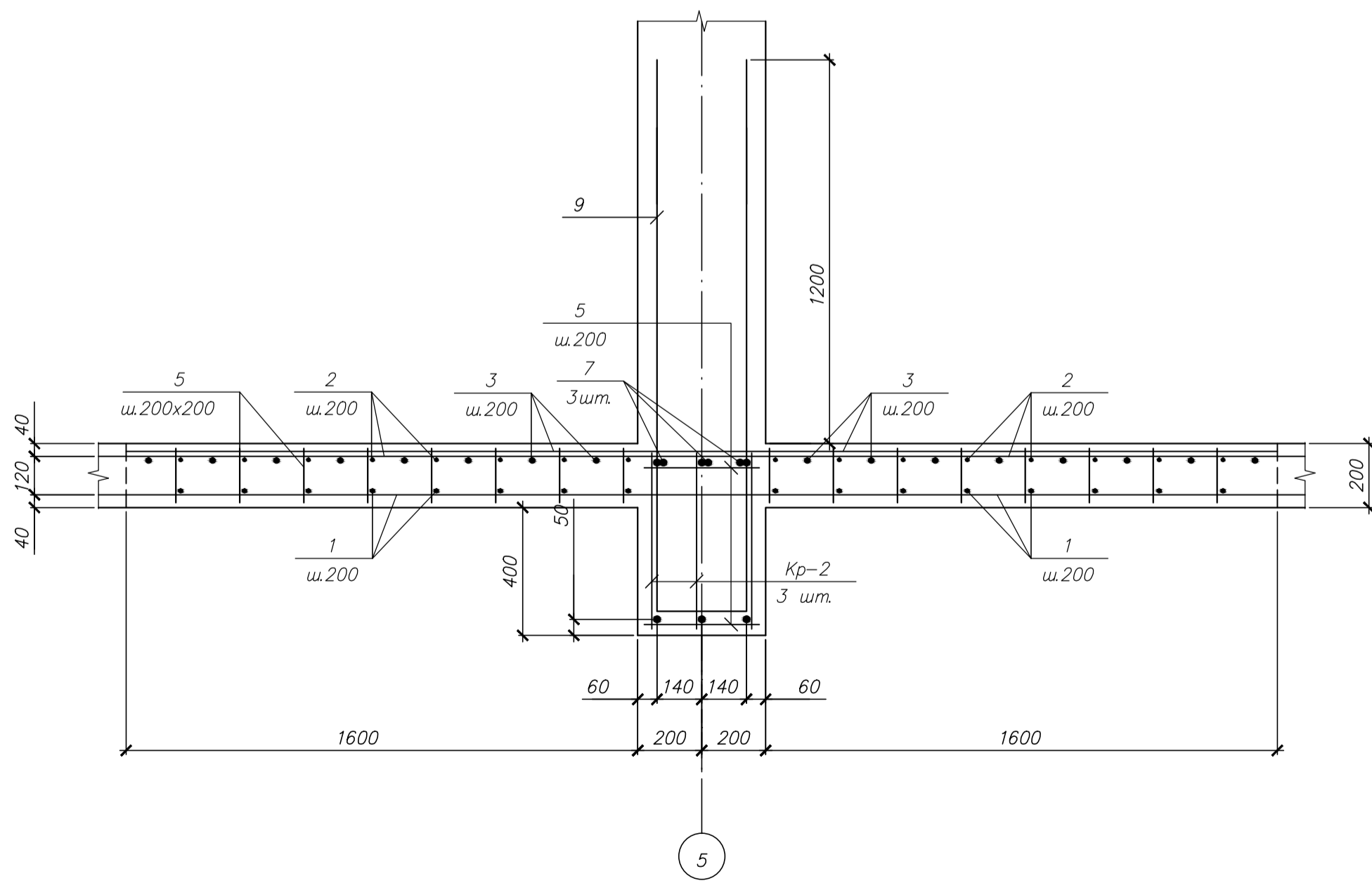
Плита на отметке 13.700  
Нижнее и верхнее армирование



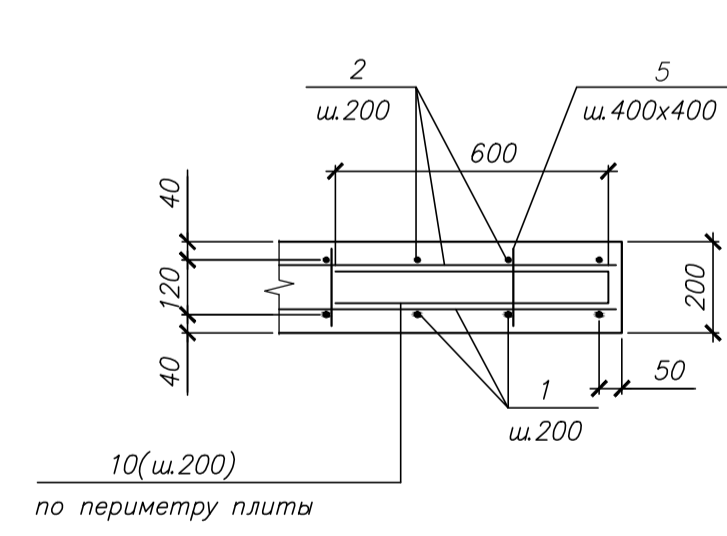
Плита на отметке 13.700  
Дополнительное верхнее армирование



