

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Строительные конструкции и управляемые системы

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ С. В. Деордиев

подпись

инициалы, фамилия

« ____ »

_____ 2020 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

Торгово-офисное здание «Облака» в г.Красноярске

Тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

должность, ученая степень

А.В.Тарасов

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

В.А.Анпилогова

инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Продолжение титульного листа дипломного проекта по теме Торгово-офисное здание «Облака» в г.Красноярске

Консультанты по разделам:

<u>Вариантное проектирование</u> наименование раздела	_____	<u>А.В.Тарасов</u> инициалы, фамилия
<u>Архитектурно-строительный</u> наименование раздела	_____	<u>Е.М.Сергуничева</u> инициалы, фамилия
<u>Расчетно-конструктивный,</u> <u>включая фундаменты</u> наименование раздела	_____	<u>А.В.Тарасов</u> инициалы, фамилия
	_____	<u>О.М.Преснов</u> инициалы, фамилия
<u>Организация строительства</u> наименование раздела	_____	<u>Н.Ю.Клиндух</u> инициалы, фамилия
<u>Технология строительного</u> <u>производства</u> наименование раздела	_____	<u>Н.Ю.Клиндух</u> инициалы, фамилия
<u>Экономика строительства</u> наименование раздела	_____	<u>С.А.Хиревич</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____	<u>А.В.Тарасов</u> инициалы, фамилия

ВВЕДЕНИЕ

Красноярск – административный центр Красноярского края, крупнейший экономический, промышленный, транспортный, образовательный и культурный центр Центральной Восточной Сибири.

Красноярск наращивает потенциал во всех сферах деятельности. Все больше заметна положительная тенденция строительства офисных зданий различных классов по современным технологиям. Это обусловлено стремлением современных руководителей повысить престиж своей компании, и создать наиболее презентабельный образ компании. Также немалую роль играть создание более удобной и комфортной обстановки для сотрудников.

Проектируемый объект – торгово-делового центра в Центральном районе города Красноярска.

Здание отдельно стоящее, представляет собой 29-этажное строение с двумя подземными этажами, имеет прямоугольную в плане форму. Размеры здания в осях составляют 42 на 93 м.

Дипломный проект состоит из 6 разделов:

- а) вариантное проектирование;
- б) архитектурные решения;
- в) конструктивные и объемно-планировочные решения, включая фундаменты;
- г) организация строительного производства;
- д) технология строительного производства;
- е) экономика строительства.

Объем текстовой части проекта составляет 122 страницы, объем графической части проекта составляет – 14 листов форматов А1. Текстовая часть выполнена с использованием программных комплексов Microsoft Word 2010, Microsoft Excel 2007. Расчет конструкций здания выполнен по пространственной схеме в программном комплексе SCAD Office 21.1. Расчет узлов выполнен в программном комплексе Idea StatiCa. Графическая часть проекта выполнена в системе автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD 2015.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		6

1 Вариантное проектирование

Вариантное проектирование является важной частью дипломного проектирования. На данном этапе необходимо выполнить сравнение нескольких вариантов одной из основных несущих конструкций здания, произвести упрощённый расчёт, и по результатам расчёта, экономического обоснования и ряда косвенных признаков произвести выбор наиболее рационального варианта.

В рамках дипломного проекта было принято решение произвести вариантное проектирование каркаса здания:

а) вариант № 1 – основными несущими конструкциями каркаса являются стальные колонны, стальные несущие балки перекрытий, стальные связи;

б) вариант № 2 – основными несущими конструкциями каркаса являются железобетонные колонны, железобетонные несущие балки перекрытий, стальные связи.

Все варианты каркасов рассчитывались на действие нагрузки, представленной в таблице 1.1.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							7
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

Таблица 1.1 – Сбор нагрузок

№	Вид нагрузки	Нормативное значение, $кН/м^2$	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, $кН/м^2$
1	Собственный вес	по SCAD	1,05	по SCAD
2	Вес железобетонного перекрытия по профлисту: 1) Настил марки Н80А-674-1,0, масса $1 м^2 = 15,3 кг$; 2) Тяжелые бетон на обычном заполнителе марки В22,5, $t = 200 мм$ (80 мм - высота сечения настила), $\rho = 2500 кг/м^3$	4,415	1,1	4,856
3	Вес покрытия пола сумма	1,119	1,25	1,435
	1) Виброшумоизоляция ПОЛИФОРМ ВИБРО $t = 8 мм$, $\rho = 30 кг/м^3$	0,002	1,2	0,003
	2) Стяжка цементно-песчаная выравнивающая М150 $t = 42 мм$, $\rho = 1800 кг/м^3$	0,742	1,3	0,964
	3) Клеящий раствор для укладки плитки $t = 12 мм$, $\rho = 1600 кг/м^3$	0,188	1,3	0,245
	5) Плитка КЕРАМОГРАНИТНАЯ $t = 8 мм$, масса $1 м^2$ плитки 19 кг	0,186	1,2	0,224
4	Вес кровли	1,335	1,233	1,719
	1) Техноэласт ЭКП масса $1 м^2 5,25 кг$	0,052	1,2	0,062
	2) Унифлекс ВЕНТ ЭПВ масса $1 м^2 4,3 кг$	0,042	1,2	0,051
	3) Стяжка цементно-песчаная М200 $t = 50 мм$, $\rho = 1800 кг/м^3$	0,883	1,3	1,148
	5) Уклонообразующий слой из керамзита М250 $t = 115 мм$, $\rho = 250 кг/м^3$	0,282	1,3	0,367
	6) Экструзионный пенополистерол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 300, $t = 160 мм$, $\rho = 30 кг/м^3$	0,047	1,2	0,057
	7) Пароизоляционный слой Биполь ЭПП масса $1 м^2 3 кг$	0,029	1,2	0,035
5	Вес светопрозрачных ограждающих конструкций фасада (принято, что $1 м^2$ фасада имеет массу 50 кг)	0,491	1,2	0,589
6	Перегородки кнауф гипсокартон $1 м^2 50 кг$	0,491	1,3	0,638
7	Снеговая нагрузка (III снеговой район), $кН/м^2$	1,5	1,4	2,1

Продолжение таблицы 1.1

№	Вид нагрузки	Нормативное значение, $кН/м^2$	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, $кН/м^2$
8	Полезная нагрузка : Служебные помещения административного, инженерно-технического персонала организаций и учреждений; офисы, бытовые помещения (гардеробные, душевые, умывальные, уборные) общественных зданий	2	1,2	2,4
9	Ветровая нагрузка (III ветровой район) с наветренной стороны		1,4	
	отм. +4,800	0,316		0,442
	отм. +9,600	0,417		0,583
	отм. +14,400	0,490		0,686
	отм. +19,200	0,550		0,770
	отм. +24,000	0,601		0,841
	отм. +27,600	0,636		0,890
	отм. +31,200	0,668		0,935
	отм. +34,800	0,697		0,976
	отм. +38,400	0,725		1,015
	отм. +42,000	0,752		1,053
	отм. +45,600	0,777		1,088
	отм. +49,200	0,801		1,121
	отм. +52,800	0,824		1,153
	отм. +56,400	0,846		1,184
	отм. +60,000	0,867		1,214
	отм. +63,600	0,888		1,243
	отм. +67,200	0,907		1,270
	отм. +70,800	0,926		1,297
	отм. +74,400	0,945		1,323
	отм. +78,000	0,963		1,348
	отм. +81,600	0,981		1,373
	отм. +85,200	0,998		1,397
	отм. +88,800	1,014		1,420
	отм. +92,400	1,031		1,443
	отм. +96,000	1,046		1,465
	отм. +99,600	1,062		1,487
	отм. +103,200	1,077		1,508
	отм. +106,800	1,092		1,529

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

Расчетная схема металлического каркаса представлена на рисунке 1.1. Результаты расчета каркаса варианта № 1 представлены на рисунке 1.2 – 1.5.

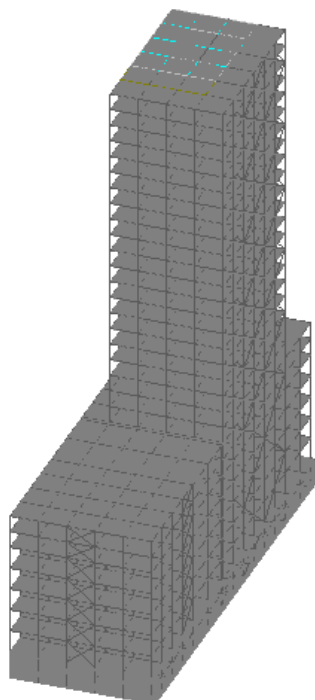
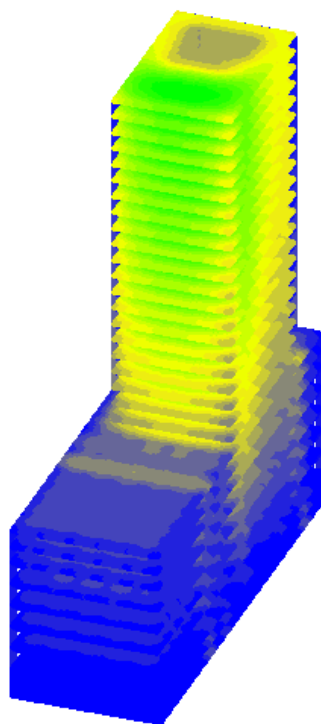


Рисунок 1.1 – Расчетная схема каркаса варианта № 1

Перемещения					
Z					
	MM	MM			
<input checked="" type="checkbox"/>	-35,937	-33,689	2499		
<input checked="" type="checkbox"/>	-33,689	-31,441	4637		
<input checked="" type="checkbox"/>	-31,441	-29,193	6013		
<input checked="" type="checkbox"/>	-29,193	-26,946	7533		
<input checked="" type="checkbox"/>	-26,946	-24,698	8056		
<input checked="" type="checkbox"/>	-24,698	-22,45	7626		
<input checked="" type="checkbox"/>	-22,45	-20,203	7936		
<input checked="" type="checkbox"/>	-20,203	-17,955	10354		
<input checked="" type="checkbox"/>	-17,955	-15,707	16340		
<input checked="" type="checkbox"/>	-15,707	-13,459	18426		
<input checked="" type="checkbox"/>	-13,459	-11,212	28501		
<input checked="" type="checkbox"/>	-11,212	-8,964	28947		
<input checked="" type="checkbox"/>	-8,964	-6,716	29874		
<input checked="" type="checkbox"/>	-6,716	-4,469	44561		
<input checked="" type="checkbox"/>	-4,469	-2,221	49140		
<input checked="" type="checkbox"/>	-2,221	0,027	69079		



Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Рисунок 1.2 – Результат расчета каркаса, перемещения по оси z

Усилия

N		кН	кН	
<input checked="" type="checkbox"/>		-7778,265	-7278,407	1
<input checked="" type="checkbox"/>		-7278,407	-6778,549	1
<input checked="" type="checkbox"/>		-6778,549	-6278,691	3
<input checked="" type="checkbox"/>		-6278,691	-5778,833	3
<input checked="" type="checkbox"/>		-5778,833	-5278,975	4
<input checked="" type="checkbox"/>		-5278,975	-4779,117	7
<input checked="" type="checkbox"/>		-4779,117	-4279,259	19
<input checked="" type="checkbox"/>		-4279,259	-3779,401	25
<input checked="" type="checkbox"/>		-3779,401	-3279,543	51
<input checked="" type="checkbox"/>		-3279,543	-2779,684	91
<input checked="" type="checkbox"/>		-2779,684	-2279,827	138
<input checked="" type="checkbox"/>		-2279,827	-1779,968	206
<input checked="" type="checkbox"/>		-1779,968	-1280,111	589
<input checked="" type="checkbox"/>		-1280,111	-780,253	1004
<input checked="" type="checkbox"/>		-780,253	-280,394	1217
<input checked="" type="checkbox"/>		-280,394	219,463	43133

Шкала фрагмента
Закреть

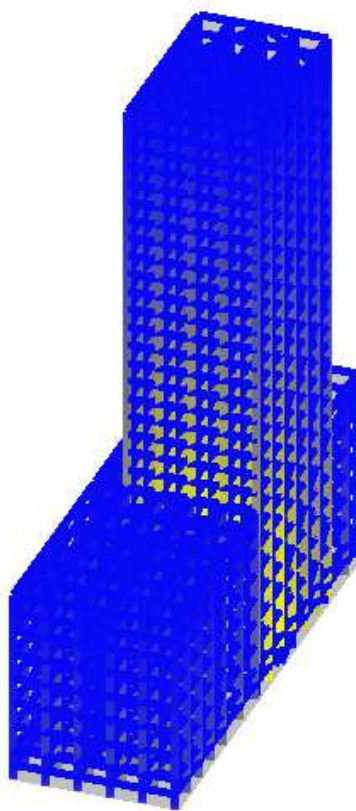


Рисунок 1.3 – Результат расчета каркаса, усилия N , kH

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата



Рисунок 1.4 – Результат расчета каркаса, усилия M_y , кН*м

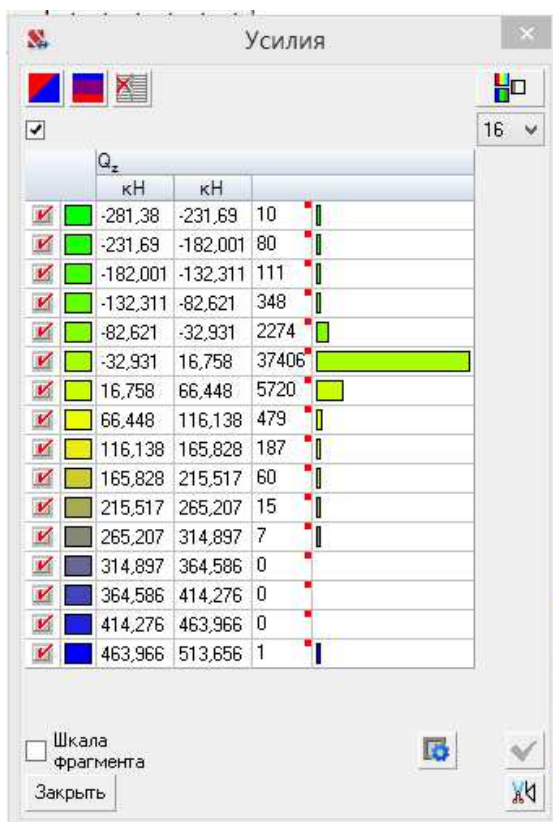


Рисунок 1.5 – Результат расчета каркаса, усилия Q_z , кН

Сечения элементов каркаса, подобранные в результате подбора сечений ПК SCAD, представлены ниже:

- а) колонны – W360X410X818 (С345) [8];
- б) несущие балки перекрытия – НР305Х95 (С345) [8];
- в) балки настила – НР220Х57,2 (С345) [8];
- г) вертикальные связи о325х14 (С345) [9].

1.2 Вариант № 2

Предварительно были приняты следующие сечения конструкций железобетонного каркаса:

- а) колонны – 600х600 (В35);
- б) несущие балки перекрытия – 600х800 (В35);
- в) вертикальные связи о325х14 (С345) [9].

Расчетная схема железобетонного каркаса представлена на рисунке 1.6. Результаты расчета каркаса варианта № 2 представлены на рисунке 1.7 – 1.10.

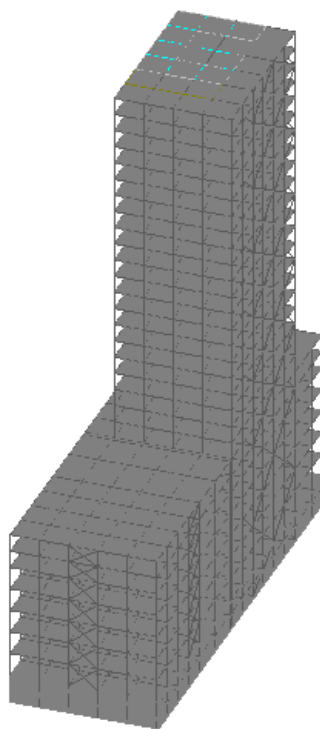


Рисунок 1.6 – Расчетная схема каркаса варианта № 2

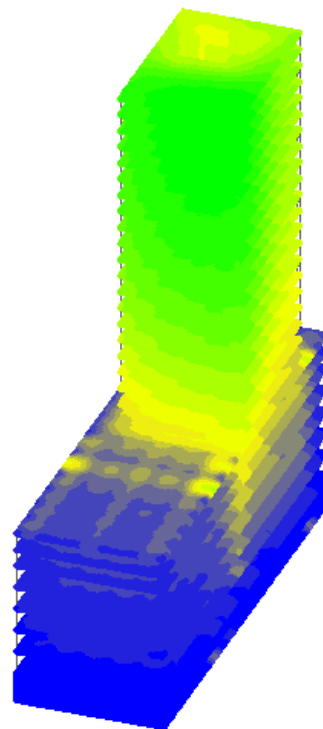
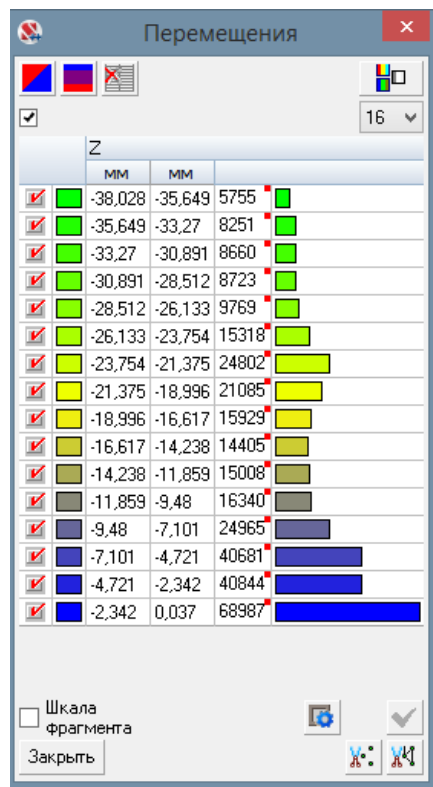


Рисунок 1.7 – Результат расчета каркаса, перемещения по оси z

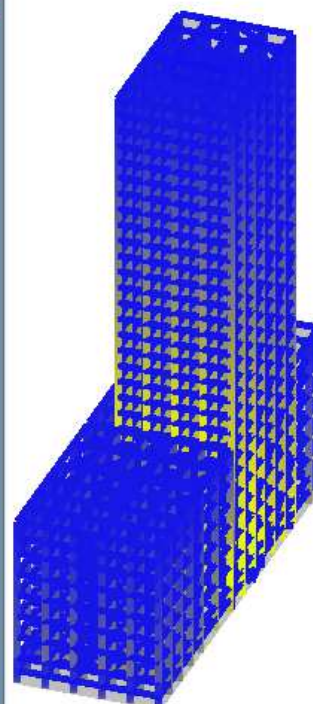
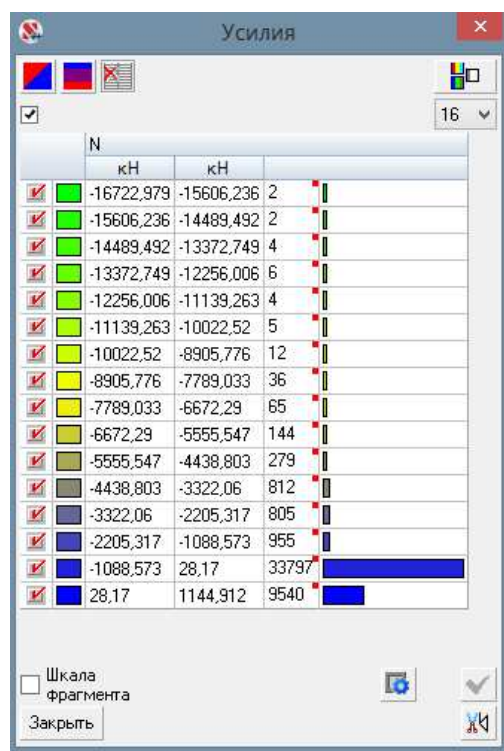


Рисунок 1.8 – Результат расчета каркаса, усилия N, кН

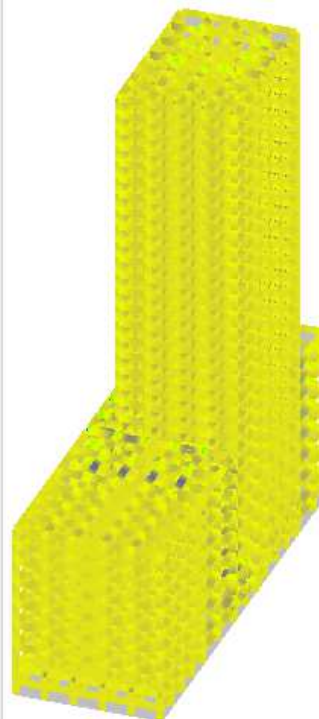
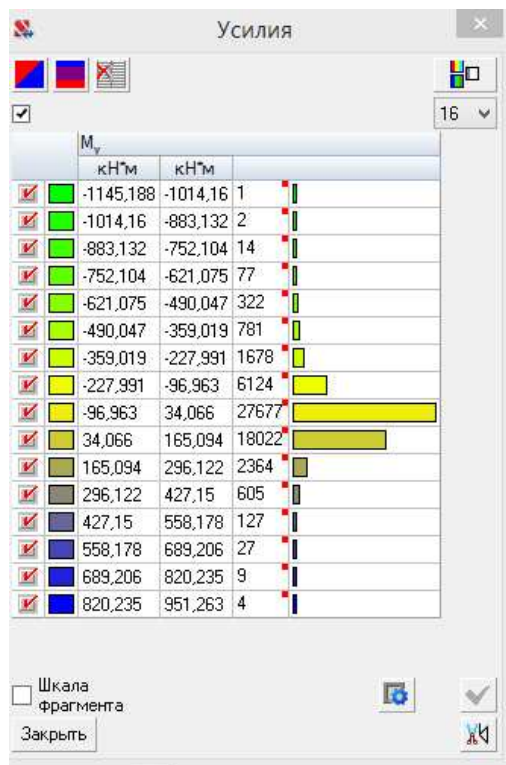


Рисунок 1.9 – Результат расчета каркаса, усилия M_y , кН·м

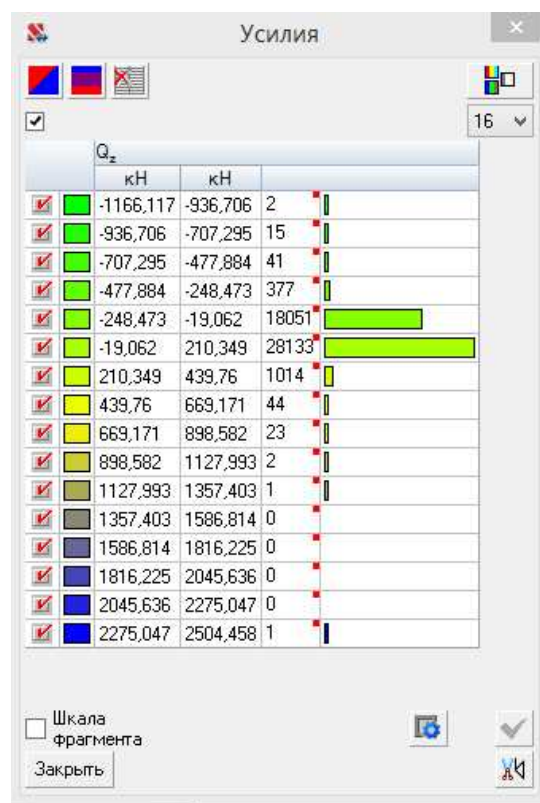


Рисунок 1.10 – Результат расчета каркаса, усилия Q_z , кН

Сечения элементов каркаса, подобранные в результате подбора сечений ПК SCAD, представлены ниже:

- а) колонны – 600x600 (B35);
- б) несущие балки перекрытия – 600x800 (B35);
- в) вертикальные связи о325x14 (C345) [9].

1.3 Сравнение вариантов

Результаты сравнительного анализа приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Результаты сравнительного анализа

№	Наименование показателя	Вариант	
		№1	№2
1	Максимальное значение перемещений по оси z , мм	-35,9	-38,03
2	Максимальное значение усилий N , кН	-7778,3	-16723
			28,17
3	Максимальное значение усилий M_y , кН·м	-186,8	-1145,2
		185	820,2
4	Максимальное значение усилий Q_z , кН	-281,38	-1166,12
		464	2275
5	Материалоёмкость, кг	9294501	24992117

Таким образом, проведя сравнительный анализ показателей, представленных в таблице 1.2, следует сделать вывод, что наименее материалоёмким является вариант №1. Помимо этого стоит отметить, что использование стальных конструкций позволит сократить сроки строительства благодаря заводской готовности элементов, таким образом увеличивая финансовую и организационную эффективность. Собственный вес стального каркаса практически в 2,5 раза ниже железобетонного, а это приводит к существенной экономии при устройстве фундаментов.

Для дальнейшего проектирования принимается вариант № 1 – основными несущими конструкциями каркаса являются колонны, несущие балки перекрытий; пространственная жесткость и общая устойчивость обеспечивается за счет установки балок настила, наклонных связей по колоннам и жестким дискам перекрытия.

2 Архитектурные решения

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

Объект капитального строительства – торгово-офисное здание "Облака" в Центральном районе города Красноярска.

Здание отдельно стоящее, представляет собой строение с двумя подземными этажами, имеет прямоугольную в плане форму, габаритные размеры в осях составляют 42х93 м. Размеры здания в осях 1-16 составляют 93,0 м; в осях А-И – 42 м.

За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке 171,92 м. Максимальная относительная отметка здания составляет +113,3 м. Высота подземных этажей составляет 3000 мм, 1 – 5 этажей – 4800 мм, 6-29 этажей – 3600 мм.

Архитектура здания соответствует требованиям, предъявляемым для общественных зданий. Пространственная, планировочная и функциональная организация обусловлена спецификой функционального назначения помещений и отвечает принципам зонирования.

Эвакуация из помещений предусмотрена через 15 рассредоточенных выходов. Кровля здания – рулонная неэксплуатируемая с внутренним водостоком.

На подземном этаже расположена подземная парковка.

На 1 – 7 этажах расположены: вестибюли, торговые помещения.

На 8 – 28 этажах – помещения отделов, кабинеты, конференц-залы, переговорные.

На 29 этаже – кабинеты, инженерные и технические помещения, машинные помещения лифтов.

Степень огнестойкости здания – II согласно [18, табл. 21].

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 согласно [18, табл. 22].

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3 согласно [18, ст.32].

Категория здания, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности – Д согласно [18, ст. 27].

Уровень ответственности здания – повышенный согласно [7, п.п. 10.1].

Наружная отделка:

а) стены – система КНАУФ АКВАПАНЕЛЬ, витражная система СИАЛ КПТ60, СИАЛ КП50К ТХ;

б) двери и ворота – из алюминиевых и ПВХ профилей, металлические;

в) водосточные трубы – из оцинкованной кровельной стали.

Внутренняя отделка помещений:

										Лист
										18
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

а) потолки – штукатурка, шпатлевка, окраска; подвесной потолок «Армстронг»;

б) стены – штукатурка, затирка, окраска, отделка керамической плиткой;

в) полы – керамическая и керамогранитная плитка, цементно-песчаная стяжка с обеспыливанием – технические помещения;

г) двери – из алюминиевых и ПВХ профилей, металлические.

Здание оборудовано централизованным водопроводом, канализацией, отоплением, электроснабжением, системами кондиционирования и вентиляции.

Территория вокруг здания заасфальтирована, благоустроена. Отмостка – бетонная выполнена по периметру всего здания.

Для автомобилей сотрудников и клиентов торгово-офисного здания предусматривается 148 мест в подземном паркинге, в том числе 5% от общего числа машино-мест предназначено для МГН (8 машино-места).

На территории здания предусмотрена свободная от деревьев и кустарников полоса шириной не менее 3 м.

Наружные воздухозаборы и отверстия для ввода инженерных коммуникаций защищаются от проникновения металлическими решетками с шагом сетки 100x100 мм.

Эпизодически используемые служебные и запасные эвакуационные выходы оборудуются тамбурами и охранной сигнализацией.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций (система КАУФ АВКВАПАНЕЛЬ, стеклопакета, покрытия здания) приведены в приложении А.

Спецификации заполнения дверных и оконных проемов, ведомость отделки помещений, экспликация полов представлены в приложениях Б, В, Г, Д соответственно.

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

Принятые архитектурно-планировочные решения здания обусловлены:

а) особенностями расположения на генеральном плане;

б) функциональным назначением;

в) требованиями технических регламентов, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий и сооружений;

г) климатическими особенностями района строительства;

Основными требованиями к зданию являются его функциональность, надежность, безопасность, архитектурно-художественная выразительность.

										Лист
										19
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

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

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

Конструктивные решения: усиление теплозащиты оболочки здания, выбор материала с меньшей теплопроводностью, снижение воздухопроницаемости (стыковых соединений и швов, оконных и дверных блоков) и т.д.

Объемно-планировочные решения:

- а) рациональная ориентация входов;
- б) устройство тамбуров, тамбуров с воздушными завесами;
- в) уменьшение удельной теплоотдающей поверхности ограждения.

К инженерным системам жизнеобеспечения принято относить системы, обеспечивающие требуемые для человека условия обитания в режиме отдыха и работы, т.е. системы энерго-водо-воздухоснабжения, водоотведения (канализации) и удаления отходов.

В области централизованного теплоснабжения: внедрение приборного учета тепловой энергии, использование современных изоляционных материалов на теплопроводных коммуникациях, в том числе пенополиуретановой изоляции.

В системах вентиляции: применение приточно-вытяжной вентиляции с утилизацией вытяжки.

В системах кондиционирования: приоритетное использование систем нового поколения.

В системах водоснабжения: обеспечение стабилизации и ограничение давления воды на вводах и перед водоразборной арматурой, установка регуляторов давления, водосберегающей арматуры и водосчетчиков.

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

Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности, включают:

										Лист
										20
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

1) показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении и сооружении;

2) требования к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений;

3) требования к отдельным элементам, конструкциям зданий, строений и сооружений и их свойствам, к используемым в зданиях, строениях и сооружениях устройствам и технологиям, а также к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве зданий, строений и сооружений технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства зданий, строений и сооружений, так и в процессе их эксплуатации;

4) иные установленные требования энергетической эффективности.

Проектом заложены энергоэффективные решения по видам ограждающих конструкций.

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

Здание представляет собой единый объём сложной формы. Цветовая гамма, элементы отделки и облицовки фасада, детали фасада и входных групп соответствуют общему стилю здания. Композиционные приёмы при оформлении фасадов и интерьеров основаны на компоновочных решениях, обеспечивающих рациональное использование здания в соответствии с его функциональным назначением.

Фасад здания решен с помощью системы КАУФ АКВАПАНЕЛЬ, витражных систем СИАЛ КПП60, СИАЛ КП50К ТХ.

Решение фасадов лаконично вписывается в окружающую застройку и позволяет создать выразительную форму, одинаково работающего и в автомобильном и в пешеходном ракурсах.

Применение в проекте конструкций и материалов, соответствующих современному уровню, в сочетании с высокотехнологичными методами строительства и строительными нормами позволяет добиться большей выразительности объемно-планировочных и конструктивных решений, а также обеспечения требуемой пожароопасности проектируемого здания.

										Лист
										21
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

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

Отделка помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначений описана в ведомости отделки помещений.

В помещениях санузлов, комнатах хранения уборочного инвентаря, лестничных клетках и лифтовых холлах выполнить оштукатуривание поверхности потолка, шпатлевку, окраску вододисперсионной краской. В офисных помещениях, кабинетах, столовой, служебных помещениях выполнить подвесной потолок типа «Армстронг».

В помещениях санузлов, комнатах хранения уборочного инвентаря выполнить оштукатуривание, шпатлевание, облицовку керамической плиткой и окраску поверхностей стен. В кабинетах выполнить оштукатуривание, затирку, отделка декоративной штукатуркой. В помещениях тамбуров, служебных помещениях, коридорах выполнить оштукатуривание, шпатлевание, окраску поверхностей стен.

В инженерных и технических помещениях выполнить полы из цементно-песчаной стяжки с обеспыливанием, в остальных помещениях, кроме кабинетов, покрытие полов из керамической и керамогранитной плитки. В кабинетах выполнить покрытие полов из линолеума. Покрытия полов спроектированы в соответствии с требованиями [15].

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

Планировка служебных и офисных помещений выполнена с учетом норм естественного освещения. Без естественного освещения спроектированы помещения с временным пребыванием людей, помещения, которые размещены в подземном этаже здания.

Во всех помещениях, предназначенного для длительного пребывания людей, предусмотрено естественное освещение через витражные системы в наружных стенах здания.

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

Основной состав помещений и их целевое назначение не требуют дополнительной звукоизоляции. Дополнительная звукоизоляция выполняется в помещениях вентиляционных камер материалом ТехноНИКОЛЬ Технофлор СТАНДАРТ, толщиной 30 мм. Материал закрепить по всей площади с

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		22

последующим устройством подвесного потолка и шпатлеванием и отделкой стен согласно ведомости отделки помещений.

Во внутренних перегородках ГКЛ, выполненных по системе KNAUF предполагается наличие минераловатных плит в качестве заполнения, что обеспечивает звукоизоляцию между смежными помещениями.

Посадка здания относительно проезжей части обеспечивает оптимальные вибрационные нагрузки от автомобильного транспорта. Проектом не предусмотрено какое-либо оборудование, оказывающее повышенное шумовое и вибрационное воздействие.

2.9 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров

Потолки: система подвесного потолка типа АРМСТРОНГ «Prelude» с негорючими панелями Dune Supreme microlook RH 99%, 15 мм, белая, выкладка под углом 90°.

Окраска потолков: окраска ВД-ВА-224 цвет белый, ВАК-С «Специальная», цвет белый.

Стены: окраска ВД-ВА-224 цвета RAL 1013, RAL 1014, RAL 1015, RAL 1001; ВД-АК-1180 цвета RAL 1015, RAL 1001; ВАК-С «Специальная» цвет белый; декоративная штукатурка STUCCO VENEZIANO; керамическая плитка «Керама Marazzi» коллекции «Палермо», «Грация».

В конструкции пола санузлов, комнатах уборочного инвентаря предусмотрена обмазочная гидроизоляция CR65 Ceresit. Полы – керамогранитная напольная плитка обрезная, размер 600х600 мм, беж светлый, коллекция «Про Стоун» DD500000R, DD600000R/GCF; керамическая плитка «Керама Marazzi», размер 300х300 мм, бежевая, SG933700N.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		23

3 Конструктивные и объемно-планировочные решения

3.1 Сведения об инженерно-геологических, гидрогеологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Объект капитального строительства – торгово-офисное здание "Облака" в Центральном районе города Красноярска.

Характеристика района строительства согласно [3], [4] приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Характеристика района строительства

Район строительства	Климатические параметры холодного периода года	Значение параметров
Красноярск	Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92, °C	-39
	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °C	-37
	Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха < 8, сут	233
	Средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °C, °C	-6,7
	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	4,3
	Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль	3
	Снеговой район	III
	Нормативное значение веса снегового покрова S_g , кПа	1,5
	Ветровой район по давлению ветра	III
	Нормативное значение ветрового давления w_0 , кПа	0,38
	Ветровой район по средней скорости ветра за зимний период	3

Инженерно-геологический разрез участка строительства приведен в п. 3.3.

3.2 Описание и обоснование конструктивных решений здания, включая его пространственную схему, принятую при выполнении расчетов строительных конструкций

3.2.1 Общие положения

Характеристика основных конструкций здания приведены ниже:

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		24

а) фундаменты – под стальные колонны – свайные фундаменты с монолитными ростверками; под монолитные железобетонные стены лестничных клеток и лифтовых шахт, ограждающие стены – свайные ленточные монолитные железобетонные;

б) наружные стены подземного этажа – монолитные железобетонные стены толщиной 300 мм;

в) наружные стены – система КНАУФ АКВАПАНЕЛЬ;

г) ограждение – система витражей СИАЛ КРТ60, СИАЛ КП50К ТХ со сплошным и светопрозрачным заполнением (4М1-10-4М1-10-И4);

д) внутренние стены и перегородки подвала – кладка кирпичная из кирпича пустотелого 380 мм, 250 мм, 120 мм;

е) внутренние перегородки надземной части – перегородки из ГКЛ КНАУФ С112 100 мм;

ж) колонны – стальные – W360x410x818, W360x410x314;

з) перекрытия – монолитные железобетонные перекрытия по профилированному листу 200 мм;

и) покрытие – монолитные железобетонные 200 мм;

к) кровля плоская неэксплуатируемая с организованным внутренним водостоком.

3.2.2 Расчетная схема здания. Сбор нагрузок

Расчетная схема в ПК SCAD представлена на рисунках 3.1 – 3.3.

Сбор нагрузок представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок

№	Вид нагрузки	Нормативное значение, $кН/м^2$	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, $кН/м^2$
1	Собственный вес	по SCAD	1,05	по SCAD
2	Вес железобетонного перекрытия по профлисту: 1) Настил марки Н80А-674-1,0, масса $1 м^2 = 15,3 кг$; 2) Тяжелые бетон на обычном заполнителе марки В22,5, $t = 200 мм$ (80 мм - высота сечения настила), $\rho = 2500 кг/м^3$	4,415	1,1	4,856

Продолжение таблицы 3.2

№	Вид нагрузки	Нормативное значение, $кН/м^2$	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, $кН/м^2$
3	Вес покрытия пола сумма	1,119	1,25	1,435
	1) Виброшумоизоляция ПОЛИФОРМ ВИБРО $t = 8$ мм, $\rho = 30$ кг/м ³	0,002	1,2	0,003
	2) Стяжка цементно-песчаная выравнивающая М150 $t = 42$ мм, $\rho = 1800$ кг/м ³	0,742	1,3	0,964
	3) Клеящий раствор для укладки плитки $t = 12$ мм, $\rho = 1600$ кг/м ³	0,188	1,3	0,245
	5) Плитка КЕРАМОГРАНИТНАЯ $t = 8$ мм, масса 1 м ² плитки 19 кг	0,186	1,2	0,224
4	Вес кровли	1,335	1,233	1,719
	1) Техноэласт ЭКП масса 1 м ² 5,25 кг	0,052	1,2	0,062
	2) Унифлекс ВЕНТ ЭПВ масса 1 м ² 4,3 кг	0,042	1,2	0,051
	3) Стяжка цементно-песчаная М200 $t = 50$ мм, $\rho = 1800$ кг/м ³	0,883	1,3	1,148
	5) Уклонообразующий слой из керамзита М250 $t = 115$ мм, $\rho = 250$ кг/м ³	0,282	1,3	0,367
	6) Экструзионный пенополистерол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 300, $t = 160$ мм, $\rho = 30$ кг/м ³	0,047	1,2	0,057
	7) Пароизоляционный слой Биполь ЭПП масса 1 м ² 3 кг	0,029	1,2	0,035
5	Вес светопрозрачных ограждающих конструкций фасада	0,491	1,2	0,589
6	Вес перегородок на 1 м ² - 50 кг	0,491	1,3	0,638
7	Давление грунта на стены фундамента (на наиболее нагруженном участке), $кН/м^2$	39,1	1,15	44,92
8	Снеговая нагрузка (III снеговой район), $кН/м^2$	1,5	1,4	2,1

Окончание таблицы 3.2

№	Вид нагрузки	Нормативное значение, $кН/м^2$	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, $кН/м^2$
9	Полезная нагрузка: служебные помещения административного, инженерно-технического персонала организаций и учреждений; офисы; бытовые помещения (гардеробные, душевые, умывальные, уборные) общественных зданий	2	1,2	2,4
10	Ветровая нагрузка (III ветровой район) с наветренной стороны		1,4	
	отм. +4,800	0,316		0,442
	отм. +9,600	0,417		0,583
	отм. +14,400	0,490		0,686
	отм. +19,200	0,550		0,770
	отм. +24,000	0,601		0,841
	отм. +27,600	0,636		0,890
	отм. +31,200	0,668		0,935
	отм. +34,800	0,697		0,976
	отм. +38,400	0,725		1,015
	отм. +42,000	0,752		1,053
	отм. +45,600	0,777		1,088
	отм. +49,200	0,801		1,121
	отм. +52,800	0,824		1,153
	отм. +56,400	0,846		1,184
	отм. +60,000	0,867		1,214
	отм. +63,600	0,888		1,243
	отм. +67,200	0,907		1,270
	отм. +70,800	0,926		1,297
	отм. +74,400	0,945		1,323
	отм. +78,000	0,963		1,348
	отм. +81,600	0,981		1,373
	отм. +85,200	0,998		1,397
отм. +88,800	1,014	1,420		
отм. +92,400	1,031	1,443		
отм. +96,000	1,046	1,465		
отм. +99,600	1,062	1,487		
отм. +103,200	1,077	1,508		

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

отм. +106,800	1,092	1,529
отм. +110,400	1,107	1,549
Ветровая нагрузка (III ветровой район) с подветренной стороны		
отм. +4,800	0,197	0,276
отм. +9,600	0,260	0,365
отм. +14,400	0,306	0,429
отм. +19,200	0,344	0,481
отм. +24,000	0,376	0,526
отм. +27,600	0,397	0,556
отм. +31,200	0,417	0,584
отм. +34,800	0,436	0,610
отм. +42,000	0,453	0,635
отм. +45,600	0,470	0,658
отм. +49,200	0,486	0,680
отм. +52,800	0,501	0,701
отм. +56,400	0,515	0,721
отм. +60,000	0,529	0,740
отм. +63,600	0,542	0,759
отм. +67,200	0,555	0,777
отм. +70,800	0,567	0,794
отм. +74,400	0,579	0,811
отм. +78,000	0,591	0,827
отм. +81,600	0,602	0,843
отм. +85,200	0,613	0,858
отм. +88,800	0,624	0,873
отм. +92,400	0,634	0,888
отм. +96,000	0,644	0,902
отм. +99,600	0,654	0,916
отм. +103,200	0,664	0,929
отм. +106,800	0,673	0,943
отм. +110,400	0,683	0,956

Пульсационная составляющая ветровой нагрузки учитывается ПК SCAD. Перечень загрузений, комбинаций загрузений расчетной схемы приведен на рисунке 3.4. Расчетные сочетания усилий и перемещений приведены на рисунке 3.5. Для основных сочетаний используются значения коэффициентов сочетаний кратковременных нагрузок 1, 0,9, 0,7 согласно [4, п.п. 6.4].

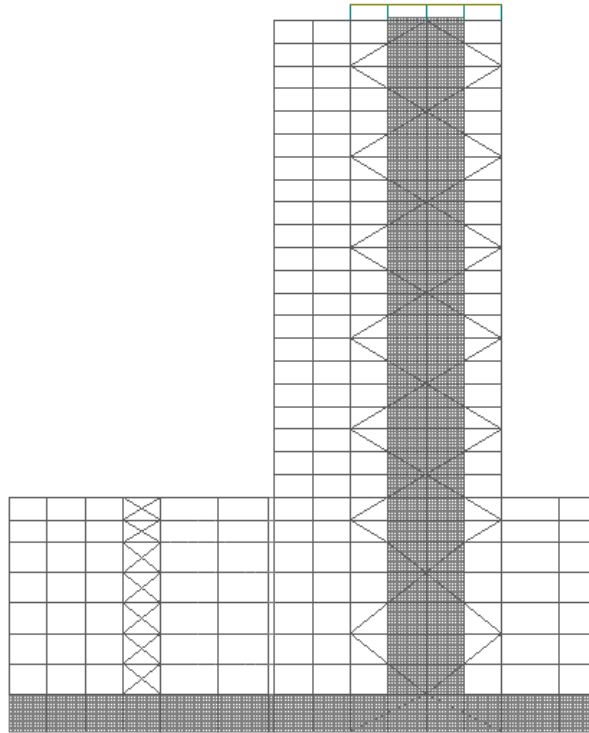


Рисунок 3.1 – Расчетная схема в осях 1-16 в ПК SCAD

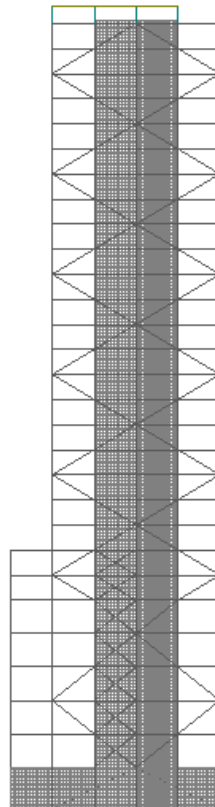


Рисунок 3.2 – Расчетная схема в осях А-И в ПК SCAD

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

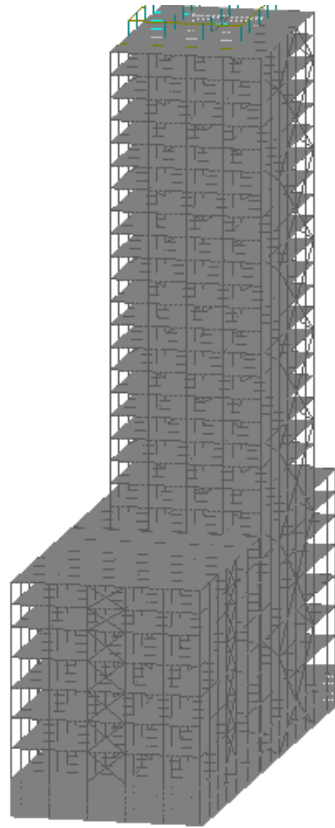


Рисунок 3.3 – Расчетная схема в ПК SCAD

Загрузки/Комбинации	Коэффициент	
1	Собственный вес	1
2	Плита подвала	1
3	Кровля	1
4	Наружные стены и перегородки	1
5	Грунт	1
6	Снег	1
7	Ветер пост так	0
8	Ветер пост наоборот	0
9	Ветер обратно так	0
10	Ветер обратно наоборот	0
11	Ветер пульс фронт так	0
12	Ветер пульс фронт обратно	0
13	Ветер пульс сбоку так	0
14	Ветер пульс сбоку обратно	0

Комбинации загружений		
Комбинации загружений	Название	
1	$(L1)^*1+(L2)^*1+(L3)^*1+(L4)^*1+(L5)^*1+(L6)^*1$	
2	$(L7)^*1+(C1)^*1$	
3	$(L8)^*1+(C1)^*1$	
4	$(L9)^*1+(C1)^*1$	
5	$(L10)^*1+(C1)^*1$	

Рисунок 3.4 – Загрузки и комбинации загружений

	Активное загружение	Активное загружение в РСП	Наименование	Тип загрузки	Вид нагрузки	Знакоп ременны е	Участвуют в групповых операциях		
							Объедин ения	Звзаимоис ключени	Сопутствия
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	СВ	Постоянные на	Вес металличе	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Вес Перегородок	Постоянные на	Вес бетонных к	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Вес полов/кровли	Постоянные на	Вес бетонных к	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Полезная нагрузка	Кратковремен	Полные нагрузки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Снеговая нагрузка	Кратковремен	Полные снегови	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ветер дс -	Кратковремен	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ветер дс+	Кратковремен	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ветер кс -	Кратковремен	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ветер кс +	Кратковремен	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Вес ограждающих	Постоянные на	Вес бетонных к	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пульсация дс -	Кратковремен	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пульсация дс +	Кратковремен	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пульсация кс -	Кратковремен	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пульсация кс +	Кратковремен	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Грунты	Постоянные на	Грунты насыпн	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рисунок 3.5 – Расчетные сочетания усилий и перемещений

3.2.3 Результаты расчета здания в ПК SCAD

В рамках дипломного проекта необходимо разработать металлический каркас здания в осях 1-6/А-В и 2-7/И-Л. На рисунках 3.6 – 3.9 представлены результаты расчета консольных вылетов в ПК SCAD.

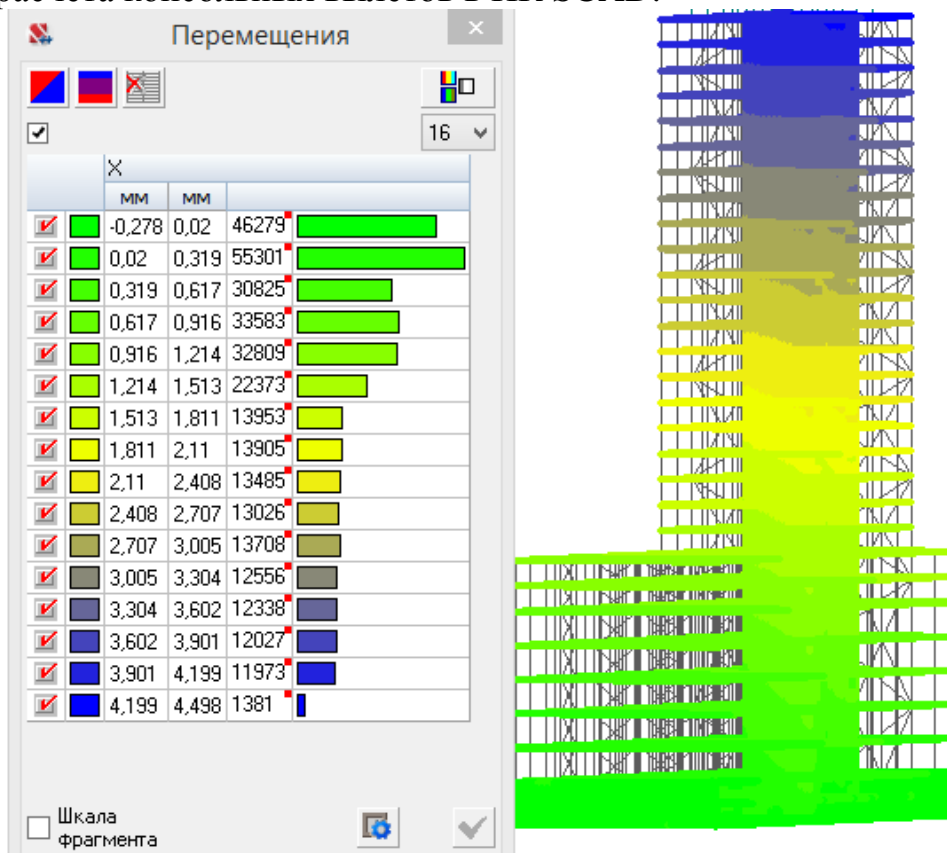


Рисунок 3.6 – Значения перемещений по оси x (комбинация загружений С3)

Перемещения

16

Y		MM	MM	
✓	■	-16,464	-15,425	5696
✓	■	-15,425	-14,386	8341
✓	■	-14,386	-13,347	9016
✓	■	-13,347	-12,309	6402
✓	■	-12,309	-11,27	10529
✓	■	-11,27	-10,231	6941
✓	■	-10,231	-9,192	6482
✓	■	-9,192	-8,153	11238
✓	■	-8,153	-7,115	8726
✓	■	-7,115	-6,076	9433
✓	■	-6,076	-5,037	11567
✓	■	-5,037	-3,998	11835
✓	■	-3,998	-2,96	12152
✓	■	-2,96	-1,921	42205
✓	■	-1,921	-0,882	55537
✓	■	-0,882	0,157	123422

Шкала фрагмента

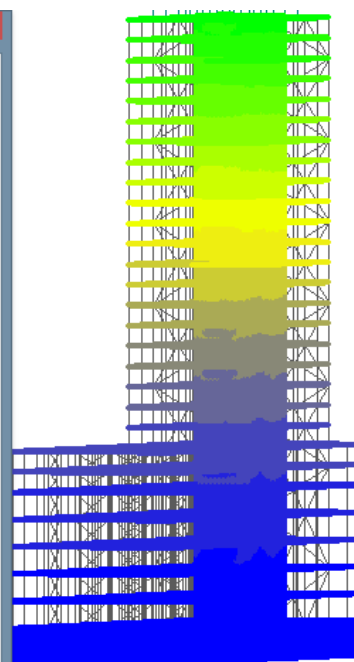


Рисунок 3.7 – Значения перемещений по оси y (комбинация нагрузок С3)

Перемещения

16

Z		MM	MM	
✓	■	-35,937	-33,689	2499
✓	■	-33,689	-31,441	4637
✓	■	-31,441	-29,193	6013
✓	■	-29,193	-26,946	7533
✓	■	-26,946	-24,698	8056
✓	■	-24,698	-22,45	7626
✓	■	-22,45	-20,203	7936
✓	■	-20,203	-17,955	10354
✓	■	-17,955	-15,707	16340
✓	■	-15,707	-13,459	18426
✓	■	-13,459	-11,212	28501
✓	■	-11,212	-8,964	28947
✓	■	-8,964	-6,716	29874
✓	■	-6,716	-4,469	44561
✓	■	-4,469	-2,221	49140
✓	■	-2,221	0,027	69079

Шкала фрагмента

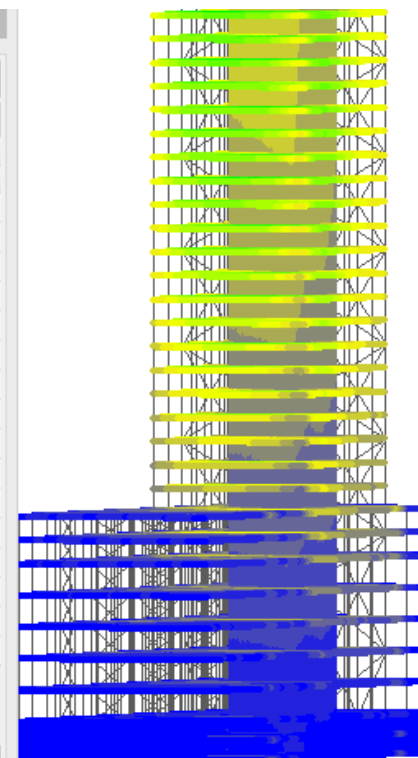


Рисунок 3.8 – Значения перемещений по оси z (комбинация нагрузок С3)

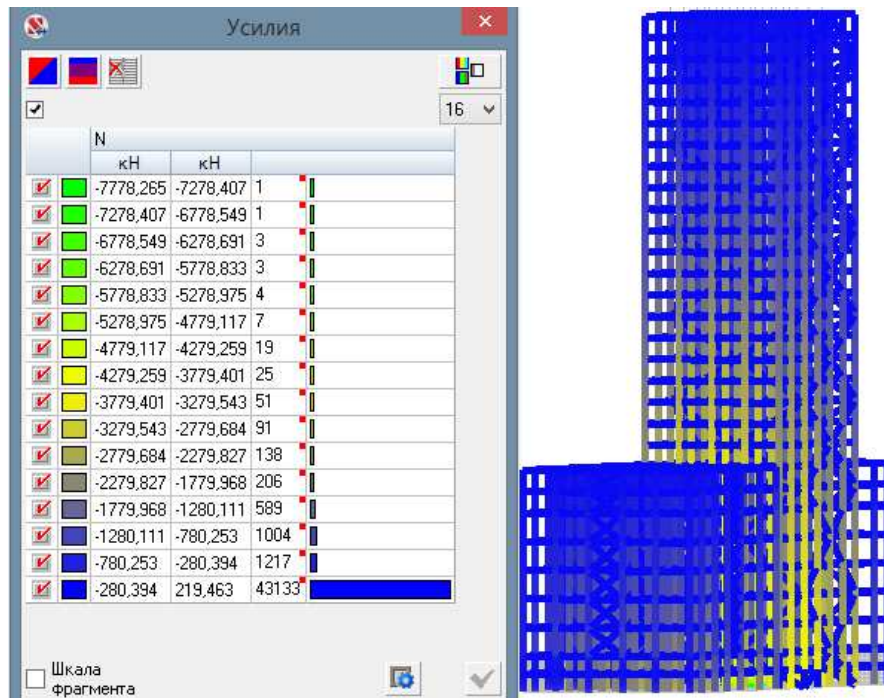


Рисунок 3.9 – Значения усилий N , кН, по оси z (комбинация загрузжений С4)

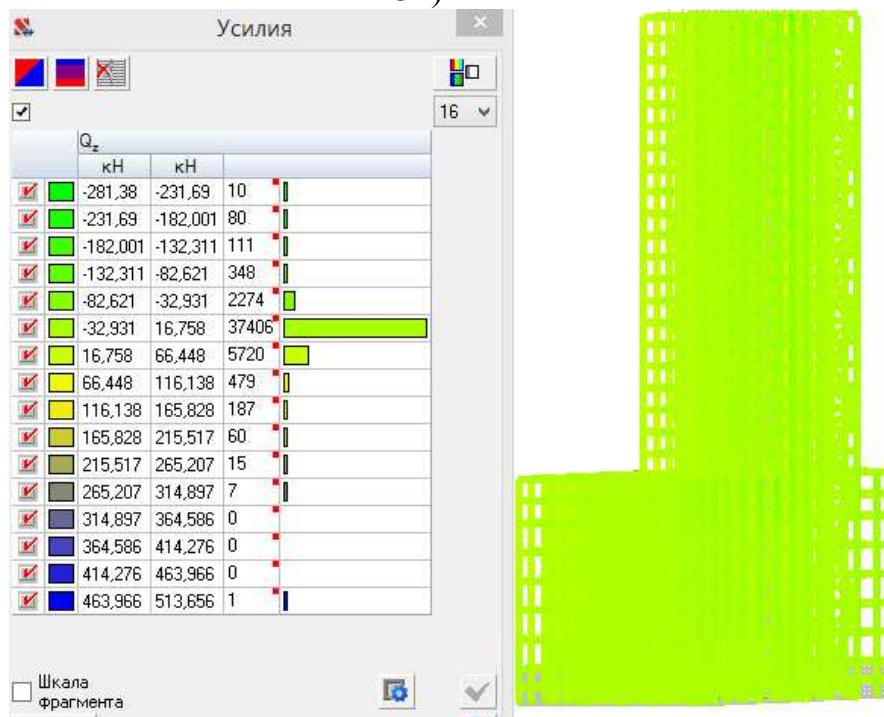


Рисунок 3.10 – Значения усилий Q_z , кН, по оси z (комбинация загрузжений С4)

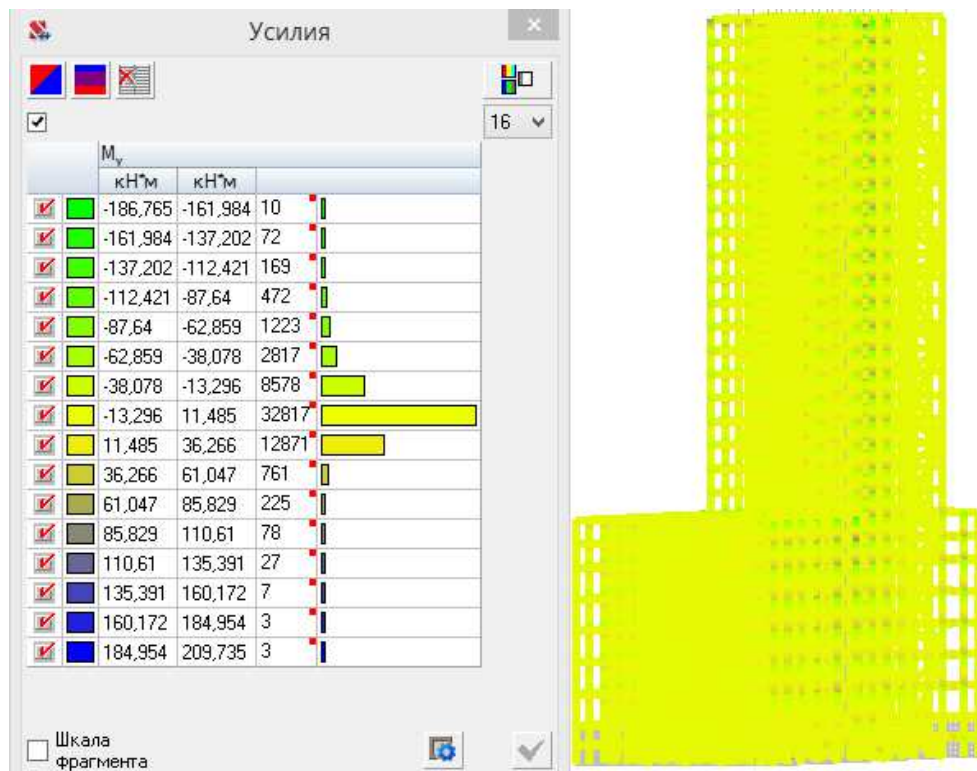


Рисунок 3.11 – Значения усилий M_y , кН, по оси z (комбинация нагрузок С4)

Согласно [4, табл. Д.1], вертикальный предельный прогиб (по оси z) составляет 118 мм. Таким образом, вертикальные перемещения по оси z находятся в пределах допустимых.

3.2.4 Проверка сечений элементов

3.2.4.1 Проверка сечения балки Б1 на отм. +14,400

Проверим сечение несущих балок Б1, приняв предварительное сечение балки НР305Х95. Усилия в элементе: $M = 184,9$ кН·м; $N = 5778$ кН; $Q = 463$ кН.

Расчетная длина элемента соответствует расстоянию между смежными узлами, таким образом, принимаем $l = 6,0$ м.