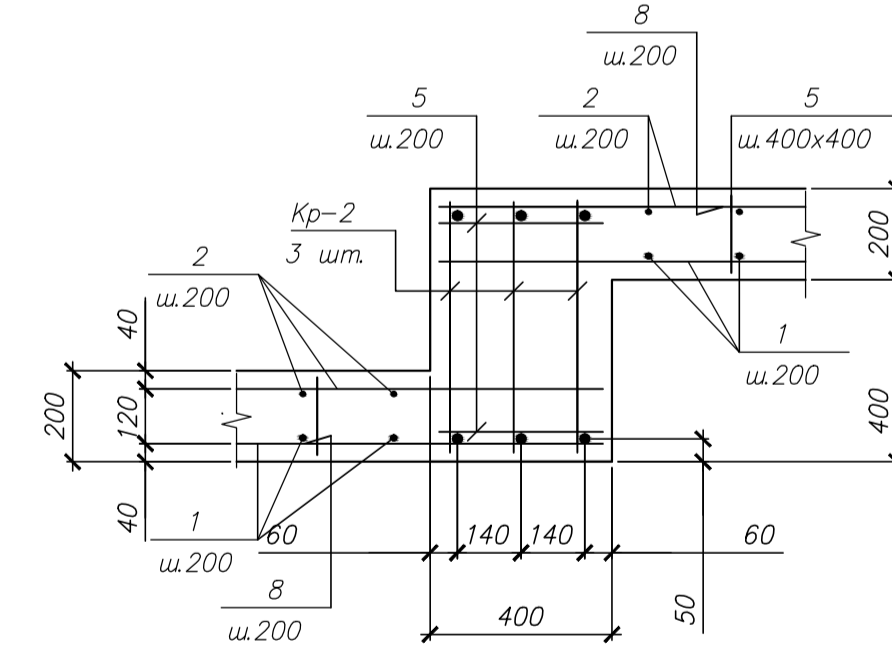
2 - 2



3 - 3



4 - 4



5 - 5

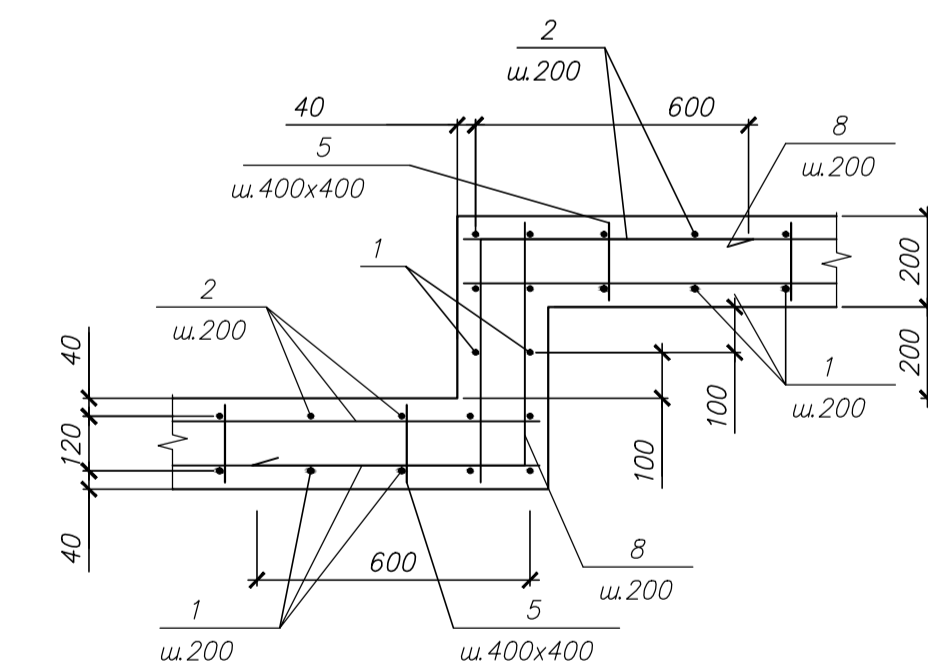
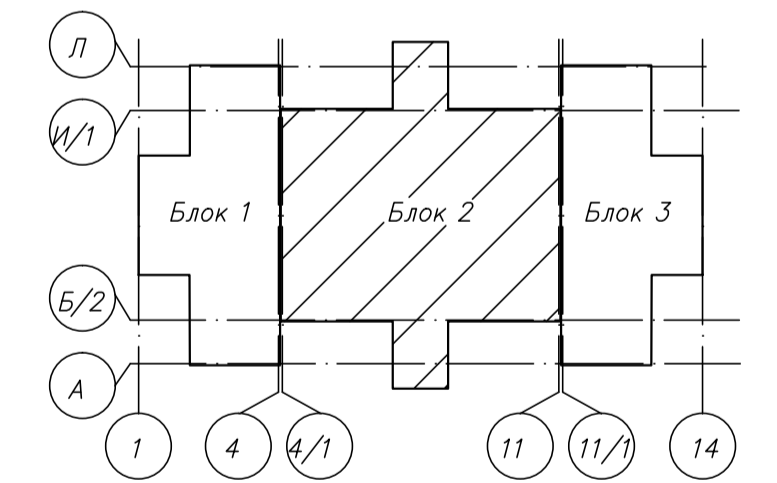
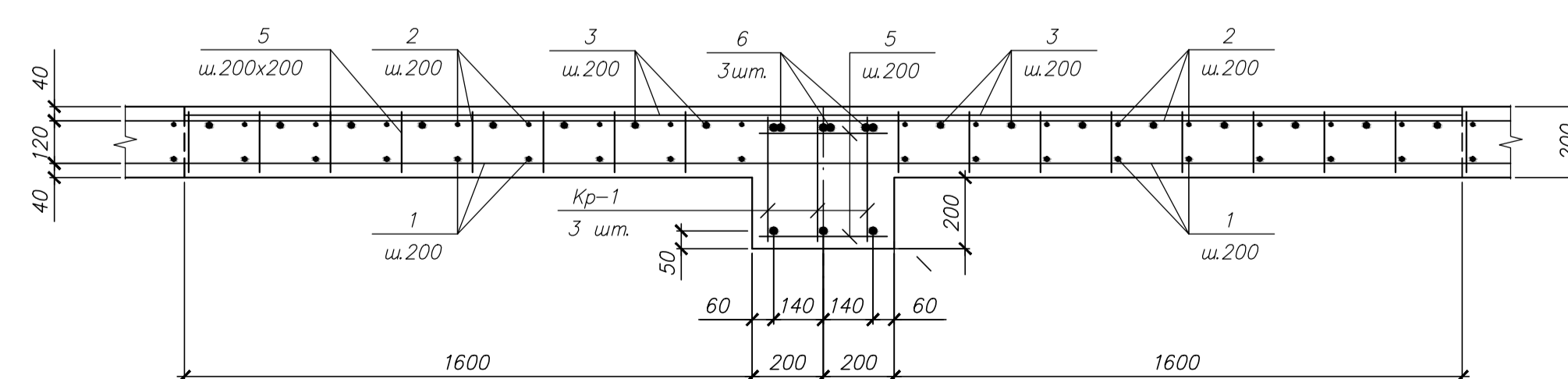