Расчет внецентренно растянутых элементов на прочность производится по формуле

$$\frac{N}{A \cdot R_y \cdot \gamma_c} + \frac{M}{c_x \cdot W_x \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1, \quad (3.1)$$

где N – продольное растягивающее усилие в элементе, кН;

M – изгибающий момент в элементе, $кН·м$;

c_x – коэффициент, принимаемый согласно [6; табл. Е.1];

A – площадь сечения двутавра, $см^2$;

W_x – момент сопротивления сечения, $см^3$.

R_y – расчетное сопротивление проката по пределу текучести, $МПа$;

γ_c – коэффициент условий работы.

Принимаем: $N = 5778кН$; $M = 184,9 кН·м$; $c_x = 1,05$; $A = 121 см^2$; $W_x = 423,0 см^3$; $R_y = 340 МПа$; $\gamma_c = 1$.

Подставим в формулу (3.1), получим

$$\frac{5778}{121 \cdot 340 \cdot 1} + \frac{184,9}{1,05 \cdot 423 \cdot 340 \cdot 1} \leq 1,$$
$$0,15 < 1.$$

Прочность сечения обеспечена.

Проверка прочности балок в сечении с максимальной поперечной силой производится по формуле

$$Q \cdot S / (I \cdot t_w \cdot R_s \cdot \gamma_c) \leq 1, \quad (3.2)$$

где Q – максимальная поперечная сила, $кН$;

S – статический момент сечения балки, $см^3$;

I – момент инерции сечения балки, $см^4$;

t_w – толщина стенки балки, $см$;

R_s – расчетное сопротивление стали сдвигу, $МПа$;

γ_c – то же, что и в формуле (3.1).

Принимаем: $Q = 463кН$; $S = 1491 см^3$; $I = 6529 см^4$; $t_w = 13 мм$; $R_s = 197,2 МПа$; $\gamma_c = 1$.

Подставим в формулу (3.2), получим:

$$463 \cdot 1491 \cdot 10^{-6} / (6529 \cdot 10^{-8} \cdot 0,013 \cdot 197,2 \cdot 10^6 \cdot 1) \leq 1,$$
$$0,004 < 1.$$

Проверка жесткости балок производится по формуле

$$f_{\max} \leq f_u, \quad (3.3)$$

где f_{\max} – максимальный прогиб балки, $см$;

f_u – значение предельного прогиба, $м$.

										Лист
										35
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

При равномерно распределенной нагрузке на балку f_{\max} определяется по формуле

$$f_{\max} = (5 \cdot q^n \cdot l^4) / (384 \cdot E \cdot I), \quad (3.4)$$

где q^n – нормативная равномерно распределенная нагрузка, действующая на балку, включающая постоянные и временные длительные нагрузки, $кН/м$;

l – длин балки, $м$;

I – момент инерции сечения, $см^4$;

E – модуль упругости стали, $МПа$.

Принимаем: $q^n = 22,18$ $кН/м$; $l = 6$ $м$; $I = 6529$ $см^4$; $E_n = 2,06 \cdot 10^5$ $МПа$.

Подставим в формулу (3.3), получим

$$f_{\max} = (5 \cdot 22,18 \cdot 10^3 \cdot 6^4 \cdot 1) / (384 \cdot 2,06 \cdot 10^{11} \cdot 6328 \cdot 10^{-6}) = 0,027.$$

Подставим в формулу (3.4), получим

$$0,027 \leq 6 / 200,$$

$$0,027 < 0,03.$$

Проверка балки на общую устойчивость не требуется, балка надежно раскреплена по длине балками настила, обеспечивающими ее устойчивость. Общая устойчивость балки обеспечена.

									Лист
									36
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ			

3.2.5 Конструирование узлов

3.2.5.1 Конструирование узла 3

В данном узле сопрягаются 8 элементов: четыре балки В1 жестко сопрягаются с колонной посредством двойных уголков и фасонки, связь СВ1 сопрягается посредством фасонки посредством сварки.

Расчет осуществляется в программном комплексе Idea StatiCa.

Первостепенно конструируется узел в соответствии с заданными типами жесткости. Далее назначается тип соединения каждому элементу, задаются толщины и размеры соединительных пластин, катеты сварных швов, диаметры болтов. На рисунках 3.12 – 3.15 представлен узел в различных проекциях.

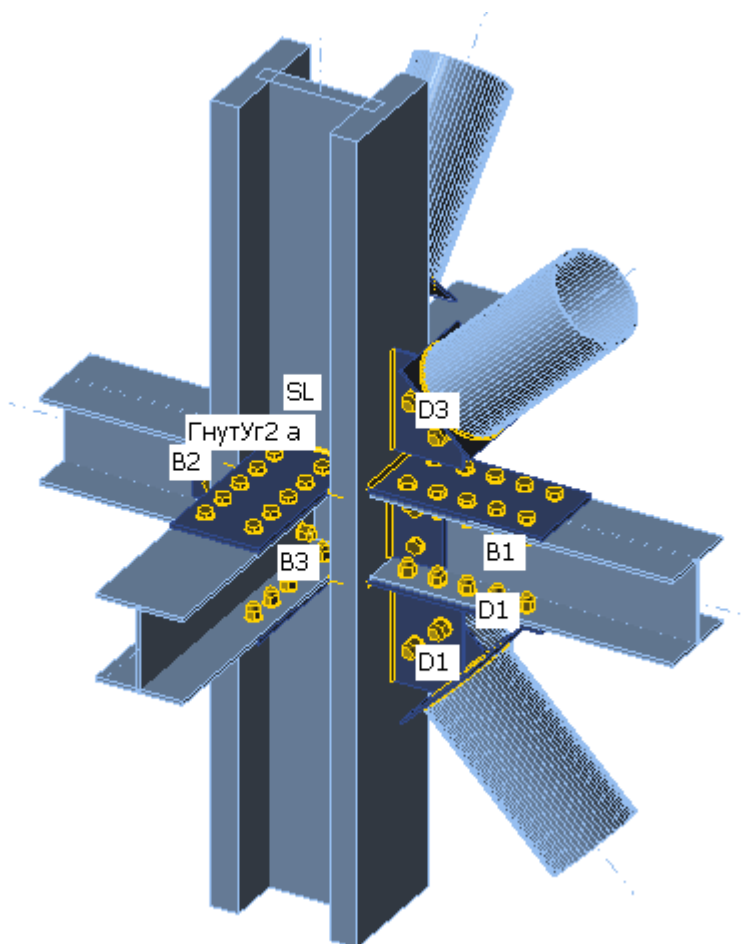


Рисунок 3.12 – Вид узла 3 в перспективе

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

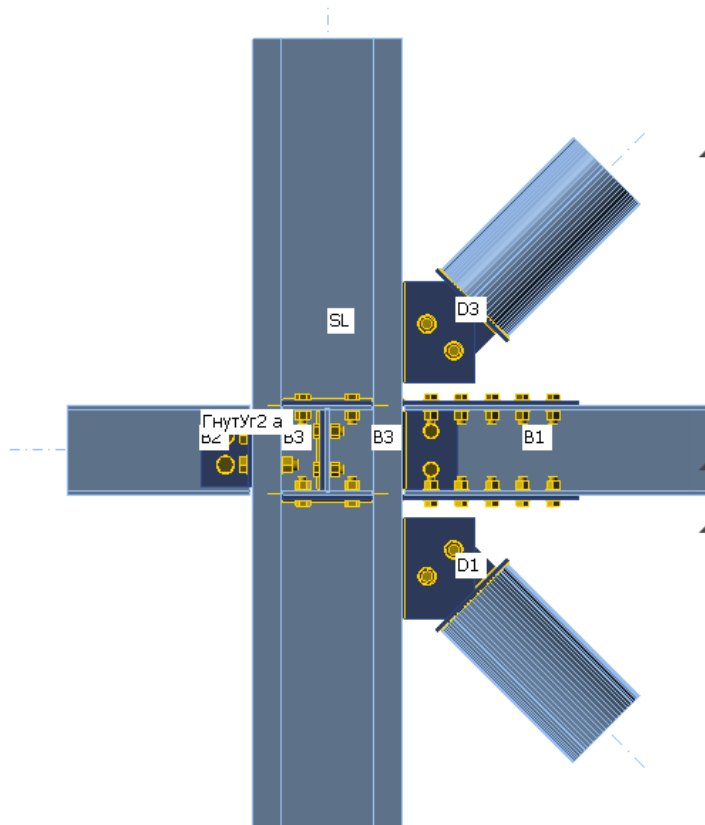
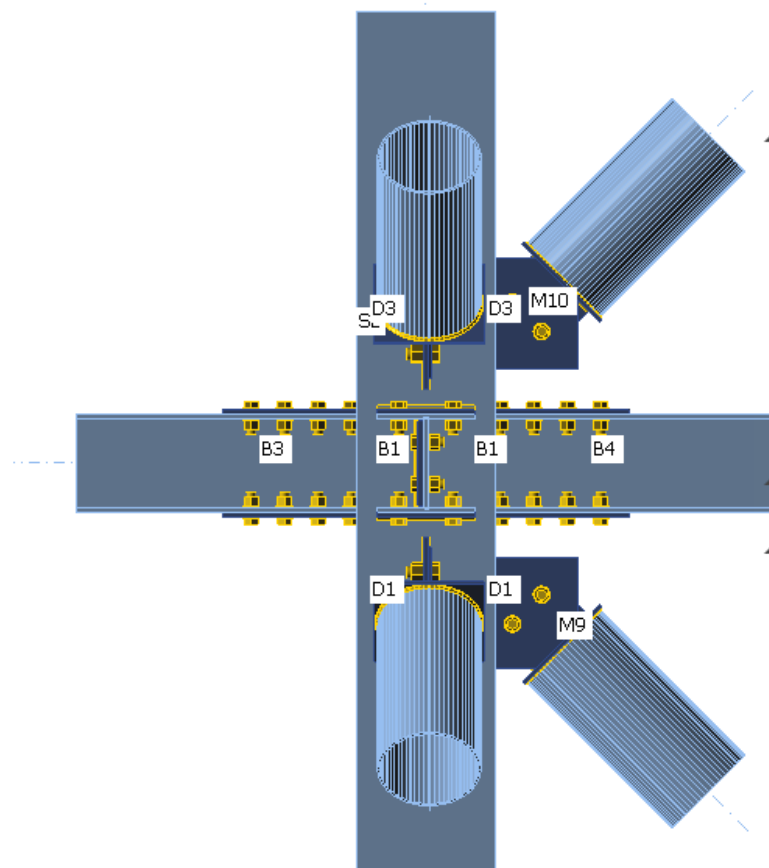


Рисунок 3.13 – Проекция узла 3 в плоскости YOZ



Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

Рисунок 3.14 – Проекция узла 3 в плоскости XOZ

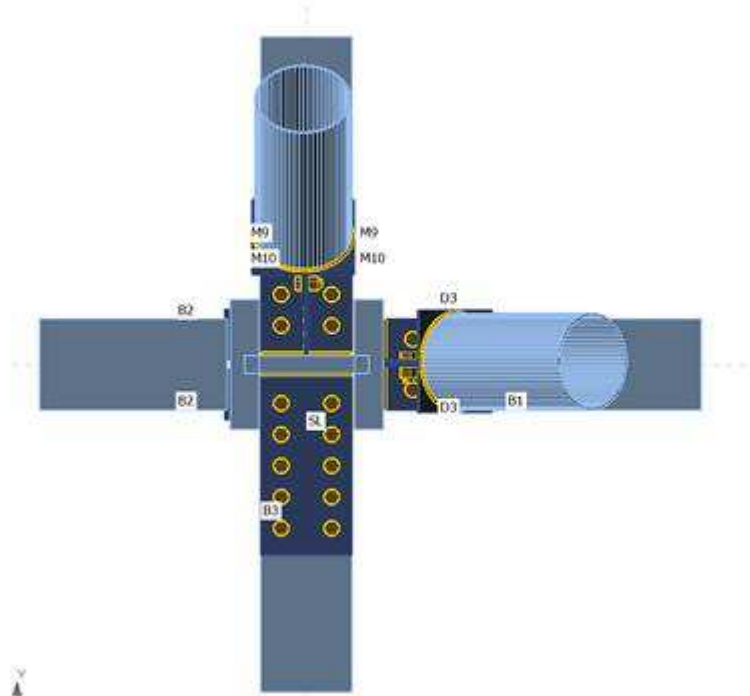


Рисунок 3.15 – Проекция узла 3 в плоскости XOY

Следующим шагом следует приложение нагрузки. Усилия каждого элементов снимаются из расчетной схемы ПК SCAD и прикладываются в нужным узлах.

Б1, Б3, Б4 сопрягаются с колонной посредством трёх соединительных планок, приваренных в стыке балок и колонн и болтов $\varnothing 30$, соединяющих планку с балкой. Связи сопрягаются с колонной посредством соединительной планки, приваренной к колонне и болтов $\varnothing 36$.

Далее производится расчет, проверка пластин, болтов и сварных швов. Толщину пластины t_1 , мм, принимаем равной 16 мм, ширину $b_1 = 309$ мм (что соответствует ширине двутавра HP305X95, из которого выполнена Б1). Принимаем длину пластины $c_1 = 600$ мм.

Толщину пластины t_2 , мм, принимаем равной 16 мм, ширину $b_{op} = 180$ мм (что соответствует требуемым расстояниям между болтами). Принимаем длину пластины $c_2 = 238$ мм.

Проверим условие

$$\frac{\beta_f R_{wf}}{\beta_z R_{wz}} \geq 1, \quad (3.5)$$

где β_f – коэффициент по металлу шва;

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

β_z – коэффициент по металлу границы сплавления;

R_{wf} – расчетное сопротивление угловых швов срезу (условному) по металлу шва, МПа;

R_{wz} – расчетное сопротивление угловых швов срезу (условному) по металлу границы сплавления, МПа.

Принимаем: $\beta_f = 0,9$; $\beta_z = 1,05$; $R_{wf} = 215$ МПа; $R_{wz} = 207$ МПа .

Подставим в формулу (3.5), получим

$$\frac{0,9 \cdot 215}{1,05 \cdot 207} = 0,89 < 1,$$

расчет ведется по металлу шва.

Длину сварного шва со стороны соединительной пластины l_{wl} , мм, определяем по формуле

$$l_{wz} = 2 / 3 \cdot R_a / \beta_f \cdot k_f \cdot R_{wf} \cdot \gamma_c, \quad (3.6)$$

где R_a – опорная реакция балки, кН;

k_f – катет шва, мм;

β_f – то же, что и в формуле (3.5);

R_{wf} – то же, что и в формуле (3.5);

γ_c – коэффициент условия работы.

Принимаем: $R_a = 580,5$ кН, $k_f = 8$ мм, $\beta_f = 0,9$, $R_{wf} = 215$ МПа, $\gamma_c = 1$.

Подставим в формулу (3.6), получим

$$l_{wl} = (2 / 3) \cdot 1240 / 0,9 \cdot 215 \cdot 1000 \cdot 0,008 \cdot 1 = 0,53 \text{ м.}$$

Крепление соединительных пластин на полке балки выполняем на болтах нормальной точности (класс точности В), класса прочности 8.8, диаметром 30 мм (М30). Диаметр отверстия под болты – 33 мм.

Проверка на растяжение

$$N_{bt} = R_{bt} \cdot A_{bn} \cdot \gamma_b, \quad (3.7)$$

где R_{bt} – расчетное сопротивление растяжению болтов, МПа;

A_{bn} – расчетная площадь сечения стержня резьбовой части нетто болта, см²;

γ_b – коэффициент условий работы болтового соединения.

										Лист
										40
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

Принимаем: $R_{bt} = 448,2 \text{ МПа}$; $A_{bm} = 5,61 \text{ см}^2$; $\gamma_b = 1$.

Подставим в формулу (3.7), получим

$$N_{bt} = 448,2 \cdot 5,61 \cdot 1 = 251,4 \text{ кН.}$$

Таким образом, при расчетном усилии в сопряжении $N = 5505,6 \text{ кН}$, необходимо установить 22 болта М30. Устанавливаем по 10 болтов в соединительных пластинах прилегающих к полкам и 2 в соединительной пластине прилегающей к стойке двутавра.

Б2 сопрягается с колонной посредством двух парных уголков $\perp 180 \times 18$ и болтов $\varnothing 36$.

Сопряжение уголков со стоккой балки и полкой колонны выполняем на болтах нормальной точности (класс точности В), класса прочности 8.8, диаметром 36 мм (М36). Диаметр отверстия под болты – 39 мм.

Проверка на растяжение

$$N_{bt} = R_{bt} \cdot A_{bn} \cdot \gamma_b, \quad (3.7)$$

где R_{bt} – расчетное сопротивление растяжению болтов, МПа;

A_{bn} – расчетная площадь сечения стержня резьбовой части нетто болта, см^2 ;

γ_b – коэффициент условий работы болтового соединения.

Принимаем: $R_{bt} = 448,2 \text{ МПа}$; $A_{bm} = 8,16 \text{ см}^2$; $\gamma_b = 1$.

Подставим в формулу (3.7), получим

$$N_{bt} = 448,2 \cdot 8,16 \cdot 1 = 365,7 \text{ кН.}$$

Таким образом, при расчетном усилии в сопряжении $N = 2121,06 \text{ кН}$, необходимо установить 6 болта М36.

Связь СВ2 соединяется с фасонкой колонны К1 посредством болтового соединения. Расчетное усилии, воспринимаемое одним болтом при работе его на срез, определяется по формуле (3.8). Принимаем болты М36 (класс точности В, класс прочности 8.8).

Проверка на срез

$$N_{bs} = R_{bs} \cdot A_b \cdot n_s \cdot \gamma_b \cdot \gamma_c \quad (3.8)$$

										Лист
										41
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

где R_{bs} – расчетное сопротивление срезу болтов, МПа;

n_s – число расчетных срезов болтов;

A_b – расчетная площадь сечения стержня болта, $м^2$;

γ_b – коэффициент условий работы болтового соединения;

γ_c – коэффициент условий работы.

Принимаем: $R_{bs} = 332 Н/мм^2$; $n_s = 1$; $A_b = 10,17 см^2$; $\gamma_b = 1$; $\gamma_c = 1$.

Подставим в формулу (3.8), получим

$$N_{bs} = 332 \cdot 10,17 \cdot 1 \cdot 1 = 303,9 \text{ кН.}$$

Таким образом, при расчетном усилии в сопряжении верхних связей СВ2 с К2 $N = 480,3 \text{ кН}$, необходимо установить 2 болта М36, класс прочности 8.8.

Сопряжение элементов представлено на рисунке 3.12.

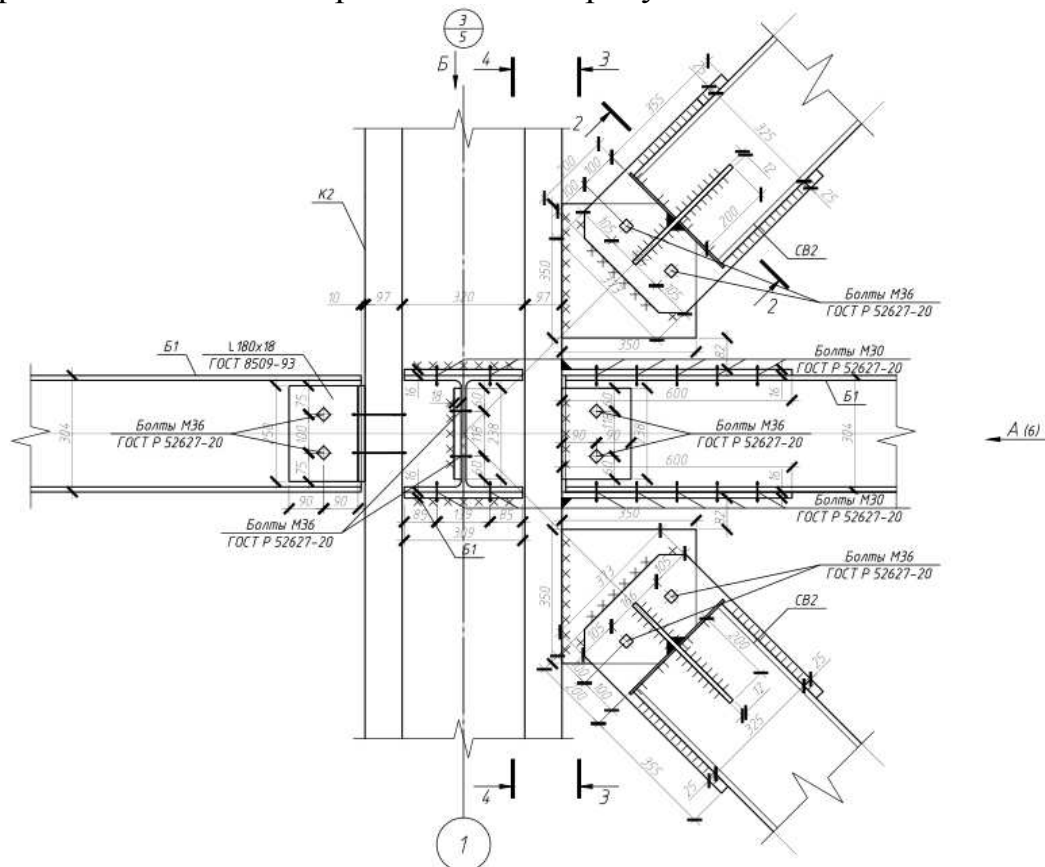


Рисунок 3.12 – Узел 3

3.2.5.2 Конструирование узла сопряжения К3 с К4

Сопряжение осуществляется посредством равнополочного уголка L160×16, который соединяется с К4 посредством болтового соединения.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

К3 выполняется из W360x410x818, К4 выполняется из W360x410x314.

К3 и К4 сопрягаются между собой посредством четырех парных уголков $\angle 180 \times 18$, двух соединительных пластин $740 \times 401 \times 20$, двух накладок $360 \times 401 \times 58$, одной пластиной $553 \times 401 \times 20$ и болтов $\varnothing 36$.

Сопряжение уголков с колонной выполняем на болтах нормальной точности (класс точности В), класса прочности 8.8, диаметром 36 мм (М36). Диаметр отверстия под болты – 39 мм.

Проверка на растяжение

$$N_{bt} = R_{bt} \cdot A_{bn} \cdot \gamma_b, \quad (3.7)$$

где R_{bt} – расчетное сопротивление растяжению болтов, МПа;

A_{bn} – расчетная площадь сечения стержня резьбовой части нетто болта, см^2 ;

γ_b – коэффициент условий работы болтового соединения.

Принимаем: $R_{bt} = 448,2$ МПа; $A_{bn} = 8,16$ см^2 ; $\gamma_b = 1$.

Подставим в формулу (3.7), получим

$$N_{bt} = 448,2 \cdot 8,16 \cdot 1 = 365,7 \text{ кН.}$$

Проверка на срез

$$N_{bs} = R_{bs} \cdot A_b \cdot \gamma_b \cdot \gamma_c = \quad (3.8)$$

где:

$R_{bs} = 332,0$ МПа – расчётное сопротивление срезу

$A_b = 1017$ мм^2 – площадь сечения стержня болта брутто

$\gamma_b = 0,90$ – коэффициент условий работы болтового соединения

$\gamma_c = 1,00$ – коэффициент условий работы

Подставим в формулу (3.8), получим

$$N_{bs} = 332 \cdot 1,017 \cdot 0,9 \cdot 1 = 303,9 \text{ кН.}$$

Проверка на смятие

$$N_{bp} = R_{bp} \cdot d_b \cdot t \cdot \gamma_b \cdot \gamma_c = \quad (3.9)$$

где:

										Лист
										43
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

$R_{bp} = 632,2 \text{ MPa}$ – расчётное сопротивление смятию соединяемых элементов

$d_b = 36 \text{ mm}$ – диаметр болта

$t = 20 \text{ mm}$ – толщина заклёпки

$\gamma_b = 0,90$ – коэффициент условий работы болтового соединения

$\gamma_c = 1,00$ – коэффициент условий работы

Подставим в формулу (3.9), получим

$$N_{bp} = 632 \cdot 0,036 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 0,02 = 409,6 \text{ кН.}$$

Таким образом, при расчетном усилии в сопряжении $N = 9960 \text{ кН}$, необходимо установить 24 болта М36.

Узел сопряжения К3 и К4 представлен на рисунке 3.13.

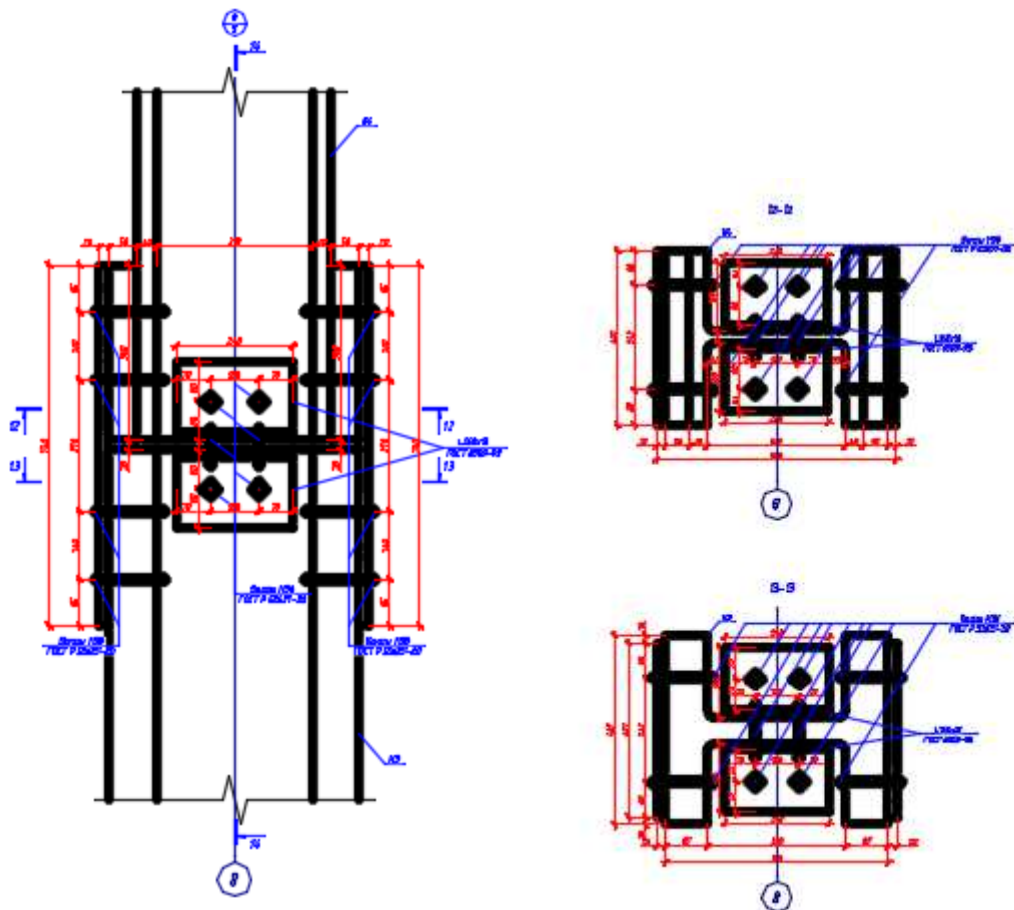


Рисунок 3.13 – Узел сопряжения БП1 и НК (ось Б)

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

3.2.5.3 Сопряжение Б5 с Б1

Сопряжение осуществляется посредством равнополочного уголка L140×12, который соединяется с Б1 посредством болтового соединения.

Б1 выполняется из НР3055х95, Б5 выполняется из НР220х57,2.

Б1 и Б5 сопрягаются между собой посредством четырех парных уголков L140х12 и болтов Ø24.

Сопряжение уголков с балками выполняем на болтах нормальной точности (класс точности В), класса прочности 8.8, диаметром 24 мм (М24). Диаметр отверстия под болты – 26 мм.

Проверка на растяжение

$$N_{bt} = R_{bt} \cdot A_{bn} \cdot \gamma_b, \quad (3.7)$$

где R_{bt} – расчетное сопротивление растяжению болтов, МПа;

A_{bn} – расчетная площадь сечения стержня резьбовой части нетто болта, см²;

γ_b – коэффициент условий работы болтового соединения.

Принимаем: $R_{bt} = 448,2$ МПа; $A_{bn} = 3,53$ см²; $\gamma_b = 1$.

Подставим в формулу (3.7), получим

$$N_{bt} = 448,2 \cdot 3,53 \cdot 1 = 158,2 \text{ кН.}$$

Проверка на срез

$$N_{bs} = R_{bs} \cdot A_b \cdot \gamma_b \cdot \gamma_c = \quad (3.8)$$

где:

$R_{bs} = 332,0$ МПа – расчётное сопротивление срезу

$A_b = 452$ мм² – площадь сечения стержня болта брутто

$\gamma_b = 0,90$ – коэффициент условий работы болтового соединения

$\gamma_c = 1,00$ – коэффициент условий работы

Подставим в формулу (3.8), получим

$$N_{bs} = 332 \cdot 4,52 \cdot 0,9 \cdot 1 = 135,1 \text{ кН.}$$

Проверка на смятие

										Лист
										45
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

$$N_{bp} = R_{bp} \cdot d_b \cdot t \cdot \gamma_b \cdot \gamma_c = \quad (3.9)$$

где:

$R_{bp} = 632,2 \text{ МПа}$ – расчётное сопротивление смятию соединяемых элементов

$d_b = 24 \text{ мм}$ – диаметр болта

$t = 11 \text{ мм}$ – толщина заклёпки

$\gamma_b = 0,90$ – коэффициент условий работы болтового соединения

$\gamma_c = 1,00$ – коэффициент условий работы

Подставим в формулу (3.9), получим

$$N_{bp} = 632,2 \cdot 0,024 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 0,011 = 136,6 \text{ кН.}$$

Таким образом, при расчетном усилии в сопряжении $N = 1180 \text{ кН}$, необходимо установить 8 болтов М24.

Сопряжение НК, Б1, Ст1, СН3 представлено на рисунке 3.14.

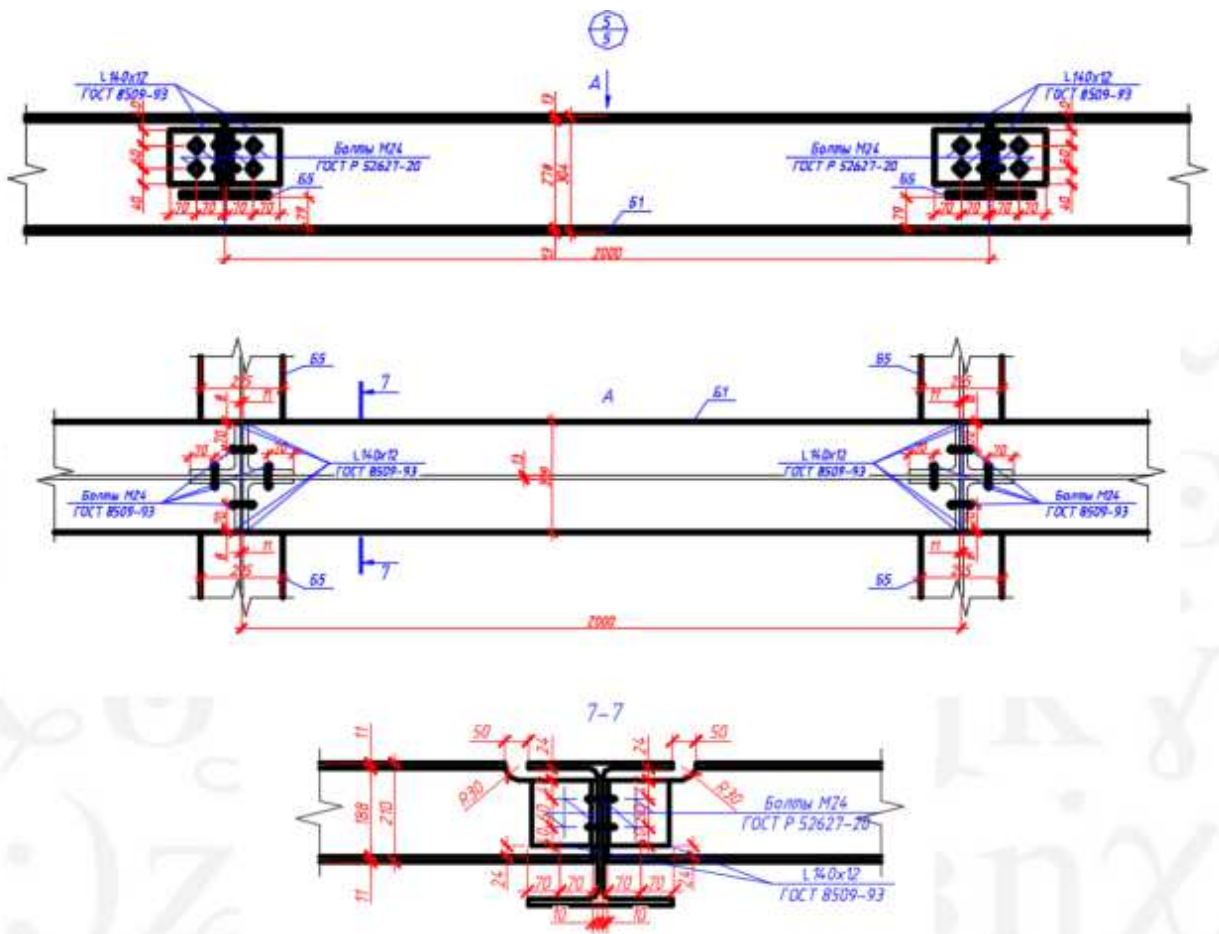


Рисунок 3.14 – Узел сопряжения НК, Б1, Ст2, СН3

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

3.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

3.3.1 Общие сведения, оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Объект капитального строительства – торгово-офисное здание "Облака" в Центральном районе города Красноярск. За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа, соответствующий абсолютной отметке 171,92 м. Грунтовые воды находятся на глубине 3,9 м, что соответствует абсолютной отметке 169,12 м. Инженерно-геологическая колонка приведена на рисунке 3.15.

Физико-механические свойства грунтов представлены в таблице 3.3.

Расчетные сопротивления грунтов основания R_0 , приведенные в [34, табл. Б.1-Б.10], предназначены для предварительного определения размеров фундаментов.

В рамках работы необходимо разработать фундамент под стальную колонну, расположенную на пересечение осей 8-А объекта капитального строительства

Таблица 3.3 – Физико-механические свойства грунтов

№	Наименование грунта	h , м	W , д.е.	e , д.е.	Плотность, $т/м^3$			γ (γ_{sb}), $кН/м^3$	I_L , д.е.	S_r , д.е.	Расчетные характеристики			R_0 , $кПа$
					ρ	ρ_s	ρ_d				φ_{II} , град	C_{II} , $кПа$	E , $МПа$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Техногенный грунт	1,5	0,24	0,87	1,8	2,7	1,45	18,0	0,51	0,75	20	30	7	180
2	Супесь пластичная, просадочная	5,65	0,24	0,79	1,88	2,7	1,51	18,8	0,5	0,82	17,43	18	10,4	185
3	Песок пылеватый средней плотности маловлажный	2,2	0,23	0,65	1,99	2,7	1,61	10,1	-	0,95	38	-	30	400
4	Суглинок тугопластичный	1,01	0,15	0,49	2,09	2,7	1,82	20,9	0,25	0,82	25,06	47	23,1	285
5	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем	1,3	0,2	0,4	2,5	2,7	1,68	25	-	0,82	28	65	20	200 00

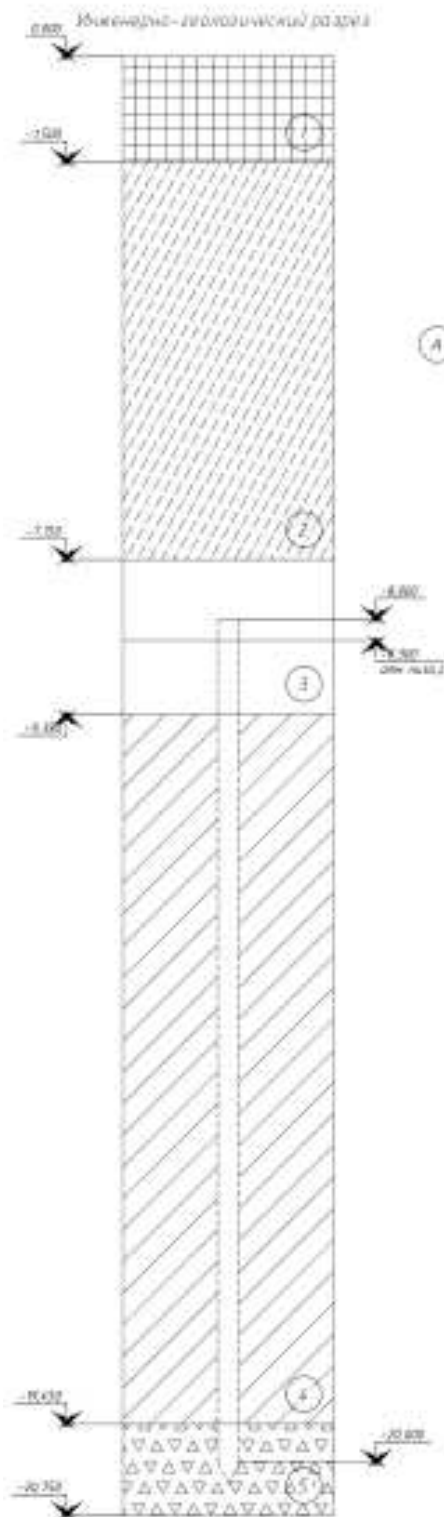


Рисунок 3.15 – Инженерно-геологическая колонка

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

3.3.2 Проектирование свайного фундамента из забивных свай

3.3.2.1 Определение несущей способности забивной сваи

Несущую способность забивной сваи С110.30 по грунту основания F_d , $кН$, определяют по формуле

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \sum_i^h \gamma_c \cdot f_i \cdot h_i), \quad (3.35)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, $кПа$;

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

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

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

u – периметр сваи, $м$;

γ_{cR} , γ_{cf} – коэффициент условия работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности, учитывающие способ погружения и принимаемые при погружении свай марок С, СН, СЦ, СП, а также составных свай забивкой без лидерных скважин и подмыва.

Расчет несущей способности висячей сваи ведется по формуле (3.35), используя форму, представленную на рисунке 3.17.

Принимаем: $\gamma_c = 1$, $R = 20000$ $кПа$, $\gamma_{cR} = 1$, $\gamma_{cf} = 1$, $A = 0,09$ $м^2$, $u = 1,2$ $м$, $\sum f_i h_i = 500,85$ $кН/м$.

Подставим в формулу (3.35), получим:

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 20000 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 500,85) = 2401,02 \text{ кН}.$$

Для определения числа свай в фундаменте необходимо назначить допускаемую нагрузку на одну сваю. Ориентировочные ее значения равны F_d/γ_K , где γ_K – коэффициент надежности, принимаемый равным 1,4. Таким образом, допускаемая нагрузка на одну сваю составляет 1712,16 $кН$.

В ряде случаев расчет превышает несущую способность сваи. Также могут снизить несущую способность дефекты полученные при погружении свай (недобивки до проектных отметок, разрушение материала и др.) Поэтому при больших значениях допускаемых нагрузок, полученных расчетом, их ограничивают, принимая значения не больше 600 $кН$ [35, табл. 1].

										Лист
										49
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата					

3.3.2.2 Определение числа забивных свай в ростверке

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

$$n = N_{\max} / (F_d / \gamma_k - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{\text{мг}}), \quad (3.36)$$

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

\bar{A} – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м²;

$\gamma_{\text{мг}}$ – средний удельный вес ростверка и грунта на его обрезах, кН/м³;

d_p – глубина заложения ростверка, м.

Принимаем: $F_d / \gamma_k = 600$ кН, $N_{\max} = 12405,6$ кН, $\bar{A} = 0,9$ м², $\gamma_{\text{мг}} = 20$ кН/м³, $d_p = 8,3$ м.

Подставим в формулу (3.36), получим:

$$n = 7160 / (600 - 0,9 \cdot 8,3 \cdot 20) = 15,89.$$

Таким образом, принимаем 16 свай С120.30. Расстановка свай в кусте представлена на рисунке 3.18. Расстояния между осями соседних забивных свай составляет 900 мм, свесы за наружные грани свай составляют 150 мм. размер ростверка в плане – 3300х3300 мм, высота ростверка – 1500 мм.

Сопряжение ростверка со сваям – жесткое, заделка головы сваи в монолитный ростверк на глубину 50 мм, арматура замоноличивается в ростверк на 250 мм (Ø20 А400). При заделке сваи на глубину 50 мм арматурные сетки плиты укладываются на головы свай.

Класс бетона ростверка по прочности на сжатие В30. Армирование подошвы осуществлять сетками из стержней арматуры А400.

										Лист
										50
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

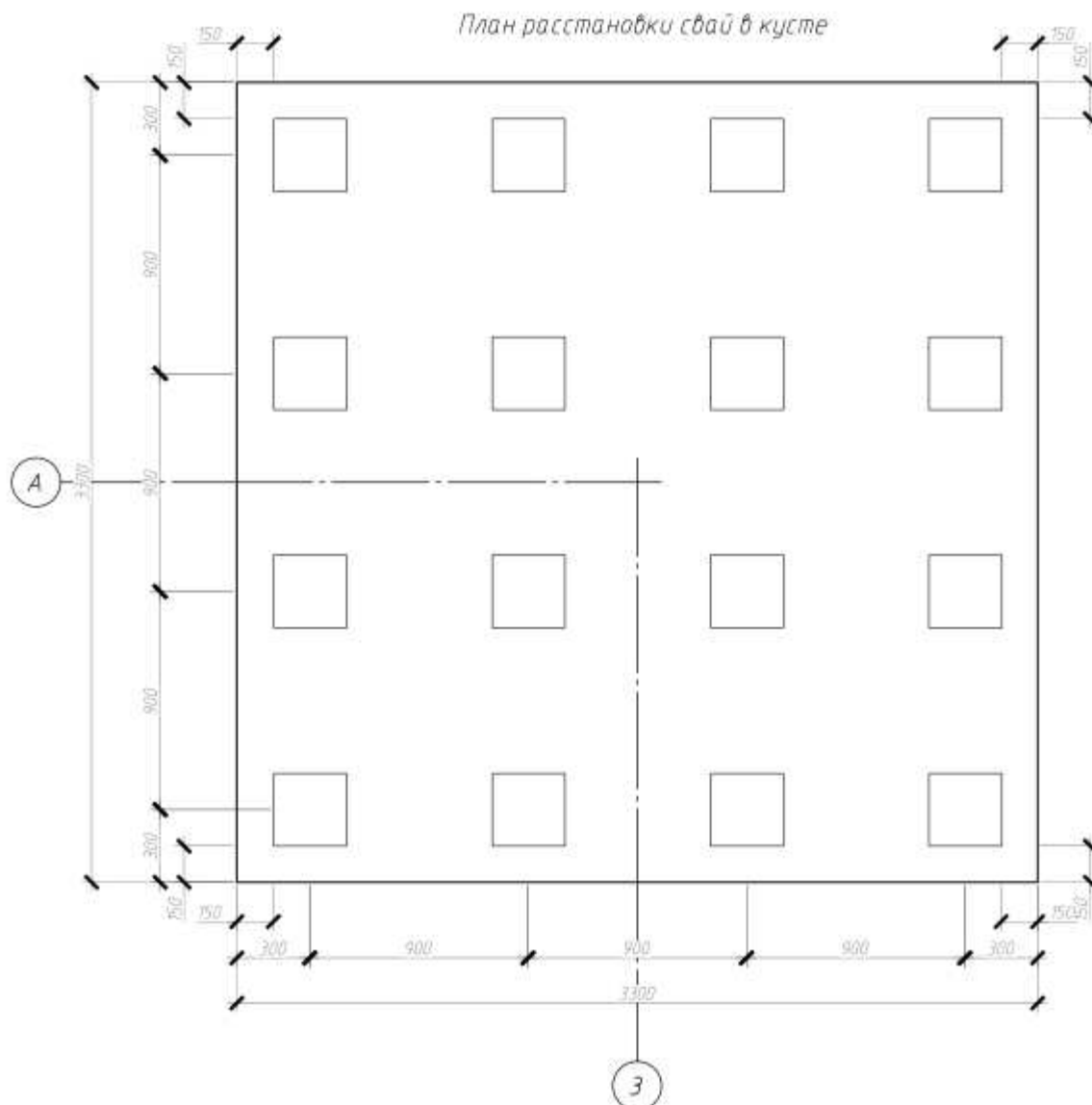


Рисунок 3.16 – Схема расположения свай

Ориентировочно вес ростверка G_p , кН, определяется по формуле

$$G_p = b_p \cdot l_p \cdot h_p \cdot \gamma_{mt}, \quad (3.37)$$

где b_p – ширина ростверка в плане, м;

l_p – длина ростверка в плане, м;

γ_{mt} – средний удельный вес ростверка, кН/м³;

h_p – высота заложения ростверка, м.

Принимаем: $b_p = 2,4$ м, $l_p = 3,3$ м, $h_p = 1,5$ м, $\gamma_{mt} = 24$ кН/м³.

Подставим в формулу (3.37), получим:

$$G_p = 3,3 \cdot 3,3 \cdot 1,5 \cdot 24 = 392,04 \text{ кН.}$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

3.3.2.3 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания

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

$$N_c \leq F_d / \gamma_k, \quad (3.38)$$

где N_c – наибольшая расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, кН;
 F_d/γ_k – то же, что и в формуле (3.36), кН.

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

$$N_c = N' / n \pm M' \cdot x / \sum x_i^2, \quad (3.39)$$

где N' – расчетное усилия в неблагоприятных сочетаниях и комбинациях, при которых расчетное усилие в свае наибольшее, кН;

M' – расчетное усилия в неблагоприятных сочетаниях и комбинациях, при которых расчетное усилие в свае наибольшее, кН·м;

n – число свай в фундаменте;

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

x_i – расстояние от главной оси до каждой из свай.

Результаты расчета представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.4 – Результаты расчета свайного фундамента по несущей способности грунта

№ сваи	$x, м$	$x_i, м$	$N_c, кН$ (комб. С3)	$N_c, кН$ (комб. С5)	F_{dl}/γ_k
1,13	1,2	1,2	364,478	348,561	600
2,14	1,2	0,3	514,261	503,636	
3,15	1,2	0,3	514,261	503,636	
4,16	1,2	1,2	364,478	348,561	
5,9	0,3	1,2	476,815	464,868	
6,1	0,3	0,3	514,261	503,636	
7,11	0,3	0,3	514,261	503,636	
8,12	0,3	1,2	476,815	464,868	

Условия выполняются.

3.3.2.4 Выбор сваебойного оборудования. Назначение расчетного отказа

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

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (3.40)$$

где E_d – расчетная энергия удара трубчатого молота С-1047, кДж;

m_1 – полная масса молота, т;

m_2 – масса сваи, т;

m_3 – масса наголовника, т;

A – площадь поперечного сечения сваи, м²;

η – коэффициент, кН/м²;

F_d – несущая способность сваи, определенная по формуле (3.35), кН.

Принимаем: $E_d = 63$ кДж, $m_1 = 5100$ кг, $m_2 = 2500$ кг, $m_3 = 200$ кг, $A = 0,09$ м², $\eta = 1500$ кН/м², $F_d = 997,02$ кН.

Подставим в формулу (3.40), получим:

$$S_a = \frac{63 \cdot 1500 \cdot 0,09}{997,02(997,02 + 1500 \cdot 0,9)} \cdot \frac{5100 + 0,2 \cdot (2500 + 200)}{5100 + 2500 + 200} = 0,00545 \text{ м.}$$

Расчетный отказ находится в оптимальных пределах, свайное оборудование – трубчатый дизель-молот С-1047.

3.3.2.5 Расчет плиты ростверка на продавливание колонной

При данном расчете улавливаются, то пирамида продавливания начинается от дна стакана с гранями, составляющими угол 45° с вертикалью или касающимися внутренних граней свай. Расчет производится по формуле

$$F_{per} \leq 2 \cdot R_{bt} \cdot h_0 \cdot \left(\frac{h_0}{C_1} (b_{bas} + C_2) + \frac{h_0}{C_2} (a_{bas} + C_1) \right), \quad (3.41)$$

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

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона ростверка растяжению, МПа;

											Лист
											53
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата						

a_{bas}, b_{bas} – размеры опорной стальной плиты базы колонны, м;

h_0 – рабочая высота ростверка, принимаемая от верха нижней рабочей арматуры сетки до подошвы опорной стальной плиты базы колонны. м;

c_1 – расстояние от боковой грани опорной стальной плиты базы колонны до параллельной ей плоскости, проходящей по внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания, м;

C_3 – расстояние от продольной грани опорной стальной плиты базы колонны до параллельной ей плоскости, проходящей по внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания, м.

Принимаем: $a_{bas} = 1$ м, $b_{bas} = 0,64$ м, $h_0 = 1,45$ м, $C_1 = 1,2$ м, $C_3 = 1,2$ м, $R_{bt} = 0,9$ МПа, $F_{per} = 1757,48$ кН.

Подставляем в формулу (3.41), получим:

$$F_{per} = 1757,48 \text{ кН} < 2 \cdot 900 \cdot 1,45 \cdot \left(\frac{1,45}{1,2} (0,64 + 1,2) + \frac{1,45}{1,2} (1 + 1,2) \right) = 12741,15 \text{ кН}.$$

Условие выполняется.

3.3.2.6 Расчет плиты ростверка на продавливание угловой сваей

Расчет плиты ростверка ведется по формуле

$$N_c \leq R_{bt} \cdot h_{01} \cdot (\beta_1 (b_{02} + 0,5C_{02}) + \beta_2 (b_{01} + 0,5C_{01})), \quad (3.42)$$

где N_c – усилие в угловой свае, подсчитанное от расчетных нагрузок, действующих по подошве ростверка;

h_{01} – высота ступеней над сваей;

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

C_{01}, C_{02} – расстояния от внутренних граней угловых свай до ближайших граней опорной плиты, но не более h_{01} и не менее $0,4h_{01}$;

β_1, β_2 – безразмерные коэффициенты.

Принимаем: $\beta_1 = 0,6$ м, $\beta_2 = 0,73$ м, $b_{01} = 0,45$ м, $b_{02} = 0,45$ м, $h_0 = 0,55$ м, $C_{01} = 0,88$ м, $C_{02} = 0,7$ м, $N_c = 364,478$ кН.

Подставляем в формулу (3.42), получим:

$$364,478 \text{ кН} < 900 \cdot 1,45 \cdot (0,6(0,45 + 0,5 \cdot 0,7) + 0,73(0,45 + 0,5 \cdot 0,88)) = 1474,3 \text{ кН}.$$

Условие выполняется.

3.3.3 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

3.3.3.1. Определение несущей способности буронабивной сваи

Принимаем буронабивную сваю диаметром 420мм длиной 14м.

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \sum_i^h \gamma_c \cdot f_i \cdot h_i), \quad (3.43)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, $\kappaПа$;

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

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

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

u – периметр сваи, $м$;

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

Расчет несущей способности свайной сваи ведется по формуле (3.35), используя форму, представленную на рисунке 3.17.

Принимаем: $\gamma_c = 1$, $R = 20000 \kappaПа$, $\gamma_{cR} = 1$, $\gamma_{cf} = 0,7$, $A = 0,139 м^2$, $u = 1,32 м$, $\sum f_i h_i = 500,85 \kappaН/м$.

Подставим в формулу (3.35), получим:

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 20000 \cdot 0,139 + 1,32 \cdot 0,7 \cdot 500,85) = 3242,8 \kappaН.$$

Для определения числа свай в фундаменте необходимо назначить допускаемую нагрузку на одну сваю. Ориентировочные ее значения равны F_d/γ_K , где γ_K – коэффициент надежности, принимаемы равным 1,4. Таким образом, допускаемая нагрузка на одну сваю составляет 2316,3 $\kappaН$.

В ряде случаев расчет завышает несущую способность сваи. Также могут снизить несущую способность дефекты полученные при погружении свай (недобивки до проектных отметок, разрушение материала и др.) Поэтому при больших значениях допускаемых нагрузок, полученных расчетом, их ограничивают, принимая значения не больше 600 $\kappaН$ [35, табл. 1].

3.3.3.2. Определение необходимого количества буронабивных свай

Число свай в фундаменте устанавливается исходя из условия

										Лист
										55
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата					

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

$$n = N_{\max} / (F_d / \gamma_k - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}), \quad (3.44)$$

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

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

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

d_p – глубина заложения ростверка, м.

Принимаем: $F_d/\gamma_k = 600$ кН, $N_{\max} = 12405,6$ кН, $\bar{A} = 0,139$ m^2 , $\gamma_{mt} = 20$ $кН/м^3$, $d_p = 8,3$ м.

Подставим в формулу (3.36), получим:

$$n = 7160 / (600 - 0,139 \cdot 8,3 \cdot 20) = 11,4.$$

Таким образом, принимаем 12 буронабивных свай диаметром 420мм и
 длиной 14м. Расстановка свай в кусте представлена на рисунке 3.5.5.

Расстояния между осями соседних забивных свай составляет 1250 мм,
 свесы за

наружные грани свай составляют 170-190 мм. размер ростверка в плане
 –4500х3300 мм, высота ростверка – 600 мм. Сопряжение ростверка со сваям –
 жесткое, заделка головы сваи в монолитный ростверк на глубину 50 мм,
 арматура замоноличивается в ростверк на 250 мм ($\varnothing 20$ А400). При заделке
 сваи на глубину 50 мм арматурные сетки плиты укладываются на головы свай.
 Класс бетона ростверка по прочности на сжатие В30. Армирование подошвы
 осуществлять сетками из стержней арматуры А400.

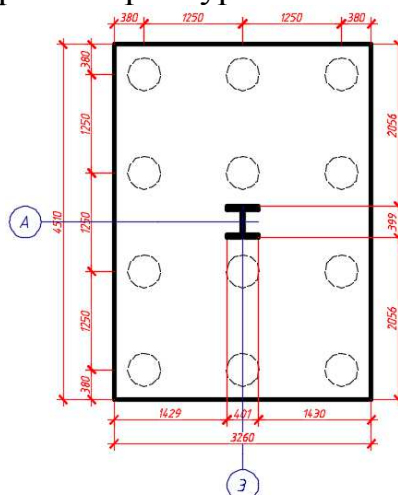


Рисунок 3.17 – Схема расположения свай

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

Ориентировочно вес ростверка G_p , кН, определяется по формуле

$$G_p = b_p \cdot l_p \cdot h_p \cdot \gamma_{mt}, \quad (3.37)$$

где b_p – ширина ростверка в плане, м;

l_p – длина ростверка в плане, м;

γ_{mt} – средний удельный вес ростверка, кН/м³;

h_p – высота заложения ростверка, м.

Принимаем: $b_p = 4,5$ м, $l_p = 3,3$ м, $h_p = 1,5$ м, $\gamma_{mt} = 24$ кН/м³.

Подставим в формулу (3.37), получим:

$$G_p = 4,5 \cdot 3,3 \cdot 1,5 \cdot 24 = 534,6 \text{ кН.}$$

3.3.2.3 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания

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

$$N_c \leq F_d / \gamma_k, \quad (3.38)$$

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

F_d/γ_k – то же, что и в формуле (3.36), кН.

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

$$N_c = N' / n \pm M' \cdot x / \sum x_i^2, \quad (3.39)$$

где N' – расчетное усилия в неблагоприятных сочетаниях и комбинациях, при которых расчетное усилие в свае наибольшее, кН;

M' – расчетное усилия в неблагоприятных сочетаниях и комбинациях, при которых расчетное усилие в свае наибольшее, кН·м;

n – число свай в фундаменте;

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

x_i – расстояние от главной оси до каждой из свай.

Результаты расчета представлены в таблице 3.5.

										Лист
										57
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

Таблица 3.5 – Результаты расчета свайного фундамента по несущей способности грунта

№ сваи	$x, м$	$N_c, кН$ (комб. С3)	$N_c, кН$ (комб. С5)	F_{du}/γ_k
1, 2, 3	1,875	364,478	348,561	600
4, 5, 6	0,625	514,261	503,636	
7, 8, 9	0,625	514,261	503,636	
10, 11, 12	1,875	364,478	348,561	

Условия выполняются.

3.3.3.4 Расчет плиты ростверка на продавливание колонной

При данном расчете улавливаются, то пирамида продавливания начинается от дна стакана с гранями, составляющими угол 45° с вертикалью или касающимися внутренних граней свай. Расчет производится по формуле

$$F_{per} \leq 2 \cdot R_{bt} \cdot h_0 \cdot \left(\frac{h_0}{C_1} (b_{bas} + C_2) + \frac{h_0}{C_2} (a_{bas} + C_1) \right), \quad (3.41)$$

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

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона ростверка растяжению, $МПа$;

a_{bas}, b_{bas} – размеры опорной стальной плиты базы колонны, $м$;

h_0 – рабочая высота ростверка, принимаемая от верха нижней рабочей арматуры сетки до подошвы опорной стальной плиты базы колонны. $м$;

C_1 – расстояние от боковой грани опорной стальной плиты базы колонны до параллельной ей плоскости, проходящей по внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания, $м$;

C_3 – расстояние от продольной грани опорной стальной плиты базы колонны до параллельной ей плоскости, проходящей по внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания, $м$.

Принимаем: $a_{bas} = 1 м$, $b_{bas} = 0,64 м$, $h_0 = 1,45 м$, $C_1 = 1,2 м$, $C_3 = 1,2 м$, $R_{bt} = 0,9 МПа$, $F_{per} = 1757,48 кН$.

Подставляем в формулу (3.41), получим:

$$F_{per} = 1757,48 кН < 2 \cdot 900 \cdot 1,45 \cdot \left(\frac{1,45}{1,2} (0,64 + 1,2) + \frac{1,45}{1,2} (1 + 1,2) \right) = 12741,15 кН.$$

Условие выполняется.

3.3.3.5 Расчет плиты ростверка на продавливание угловой сваей

Расчет плиты ростверка ведется по формуле

$$N_c \leq R_{bt} \cdot h_{01} \cdot (\beta_1(b_{02} + 0,5C_{02}) + \beta_2(b_{01} + 0,5C_{01})), \quad (3.42)$$

где N_c – усилие в угловой свае, подсчитанное от расчетных нагрузок, действующих по подошве ростверка;

h_{01} – высота ступеней над сваей;

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

C_{01}, C_{02} – расстояния от внутренних граней угловых свай до ближайших граней опорной плиты, но не более h_{01} и не менее $0,4h_{01}$;

β_1, β_2 – безразмерные коэффициенты.

Принимаем: $\beta_1 = 0,6$ м, $\beta_2 = 0,73$ м, $b_{01} = 0,45$ м, $b_{02} = 0,45$ м, $h_0 = 0,55$ м, $C_{01} = 0,88$ м, $C_{02} = 0,7$ м, $N_c = 364,478$ кН.

Подставляем в формулу (3.42), получим:

$$364,478 \text{ кН} < 900 \cdot 1,45 \cdot (0,6(0,45 + 0,5 \cdot 0,7) + 0,73(0,45 + 0,5 \cdot 0,88)) = \\ = 1474,3 \text{ кН}.$$

Условие выполняется.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		59

3.3.4 Техничко-экономическое сравнение вариантов

Техничко-экономическое сравнение вариантов представлено в таблицах 3.6-3.7. Расчет стоимости работ и трудоемкости по возведению данных фундаментов ведется на базе расценок и норм трудозатрат 1984г.

Таблица 3.6 – Работы по устройству фундамента с забивными сваями под колонну 8-А

Шифр	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоемкость, чел./ч / ед./общ.
	Земляные работы					
1-169	1.Разработка грунта 2-ой группы экскаватором	1000 м ³	4,32	112	483,84	10,2/44,06
1-368	2.Транспортировка грунта в отвал на расстояние до 3 км	т	1023,3	0,39	399,09	-
1-278	3.Ручная разработка грунта под подошвой фундамента	м ³	430	0,69	296,70	1,25/537,5
1-321	4.Обратная засыпка грунта слоями с уплотнением	1000 м ³	4,83	18,9	91,29	-
1-368	5.Транспортировка грунта для обратной засыпки	т	358,26	0,39	139,72	-
	Свайные работы					
5-10	1. Погружение свай 12 м в грунт 2 гр.	м ³	12,96	25,3	327,89	4,03/52,23
5-31	2. Срубка свай	свая	1,19	12	192,00	0,96/15,36
5-213	3. Установка оголовка на сваю	шт	16	22,94	367,04	5,22/83,52
	Бетонные работы					
6-1	1.Устройство бетонной подготовки (В-7.5)	м ³	0,972	29,37	35,98	1,37/1,67
6-7	2.Устройство железобетонного фундамента объёмом до 20 м ³	м ³	4,75	38,53	629,19	4,10/66,9
Ценник	Арматура стержневая А-I; А-III	т	0,37	240	2184,00	-
	Итого:				5146,7	801,304

Таблица 3.7 – Работы по устройству фундамента с набивными сваями под колонну 8-А

Шифр	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоёмкость, чел./ч / ед./общ.
	Земляные работы					
1-169	1.Разработка грунта 2-ой группы экскаватором	1000 м ³	4,32	112	483,84	10,2/44,06
1-368	2.Транспортировка грунта в отвал на расстояние до 3 км	т	1023,3	0,39	399,09	-
1-278	3.Ручная разработка грунта под подошвой фундамента	м ³	430	0,69	296,70	1,25/537,5
1-321	4.Обратная засыпка грунта слоями с уплотнением	1000 м ³	4,83	18,9	91,29	-
1-368	5.Транспортировка грунта для обратной засыпки	т	358,26	0,39	139,72	-
	Свайные работы					
Е-12-68	1.Бурение скважин буровыми установками СО-2	1 м скважины	168,0	16,8	2822,4	35,3
Е-12-72	2. Установка арматурных каркасов в скважины	1 каркас	12,0	40,8	489,6	5,8
Е-12-73	3. Бетонирование буронабивных свай методом ВПТ	1 свая	12,0	109,7	1316,4	14,4
	Бетонные работы					
6-1	1.Устройство бетонной подготовки (В-7.5)	м ³	1,645	29,37	48,31365	2,25365
6-7	2.Устройство железобетонного фундамента объёмом до 20 м ³	м ³	22,275	38,53	858,25575	91,3275
Ценник	Арматура стержневая А-I; А-III	т	0,37	240	2184	-
	Итого:				9129,6	1730,6

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

По результатам технико-экономического сравнения устройства свайного фундамента из забивных свай в осях 8-А наиболее экономично и менее трудоемко. Принимаем фундамент из забивных свай.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							62
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

4 Организация строительного производства

4.1 Определение объемов работ и составление калькуляции затрат труда

Подсчет объемов работ представлен в таблицах 4.1 – 4.2. Калькуляция трудовых затрат приведена в приложении Е.