Схема плит перекрытия



1 - 1



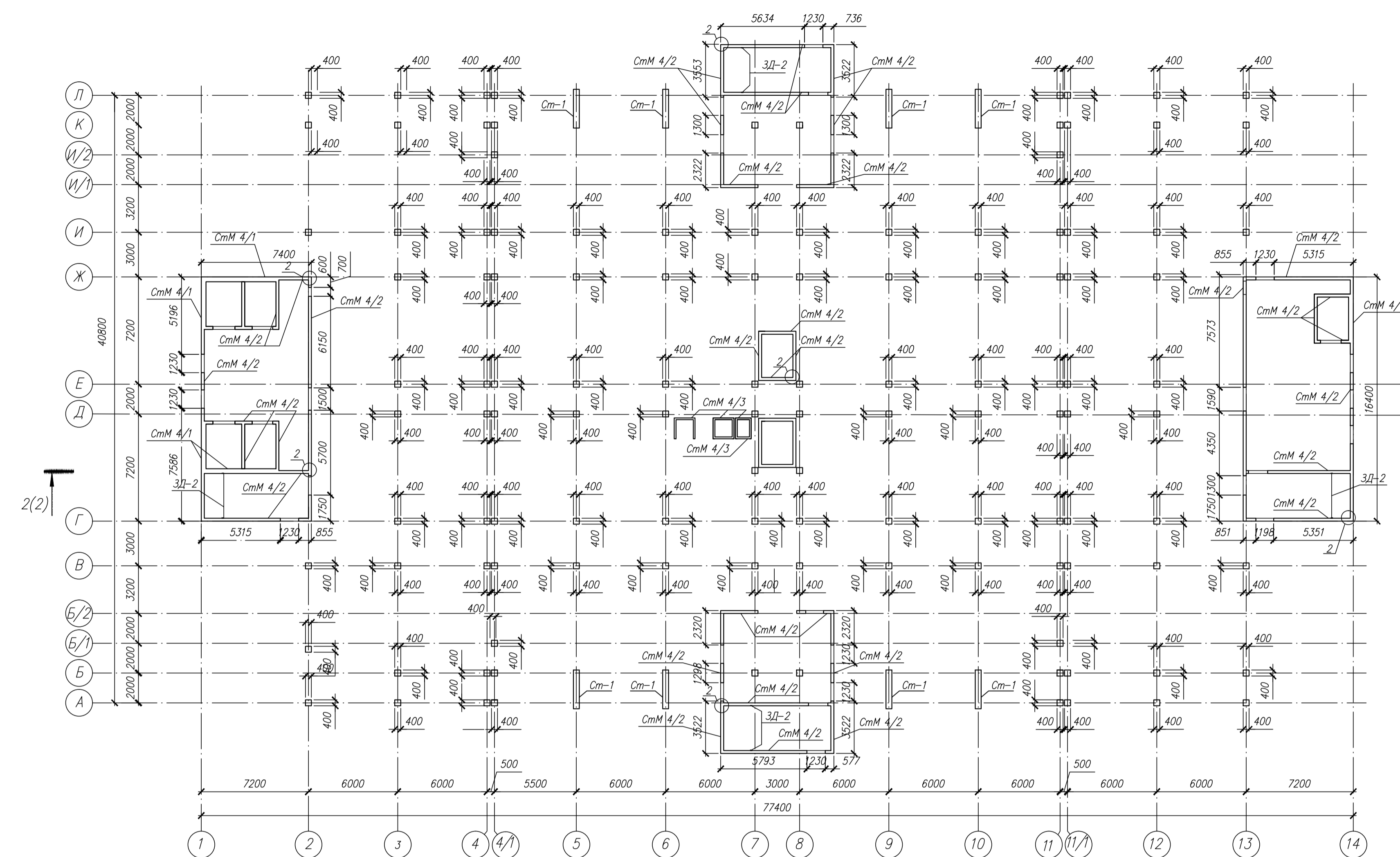
Примечания

1. Данный лист читать совместно с листом 4.
2. Арматуру стыковать в разбегу с перелеском не менее 30d.

БР-08.03.01 КЖ				
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол-во	Лист	Фол.	Подп.
Разработал	Марквант А.			
Консультант	Петрова С.Ю.			
Архитектор	Барков М.С.			
Н. контроль	Барков М.С.			
Заб. карьером	Дворовый С.В.			
		Лечебно-диагностический корпус 1 Красноярского краевого онкологического диспансера		Стадия
				Лист
				Листов
				Р 3
		Плита на отм +13.700, опалубка верхнее и нижнее арм., дополнительное верхнее арм., разрезы 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, схема плит		СКУС

Совласовано  
Виз. и дата  
Подп. и дата  
Инд. подп.

План стен 4 этажа



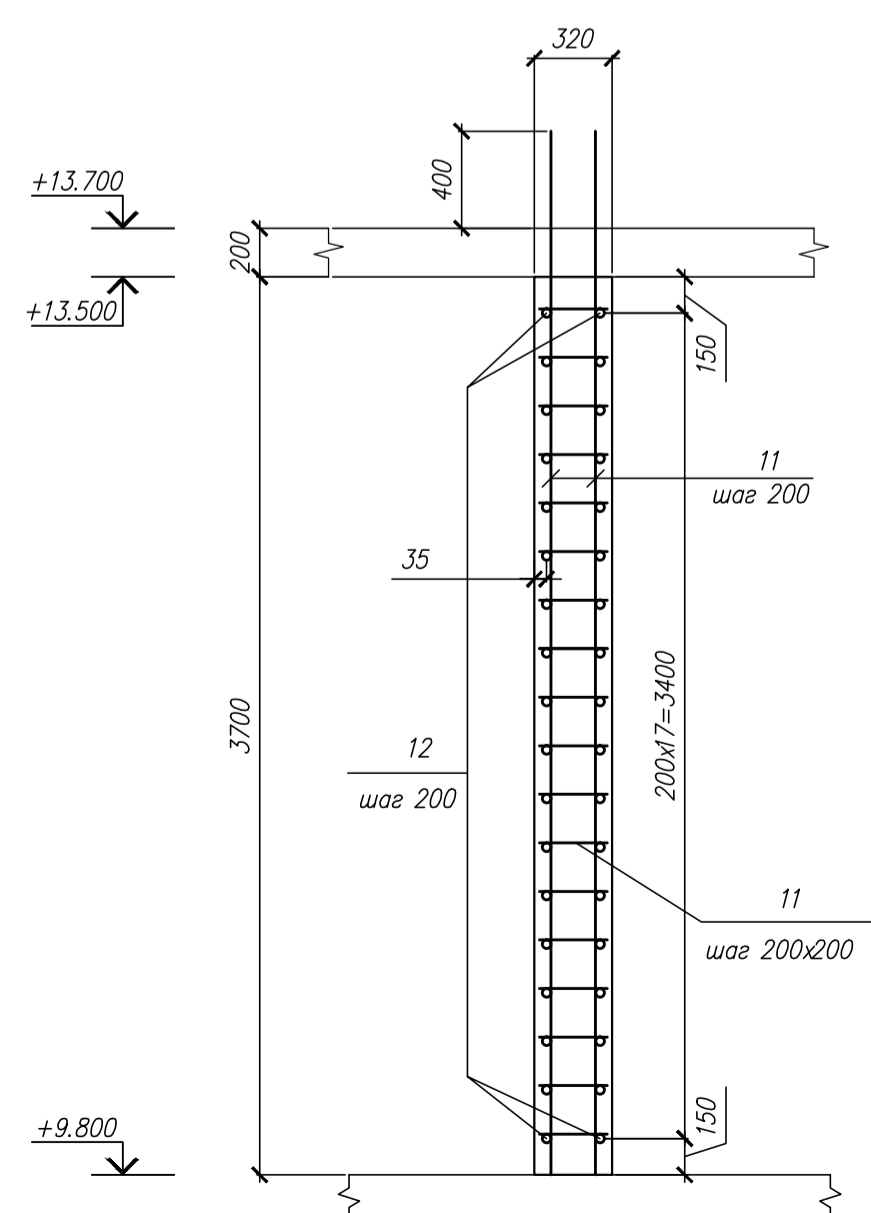
Спецификация

Поз	Обозначение	Наименование	Код	Масса ед., кг	Примечание
Перекрытие на отметке +9.800					
Сборочные единицы и детали					
1	ГОСТ 5781-82*	Ø14 А 400 L= 14500 п.м		1,21	17545
2	ГОСТ 5781-82*	Ø10 А 400 L= 14500 п.м		0,62	8990
3	ГОСТ 5781-82*	Ø16 А 400 L= 9500 п.м		1,58	15010
5	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А 400 L= 4600,0 п.м		3,85	4084,8
6	ГОСТ 5781-82*	Ø20 А 400 L= 3000		96	7,41 711,36
7	ГОСТ 5781-82*	Ø20 А 400 L= 1900		36	4,69 168,84
8	ГОСТ 5781-82*	Ø20 А 400 L= 3100		36	7,66 275,76
9*	ГОСТ 5781-82*	Ø25 А 400 L= 3350		24	8,27 198,48
10*	ГОСТ 5781-82*	Ø14 А 400 L= 1350		850	1,63 1385,5
Каркасы					
Кр-1					
	ГОСТ 5781-82*	Ø20 А-400 L= 7600		2	18,77 37,54
	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А-400 L= 350		38	0,3 11,4
Кр-2					
	ГОСТ 5781-82*	Ø20 А-400 L= 5600		2	13,83 27,66
	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А-400 L= 550		28	0,49 13,72
Стены 4-го этажа					
Сборочные единицы и детали					
11	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А 400 L= 12 985,8 п.м	м.п.	0,888	
12	ГОСТ 5781-82*	Ø8 А 400 L= 9 664,6 п.м	м.п.	0,395	
Материалы					
	ГОСТ 7473-2010	Бетон В25, м3		369,3	

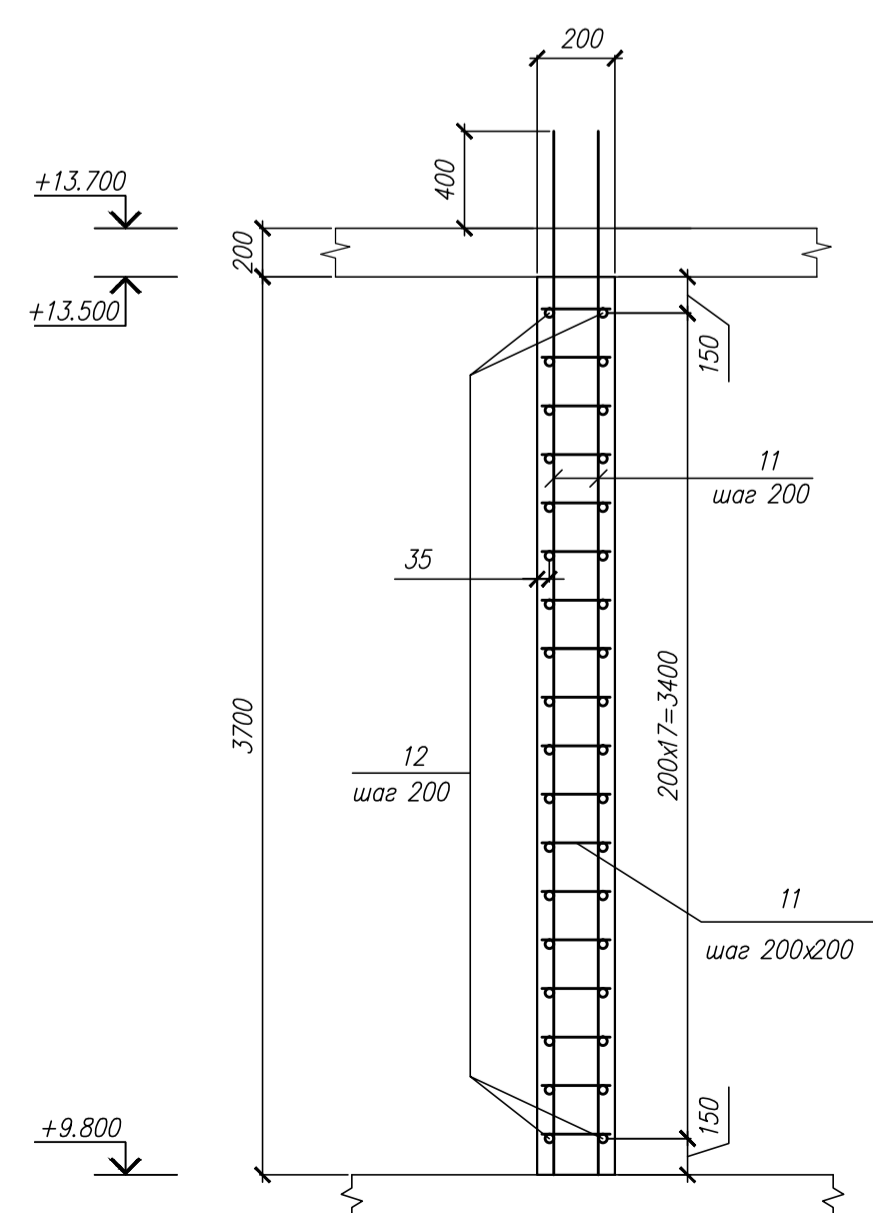
Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные								Прокат			Всего
	Арматура класса А 400								Всего	С245		
	ГОСТ 5781-82*									ГОСТ 19903-74*		
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Итого		-10	-	
Стены 4-го эт.	3618,00		12911,00					1502,7	18106,7	-	-	-
Перекрытие на отм +9.800	8990,0	4108,82	1385,5	15010,0	1221,62	198,48	17412,6	17412,6				