Таблица 4.1 – Объем работ

№ п. п.	Виды работ	Единица измерения	Количество
Объем земляных работ			
1	Предварительная планировка поверхности грунта	m^2	5320
2	Срезка растительного слоя	m^2	4320
3	Разработка котлована экскаватором	m^3	37246
4	Разработка грунта вручную (70 мм)	m^3	430
6	Устройство щебеночной подготовки (200 мм)	m^3	781,2
7	Обратная засыпка	m^3	4826
Устройство монолитных фундаментов и ограждающих конструкций подземного этажа			
1	Устройство свайных оснований	m^3	3207,6
2	Устройство железобетонного монолитного ростверка	m^3	66128
3	Устройство бетонной подготовки под ростверк	m^3	781,2
4	Устройство железобетонных полов подземного этажа на отм. -7,900	m^3	1562,4
5	Устройство железобетонных стен подземного этажа	m^2	2241
Объемы перегородок и стен			
1	Устройство перегородок гипсокартонных	m^2	16648
3	Установка карт из стеновых панелей	1 эл.	354
Объем каркаса			
1	Металлические конструкции	t	8461,3
2	Устройство жб стен лестнично-лифтового узла	m^3	1230,6
2	Монолитные перекрытия 200 мм В25	m^3	10890
Объем полов			
1	Устройство полов из керамогранитной плитки	m^2	22000
3	Устройство полов с использованием линолеума	m^2	32454
4	Устройство стяжки цементно-песчаной 50 мм	m^2	54454

Окончание таблицы 4.1

№ п. п.	Виды работ	Единица измерения	Количество
Объем отделочных работ			
1	Устройство потолка типа «Армстронг»	m^2	54454
2	Оштукатуривание поверхности потолка	m^2	54454
4	Оштукатуривание поверхности стен	m^2	16648
5	Устройство керамогранитной плитки по стенам	m^2	33297
Заполнение проемов			
1	Деревянные проемы	m^2	615,3
3	Витражи	m^2	4836
Объем кровельных работ			
1	Техноэласт ПЛАМЯ СТОП	m^2	4104
2	Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	m^2	4104
3	Стяжка цементно-песчаная 50 мм	m^3	153,85
4	Утеплитель экструзионный пенополистирол 160 мм	m^3	492,32
5	Разуклонка из керамзита	m^3	353,86
6	Ограждение кровли	m	108

Таблица 4.2 – Устройство свайных оснований

Размеры свай		Объем свай, m^3	Количество свай, шт.	Общий объем свай, m^3
длина, м	ребро, м			
12	0,3	1,08	2970	3207,6

4.2 Подбор кранового оборудования и определение опасных зон

Согласно заданию необходимо произвести подбор монтажного крана, выполнить технико-экономическое обоснование.

Подбор башенно-стрелового крана для возведения здания осуществляем по наиболее тяжелому элементу (стальная колонна $h=4,8$ м, максимальная масса $m = 3,92$ т). Для подъема элемента используются траверса 4СК-10, $m = 37,5$ кг.

Определяется монтажная масса по формуле

$$M_m = M_э + M_с, \quad (4.1)$$

где $M_э$ – масса элемента, т;

$M_с$ – масса грузозахватных и вспомогательных устройств, т.

Принимаем: $M_э = 3,9$ т, $M_с = 0,0375$ т.

Подставим в формулу (4.1), получим

$$M_m = 3,9 + 0,0375 = 3,963 \text{ т},$$

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле

$$H_k = h_o + h_3 + h_{2p} + h_{2p.пр.}, \quad (4.2)$$

где h_o – проектная отметка монтажного горизонта, м;

h_3 – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными элементами и установки его в проектное положение, принимается по технике безопасности, м;

h_{2p} – высота монтируемого элемента, м;

$h_{2p.пр.}$ – высота строповочного приспособления, находящаяся над монтируемой конструкцией, м (расчётная высота стропов).

Принимаем: $h_o = 113,3$ м; $h_3 = 0,5$ м; $h_{2p} = 2,5$ м; $h_{2p.пр.} = 2$ м.

Подставим в формулу (4.2), получим

$$H_k = 113,3 + 0,5 + 2,5 + 2 = 118,3 \text{ м.}$$

Требуемый монтажный вылет крюка башенного крана, определяется по формуле

$$L = a/2 + b + b_1, \quad (4.3)$$

где a – ширина колеи крана (принимается по паспорту крана), м;

b – расстояние от выступающей части до оси рельсовых путей, которое рассчитывается по формуле:

$$b = (R_{пов} - 0,5 \cdot a) + 0,7 \quad (4.4)$$

$$b = (4,5 - 0,5 \cdot 7,5) + 0,7 = 1,45 \text{ м}$$

b_1 – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м;

Принимаем: $a = 3,75$ м; $b = 1,45$ м; $b_1 = 42,2$ м.

Подставим в формулу (4.3), получим:

$$L = 3,75 + 1,45 + 42,2 = 47,4 \text{ м.}$$

Принимаем башенный кран QTZ 250 (К30/30) с максимальным вылетом 70 м, грузоподъемностью на максимальном вылете – 3 т, высотой подъема 186,7 м.

Используемая марка стали в металлоконструкциях крана Q345B – это аналог нашей стали 09Г2С. Кроме того, на краны данной марки получено

										Лист
										65
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

разрешение на их эксплуатацию в температурном режиме от -40°C до $+40^{\circ}\text{C}$. Кран оснащен современными приборами и устройствами безопасности.

Граница зоны обслуживания стрелового крана определяется максимальным вылетом R_p . Максимальный вылет QTZ 250 (К30/30) со стрелы 70 м, грузоподъемность при максимальном вылете – 3 т.

Опасной зоной действия крана при перемещении груза называется пространство, в котором возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Опасная зона работы крана QTZ 250 (К30/30) определяется по формуле

$$R_{он} = R_p + 0,5 B_z + L_z + X, \quad (4.6)$$

где $R_{он}$ – опасная зона действия крана, м;

R_p – максимальный требуемый вылет крюка крана, м;

B_z – наименьший габарит перемещаемого груза (двухтавровая балка), м;

L_z – наибольший габарит перемещаемого груза (двухтавровая балка), м;

X – величина отлета падающего груза, м.

Принимаем: $R_p = 70$ м, $B_z = 0,305$ м, $L_z = 8,98$ м, $X = 14,33$ м.

Подставим в формулу (4.6), получим

$$R_{он} = 70 + 0,5 \cdot 0,305 + 8,98 + 14,33 = 93,5 \text{ м.}$$

Величину границы опасной зоны при падении грузов со здания (монтажная зона), принимают от крайней точки стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера падающего груза и минимального расстояния отлета груза при его падении по формуле

$$R_{монт.} = L_z + X, \quad (4.7)$$

где $R_{монт.}$ – монтажная зона;

L_z – наибольший габарит перемещаемого груза (двухтавровая балка);

X – величина отлета падающего груза.

Принимаем: $L_z = 8,98$ м, $X = 10$ м.

Подставим в формулу (4.7), получим

$$R_{монт.} = 8,98 + 10 = 18,98 \text{ м.}$$

4.3 Расчет автомобильного транспорта

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки по заданному расстоянию перевозки по определённому маршруту:

										Лист
										66
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

$$N_i = (Q_i \cdot t_u) / (T_i \cdot q_{mp} \cdot T_{см} \cdot K_{см}), \quad (5.8)$$

где Q_i – общее количество данного груза, перевозимое за расчетный период, t ;

t_u – продолжительность цикла работы транспортной единицы, $ч$;

T_i – продолжительность потребления данного вида груза, $дн$;

q_{mp} – полезная грузоподъемность транспорта, $т$;

$T_{см}$ – сменная продолжительность работы транспорта, равная 7,5 $ч$;

$K_{см}$ – коэффициент сменной работы транспорта;

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_u = t_{np} + \frac{2 \cdot l}{v} + t_m, \quad (5.9)$$

где t_{np} – продолжительность погрузки и выгрузки, $ч$, согласно нормам в зависимости от вида и веса груза и грузоподъемности автотранспорта;

l – расстояние перевозки в один конец, 15 $км$;

v – средняя скорость передвижения автотранспорта, 32 $км/ч$;

t_m – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, $ч$.

Подсчет автомобильного транспорта приведен в таблице 5.3. В качестве автомобильного транспорта принят бортовой автомобиль Урал 4320-4972-82М.

Таблица 5.3 – Подсчет автомобильного транспорта

Наименование изделий, материалов и конструкций	Q_i , т.	$t_{ц}$, ч.	$t_{цр}$, ч.	l , км.	v , км/ч	t_m , ч.	T_i , дн.	$q_{тр}$, т.	$T_{см}$, ч.	$K_{см}$.	N_i
Арматурная сталь	35475,6	3,07	1,52	30	40	0,05	569,6	12,5	7,5	1	2,0
Витражное остекление	19426,1	3,07	1,52	30	40	0,05	63,5	12,5	7,5	1	10,0
Стальные конструкции	8461,3	3,07	1,52	30	40	0,05	201,3	12,5	7,5	1	1,4
Итого:											13,4

4.4 Организация складского хозяйства

Необходимый запас материалов на складе определяется по формуле

$$P_{скл} = (P_{общ} / T) \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (4.10)$$

где $P_{общ}$ – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период.

T – продолжительность расчетного периода, *дн*;

T_n – норма запаса материала, *дн*;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад ($K_1 = 1,1$);

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода ($K_2 = 1,3$).

Полезная площадь склада определяется по формуле

$$F = P / V, \quad (4.11)$$

где P – общее количество хранимого на складе материала,

V – количество материала, укладываемого на 1 м^2 площади склада.

Общая площадь склада определяется по формуле

$$S = F / \beta, \quad (4.12)$$

где β – коэффициент использования склада (для открытых складов β составляет 0,6).

Подсчет площадей склада для материалов необходимых для монтажа надземной части здания приведен в таблице 5.4.

Таблица 4.4 – Подсчет площадей складов

Наименование материалов	Ед. изм.	Количество на 1 м^2 полезной площади складов	Продолжительность по календарному плану, <i>дн</i> .	Нормы запасов при перевозках, <i>дн</i> .	Общее кол-во материала	Необходимый запас материала	Полезная площадь склада, м^2	Общая площадь склада, м^2
Щиты опалубки	м^2	20	614,9	12	9600	267,9	13,4	50,2
Арматурная сталь	<i>t</i>	0,8	1084	12	35475,6	561,6	702,0	153,5
Стальные конструкции	<i>t</i>	1	201,3	12	8461,3	721,3	721,3	234,6
Витражное остекление (закрытый)	м^2	20	18,9	12	354	321,4	16,1	14,4
Итого:								452,7

Таким образом, площадь открытых складов составляет $438,4 \text{ м}^2$, площадь закрытых складов – $14,4 \text{ м}^2$.

4.5 Проектирование временных зданий и сооружений

Площади помещений бытового городка зависят от количества рабочих, которые задействованы на строительной площадке. Согласно графику движения рабочих кадров по объекту, максимальное число рабочих в смену составляет 60 человек.

Количество различных категорий работающих ориентировочно принимаем:

- а) Рабочие – 45 человек (удельный вес 85%);
- б) ИТР – 6 человек (удельный вес 12%);
- в) ПСО – 2 человека (удельный вес 3%).

Таким образом, численность сотрудников в самую многочисленную смену составляет – 53 человек.

Площадь бытового помещения определяется по формуле

$$F_{mp} = N \cdot F_n, \quad (4.13)$$

где N – общая численность рабочих, чел.;

F_n – норма площади, м^2 , на одного рабочего.

Расчет площадей временных помещений представлен в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Требуемые площади временных помещений

Временные здания	Кол-во человек	Площадь, м ²		Тип помещения	Площадь, м ²		Кол-во зданий
		На 1 чел	расчетная		Одно здание	Всех зданий	
Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная	51	0,9	46,3	Контейнерного типа системы «Универсал» 1840(215)-020	360	360	1
Душевая	45	0,43	19,4				
Уборная	53	0,07	3,7				
Помещение для обогрева и приема пищи	45	1	45,0				
Умывальная	51	0,05	2,6				
Прорабская	6	24 на 5 чел.	48				
Диспетчерская	1	7 на 1 чел.	7				
КПП	2	7 на 1 чел.	14				
Производственные помещения							
Мастерская инструментальная	-	21 (7,5x3,1x3,1)		5055.5	21	21	1
Мастерская ремонтно-механическая	-	21		5055.5	21	21	1
Мастерская электротехническая	-	21		5055.5	21	21	1
Строительная лаборатория	-	18		31315	18	18	1

Согласно расчету требуется установить 5 временных сооружений общей площадью 441 м² без учета проходов.

4.6 Электроснабжение строительной площадки

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

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле

$$P = \alpha \cdot (\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{осв} + \sum K_4 \cdot P_n), \quad (4.14)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности (1,05-1,1);

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_m – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

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

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

Результаты расчета приведены в таблице 5.6.

Таблица 4.6 – Определение нагрузок по установленной мощности электроприемников

Вид потребителя	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	K_c	$\cos \varphi$	P , кВт
Внутреннее освещение	Отделочные работы	м ²	40327	0,015	0,8	1	483,9
	Канторские и быт. помещения	м ²	374	0,015	0,8	1	4,49
	Душевые и уборные	м ²	76,4	0,003	0,8	1	0,18
	Открытые склады, навесы	м ²	3608,9	0,003	0,8	1	8,66
Итого:							497,26
Наружное освещение	Территория строительства	м ²	30230,8	0,0002	1	1	6,05
	Основные проходы и проезды	км	0,823	5	1	1	4,12
	Охранное освещение	км	0,89	1,5	1	1	1,34
	Аварийное освещение	км	0,89	3,5	1	1	3,12
Итого:							14,61

Выбираем трансформаторную подстанцию КТП-ТВ 630/10(6)/0,4.

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (4.15)$$

где P – удельная мощность, $Вт/м^2$;

E – освещенность, $лк$;

S – площадь, подлежащая освещению, $м^2$;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, $Вт$.

Принимаем для прожекторов ПЗС-45 с лампами типа Г-220-1000: $P = 0,4 Вт/м^2$; $E = 1,5 лк$; $S = 29076,2 м^2$; $P_{л} = 1000 Вт$.

Подставим в формулу (4.15), получим

$$n = \frac{0,4 \cdot 1,5 \cdot 41358}{1000} = 24,8.$$

Принимаем для освещения строительной площадки 25 прожекторов ПЗС-45 с лампами типа Г-220-1000. Наиболее экономичным источником электроснабжения являются районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и устанавливают трансформаторную подстанцию КТП-ТВ 630/10(6)/0,4, мощностью 630 $кВт$. Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач.

4.7 Временное водоснабжение

Определим суммарный расход воды, $л/с$, по формуле

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{маш} + Q_{хоз-быт} + Q_{пож}, \quad (4.16)$$

где $Q_{пр}$ – расход воды на производство, $л/с$;

$Q_{маш}$ – расход воды на охлаждение двигателей строительных машин, $л/с$;

$Q_{хоз-быт}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, $л/с$;

$Q_{пож}$ – расход воды на противопожарные нужды, $л/с$.

Расход воды на производственные нужды находим по формуле

$$Q_{пр} = 1,2 \cdot \sum V \cdot q_1 \cdot K_q / (t \cdot 3600), \quad (4.17)$$

										Лист
										72
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата					

где 1,2 – коэффициент, учитывающий потери воды;

V – объем строительно-монтажных работ (по плану производства работ);

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

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей;

t – количество часов потребления в смену (сутки).

Расход воды на производственные нужды представлен в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Расход воды на производственные нужды

Наименование нужды	Ед.изм.	q	K_q	$V(N^{cm})$	$Q_{пр}$
Приготовление ЦПР	m^3	230	1,6	489,9	7,51
Поливка бетона	m^3	300	1,6	4987,7	99,75
Оштукатуривание	m^3	6	1,6	226,51	0,091
Итого:					107,36

Расход воды на охлаждение двигателей строительных машин

$$Q_{\text{маши}} = W \cdot q_2 \cdot K_q / (t \cdot 3600), \quad (4.18)$$

где W – количество машин;

q_2 – норма удельного расхода воды на соответствующий измеритель;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

Принимаем: $W = 4$; $q_2 = 300 \text{ маш.-сут.}$; $K_q = 2$.

Подставим в формулу (4.18), получим

$$Q_{\text{маши}} = 4 \cdot 300 \cdot 2 / (8 \cdot 3600) = 0,83 \text{ л / с.}$$

Расход воды на хозяйственно бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и на душевые установки,

$$Q_{\text{хоз-пит}} = N_{\text{max}}^{cm} \cdot q_3 \cdot K_q / (8 \cdot 3600), \quad (4.19)$$

где N_{max}^{cm} – максимальное количество работающих в смену, чел.;

q_3 – норма потребления воды, л, на 1 человека в смену;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

Принимаем: $N_{\text{max}}^{cm} = 71$; $q_3 = 25 \text{ л}$; $K_q = 2$.

Подставим в формулу (4.19), получим

$$Q_{\text{хоз-пит}} = 71 \cdot 25 \cdot 2 / (8 \cdot 3600) = 0,122 \text{ л / с.}$$

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{max}}^{\text{cm}} \cdot q \cdot K_n / (t_{\text{душ}} \cdot 3600), \quad (4.20)$$

где $N_{\text{max}}^{\text{cm}}$ – то же, что и в формуле (4.20);

q_4 – норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем;

K_n – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем;

$t_{\text{душ}}$ – продолжительность пользования душем.

Принимаем: $N_{\text{max}}^{\text{cm}} = 71$; $q_4 = 30 \text{ л}$; $K_n = 0,3$; $t_{\text{душ}} = 0,5 \text{ ч.}$

Подставим в формулу (4.15), получим

$$Q_{\text{душ}} = 71 \cdot 30 \cdot 0,3 / (0,5 \cdot 3600) = 0,353.$$

Расход воды на пожарные нужды $Q_{\text{пож}}$ принимается 20 л/с , так как площадь строительной площадки до 10 Га .

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

Найдем расчетный расход воды по формуле

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5 \cdot (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз-быт}}), \quad (4.21)$$

Принимаем: $Q_{\text{пр}} = 107,36 \text{ л/с}$; $Q_{\text{маш}} = 0,83 \text{ л/с}$; $Q_{\text{хоз-быт}} = 0,47 \text{ л/с}$; $Q_{\text{пож}} = 20 \text{ л/с}$.

Подставим в формулу (4.21), получим

$$Q_{\text{расч}} = 20 + 0,5 \cdot (107,35 + 0,47 + 0,385) = 74,33 \text{ л / с.}$$

Определим диаметр магистрального ввода временного водопровода по формуле

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{Q_{\text{расч}} / (\pi \cdot v)}, \quad (4.22)$$

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

v – скорость движения воды по трубам;

Принимаем: $Q_{\text{расч}} = 74,33$; $v = 2 \text{ м/с}$.

Подставим в формулу (5.22), получим

										Лист
										74
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{74,33 / (\pi \cdot 2)} = 217 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр магистрального ввода временного водопровода $D = 220 \text{ мм.}$

Источниками водоснабжения являются существующие водопроводы с устройством дополнительных временных сооружений, постоянные водопроводы, сооружаемые в подготовительный период, и самостоятельные временные источники водоснабжения. Временное водоснабжение представляет собой объединенную систему, удовлетворяющую производственные, хозяйственные, противопожарные нужды, в отдельных случаях выделяют питьевой водой.

При создании временной сети обязателен учет возможности последовательного наращивания и перекладки трубопроводов по мере развития строительства.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							75
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

5 Технология строительного производства

5.1 Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия здания по стальному профилированному настилу

5.1.1 Область применения

Настоящая технологическая карта разработана на устройство монолитного перекрытия с применением стального профилированного настила (торгово-офисное здание). Технологическая карта предназначена для нового строительства.

5.1.2 Общие положения

Конструктивное решение монолитного перекрытия: монолитное перекрытие устраивается с использованием стального профилированного настила в качестве несъемной опалубки и внешней арматуры. В данном случае используется профнастил марки Н80А-674-1 в соответствии с ТУ 67-452-82 с выштампованными рифами для обеспечения сцепления и совместной работы настила с бетоном. Совместная работа плиты и прогонов обеспечивается за счет вертикальных стержневых анкеров из арматурной стали периодического профиля Ø14 А400 длиной 160 мм, привариваемых по всем прогонам. В качестве дополнительной гибкой арматуры плиты применяется арматурная сталь стержневая периодического профиля классов А300 и А400, проволочная класса Вр. Толщина бетонной полки составляет 130 мм. Конструкция данного перекрытия представлена на рисунке 5.1.

Стальной профнастил Н80А-674-1 является оцинкованным, что обеспечивает его коррозионную стойкость. На внешнюю поверхность стального профилированного настила наносится паста огнезащитная вспучивающаяся вододисперсионная ВПМ-2 с целью повышения его предела огнестойкости.

Для бетонирования перекрытия применяется тяжелая бетонная смесь на мелкозернистом заполнителе класса по прочности на сжатие В25.

Настоящая карта составлена на устройство монолитного перекрытия с применением стального профилированного настила площадью 54454 м². При привязке карты к конкретным условиям подлежат уточнению объемы работ, калькуляция и график производства работ.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							76
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

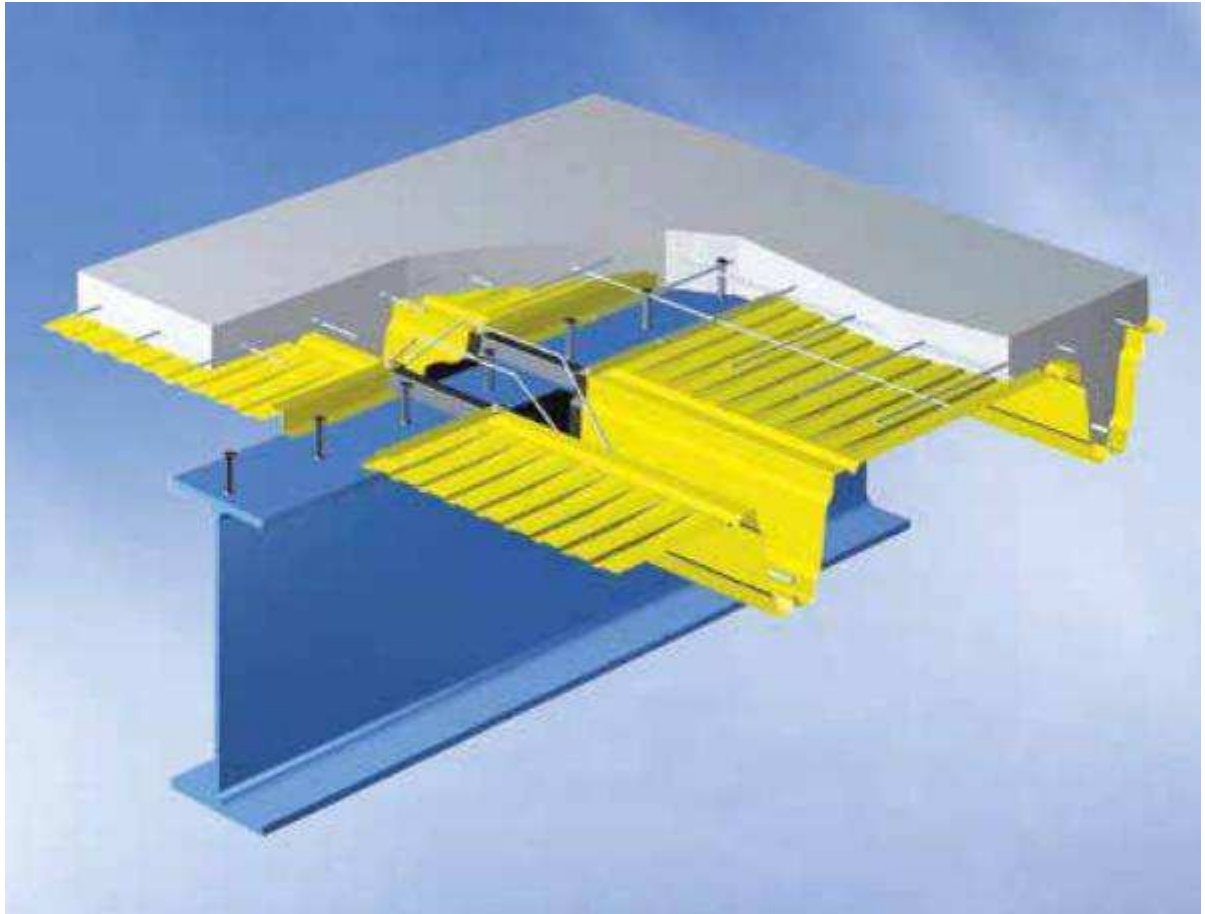


Рисунок 5.1 – Конструкция монолитного перекрытия с применением стального профилированного настила Н80А-674-1 в качестве несъемной опалубки и внешней арматуры

5.1.3 Организация и технология выполнения работ

Работы по устройству монолитных перекрытий с применением стального профилированного настила осуществляются с соблюдением требований [51], [53], [42].

Подготовительные работы. До начала производства работ по устройству монолитного перекрытия должны быть выполнены подготовительные работы, предусмотренные ППР, в том числе:

- а) закончен монтаж металлических балок и прогонов перекрытий;
- б) подготовлены механизмы, приспособления и оборудование;
- в) осуществлена раскладка пакетов профилированного настила, арматуры (сеток и каркасов) в объеме, определенном на захватку;
- г) произведена разметка мест установки настилов и стоек для крепления торцевой опалубки;
- д) установлены поддерживающие леса с подмостями и ограждениями.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

Основные работы. Укладка настила и его крепление к прогонам осуществлять захватками, которые определяются в соответствии с конструктивными особенностями здания. Подачу настилов в зону производства работ осуществлять краном QTZ 250 (К30/30).

Перед укладкой настила производится очистка верхней полки балок от грязи и наледи при помощи скребков, стальных щеток или щеток-крацовок, а затем привариваются стальные стойки, к которым в последствии будет крепиться торцевая деревянная опалубка и направляющие.

Раскладка настила производить в соответствии с рабочими чертежами вручную.

Работы по укладке стального профилированного настила ведутся с деревянных трапов, установленных по длине всего пролета и вдоль торца здания.

Укладка и осаживание листов профнастила в местах нахлеста следует производить без повреждения его поверхности и без искажения формы.

После укладки настила на стальные балки производят его крепление. При этом должно быть обеспечено плотное прилегание опорных частей стального профилированного настила к элементам каркаса в местах крепления.

Перед армированием перекрытия устанавливается торцевая опалубка.

Установка отдельных арматурных стержней, каркасов и сеток выполняется в соответствии с рабочими чертежами по захваткам.

Подача арматурных стержней, каркасов и сеток в зону производства работ осуществляется при помощи крана.

Вначале в каждый гофр настила укладывается арматурный каркас, затем в продольном и поперечном направлениях устанавливаются фиксаторы нижнюю часть которых следует завести под каркас, создавая при этом проектную величину защитного слоя.

На установленные фиксаторы укладывают нижнюю арматурную сетку, на которую в свою очередь устанавливаются еще одни фиксаторы и укладывается верхняя арматурная сетка.

После укладки арматуры выполняется установка направляющих, разделяющих площадь перекрытия на зоны бетонирования.

Бетонирование плиты предусматривается при помощи автобетононасоса типа Putzmeister DSA 2109 H D.

Автобетононасос устанавливается на стоянку и подготавливается к работе: устанавливаются ауригеры, раскрывается стрела.

Монтируется бетоновод из металлических труб, концевой участок которых длиной 6 м должен быть из резиноканевого шланга. Бетоновод следует укладывать на подкладки, козлы или стойки.

										Лист
										78
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

Выбор трассы бетоновода должен осуществляться так, чтобы было как можно меньшее сопротивление, что достигается сокращением длины бетоновода и количества его изгибов..

Бетононасос с бетоноводами и вспомогательным оборудованием после сборки должен быть опробован и проверен.

Перед бетонированием профилированный настил и бетонные поверхности рабочих швов должны быть очищены от мусора, грязи, масел, снега и льда, цементной пленки и т.п. Непосредственно перед укладкой бетонной смеси очищенные поверхности должны быть промыты водой и просушены струей воздуха.

Перед перекачкой бетонной смеси растворяется и прогоняется по трубопроводу смазочный раствор.

Автобетоносмесители подъезжают к загрузочному бункеру автобетононасоса и порциями разгружают бетонную смесь, которая автобетононасосом сразу же перекачивается в конструкцию плиты перекрытия. При помощи гибкого рукава бетонную смесь распределяют по площади бетонирования, начиная с наиболее удаленного участка.

Бетонирование осуществлять на всю толщину перекрытия с одновременным уплотнением бетонной смеси глубинными вибраторами с доследующим выравниванием виброрейкой.

После завершения вибрирования и выравнивания бетонной смеси поверхность свежеложенного бетона укрыть брезентом или мешковиной, которые должны поддерживаться во влажном состоянии.

Уход должен продолжаться в течение 7-14 дней до достижения бетоном 50 - 70% проектной прочности.

В осеннее и весеннее время года при температуре воздуха $+5^{\circ}\text{C}$ и ниже, когда возможны заморозки, открытые поверхности бетона необходимо укрывать теплоизоляционными рулонными материалами.

5.1.4 Требования к качеству работ

Производственный контроль качества работ включает входной контроль рабочей документации, материалов и изделий, операционный контроль производства работ по устройству монолитного перекрытия и оценку соответствия качества выполненных работ по перекрытию требованиям проекта и нормативной документации.