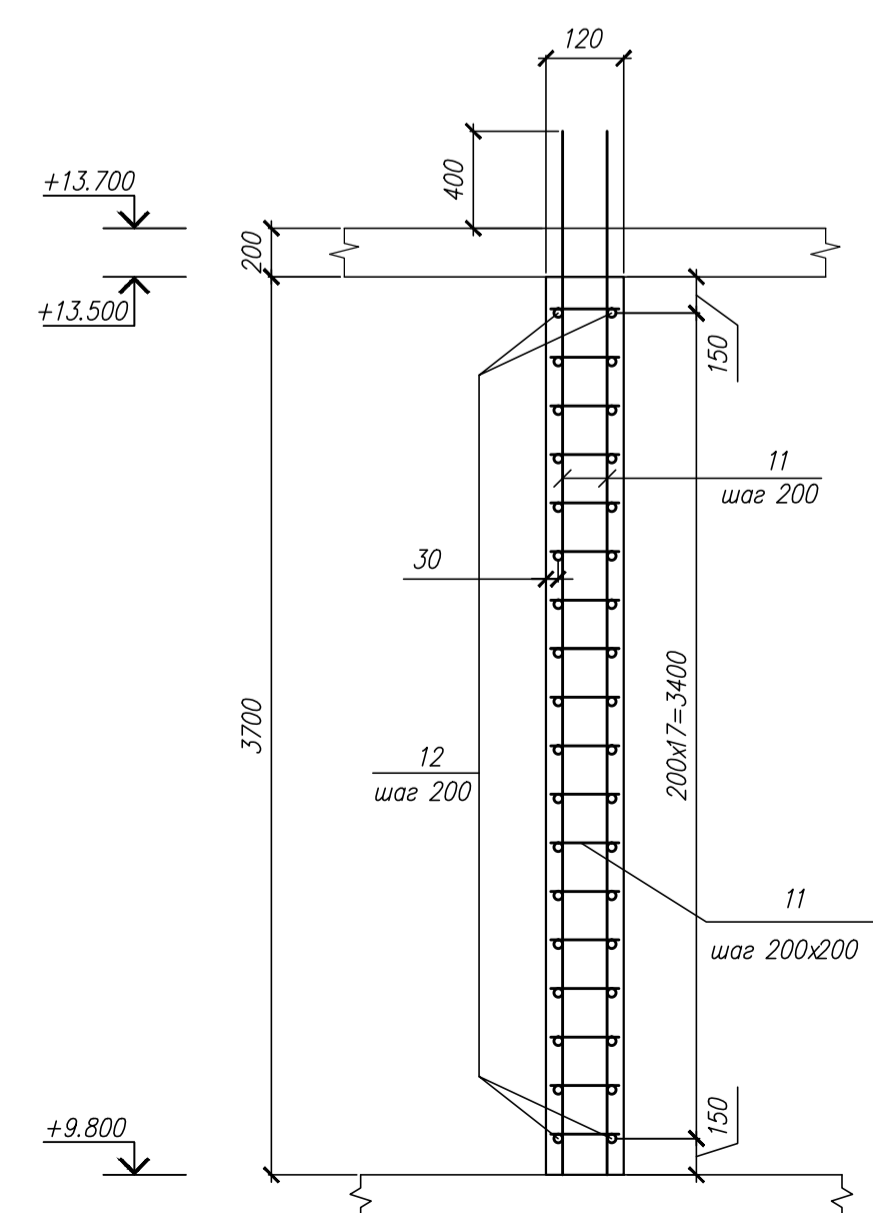
Стена 4-1 Разрез



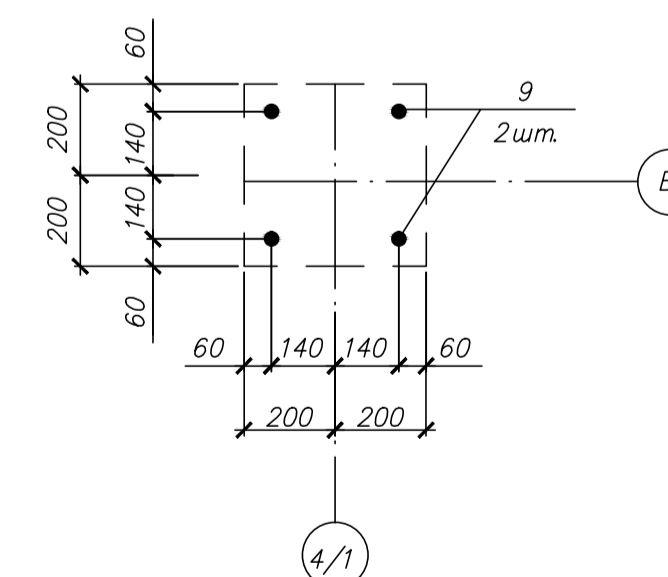
Стена 4-2 Разрез



Стена 4-3 Разрез



1/3



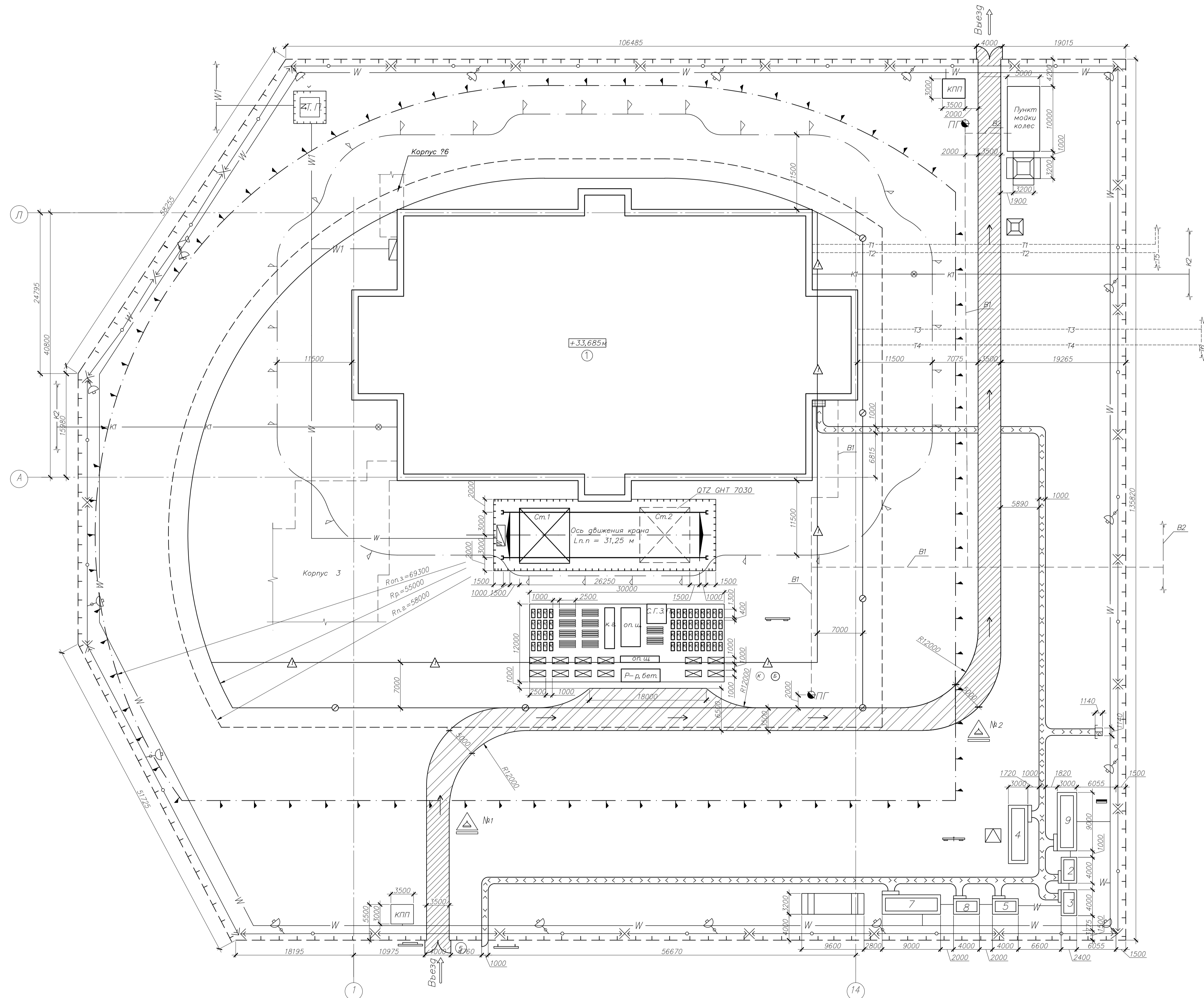
Примечание

1. Данный лист читать совместно с листом 3.

Изм.						БР-08.03.01КЖ					
Разработал						ФГАОУ "Сибирский федеральный университет"					
Консультант						Инженерно-строительный институт					
Автор						Лечебно-диагностический корпус 1 Красноярского краевого онкологического диспансера					
И контроль						Стация Лист Листов					
Заб. карьером						Р 4					
						План стен 4-го этажа Ст 3-1(разрез) Ст 3-2(разрез), Ст 3-3(разрез). Увел 1.					
						СКУС					

Совласовано  
Взам. инж.  
Подп. и дата  
Инв. номер

Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания



Условные обозначения

	Контур строящегося здания
	Временные сооружения, бытовые помещения
	Вторая очередь строительства
	Зоны складирования материалов и конструкций
	Место приема раствора и бетона
	Линия границы зоны действия крана
	Линия границы зоны перемещения груза
	Линия границы опасной зоны при работе крана
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
	Линия ограничения зоны действия крана
	Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
	Башенный кран
	Временное ограждение строительной площадки
	Ограждение рельсовых крановых путей
	Временная дорога в опасной зоне при работе крана
	Временная пешеходная дорожка
	Знаки ограничения скорости движения транспорта
	Проектируемый водопровод
	Существующий водопровод
	Временный водопровод
	Проектируемая канализация
	Существующая канализация
	Проектируемая теплотрасса
	Проектируемая теплотрасса (обратная)
	Проектируемая трасса горячего водоснабжения
	Проектируемая трасса горячего водоснабжения (обратная)
	Существующая теплотрасса
	Существующая трасса горячего водоснабжения
	Пржекторная вспышка
	ЛЭП временная подземная
	ЛЭП проектируемая подземная
	Трансформаторная подстанция
	Щаф электропитания крана
	Контререз
	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Пожарный гидрант
	Стенд с противопожарным инвентарем
	Место для первичных средств пожаротушения
	Пожарный пост
	Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Информационный стенд
	Ввездной стенд с транспортной схемой
	Навес для отдыха
	Бункер для мусора
	Шкафы для хранения баллонов с кислородом и ацетиленом
	Оп.ш.
	Перемычки
	Знак предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
	Подмости
	Поддон с кирпичом