Входной контроль. При входном контроле рабочей документации проводится проверка ее комплектности и достаточности в ней технической информации. При входном контроле материалов и изделий проверяется соответствие их стандартам, наличие сертификатов соответствия, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов.

										Лист
										79
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

Волнистость на плоских участках профилированных листов не должна превышать 1,5 мм, а на отгибах крайних полосок - 3 мм. Косина резцов профилированных листов не должна выводить длину листов за номинальный размер и предельное отклонение по длине. Качество покрытия оцинкованных профилированных листов должно удовлетворять требованиям нормативных документов на материал исходной заготовки для профилирования. На поверхности цинкового покрытия профилированных листов не допускаются потертости, риски, следы формообразующих валиков, не нарушающие сплошность покрытия. Качество поверхности покрытия профилированных листов определяют визуально.

Поступающая на строительство арматурная сталь, закладные детали при приемке должны подвергаться внешнему осмотру и замерам.

Каждая партия арматурной стали должна быть снабжена сертификатом, в котором указываются наименование завода-изготовителя, дата и номер заказа, диаметр и марка стали, время и результаты проведения испытаний, масса партии, номер стандарта.

При несоответствии данных сопроводительных документов и результатов проведенных контрольных испытаний этим требованиям партия арматурной стали в производство не допускается.

При входном контроле необходимо учитывать класс (марку) бетона по прочности на сжатие, который должен соответствовать указанному в рабочих чертежах. Бетон должен соответствовать требованиям [54].

Состав бетонной смеси должен уточняться и контролироваться строительной лабораторией для каждого конкретного случая.

Подвижность готовой бетонной смеси, предназначенной для перевозки автобетоносмесителями, необходимо назначать с учетом ее изменения при перевозках на заданное расстояние: при дальности перевозки до 15 км (время доставки от 15 до 20 мин.) в автобетоносмеситель загружается бетонная смесь заданной консистенции; при дальности перевозки от 15 до 30 км загружается жесткая смесь с осадкой конуса 2-3 см (заданная осадка конуса достигается в процессе транспортировки путем добавления воды из бака автобетоносмесителя); при дальности перевозки более 30 км загружается сухой бетонной смесью.

Операционный контроль. Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения технологических операций для обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению.

Контроль качества работ по бетонированию перекрытий включает:

а) приемку работ, предшествующих бетонированию перекрытий, согласно требованиям [53], соответствующих требованиям рабочих чертежей проекта;

										Лист
										80
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

б) контроль производственных операций по схемам операционного контроля качества работ.

Результаты операционного контроля фиксируются в журнале производства работ.

Основные данные и параметры, необходимые для контроля приведены на листе 12.

Контроль качества дуговой точечной сварки профилированного настила к стальным элементам осуществляется внешним осмотром сварных точек и испытанием контрольных образцов на отрыв или срез точки. При внешнем осмотре высота точки должна быть от 1 до 4 мм. Переход от головки точки к поверхности настила должен иметь плавные очертания. В центре могут иметь место небольшие углубления-кратеры, но не должно быть выделяющегося выступа, наличие которого свидетельствует о раковине в верхней части головки. В месте перехода литого металла головки точки к основному металлу настила не должно быть подрезов или прожогов. Недопустимы сквозные прожоги, образовавшиеся на местах, где должны быть точки.

Контроль качества бетона заключается в проверке соответствия его физико-механических характеристик требованиям проекта. Прочность при сжатии бетона следует проверять на контрольных образцах изготовленных проб бетонной смеси, отобранных после ее приготовления на бетонном заводе, а также непосредственно на месте бетонирования конструкций. Контрольные образцы, изготовленные у места бетонирования и с используемым методом уплотнения, должны храниться в условиях твердения бетона конструкции. Сроки испытания контрольных образцов, выдерживаемых в условиях твердения бетона конструкции, назначаются лабораторией в зависимости от фактических условий вызревания бетона конструкции с учетом необходимости достижения к моменту окончания испытания проектной марки.

Приемочный контроль. Приемка законченных железобетонных конструкций должна осуществляться в целях проверки их качества и подготовки к проведению последующих видов работ и оформляться в установленном порядке актом.

Приемка железобетонных конструкций должна включать:

а) освидетельствование конструкций, включая контрольные замеры, а в необходимых случаях и контрольные испытания;

б) проверку всей документации, связанной с приемкой и испытанием материалов, полуфабрикатов и изделий, которые применялись при возведении конструкций, а также проверку актов промежуточной приемки работ;

в) соответствие конструкции рабочим чертежам и правильность ее расположения в плане и по высоте;

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		81

г) наличие и соответствие проекту отверстий, проемов, каналов, деформационных швов, а также закладных деталей и т.д.

5.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в материалах и изделиях, подсчитанная на перекрытие площадью 54454 м² толщиной 200 мм, представлена в таблице на листе 12.

Ведомость потребности в машинах, технологическом оборудовании, технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях представлена в таблицах на листе 12.

5.1.6 Техника безопасности и охрана труда

Работы по устройству монолитного перекрытий этажей производятся с соблюдением требований [49], [50].

Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти первичный инструктаж на рабочем месте по безопасности труда в соответствии.

Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления с технологической картой.

Рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты (каска, рукавицы, очки защитные, пояса предохранительные и др.) и обязаны пользоваться ими.

Лица, ответственные за содержание строительных машин в работоспособном состоянии, обязаны обеспечивать техническое обслуживание и ремонт в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя.

Организации и физические лица, применяющие машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие механизмы, должны обеспечивать их исправное состояние.

В кабине машиниста автобетононасоса должна быть установлена надежная радио- и телефонная связь с местом бетонирования. Во время бетонирования необходимо контролировать выносные опоры автобетононасоса и при необходимости их выравнивать. Подачу бетонной смеси разрешается вести в строгом соответствии с диаграммой подачи смеси в вертикальной плоскости.

Запрещается ликвидация пробок путем увеличения давления в системе более максимального. Запрещается перегибать шланги с движущейся бетонной смесью. Запрещается производить работы под стрелой автобетононасоса, а также поднимать стрелой любые грузы. Техническое

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		82

обслуживание и ремонт автобетононасоса, монтаж, демонтаж бетоновода производятся только после остановки двигателя и сброса давления в системе до атмосферного. Разъединение бетоноводов выполняется рабочими в защитных очках. При перемещении автобетононасос должен находиться в транспортном положении. Передвижение автобетононасоса с полностью или частично выдвинутой стрелой запрещается.

Передвижные источники сварочного тока на время их передвижения необходимо отключать от сети. Не допускается производить ремонт сварочных установок под напряжением. При производстве электросварочных работ на открытом воздухе над установками и сварочными постами должны быть сооружены навесы из несгораемых материалов. При отсутствии навесов электросварочные работы во время дождя или снегопада должны быть прекращены.

К работе по электросварке допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, инструктаж и проверку знаний требований безопасности с оформлением в специальном журнале и имеющие квалификационное удостоверение. Электросварщикам необходимо иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже II. Электросварщики должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительными приспособлениями.

Запрещается находиться на каркасе до его окончательной установки и закрепления и оставлять без закрепления установленную арматуру.

При производстве работ на высоте рабочая площадка должна быть ограждена инвентарным ограждением высотой не менее 1,2 м с отбойной доской по низу ограждения высотой 15 см.

Для прохода людей при бетонировании конструкции по арматурным каркасам должны быть уложены деревянные настилы.

Запрещается работать с непроверенных лесов, подмостей, а также трапов, уложенных на случайные неустойчивые опоры.

Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности. В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность. Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно [55].

Для соблюдения экологических норм на строительной площадке размещается емкость для слива загрязненной воды после промывки бетононасоса и установка для мойки колес. Запрещается сжигание строительного мусора на площадке. Строительный мусор должен быть вывезен, для чего используются контейнеры.

										Лист
										83
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

5.1.7 Техничко-экономические показатели

Калькуляция затрат труда и машинного времени на устройство плиты перекрытия приведена в таблице Ж.1 приложения Ж.

Техничко-экономические показатели технологической карта на устройство монолитных перекрытий по профилированному листу приведены на листе 12.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							84
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

6 Экономика строительства

6.1 Социально-экономическое обоснование

Объектом строительства в рамках дипломного проекта является торгово-офисное здание «Облака» с двадцатью девятью надземными этажами и двумя подземными в г. Красноярске. Ситуационный план места строительства сооружения приведен на рисунке 6.1 (г. Красноярск, ул. Качинская-пер. Транспортный).



Рисунок 6.1 – Ситуационный план места строительства объекта

Согласно карте градостроительного зонирования территории г. Красноярска территория относится к зоне О-1 (зона делового, общественного и коммерческого назначения, объектов культуры), рисунок 6.2.

										Лист
										85
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

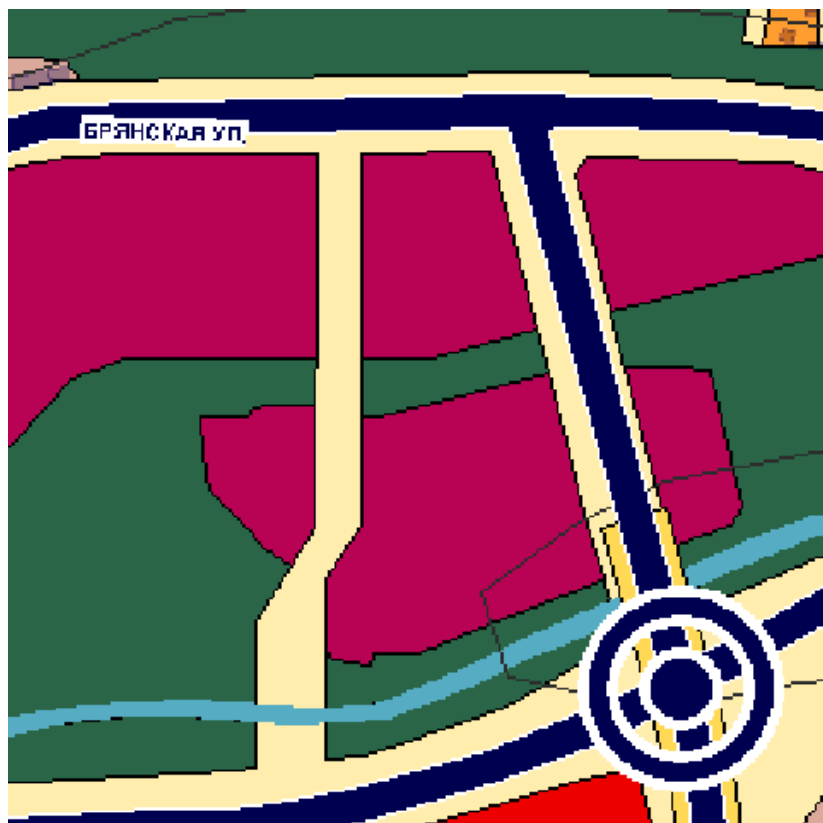


Рисунок 6.2 – Зонирование территории г. Красноярска

Красноярск – крупный промышленный, транспортный, научный, культурный и спортивный центр Восточной Сибири. Город является административным центром Красноярского края (второго по площади субъекта России). Площадь самого города составляет 353,9 км². По данным статистиков, на 1 января 2020 года в Красноярске постоянно проживало 1 млн 95 тыс. 42 человека.

Наличие высотных зданий отличает любой современный город, а умение их возводить говорит о высоком развитии строительных технологий, интеллектуальных возможностях проектировщиков, готовности соответствующей материально-технической базы. Дефицит площадок в престижных районах заставляет застройщиков искать новые форматы. Земельных участков с интересным расположением становится все меньше, а цена на них – все выше. Этой же причиной отчасти обусловлена тенденция появления все большего числа многофункциональных зданий и комплексов.

Коммерческая недвижимость Красноярска имеет широкий спектр различных предложений. В зависимости от поставленных целей и бюджета компании выбирают наиболее приемлемые варианты. Существует определенная классификация помещений, предназначенных для аренды офисов в Красноярске. Так, наивысшая по уровню комфорта и престижности –

категория А, немного уступающая ей по некоторым критериям – категория В, и самая непритязательная – С.

К группе А относятся офисы в новых современных зданиях, построенных в соответствии со всеми прогрессивными требованиями к бизнес-центрам, с использованием передовых технологий, оригинального дизайна, качественных и эксклюзивных материалов, оснащенные надежными коммуникациями, с рациональной планировкой, большими окнами, системами кондиционирования и вентиляции, имеющие высоту помещений не менее 2,75 м, независимые источники электроснабжения, скоростные лифты и центральную рецепцию в главном холле. Также офисы, относящиеся к категории А, оснащены прекрасной инфраструктурой в виде кафетериев, полиграфических центров, конференц-залов, банкоматов, помещений для фитнеса и других, необходимых благ для обеспечения нормальной комфортной работы и отдыха служащих.

На данный момент в Красноярске к офисным центрам класса А относятся бизнес-центр "Первая Башня" на ул. 78 Добровольческой бригады и бизнес-центр "Европа" на ул. Карла Маркса, бизнес-центр "Баланс" на ул.Маерчака.

Офисы категории В имеют более низкую стоимость, доступны большинству фирм и предпринимателей, но в то же время такие офисы обладают многими достоинствами, присущими группе А. В основном они размещены в зданиях, постройки середины или второй половины прошлого века, реконструированных в соответствии с требованиями современности, поэтому например показатель соотношения используемой площади к арендуемой в размере 12% может не соблюдаться, планировка помещений произвольная, а оформление интерьеров несколько проще, чем в элитных офисах категории А, парковки присутствуют небольшие и наземные, так же возможно отсутствие лифтов и широкой инфраструктуры. Управление такими зданиями осуществляет обычно непосредственно компания владельца, в отличие от категории А, которая создает профессиональные группы для эксплуатации зданий.

Одним из главных отличий так же является географическое местоположение офисных зданий, категория А предполагает центральные части города, группа В – вдоль центральных магистралей.

Список офисных центров, в которых можно снять офис класс В и В+ несколько шире, нежели А-класса. К офисным центрам класса В в Красноярске относятся: бизнес-центр "Весна", "Титан" на Взлётной, бизнес-центр "на Взлётной 57", "Сириус", офисно-торговый центр "Евразия", бизнес-центр "Метрополь", ВДЦ "Сибирь", торгово-офисный центр "Эверест", бизнес-комплекс "Яр-центр", ВДЦ "Mix-Max".

Категория С – это в основном помещения требующие ремонта, находящиеся в удаленных районах города и обладающие единственным преимуществом – низкой ценой.

Наибольшее количество офисных центров Красноярска приходится именно на класс С. Снять офис класса С можно как на левом, так и на правом берегу, среди офисных центров данной категории можно назвать: "Деловой центр" и бизнес-центр "Перспектива" на Вавилова, офисный центр "на Обороны 3", офисный центр "на Маерчака 38", "Дубровинский", "Современный город" на Калинина, офисный центр "на Маркса 96" и др.

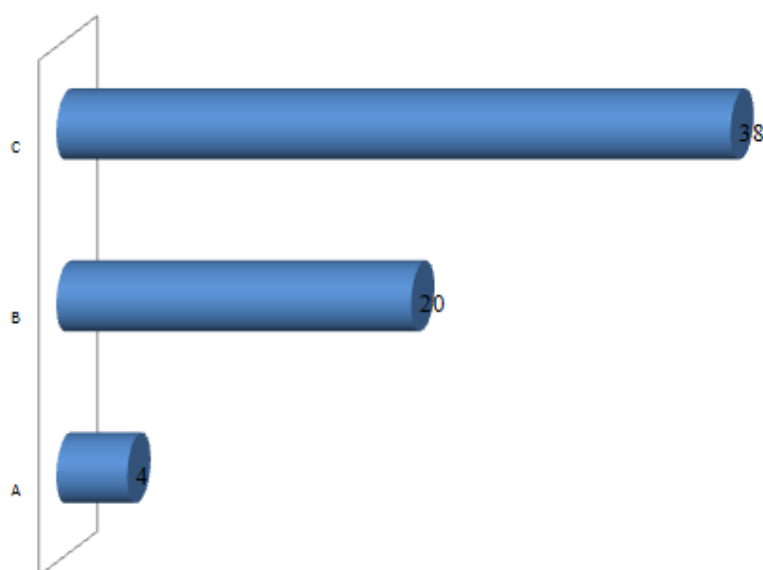


Рисунок 6.3– Количество торгово-офисных помещений в зависимости от класса на 2020 год.

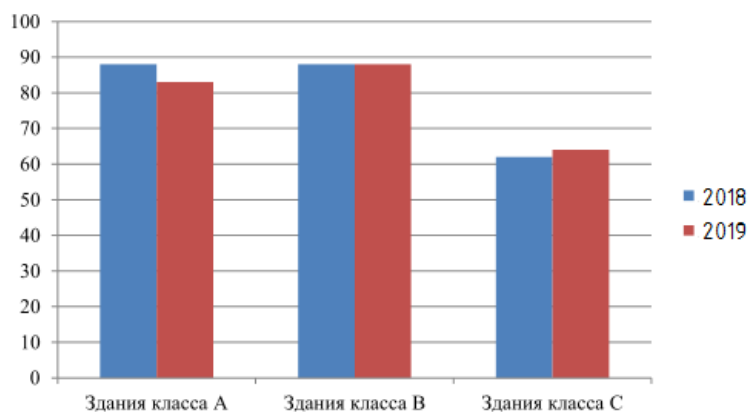


Рисунок 6.4– Средняя цена 1 м² офисных помещений за 2018 и 2019 года., тыс.руб.

На сегодняшний день мы видим отрицательную динамику изменения цен как для продажи площадей, так и для сдачи в аренду. В условиях

пандемии многие компании теряют доходы, а некоторые банкротятся. По предварительным прогнозам большинство небольших предприятий прекратят свою деятельность, а средние будут стремиться к слиянию с крупными. Когда это произойдет, крупные компании будут заинтересованы в расширении своих площадей. Большие холдинги предпочитают категории А из-за развитой инфраструктуры, больших площадей и комфорта. [63]

Проектируемое офисное здание относится к категории А. Начало строительство запланировано на II квартал 2021 года. К концу строительства экономика стабилизируется, средние компании вольются в более крупные, возникнет потребность в новых торгово-офисных помещениях, которые смогут закрыть потребность в нужном количестве площадей.

6.2 Составление сметной документации и её анализ

При выполнении дипломного проекта был выполнен локальный сметный расчет на устройство монолитного перекрытия по профилированному листу (на $S = 54454 \text{ м}^2$). Локальный сметный расчет приведен в приложении И.

При составлении сметной документации был использован базисно – индексный метод, сущность которого заключается в том, что сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

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

В составленном локальном сметном расчете применяются коэффициенты к итогам:

а) производство строительных и других работ на открытых и полукрытых производственных площадках в стесненных условиях (ОЗП=1,15; ЭМ=1,15; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15) согласно [56, табл. 1];

б) районный коэффициент для Красноярского края (ОЗП=1,3; ЗПМ=1,3) согласно.

Накладные расходы в составе себестоимости работ (сверх прямых затрат) представляют собой совокупность затрат, связанных с созданием необходимых условий для выполнения строительных, ремонтно-строительных и пусконаладочных работ, а также с их организацией, управлением и обслуживанием.

Для расчета накладных расходов в локальном сметном расчете использовались укрупненные нормативы (значение принято равным 112% от ФОТ) согласно [58, прил. 3].

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		89

Сметная прибыль представляет собой прибыль подрядной организации в составе сметной стоимости (по видам СМР принята равной 77% от ФОТ) согласно [57, прил. 3].

Сметная стоимость пересчитана в уровень текущих цен на 1 кв. 2020 г. с использованием индексов изменения сметной стоимости, значение индекса для административных объектов, возводимых в г. Красноярске – 7,76 согласно [59].

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

а) Затраты на возведение титульных зданий и сооружений, для зданий и сооружений служебно-технической зоны – 3,1% согласно [60, прил. 1].;

б) Дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время для стальных конструкций промышленных сооружений – 3,88 % [61, табл. 4];

в) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты для уникальных объектов капитального строительства, а также объектов атомной энергетики, гидротехнических сооружений первого класса, объектов космической инфраструктуры, метрополитенов – 10% [56, п.п. 4.96].

Налог на добавленную стоимость – 20%.

Сметная стоимость строительных работ по локальному сметному расчету составила 270 637 271,12 руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для возведения монолитного перекрытия в соответствии с проектными материалами.

Анализ структуры сметной стоимости работ локального сметного расчета по составным элементам приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на монолитную плиту перекрытия

Элемент	Сумма, руб	%
Прямые затраты	170 498 075,88	63
в том числе:		
Материалы	141 758 465,47	52,38
Эксплуатация машин	19 966 044,19	7,38
ОЗП	8 773 566,22	3,24
Лимитированные расходы	34 095 298,60	12,60
Накладные расходы	12 407 516,91	4,58
Сметная прибыль	8 530 167,88	3,15
НДС	45 106 211,85	16,67
Итого	270 637 271,12	100

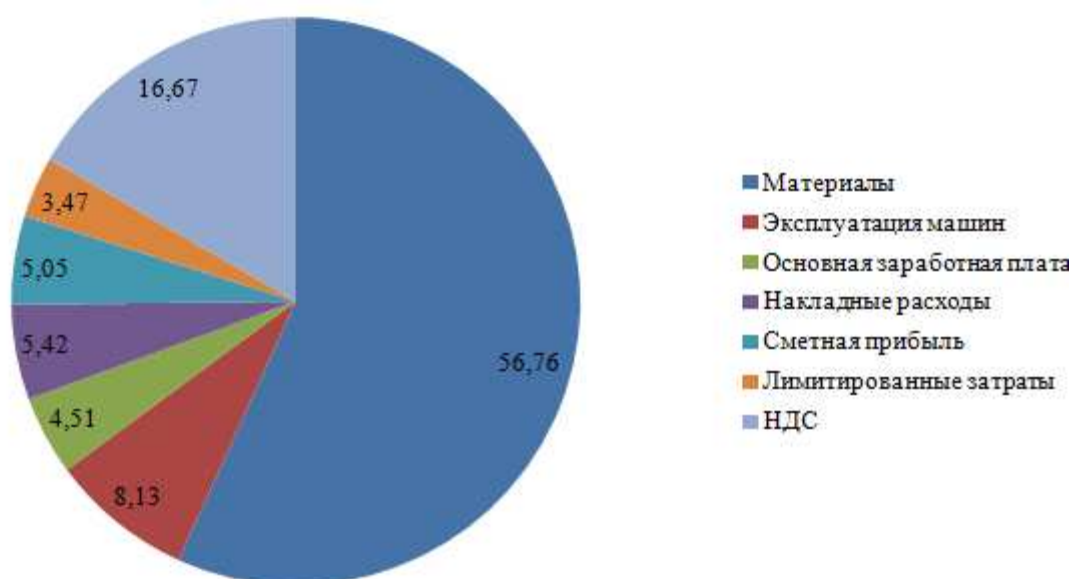


Рисунок 6.5 – Структура локального сметного расчета на монолитную плиту перекрытия

По результатам построенной диаграммы можно сделать вывод, что большая часть денежных средств расходуется на материалы (52,38 %), это значение более 50%, что соответствует типовому распределению затрат.

6.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности возведения конструкции при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства. Техничко-экономические показатели монолитного перекрытия приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Техничко-экономические показатели монолитного перекрытия

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
Объемно-планировочные показатели		
Площадь перекрытия	м ²	54454
Высота этажа	м	3
Высота этажа	м	4,8
Высота этажа	м	3,6
Высота этажа	м	2,5
Стоимостные показатели		

Окончание таблицы 6.2

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
Сметная себестоимость общестроительных работ на 1 м ² площади	руб.	3985,03
Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ	%	3,93
Сметная стоимость	руб.	270 637 271,12
Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства общестроительных работ	чел-ч.	128215,68
Трудоемкость производства общестроительных работ на 1 м ² площади	чел-ч.	2,35
Нормативная выработка на 1 чел.-ч	руб/чел-ч.	2110,80

Сметная себестоимость общестроительных работ, приходящаяся на 1 м² площади возводимого монолитного перекрытия определяется по формуле

$$C / c = \frac{ПЗ + НР + ЛЗ}{S_{общ}}, \quad (6.1)$$

где *ПЗ* – прямые затраты, руб.;

НР – накладные расходы, руб.;

ЛЗ – лимитированные затраты, руб.;

S_{общ} – площадь монолитного перекрытия, м².

Принимаем: *ПЗ* = 170498075,88 руб.; *НР* = 12407516,91 руб.; *ЛЗ* = 12407516,91 руб.; *S_{общ}* = 54454 м².

Подставим в формулу (6.1), получим:

$$C = \frac{170498049,88 + 12407516,91 + 34095298}{54454} = 3985,03 \text{ руб.}$$

Сметная рентабельность производства (затрат) строительных работ определяется по формуле

$$R_3 = \frac{СП}{ПЗ + НР + ЛЗ} \cdot 100\%, \quad (6.2)$$

где *СП* – величина сметной прибыли, руб.;

ПЗ – то же, что и в формуле (6.1);

НР – то же, что и в формуле (6.1);

ЛЗ – то же, что и в формуле (6.1).

Принимаем: *ПЗ* = 170498075,88 руб.; *НР* = 12407516,91 руб.; *НР* = 12407516,91 руб.; *СП* = 8530167,88 руб.

Подставим в формулу (6.2), получим:

$$R_3 = \frac{8530167,88}{170498075,88 + 12407516,91 + 34095298,6} \cdot 100\% = 3,93\%.$$

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле

$$B = \frac{C_{смп}}{ТЗО_{см}}, \quad (6.3)$$

где $C_{смп}$ – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.

$ТЗО_{см}$ – затраты труда основных рабочих по смете, чел.-ч.

Принимаем: $C_{смп} = 270637271,12$ руб.; $ТЗО_{см} = 128215,68$ чел.-ч.

Подставим в формулу (6.3), получим:

$$B = \frac{270637271,12}{128215,68} = 2110,8 \text{ руб / чел - ч.}$$

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

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		93

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 ГОСТ 21.501-2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Введ. 01.05.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 46 с.
- 2 ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой). – Введ. 01.01.2014. – М.: Стандартинформ, 2014. – 59 с.
- 3 СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология". – Введ. 29.05.2019. – Официальный сайт Минстроя России www.minstroyrf.ru, 2019. – 115 с.
- 4 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 04.06.2017. – М.: Минстрой России, 2016. – 104 с.
- 5 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – М.: Минрегион России, 2012. – 139 с.
- 6 СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*". – Введ. 28.08.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 258 с.
- 7 ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – Введ. 01.07.2015. – М.: Стандартинформ, 2015. – 16 с.
- 8 ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 01.05.2018 — М.: Стандартинформ, 2017. – 25 с.
- 9 ГОСТ 8645-68 Трубы стальные круглые. Сортамент (с Изменениями N 1-4). – Введ. 01.01.1969. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001 г. – 7 с.
- 10 Металлические конструкции. В 3 т. Т. 1 Элементы конструкций: Учеб. для строит.вузов / В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В.В. Филиппов и др.; Под ред. В.В. Горева – 2-е изд., перераб. и доп. – М: Высш. шк., 2001. – 551 с.
- 11 Металлические конструкции, включая сварку: учеб.-метод. пособие для выполнения курсового проекта [Электронный ресурс] / сост.: И. Я. Петухова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 84 с.
- 12 СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003. – Введ. 20.06.2019. – Официальный сайт Минстроя России www.minstroyrf.ru, 2019. – 152 с.
- 13 СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Введ. 01.12.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 51 с.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		94

27 СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 29.07.2013. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2013 – 186 с.

28 СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 01.09.2014. – М.: Минстрой России, 2014. – 82 с.

29 СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 01.09.2014. – М.: Минстрой России, 2014. – 82 с.

30 СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 29.07.2013. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2013 – 186 с.

31 СП 138.13330.2012 Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным группам населения. Правила проектирования (с Изменением N 1) . – Введ. 01.07.2013. – М.: Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013 – 91 с.

32 Федеральный закон "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" от 30.12.2009 N 384-ФЗ (последняя редакция) . – Введ. 30.12.2009. – Собрание законодательства Российской Федерации, N 1, 04.01.2010, ст.5, 2010 – 30 с.

33 Градостроительный кодекс Российской Федерации (с изменениями на 3 августа 2018 года) (редакция, действующая с 1 января 2019 года). – Введ. 22.12.2004. – Собрание законодательства Российской Федерации N 1 (ч.1), 03.01.2005, ст.16, 2005 – 308 с.

34 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменением N 1). – Введ. 01.07.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 228 с.

35 Основания и фундаменты. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для курсового и диплом. проектирования для студентов спец. 270102, 270105, 270114, 270115 / Сиб. федерал. ун-т ; сост. Ю. Н. Козаков, 2012. – 59 с.

36 Проектирование фундаментов неглубокого заложения : методические указания к курсовому проекту для студентов специальностей 270102, 270105, 270114, 270115 / Сиб. федер. ун-т, Инж.-строит. ин-т ; сост.: Ю. Н. Козаков, Г. Ф. Шишканов, 2008. – 63 с.

37 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменением N 1). – Введ. 20.05.2011. – М.: Минрегион России, 2011. – 90 с.

									Лист
									96
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ			

38 ГОСТ 19804-2012 Сваи железобетонные заводского изготовления. Общие технические условия. – Введ. 01.01.2014. – М.: Стандартинформ, 2014. – 15 с.

39 ГОСТ 23279-2012 Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия. – Введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.

40 Пособие к СНиП 2.03.01-84 Пособие по проектированию железобетонных ростверков свайных фундаментов под колонны зданий и сооружений. – Введ. 30.11.1984. – ЦИТП Госстроя СССР, 1984. – 108 с.

41 Пособие к СНиП 2.09.03 по проектированию анкерных болтов для крепления строительных конструкций и оборудования. – Введ. 01.07.2001. – М.: ЦНИИпромзданий, 2001. – 104 с.

42 Рекомендации по проектированию монолитных железобетонных перекрытий со стальным профилированным настилом. – Введ. 28.08.2007. – М.: НИИЖБ, ЦНИИПромзданий, 2007. – 45 с.

43 Разработка строительных генеральных планов [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям, курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 270102 "Промышленное и гражданское строительство" / Сиб. федер. ун-т, Ин-т архитектуры и строительства ; сост. Л. Н. Панасенко. – Красноярск : ИАС СФУ, 2007

44 Дикман, Л.Г. Организация строительного производства [Текст] : учеб. для ... вузов ... по специальности 290300 "Пром. и граждан. строительство" / Л. Г. Дикман. – Москва : АСВ, 2009. – 585 с.

45 СНиП 1.04.03-85 Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений [Текст] / Госстрой СССР, Госплан СССР.- Москва : Стройиздат, 1987. – 522 с.