Экспликация помещений

№	Наименование помещения	Кол-во зданий	Площадь всех зданий, м2	Размеры в плане, м
1	Строящееся здание	1	2965	
2	Умывальная	1	9,6	4x2,4
3	Сушилка	1	9,6	4x2,4
4	Столовая (буфет)	1	27	9x3
5	Проробская	1	9,6	4x2,4
6	Туалет	1	1,3	1,14x1,14
7	Помещение для обогрева	1	27	9x3
8	Диспетчерская	1	9,6	4x2,4
9	Гардеробная	1	27	9x3

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед измерения	Показатель
Протяженность временных дорог	м	231
Протяженность инженерных сетей	м	989
Протяженность ограждения строительной площадки	м	545
Общая площадь строительства	м²	21750
Площадь возводимых зданий	м²	2965
Площадь временных зданий	м²	120
Процент использования стройплощадки	%	43

БР-08.03.01 ОС

ФГАОУ "Сибирский федеральный университет"  
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол-во	Лист	дан	Попр.	Дата	Лечебно-диагностический корпус Краевого онкологического диспансера	Стадия Лист Листов Р
Разработал	Маржарян А.						
Консультант	Петрова С.Ю.						
Руководитель	Барков М.С.						
И контроль	Барков М.С.					Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания	СКУС
Заб. карьером	Джариев С.В.						

Согласовано  
Подп. и дата  
Инв. лодка





Схема производства работ

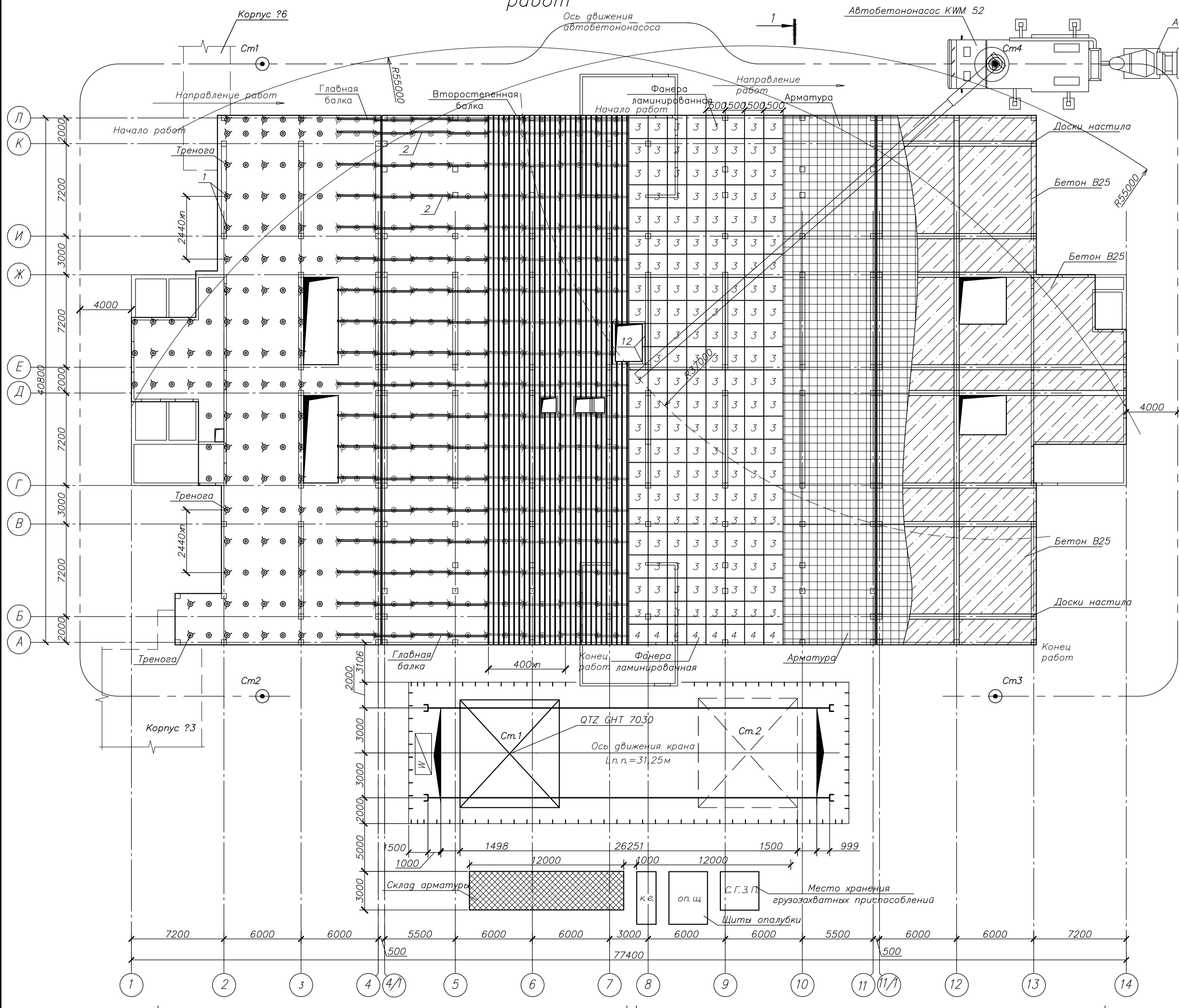
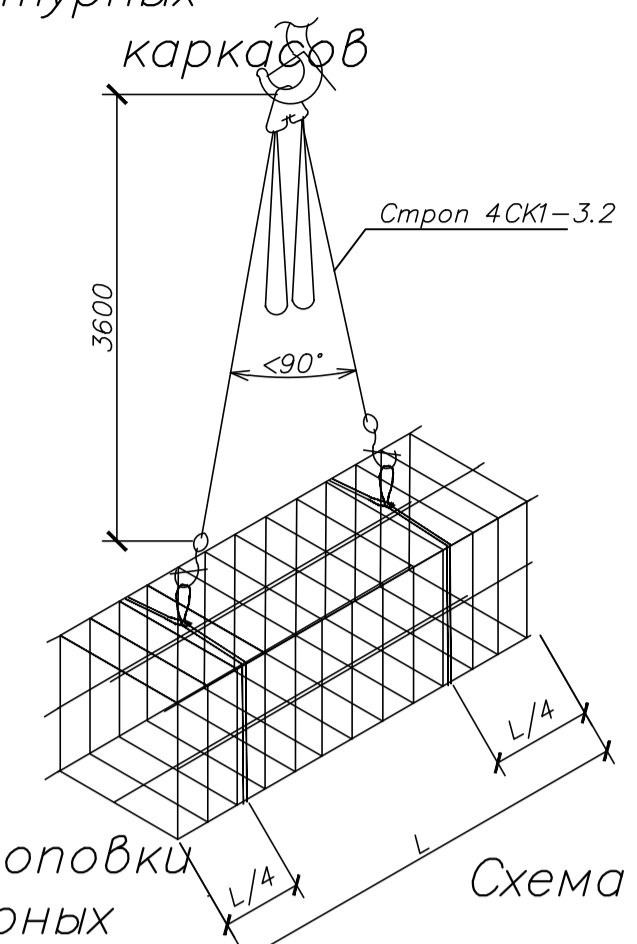