46 ГОСТ 25573-82. Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 01.01.1984. – М.: Издательство стандартов, 2004. – 65 с.

47 РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.06.2007. – М.: Ростехнадзор, 2007. – 199 с.

48 МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – Введ. 01.01.2007. – М.: ФГУП ЦПП, 2007. – 26 с.

49 СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.1. Общие требования. – Введ. 01.09.2001. – М.: Книга-сервис, 2003. – 64 с.

50 СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. – Введ. 01.01.2003. – М.: Книга-сервис, 2003. – 48 с.

51 СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1). – Введ. 20.05.2011. – М.: Минрегион России, 2010. – 25 с.

52 53-03 ТК Технологическая карта на устройство монолитных перекрытий зданий по стальному профилированному настилу. – Введ. 10.06.2007. – М.: ОАО ПКТИпромстрой, 2007. – 51 с.

53 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3). – Введ. 01.07.2013. – М.: Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013. – 205 с.

54 ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – Введ. 01.09.2016. – М.: Стандартинформ, 2019. – 22 с.

55 ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1). – Введ. 01.07.1992. – М.: Стандартинформ, 2006. – 68 с.

56 МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014). – Введ. 2004-03-09. – М.: Госстрой России 2004. – 70 с.

57 МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве – Введ. 01.03.2001. – М.: Госстрой России 2001. – 13 с.

58 МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве (с Изменениями и Дополнениями) – Введ. 12.01.2004. – М.: Госстрой России 2001. – 32 с.

59 Письмо Минстроя России от 20 марта 2020 г. № 10379-ИФ/09 «О рекомендуемой величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2020 года, в том числе величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительного-монтажных работ, прогнозных индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, прогнозных индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, а также величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости оборудования [Электронный ресурс] // Минстрой России. – Режим доступа: https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://minstroi.donland.ru/upload/uf/20b/24_03_2020_Priloazhenie_1-kv-2020_SMR.pdf

60 ГСН 81-05-01.2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 01.05.2001. – М.: Госстрой России, 2001. – 15 с.

61 ГСН-2001 (ГСН-81-05-02-2007) Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время (издание 2-е, исправленное и дополненное). – Введ. 28.03.2007. – М.: Росстрой, 2007. – 70 с.

62 ФЕР-2001-06 Федеральные единичные расценки на строительные работы. Сборник № 06. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. – Введ. 07.08.2003. – М: Госстрой России, 2003. – 78 с.

63 Периодическое издание Совета Министров Союзного государства.[Электронный ресурс] // Минстрой России. – Режим доступа: <https://rg.ru/2020/04/29/chto-zhdet-rynok-truda-posle-pandemii-koronavirusa.html>

64 ГОСТ 14637-89 (ИСО 4995-78) Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия (с Изменением N 1). – Введ. 01.01.1991. – М.: Стандартиформ, 2009. – 8 с.

65 Серия 1.460.3 – 23.98 Стальные конструкции покрытий производственных зданий из замкнутых гнутосварных профилей прямоугольного сечения пролетом 18, 24, 30 м. Выпуск I. Чертежи КМ. – Введ. 12.10.2000. – С-Пб.: ОАО ПИ Ленпроектстальконструкция, 2000. – 79 с.

66 ГОСТ Р ИСО 4014-2013 Болты с шестигранной головкой. Классы точности А и В (с Поправкой). – Введ. 01.07.2014. – М.: Стандартиформ, 2014. – 21 с.

67 ГОСТ Р ИСО 4014-2013 Болты с шестигранной головкой. Классы точности А и В (с Поправкой). – Введ. 01.07.2014. – М.: Стандартиформ, 2014. – 21 с.

68 ГОСТ 14098-2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры. – Введ. 01.07.2015. – М.: Стандартиформ, 2015. – 22 с.

69 Башенные краны. Технические характеристики. Часть II. Башенные краны. – Введ. 24.04.1996. – М.: ОАО ПКТМпромстрой, 1996. – 217 с.

70 Башенные краны. Технические характеристики. Часть III. Рельсовые стреловые и башенные краны. – Введ. 10.09.1996. – М.: ОАО ПКТМпромстрой, 1996. – 152 с.

										Лист
										99
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата					

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Характеристика района строительства согласно [1, 2] приведена в таблице А.1.

Таблица А.1 – Характеристика района строительства

Район строительства	Климатические параметры холодного периода года	Значение параметров
Красноярск	Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92, °С	-39
	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °С	-37
	Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха < 8, сут	233
	Средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С, °С	-6,7
	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	4,3
	Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль	3

По теплотехническому расчету определяется толщина утеплителя, из экономических условий и по санитарно-гигиеническим нормам.

Расчетную температуру внутреннего воздуха для расчета теплотехнических характеристик ограждающих конструкций принимаем в соответствии с требуемыми параметрами температурного режима равной 18°С согласно требованиям [6; п.п. 7.13].

А.1.1 Теплотехнический расчет стеновой ограждающей конструкции

Рассчитаем толщину утеплителя наружных стен, конструкция которой представлена в таблице А.2.

Таблица А.2 – Характеристика ограждающей конструкции

Наименование слоя	Толщина слоя, мм	Плотность материала, кг/м ³	Расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м ² °С)
Гипсокартонный лист	12,5	800	0,58

Окончание таблицы А.2

Наименование слоя	Толщина слоя, мм	Плотность материала, кг/м ³	Расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м ² °С)
Теплоизоляционные плиты из каменной ваты «ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Н ОПТИМА»	определяется по теплотехническому расчету	32	0,039
Ветро-влажностная паропроницаемая мембрана «Изоспан А»	1	-	0,045
Плита АКВАПАНЕЛЬ	0,0125	1150	0,27
Воздушный зазор	50	-	-
Плита керамогранитная	10	-	-

Термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки толщиной 50 мм согласно [9, табл. Е.1] составляет $R_g = 0,17 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$.

Градусо-сутки отопительного периода $ГСОП, \text{°С} \cdot \text{сут} / \text{год}$, следует определять по формуле

$$ГСОП = (t_g - t_{om})z_{om}, \quad (\text{А.1})$$

где t_g – расчетная температура внутреннего воздуха, согласно требованиям [6], [8];

t_{om} – средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С, согласно требованиям [1];

z_{om} – продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С.

Принимаем: $t_g = 18 \text{ °С}$, $t_{om} = -6,7 \text{ °С}$, $z_{om} = 233 \text{ сут}$.

Подставим в формулу (А.1), получим

$$ГСОП = (18 - (-6,7)) \cdot 233 = 5755,1 \text{ °С} \cdot \text{сут} / \text{год}.$$

По [9, табл. 3] принимаем базовые значения требуемого сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции $R^{mp}_0, \text{ м}^2\text{°С/Вт}$. Тогда посредством интерполяции согласно полученному значению $ГСОП$ определяем требуемое сопротивление R^{mp}_0 для стен, равное $2,93 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$.

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R_o , $m^2\text{C}/\text{Вт}$, определяется по формуле

$$R_o = \frac{1}{\alpha_e} + R_k + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (\text{A.2})$$

где α_e – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(m^2\text{C})$, для стен $\alpha_e = 8,7 \text{ Вт}/(m^2\text{C})$ согласно с требованиями [9];

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

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(m^2\text{C})$, $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(m^2\text{C})$ согласно с требованиями [9].

Термическое сопротивление многослойной ограждающей конструкции определяется по формуле

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n, \quad (\text{A.3})$$

где R_1, R_2, \dots, R_n – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $m^2\text{C}/\text{Вт}$.

Термическое сопротивление R , $m^2\text{C}/\text{Вт}$, слоя многослойной ограждающей конструкции определяется по формуле

$$R_i = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (\text{A.4})$$

где δ – толщина слоя, m ;

λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(m^2\text{C})$.

Определим термическое сопротивление гипсокартонного листа $R_{к.к.}$, $m^2\text{C}/\text{Вт}$, по формуле (A.4).

Принимаем: $\delta = 0,0125 \text{ м}$, $\lambda = 0,15 \text{ Вт}/(m^2\text{C})$.

Подставим в формулу (A.4), получим

$$R_{к.к.} = \frac{0,0125}{0,15} = 0,083 \text{ м}^2\text{C} / \text{Вт}.$$

Определим термическое сопротивление ветро-влажностной паропроницаемой мембраны «Изоспан А» R_u , $m^2\text{C}/\text{Вт}$, по формуле (A.4).

Принимаем: $\delta = 0,001 \text{ м}$, $\lambda = 0,045 \text{ Вт}/(m^2\text{C})$.

Подставим в формулу (A.4), получим

$$R_u = \frac{0,001}{0,045} = 0,022 \text{ м}^2\text{°С} / \text{Вт}.$$

Определим термическое сопротивление Аквапанели $R_в$, $\text{м}^2\text{°С} / \text{Вт}$, по формуле (А.4).

Принимаем: $\delta = 0,0125 \text{ м}$, $\lambda = 0,27 \text{ Вт} / (\text{м}^2\text{°С})$.

Подставим в формулу (А.4), получим

$$R_в = \frac{0,0125}{0,27} = 0,05 \text{ м}^2\text{°С} / \text{Вт}.$$

Тогда, толщину теплоизоляционных плит δ_{ym} , м , определяем по формуле

$$\delta_{ym} = (R_0^{mp} - (\frac{1}{\alpha_в} + R_{к.к.} + R_u + R_в + \frac{1}{\alpha_н})) \cdot \lambda_{ym}, \quad (\text{А.5})$$

где $\alpha_в$ – то же что и в (А.2);

$\alpha_н$ – то же что и в (А.2);

R_0^{mp} – требуемое термическое сопротивление для стен, $\text{м}^2\text{°С} / \text{Вт}$;

$R_{к.к.}$ – термическое сопротивление кирпичной кладки, $\text{м}^2\text{°С} / \text{Вт}$;

R_u – термическое сопротивление ветро-влажностной паропроницаемой мембраны «Изоспан А», $\text{м}^2\text{°С} / \text{Вт}$;

$R_в$ – термическое сопротивление аквапанели, $\text{м}^2\text{°С} / \text{Вт}$;

λ_{ym} – расчетный коэффициент теплопроводности теплоизоляционных плит, $\text{Вт} / (\text{м}^2\text{°С})$.

Принимаем: $\alpha_в = 8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2\text{°С})$, $\alpha_н = 23 \text{ Вт} / (\text{м}^2\text{°С})$, $R_0^{mp} = 2,93 \text{ м}^2\text{°С} / \text{Вт}$;
 $R_{к.к.} = 0,083 \text{ м}^2\text{°С} / \text{Вт}$; $R_u = 0,022 \text{ м}^2\text{°С} / \text{Вт}$; $R_в = 0,05 \text{ м}^2\text{°С} / \text{Вт}$; $\lambda_{ym} = 0,039 \text{ Вт} / (\text{м}^2\text{°С})$.

Подставим в формулу (А.5), получим

$$\delta_{ym} = (2,93 - (\frac{1}{8,7} + 0,083 + 0,022 + 0,05 + \frac{1}{23})) \cdot 0,039 = 0,2751 \text{ м}.$$

Полученное значение толщины основного утепляющего слоя приводим к унифицированному размеру, таким образом, принимаем теплоизоляционные плиты из каменной ваты «ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Н ОПТИМА», толщиной 300 мм.

А.1.2 Теплотехнический расчет покрытия

Конструкция покрытия:

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		103

1 Верхний слой кровельного ковра Техноэласт ЭКП: толщина $\delta_1=4,2$ мм, теплопроводность $\lambda_1=0,17$ Вт/м · °С.

2 Нижний слой кровельного ковра Унифлекс ВЕНТ ЭПВ: толщина $\delta_2=2,8$ мм, теплопроводность $\lambda_2=0,17$ Вт/м · °С.

3 Стяжка из ЦПР М150: толщина $\delta_3=40$ мм, теплопроводность $\lambda_3=0,76$ Вт/м · °С.

4 Теплоизоляция - Rockwool РУФ БАТТС В: толщина $\delta_4=50$ мм, теплопроводность $\lambda_4=0,04$ Вт/м · °С.

5 Теплоизоляция - Rockwool РУФ БАТТС Н: толщина $\delta_5=150$ мм, теплопроводность $\lambda_5=0,04$ Вт/м · °С.

6 Ж/б плита: толщина $\delta_6=180$ мм, теплопроводность $\lambda_6=1,92$ Вт/м · °С.

Нормируемое значение сопротивления теплопередачи R_{reg} , $m^2 \cdot ^\circ C / W$, определяется по формуле

$$R_{reg} = \frac{n \cdot (t_B - t_H)}{\Delta t_n \cdot \alpha_B}, \quad (A.6)$$

где n - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху;

Δt_n - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха t_{int} и температурой внутренней поверхности ϑ_{int} ограждающей конструкции, °С;

α_B - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$);

t_B - то же, что и в формуле (Д.1);

t_H - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С.

Принимаем: $n = 1$; $\Delta t_n = 4$ °С; $\alpha_B = 8,7$ Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$); $t_B = 20$ °С; $t_H = -40$ °С.

Подставляем в формулу (Д.5), получаем

$$R_{reg} = \frac{1 \cdot (20 - (-40))}{4,0 \cdot 8,7} = 1,72 \text{ м}^2 \cdot ^\circ C / W.$$

Сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции R_0 , определяется по формуле

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_{ext}}, \quad (A.7)$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи, (Вт/м · °С);

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи для зимних условий, (Вт/м · °С);

										Лист
										104
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

δ – толщина материала слоя, м;
 λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м·°C).

Принимаем: $\alpha_{int}=8,7$ Вт/м·°C; $\delta_1 = 0,0042$ м; $\lambda_1 = 0,17$ Вт/м²·°C; $\lambda_2 = 0,17$ Вт/м²·°C; $\delta_2=0,0028$ м; $\delta_3 = 0,04$ м; $\lambda_3 = 0,76$ Вт/м²·°C; $\delta_4 = 0,05$ м; $\lambda_4 = 0,04$ Вт/м²·°C; $\delta_5 = 0,15$ м; $\lambda_5 = 0,04$ Вт/м²·°C; $\delta_6 = 0,18$ м; $\lambda_6 = 1,92$ Вт/м²·°C; $\alpha_{ext}=23$ Вт/м·°C.

Подставляем значения в формулу (Д.6), получаем

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,0028}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,05}{0,04} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{0,18}{1,92} + \frac{1}{23} = 5,25 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Должно выполняться неравенство, которое определяется по формуле

$$R_0 \geq R_{reg}, \quad (\text{A.8})$$

где R_0 – то же, что и в формуле (1.6);

R_{reg} – то же, что и в формуле (1.5).

Принимаем: $R_0 = 5,25 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$; $R_{reg} = 0,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Подставляем значения в формулу (Д.7), получаем

$$5,25 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 0,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Вывод: Условие выполняется. Приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены не меньше нормируемых значений.

А.1.3 Теплотехнический расчет светопрозрачных конструкций

Выбор светопрозрачных конструкций осуществляется по значению приведенного сопротивления теплопередаче, полученному в результате сертификационных испытаний. Если приведенное сопротивление теплопередаче выбранной светопрозрачной конструкции, больше или равно значению требуемого сопротивления теплопередачи, то эта конструкция удовлетворяет требованиям норм.

Градусо-сутки отопительного периода $ГСОП$, °C·сут/год, определяем по формуле (А.1), составляют $5755,1$ °C·сут/год.

По [9, табл. 3] принимаем базовые значения требуемого сопротивления теплопередачи светопрозрачной конструкции R^{mp}_o , м²°C/Вт. Тогда посредством интерполяции согласно полученному значению $ГСОП$ определяем требуемое сопротивление R^{mp}_o для светопрозрачных конструкций, равное $0,488$ м²°C/Вт.

										Лист
										105
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

Приведенное сопротивление теплопередаче витража $\frac{B-19}{AlMg0,7SiT1}$ П-60- согласно [ТУ 5271-002-55583158-2009] составляет $R_0 = 0,50 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$.
Таким образом, получим $R_0 = 0,50 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{mp_0} = 0,464 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$.
Витраж удовлетворяет требованиям.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							106
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Спецификация элементов заполнения дверных проемов

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							107
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

Поз.	Обозначение	Наименование	Ко л.	Масс а, ед. кг	Примеч.
1	2	3	4	5	6
Витражи наружные					
В 1	ГОСТ 22233-2001	$\frac{B-19}{AlMg0,7SiT1}$ П-60- RAL 5012	125		
В 2	ГОСТ 22233-2001	$\frac{B-19}{AlMg0,7SiT1}$ П-60- RAL 5012	2254		
В 3	ГОСТ 22233-2001	$\frac{B-9}{AlMg0,7SiT1}$ П-60- RAL 5012	222		
В 4	ГОСТ 22233-2001	$\frac{B-9}{AlMg0,7SiT1}$ П-60- RAL 5012	324		
В 5	ГОСТ 22233-2001	$\frac{B-19}{AlMg0,7SiT1}$ П-60- RAL 5012	308		
В 6	ГОСТ 22233-2001	$\frac{B-19}{AlMg0,7SiT1}$ П-60- RAL 5012	536		

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

108

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Спецификация элементов заполнения оконных проемов

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							109
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

Поз.	Обозначение	Наименование	Ко л.	Масс а, ед. кг	Примеч.
1	2	3	4	5	6
Витражи наружные					
В 1	ГОСТ 22233-2001	$\frac{B-19}{AlMg0,7SiT1}$ П-60- RAL 5012	125		
В 2	ГОСТ 22233-2001	$\frac{B-19}{AlMg0,7SiT1}$ П-60- RAL 5012	2254		
В 3	ГОСТ 22233-2001	$\frac{B-9}{AlMg0,7SiT1}$ П-60- RAL 5012	222		
В 4	ГОСТ 22233-2001	$\frac{B-9}{AlMg0,7SiT1}$ П-60- RAL 5012	324		
В 5	ГОСТ 22233-2001	$\frac{B-19}{AlMg0,7SiT1}$ П-60- RAL 5012	308		
В 6	ГОСТ 22233-2001	$\frac{B-19}{AlMg0,7SiT1}$ П-60- RAL 5012	536		

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

110

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Ведомость отделки помещений

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							111
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

Ведомость отделки помещений

Наименование и номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Приме- чание
	Потолок	Пло- щадь, м ²	Стены или перегородки	Пло- щадь, м ²	Колонн ы	Пло- щадь, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8
1,2,3,4,5,6,7,8,9 ,10,11,12,13,14, 15	Подвесной потолок "Армстрон г"	54400	Стены или перегородки	44320	Штукат урка Шпатле вка	Учтен ы в графе «Стен ы или перено родки»	
17,18,19,20,21, 22,23,24,25,26, 27	Шпатлевка , окраска ВД	1518,0 5	Стены или перегородки	2666,6 2	Штукат урка Шпатле вка	Учтен ы в графе «Стен ы или перено родки»	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

112

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

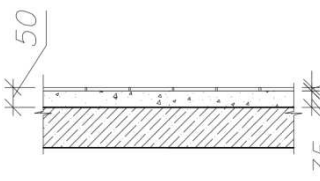
Экспликация полов

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							113
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
1, 2, 3, 4	1		Плитка керамическая /ГОСТ 6787-2001/ на клею ATLAS – 15мм Стяжка из ц.п. раствора, армированная сеткой 4Вр1 (150x150) – 35 мм Разделительный слой – полиэтилен Жесткая мин.плита «ПЕНОПЛЕКС-35» - 50 мм Монолитная ж/б плита – 250 мм	1635,3
5, 6, 7, 8	2		Плитка керамическая /ГОСТ 6787-2001/ на клею ATLAS – 15мм Стяжка из ц.п. раствора, армированная сеткой 4Вр1 (150x150) – 35 мм Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола – 5 мм Жесткая мин.плита «ПЕНОПЛЕКС-35» - 50 мм Монолитная ж/б плита – 250 мм	1461,4
9, 10	3		Стяжка из. ц.п. раствора, армированная сеткой 4Вр1 (150x150) - 40мм Разделительный слой полиэтилен Жесткая мин.плита "ПЕНОПЛЕКС-35"- 50мм Монолитная ж/б плита – 250мм	532,7

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

11, 12, 13	4		Плитка керамическая /ГОСТ 6787-2001/ на клею ATLAS – 15мм Стяжка из ц.п. раствора М75 – 35 мм Монолитная ж/б плита – 200 мм	1585,2
14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	5		Плитка рельефная керамическая /ГОСТ 6787-2001/ на клею ATLAS – 15мм Стяжка из ц.п. раствора М75 – 35 мм Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола Монолитная ж/б плита – 200 мм	69,8

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
УНиР 8-16	Устройство гидроизоляции горизонтальной поверхности	100 м ²	43,20	изоляторщ ик 4 р. – 1; изоляторщ ик 2 р. – 1	18, 5		103,76	
УНиР 8-23	Устройство гидроизоляции боковой поверхности	100 м ²	22,41	изоляторщ ик 4 р. – 1; изоляторщ ик 2 р. – 1	43		170,34	
УНиР 6-20	Устройство монолитных ростверков (щитовая опалубка)	1 м ³	66128,48	слесарь 3 р. – 1, 2 р. – 1; арматурщи к 3 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1	2,9		207,21	
Надземная часть								
Е5-1-9, табл.1, 1, а	Монтаж колонн	1л	1812,00	Машинист бр.,1, 4р.-2	5,2 5	0,18	9513,00	326,16
Е5-1-9, табл.1, 1, в	Монтаж балок	1л	5767,00	Машинист бр.,1, 4р.-2	2,1 0		12110,70	
Е5-1-9, табл.1, 1, в	Монтаж балок в ядре жесткости	1л	341,00	Машинист бр.,1, 4р.-2	3,1 5		1074,15	
У6-146	Устройство жб стен лестнично-лифтового узла	м3	229533,20	Плотник 4р-1, Арматурщ ик 4р. - 4, Бетонщик 2р-2	7,0 0		1606732,40	
Устройство перекрытий толщиной до 200 мм (см. технологическую карту)								
УНиР7-508	Установка лестничных маршей	шт	61,00	Машинист бр.-1, Монтажни к 4р.- 3	3,3 0		201,30	

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
УНиР 9-150	Монтаж витражных систем зданий	100 м ²	48,36	монт. 4 р. – 2	10 5,0 0		5077,80	
Е5-1-23	Установка карт из стеновых панелей	1 эл	354,0 1		2,1 4		757,57	
УНиР 9-146	Монтаж входных блоков с остеклением	100 м ²	0,36	монт. 4 р. – 1; элсварщ. 3 разр. – 1	31 0,0 0		112,84	0,00
УНиР 10-290	Устройство гипсокартонных перегородок с изоляцией толщиной 100 мм	100 м ²	166,4 9	плотник 4 р. – 1; плотник 2 р. – 1	23 5,0 0		39124,68	0,00
УНиР 10-105	Установка деревянных однопольных дверных блоков с приборами	1 м ²	245,0 0	плотник 4 р. – 1; плотник 2 р. – 1	0,7 5		183,75	0,00
УНиР 10-144	Установка ворот со стальными коробками	1 м ² гор. Прое кц	2,00	плотник 4 р. – 1; плотник 2 р. – 1	4,2 0		8,40	
УНиР 10-148	Установка крыльца	1 м ² гор. Прое кц	269,1 0	плотник 4 р. – 1; плотник 2 р. – 1	8,6 0		2314,26	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
УНиР 7-746	Устройство подвесных потолков	100 м ²	544,54	плотник 4 р. – 1; плотник 2 р. – 1	83,00		45196,82	
УНиР 11-55	Устройство стяжки толщиной 50 мм из цементно-песчаного раствора	100 м ²	544,54	бетонщ. 3 р. – 1; бетонщ. 2 р. – 1	42,00		22870,68	0,00
УНиР 11-219	Устройство покрытий пола из керамогранитных плиток	100 м ²	75,60	плиточ. 4 р. – 1; плиточ. 3 р. – 1	200,00		15120,00	0,00
УНиР 11-202	Устройство покрытий пола линолеума на клею	100 м ²	468,94	облиц. 4 р. – 1; облиц. 3 р. – 1	43,00		20164,42	0,00
УНиР 12-6	Устройство четырехслойной рулонной кровли	100 м ²	41,04	Кровельщи к 4 р - 1 кровельщи к 3 р - 1	78,00		3201,34	
УНиР 12-283	Ограждение кровли перилами	100 м	3,78	Кровельщи к 4 р - 1 кровельщи к 3 р - 1	24,00		90,72	
УНиР 12-293	Устройство обмазочной пароизоляции	100 м ²	41,04	Изолиров щик 4 р - 1 изолиров щик 3 р - 1	12,00		492,51	
УНиР 12-307	Утепление кровли минеральными плитами	100 м ²	41,04	Кровельщи к 4 р - 1 кровельщи к 3 р - 1	37,00		1518,58	

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
УНиР 11-202	Устройство покрытий пола линолеума на клею	100 м ²	7,22	облиц. 4 р. – 1; облиц. 3 р. – 1	43		310,46	0
УНиР 11-47	Устройство обмазочной гидроизоляции	100 м ²	5,2	облиц. 4 р. – 1; облиц. 3 р. – 1	27		140,4	0
УНиР 12-6	Устройство четырехслойной рулонной кровли	100 м ²	30,77	Кровельщи к 4 р - 1 кровельщи к 3 р - 1	78		2400,06	
УНиР 12-283	Ограждение кровли перилами	100 м	3,971 7	Кровельщи к 4 р - 1 кровельщи к 3 р - 1	24		95,3208	
УНиР 12-293	Устройство обмазочной пароизоляции	100 м ²	30,77	Изолиров щик 4 р - 1 изолиров щик 3 р - 1	12		369,24	
УНиР 12-307	Утепление кровли плитами пенополистерола	100 м ²	30,77	Кровельщи к 4 р - 1 кровельщи к 3 р - 1	37		1138,49	
УНиР 12-300	Устройство ц-п стяжки	100 м ²	30,77	Изолиров щик 4 р - 1 изолиров щик 3 р - 1	50		1538,5	
Отделочные работы								
УНиР 12-300	Устройство ц-п стяжки	100 м ²	41,04	Изолиров щик 4 р - 1 изолиров щик 3 р - 1	50, 00		2052,14	
	Штукатурка	100 м ²	199,7 9		12 5,0 0		24973,20	
УНиР 15-74	Облицовка стен керамогранитными плитками	10 м ²	332,9 8	облицовщи к 4 р - 1	57, 00		18979,63	
УНиР 15-75	Облицовка керамическими плитками	100 м ²	166,4 9	облицовщи к - плиточник 3 р - 1	19 5,0 0		32465,16	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Окончание таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
							2075490,9 6	4863, 83
	Внутренние сантехнические работы	10	0,1				207549,10	
	Внутренние электромонтажные работы	5	0,05				103774,55	
	Внутренние слоботочные работы	3	0,03				62264,73	
	Монтаж технологического оборудования	10	0,1				207549,10	
	Благоустройство территории	3	0,03				62264,73	
	Внешние специальные работы	3	0,03				62264,73	
	Сдача объекта	2	0,02				41509,82	
	Прочие работ	15	0,15				311323,64	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

121

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда и машинного времени на устройство плиты перекрытия приведена в таблице Ж.1.

Таблица Ж.1 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№	Наименование технологического процесса	ед. изм	Объем работ	Норма времен и рабочих, чел.-ч	Норма времен и машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты времен и машин, маш.-ч
1	Е5-1-20 Табл.5 №9 а,б Подъем краном листов в пачке на перекрытие	100 м ²	544,55	0,1	0,03	54,45	16,3
2	Е5-1-2 №5 Настилка с перестановкой и снятие деревянных настилов вручную	шт	519,00	0,3	-	155,70	-
3	Е5-1-20 Табл.5 Раскладка и укладка вручную с подгонкой листов длиной 6 м	100 м ²	544,55	2,6	-	1415,82	-
4	Е5-1-20 Табл. 5 Комплектование комбинированных заклепок	100 заклепок	898,52	0,36	-	323,47	-
5	Е5-1-20 Табл.5 Сверление отверстий под заклепки ручной электрической сверлильной машиной без штанги	100 отв.	898,52	0,55	-	494,19	-
6	Е5-1-20 Табл.5 Установка заклепок	100 шт.	898,52	0,72	-	646,93	-
7	Е40-6-1 Табл.1 №2г Точечная дуговая сварка профнастила к стальным балкам	м ²	48,93	100	-	4892,78	-
8	Е22-1-1 №16 Приварка стоек для торцевой опалубки и направляющих из уголка 40х40	10 м шва	364,84	3	-	1094,53	-
9	Е4-1-34 Табл. 7, а Установка торцевой опалубки	м ²	4356,38	1,7	-	7405,85	-

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

122

Окончание таблицы Ж.1

№	Наименование технологического процесса	ед. изм	Объем работ	Норма времен и рабочих, чел.-ч	Норма времен и машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты времен и машин, маш.-ч
10	Е22-1-1 №16 Приварка направляющих из уголка 40х40	10 м шва	364,8	3	-	1094,5	-
11	Е1-6 №23а, 23б Подача армокаркасов и сеток автомобильным краном	100 т	12,78	3,8	1,9	48,55	0,4
12	Е4-1-44 Б Табл.2, б Установка каркасов вручную	шт.	44652,92	0,24	-	10716,70	-
13	Е4-1-44 Б Табл.2, б Установка сеток вручную	шт.	11980,05	0,24	-	2875,21	-
14	Е4-1-48 Табл.5 № 1 Подача бетонной смеси к месту укладки бетононасосом	100 м ³	108,91	13,5	13,5	1470,28	43,81
15	Е4-1-49 Б Табл.2 №13 К=1,2 (ПР-6) Укладка бетонной смеси в конструкции плит	м ³	10890,96	0,85	-	9257,31	-
16	Е4-1-54 №9 Уход за бетонной поверхностью (поливка бетонной поверхности водой за 1 раз)	100 м ²	544,55	0,14	-	76,24	-
17	Е4-1-34 Е Табл. 7, б Разборка торцевой опалубки	м ²	4356,38	1,2	-	5227,66	-

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

123

ПРИЛОЖЕНИЕ И
Локальный сметный расчет

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							124
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

"___" _____ 2020 г.

"___" _____ 2020 г.

Торгово-офисное здание "Облака" в г. Красноярске
(наименование стройки)

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

на устройство монолитных перекрытий по профилированному настилу
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 270 637 271,12 тыс. руб.