Схема строповки арматурных каркасов



Спецификация элементов опалубки

Поз	Обозначение	Наименование	Кол. ед.	Масса, кг	Примечание
1	СД-3700	Опалубка перекрытий на телескопических стойках фирмы БИМБА телескопическая	388	17.7	
2		Балка деревянная	1552	27.6	
3		Фанера ламинированная 1800x1500	1000	67.5	
4		Фанера ламинированная 1600x1500	1000	60.0	
5		Фанера ламинированная 2000x1700	1000	85.0	
6		Фанера ламинированная 1700x1400	1000	59.5	
7		Фанера ламинированная 2000x1500	1000	75.0	
8		Фанера ламинированная 1400x1200	1000	42.0	
9		Фанера ламинированная 1800x1600	1000	72.0	
10		Фанера ламинированная 1800x700	1000	31.5	
11		Фанера ламинированная 1400x700	1000	24.5	
12		Фанера ламинированная (размеры по месту)	16.1	402.5	

Схема строповки арматурных сеток при монтаже

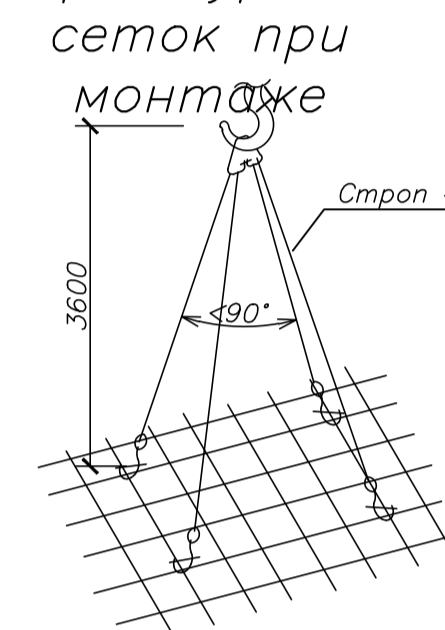


Схема строповки контейнера с фанерой

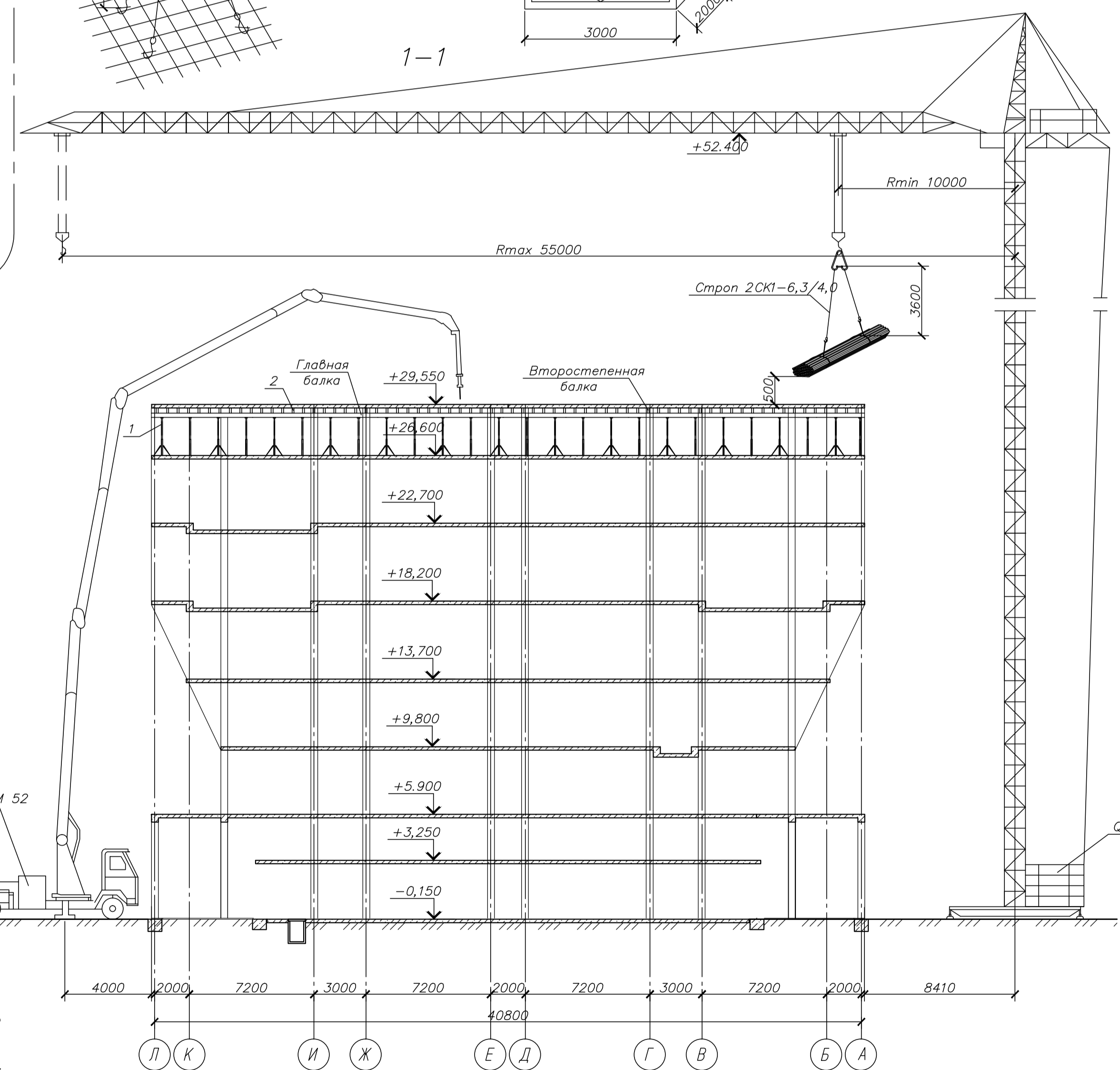
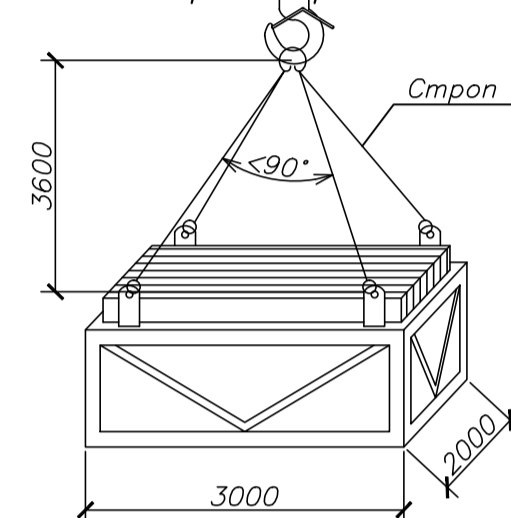


Схема опалубки перекрытий

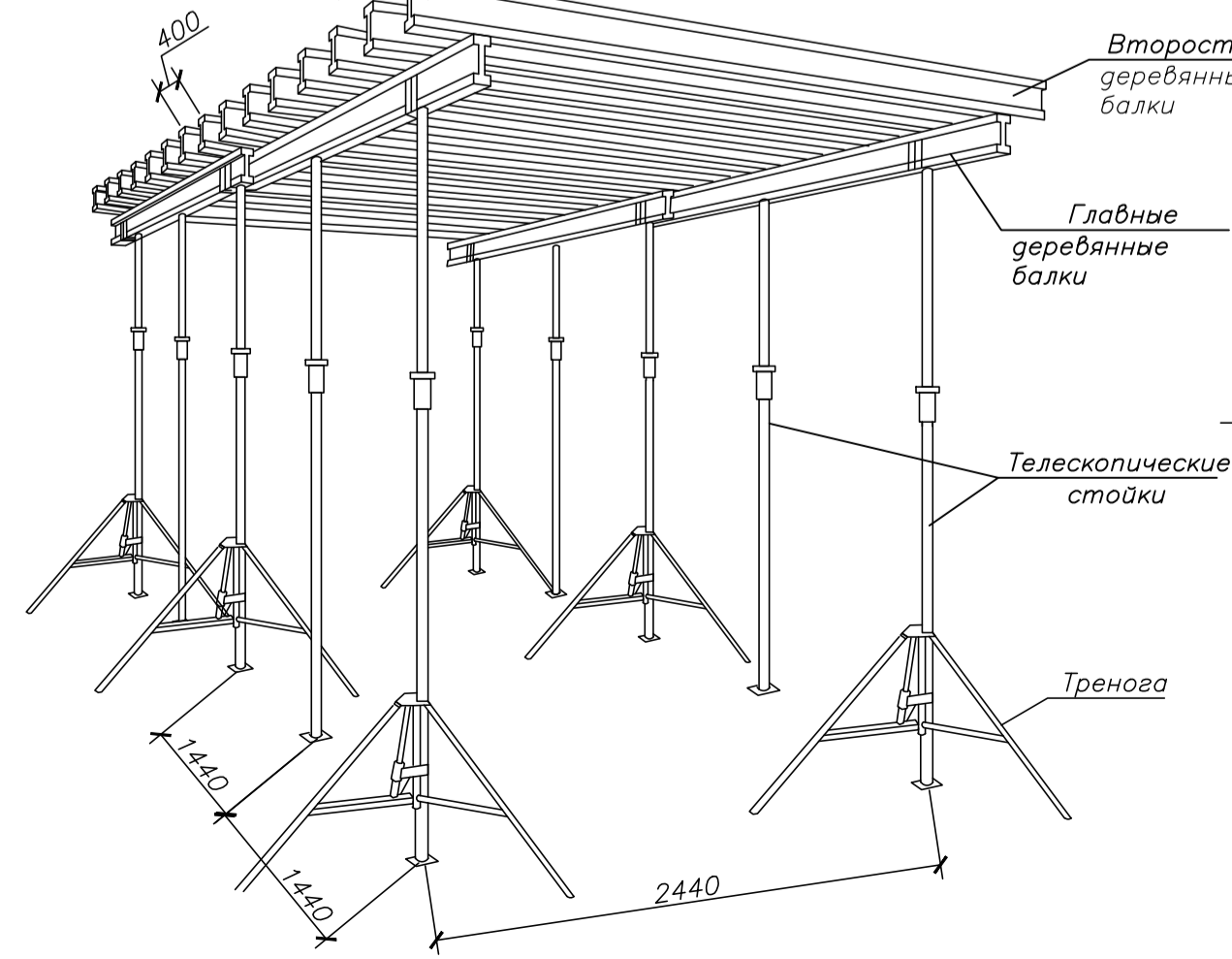


Схема строповки арматуры

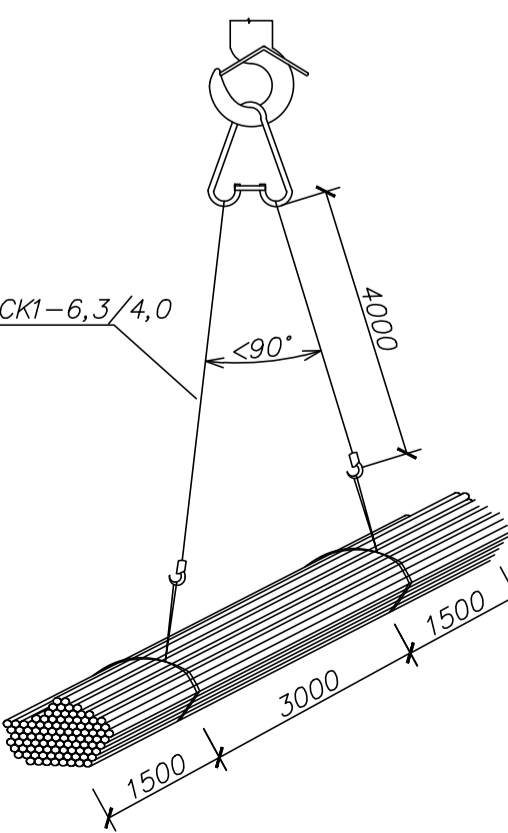
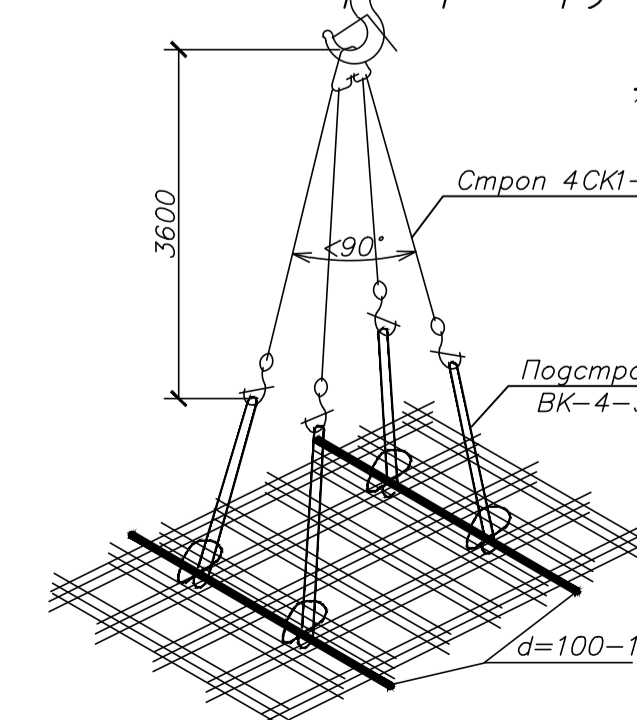
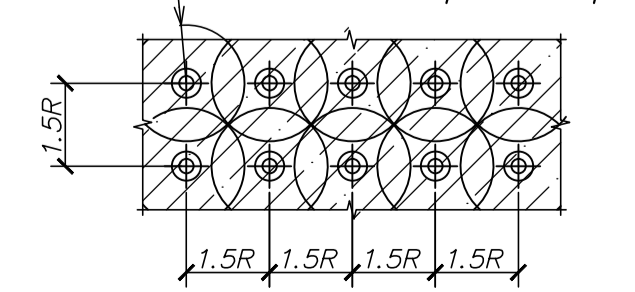


Схема строповки арматурных сеток при разгрузке



Уплотнение бетонной смеси вибратором



Совласовано  
Имя, фамилия, дата  
Подп. и дата  
Взам. инв.  
Инв. № подл.

БР-08.03.01 ОСП			
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. лист	Лист	Фол.
Разработал	Маркрант А.	Прогр.	Дата
Консультант	Петрова С.Ю.	Лечебно-диагностический корпус, Красноярского краевого онкологического диспансера	
Руководитель	Барков М.С.	Статус	Лист
Н. контроль	Барков М.С.	Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия	
Зав. кафедрой	Дворовый С.В.	СКУС	