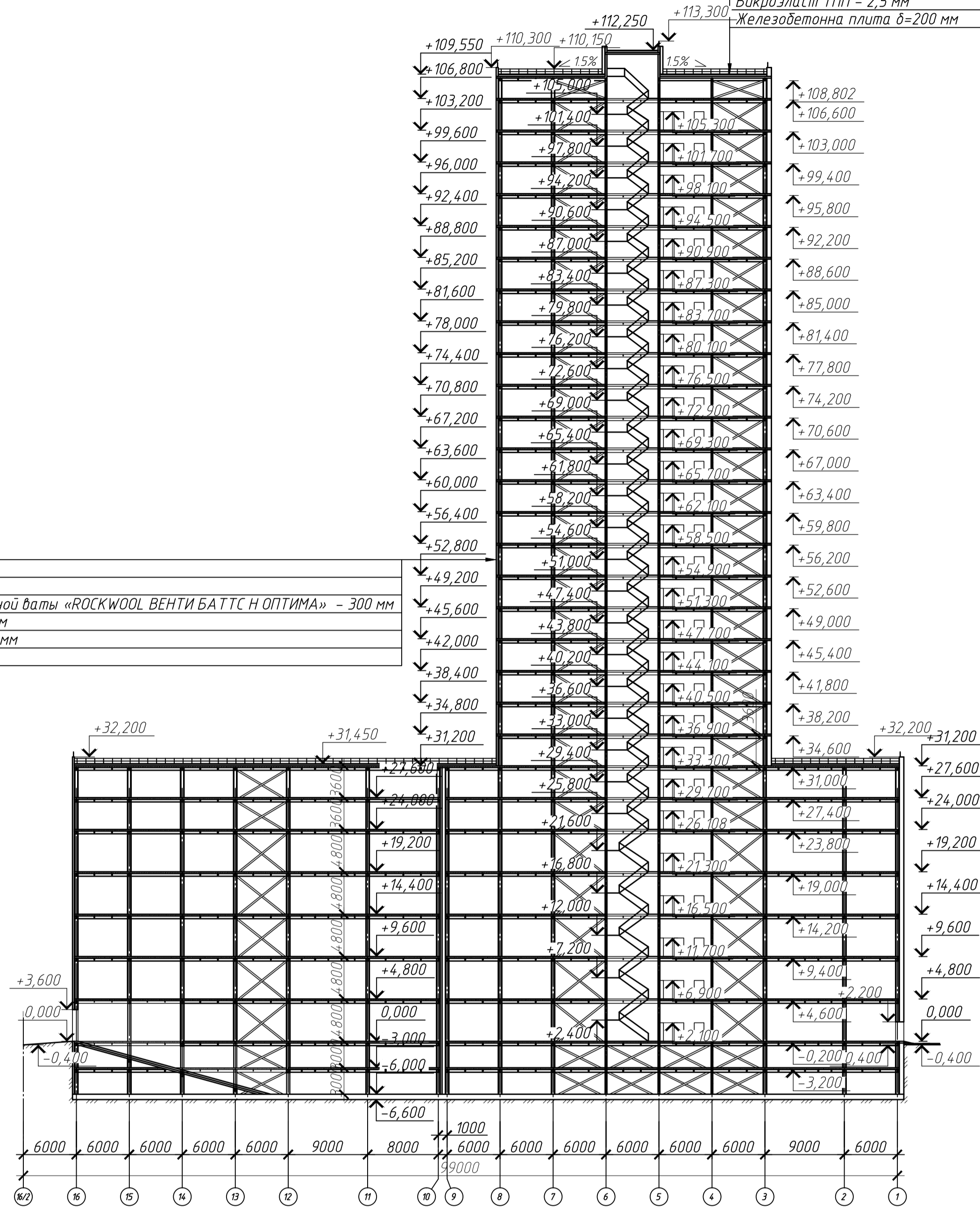
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на I квартал 2020г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Всего	В том числе			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
Раздел 1. Перекрытие																
	ФЕР 06-01-103-07	Возведение перекрытий в мелкощитовой опалубке (с помощью автобетонанасоса), толщиной перекрытий до 20 см	10 м ²	5445,4	673,67	159,67	410,8	41,95	3668402,618	869467,018	2237079,228	228434,53	20,47	111467,338	31,11	169406,394
	ФССЦ 401-0069	Бетон тяжелый, крупность заполнитель 200 мм, класс В25 (М350)	м ³	10891	720				7841520					0		
1	ФССЦ 204-0003	Арматура для монолитных железобетонных конструкций в виде сеток и каркасов: плиты перекрытия, карнизные плиты, своды оболочек класса А I	т	287,02	6726,2				1930548,184					0		
2	ФССЦ 204-0022	Арматура для монолитных железобетонных конструкций в виде сеток и каркасов: плиты перекрытия, карнизные плиты, своды оболочек класса А III	т	982,98	7997,2				7861117,145					0		
3	ФЕР 06-01-015-06	Установка стальных конструкций, остающихся в теле бетона	т	0,53	8994,6	445,69	496,7	23,63	4767,1274	236,2157	263,2404	12,5239	46,33	24,5549	1,75	0,9275
Итого по разделу									21306355,07					111491,8929		169407,3215
									ИТОГИ ПО СМЕТЕ:							
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах									21306355,07	869703,2337	2237342,468	228447,0539		111491,8929		169407,3215
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к тогам									21 971 401,53 Р	1130614,204	2572943,839	296981,1701		128215,6768		194818,4197
В том числе, справочно:																
Производство строительных и других работ на открытых и полуоткрытых производственных площадках ОЗП=1,15; ЭМ=1,15; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15)									21 806 678,99 Р	1000158,719	2572943,839	262714,112		128215,6768		194818,4197
Районный коэффициент (для Красноярского края) ОЗП=1,3; ЗПМ=1,3									21 971 401,53 Р	1130614,204	2572943,839	296981,1701				
Накладные расходы									1598906,819							
Сметная прибыль									1099248,438							
Итого по смете:																
Итого									24 669 556,79 Р							
Индекс к СМР перевод в уровень цен I квартала 2020 (7,76)									191 435 760,67 Р							
Накладные расходы									12407516,91							
Сметная прибыль									8530167,878							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
									5 934 508,58 P							
									197 370 269,25 P							
									7 657 966,45 P							
									205 028 235,70 P							
									20 502 823,57 P							
									225 531 059,27 P							
									45 106 211,85 P							
									270 637 271,12 P							

Верхний слой кровельного ковра Техноэласт ЭКП - 4,2 мм
 Нижний слой кровельного ковра Унифлекс ВЕНТ ЭПВ - 2,8 мм
 Ограждение праймером битумным ТехноНИКОЛЬ - менее 1,0 мм
 Цементно-песчаная стяжка δ=40 мм
 Уклонообразующий слой из керамзита - 30-225 мм
 Утеплитель ROCKWOOL Υ=170кг/м3 δ=200 мм
 Пароизоляция - модифицированный битумный материал Бикрорэст ТПП - 2,5 мм
 Железобетонная плита δ=200 мм

Вариант 1

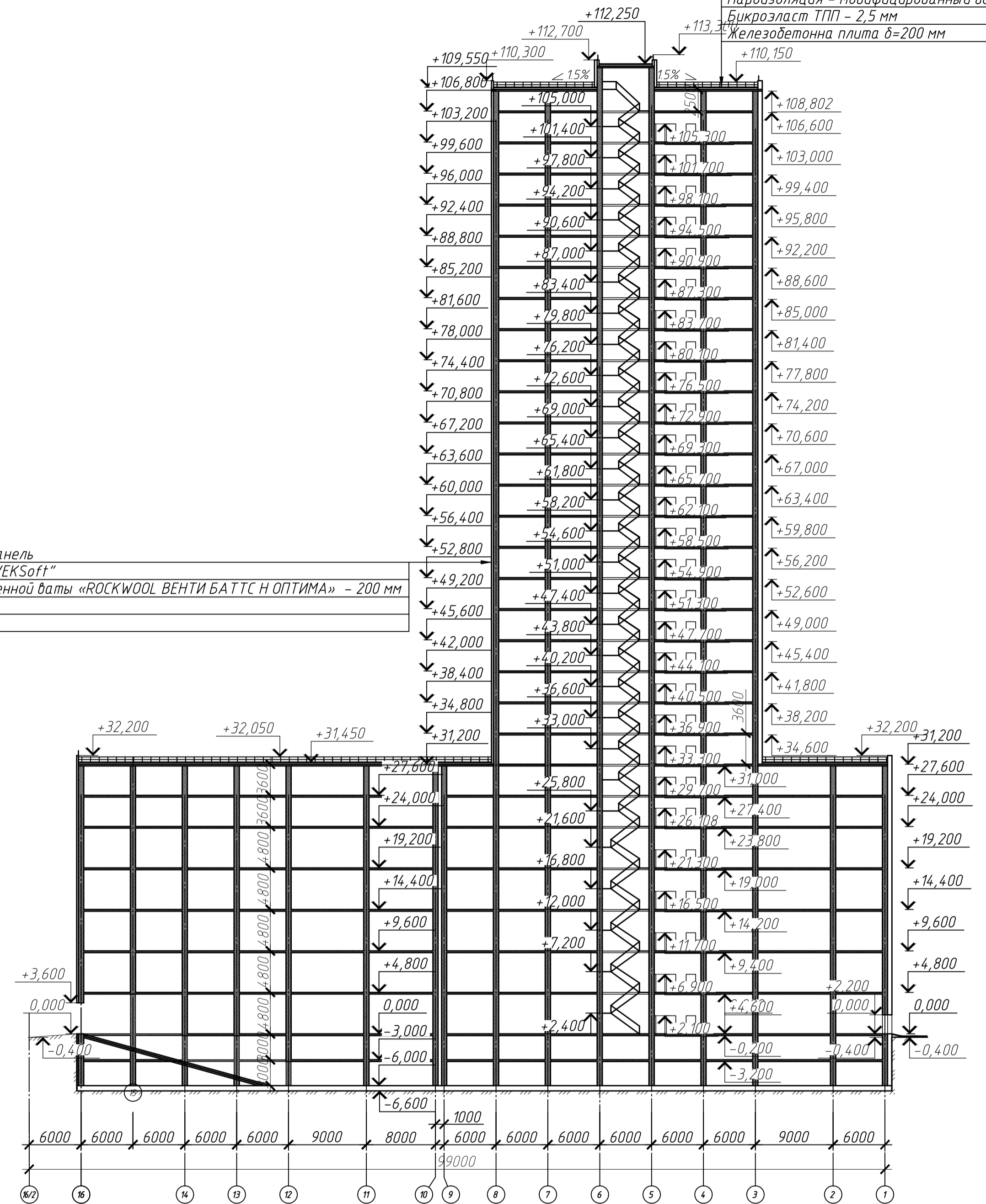


Гипсокартонный лист - 12,5 мм
 Гипсокартонный лист - 12,5 мм
 Пароизоляция
 Теплоизоляционные плиты из каменной ваты «ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Н ОПТИМА» - 300 мм
 Гидроветрозащитная мембрана - 1 мм
 Плита АКВАПАНЕЛЬ наружная - 12,5 мм
 Плита керамогранита - 10 мм

Облицовочная керамогранитная панель
 Ветрогидрозащитная пленка "TYVEKSoft"
 Теплоизоляционные плиты из каменной ваты «ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Н ОПТИМА» - 200 мм
 Пароизоляция
 Кирпичная стена - 380 мм

Верхний слой кровельного ковра Техноэласт ЭКП - 4,2 мм
 Нижний слой кровельного ковра Унифлекс ВЕНТ ЭПВ - 2,8 мм
 Ограждение праймером битумным ТехноНИКОЛЬ - менее 1,0 мм
 Цементно-песчаная стяжка δ=40 мм
 Уклонообразующий слой из керамзита - 30-225 мм
 Утеплитель ROCKWOOL Υ=170кг/м3 δ=200 мм
 Пароизоляция - модифицированный битумный материал Бикрорэст ТПП - 2,5 мм
 Железобетонная плита δ=200 мм

Вариант 2



Технико-экономические показатели варианта №1

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Максимальное значение перемещений по оси z	мм	-35,9
Максимальное значение усилия N	кН	-7778,3
Максимальное значение усилия M	кН*м	-186,8
Максимальное значение усилия Q	кН	464
Материалоемкость	кг	9294501

Технико-экономические показатели варианта №2

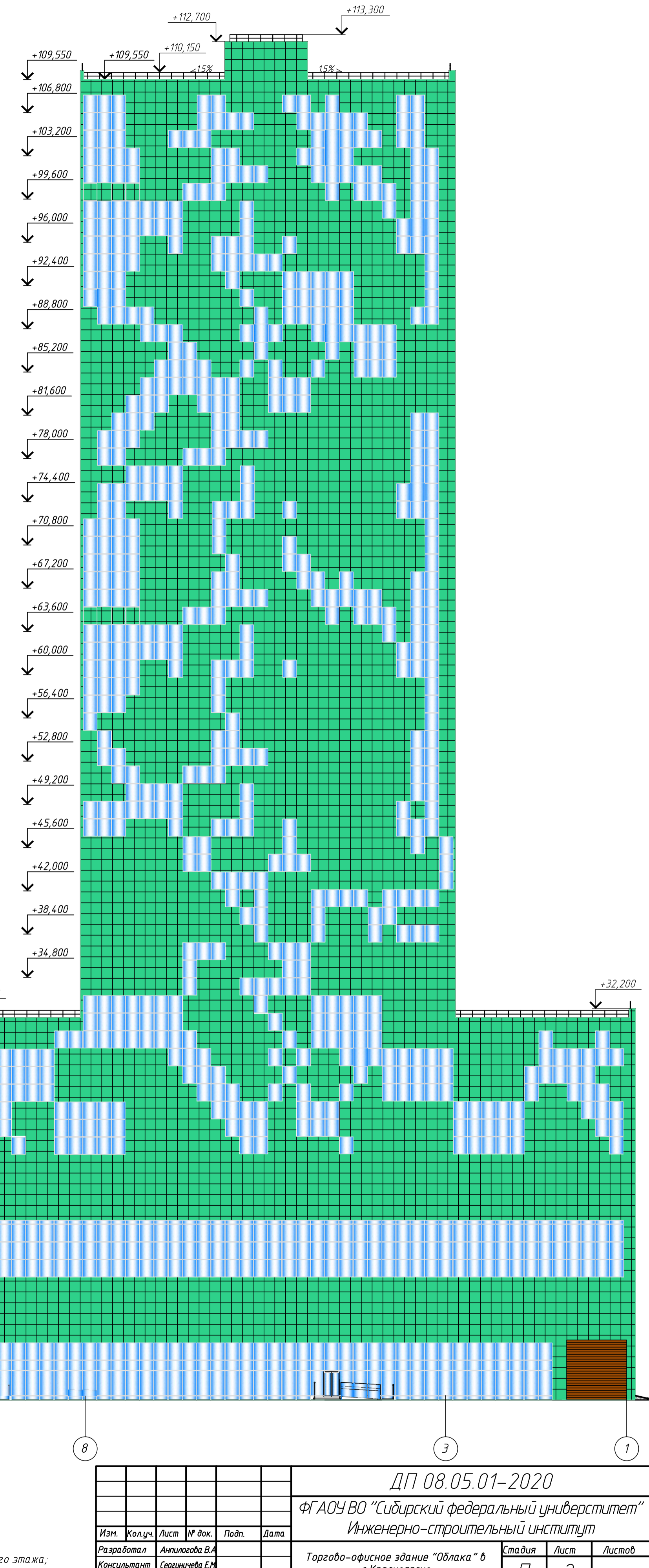
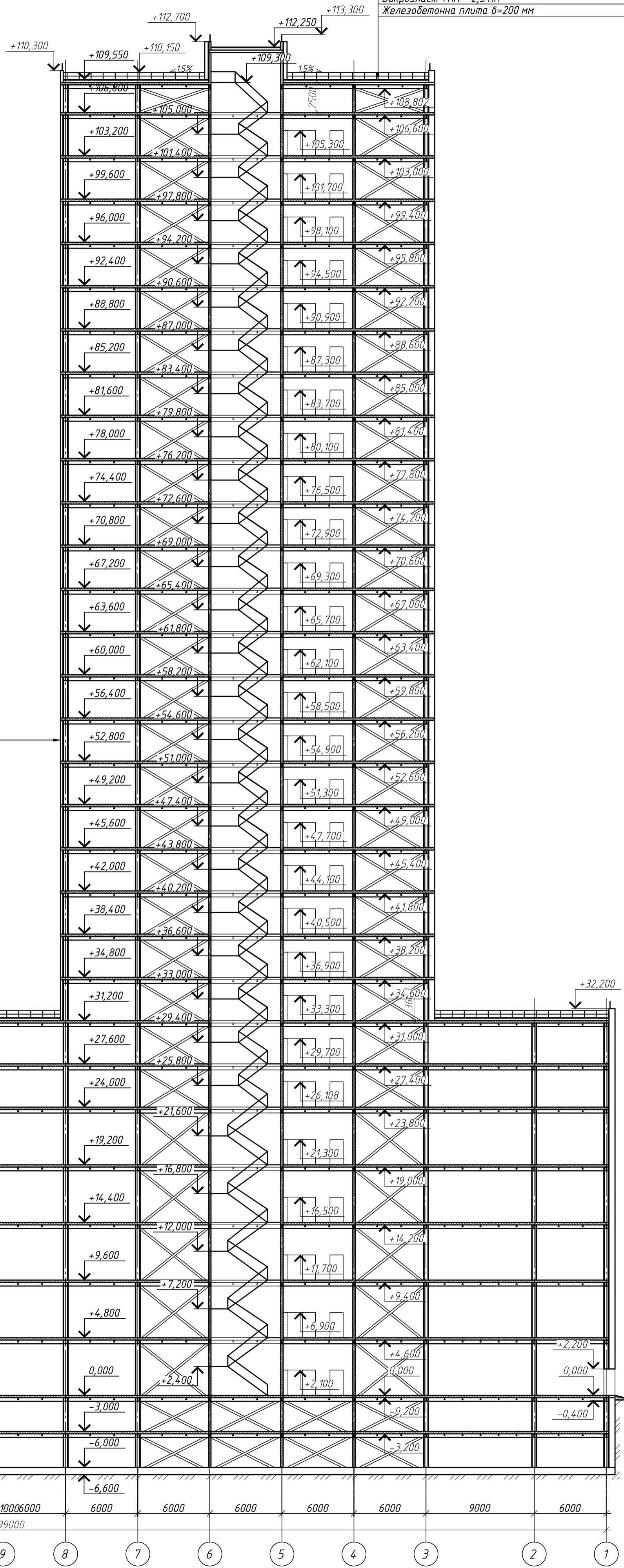
Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Максимальное значение перемещений по оси z	мм	-38,03
Максимальное значение усилия N	кН	-16723
Максимальное значение усилия M	кН*м	-1145,2
Максимальное значение усилия Q	кН	2275
Материалоемкость	кг	24992117

ДП 08.05.01-2020 ВП					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол-во	Лист	Док.	Подп.	Дата
Разработал	Андреева В.А.				
Консультант	Тарасов А.В.				
Руководитель	Тарасов А.В.				
Н. контроль	Тарасов А.В.				
Зав. кафедрой	Дворников С.В.				
Торгово-офисное здание "Облака" в г. Красноярске			Стация	Лист	Листов
Вариант 1, 2; ТЭП			П	1	14
			СКИУС		

Верхний слой кровельного ковра Техноэласт ЭКП - 4,2 мм
 Нижний слой кровельного ковра Унифлекс ВЕНТ ЭПВ - 2,8 мм
 Огрунтовка праймером битумным ТЕХНОНИКОЛЬ - менее 1,0 мм
 Цементно-песчаная стяжка б=40 мм
 Уклонобразующий слой из керамзита - 30-225 мм
 Уплотнитель ROCKWOOL У-170г/м3 б=200 мм
 Пароизоляция - модифицированный битумный материал
 Битумная мастика ТПП - 2,5 мм
 Железобетонная плита б=200 мм

Разрез 1-1

Фасад 1-16

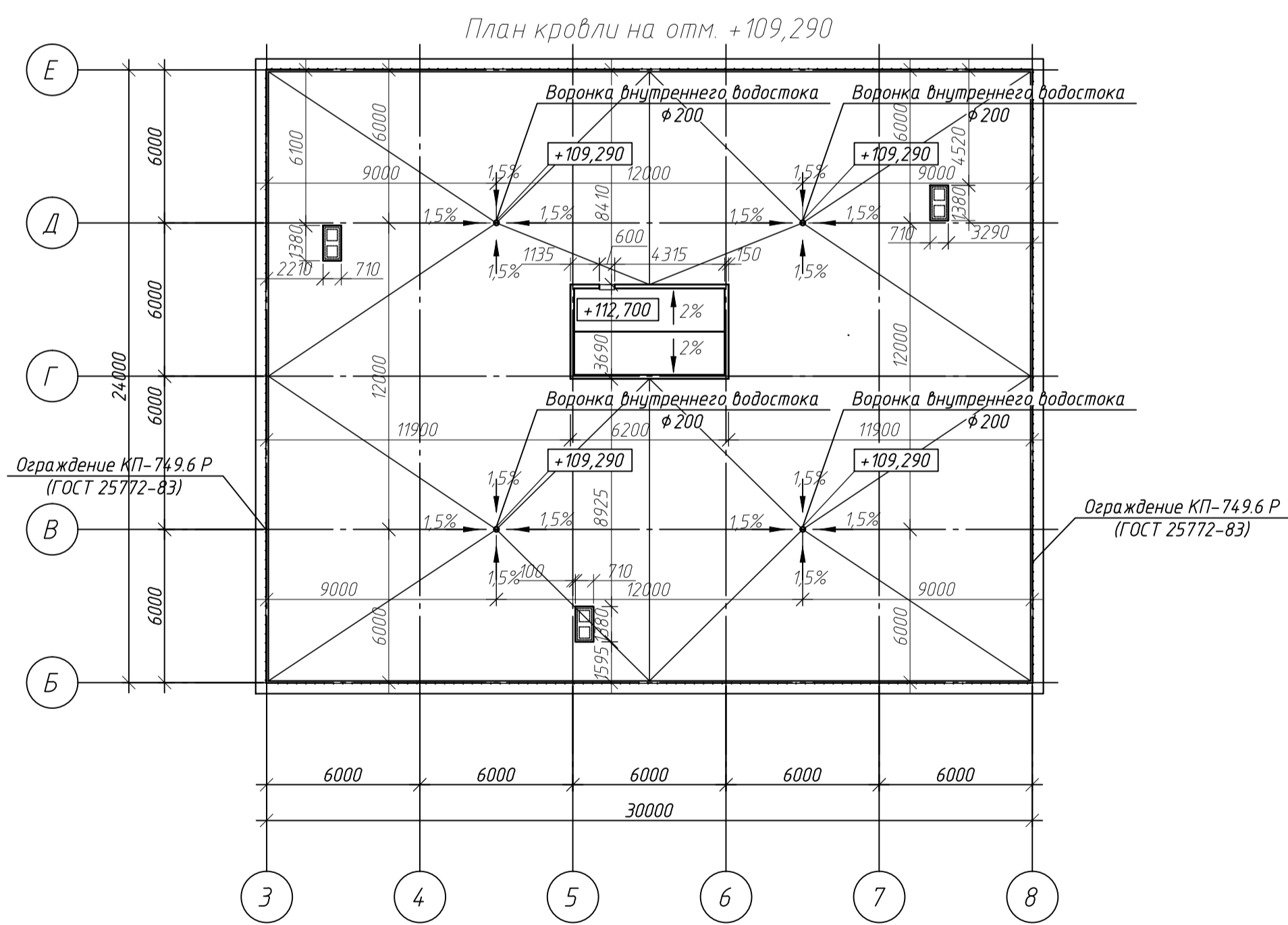
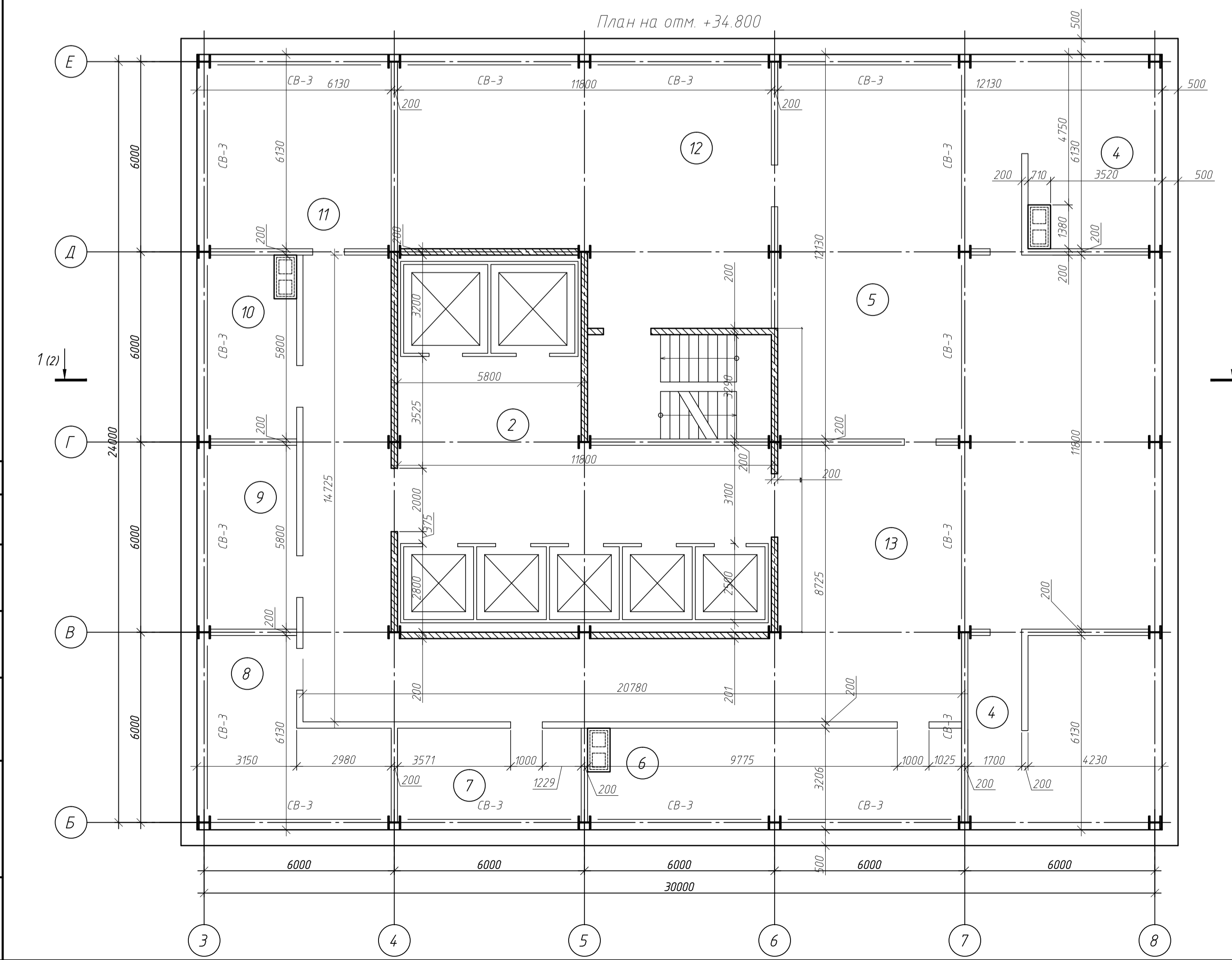
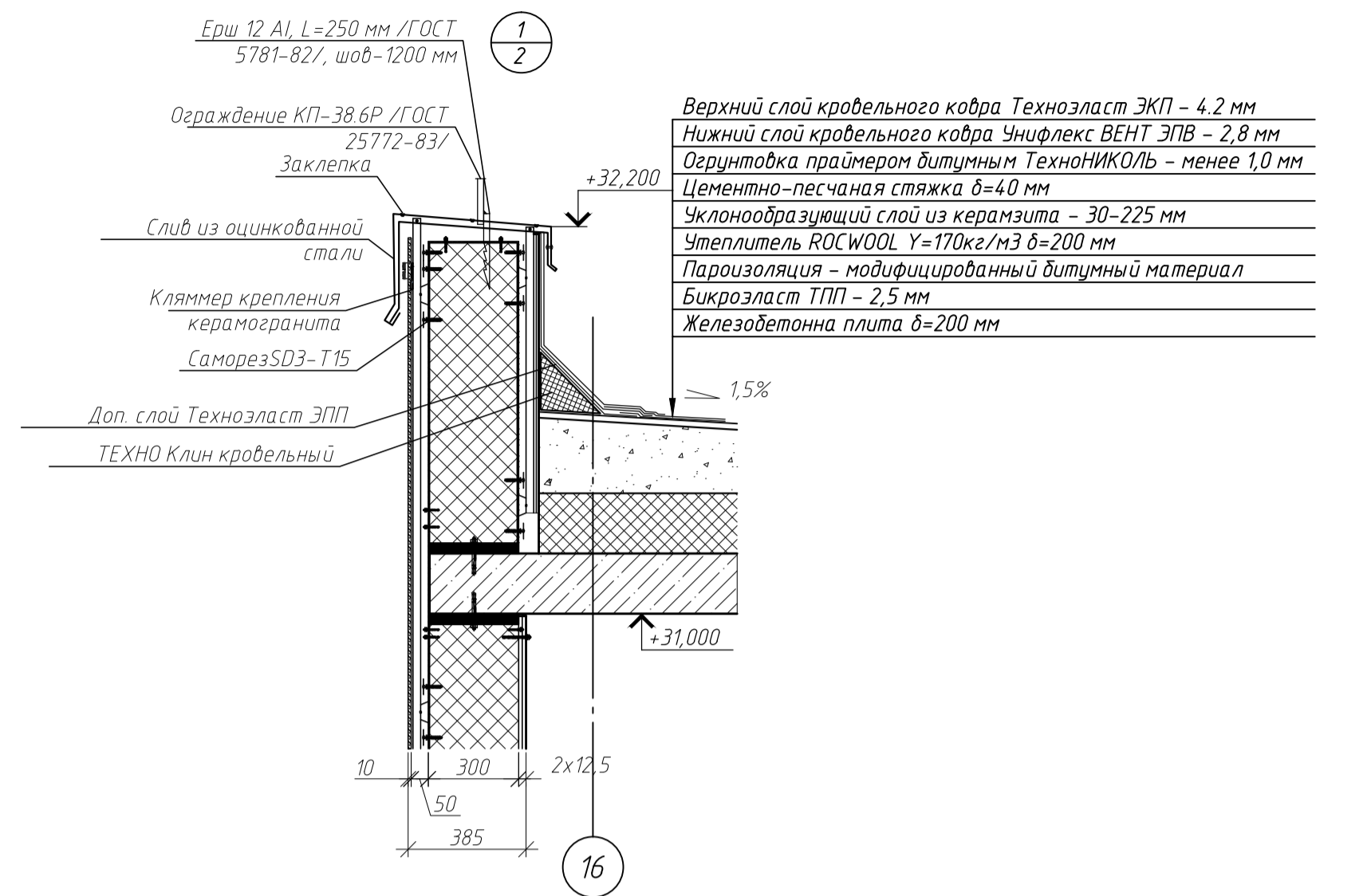
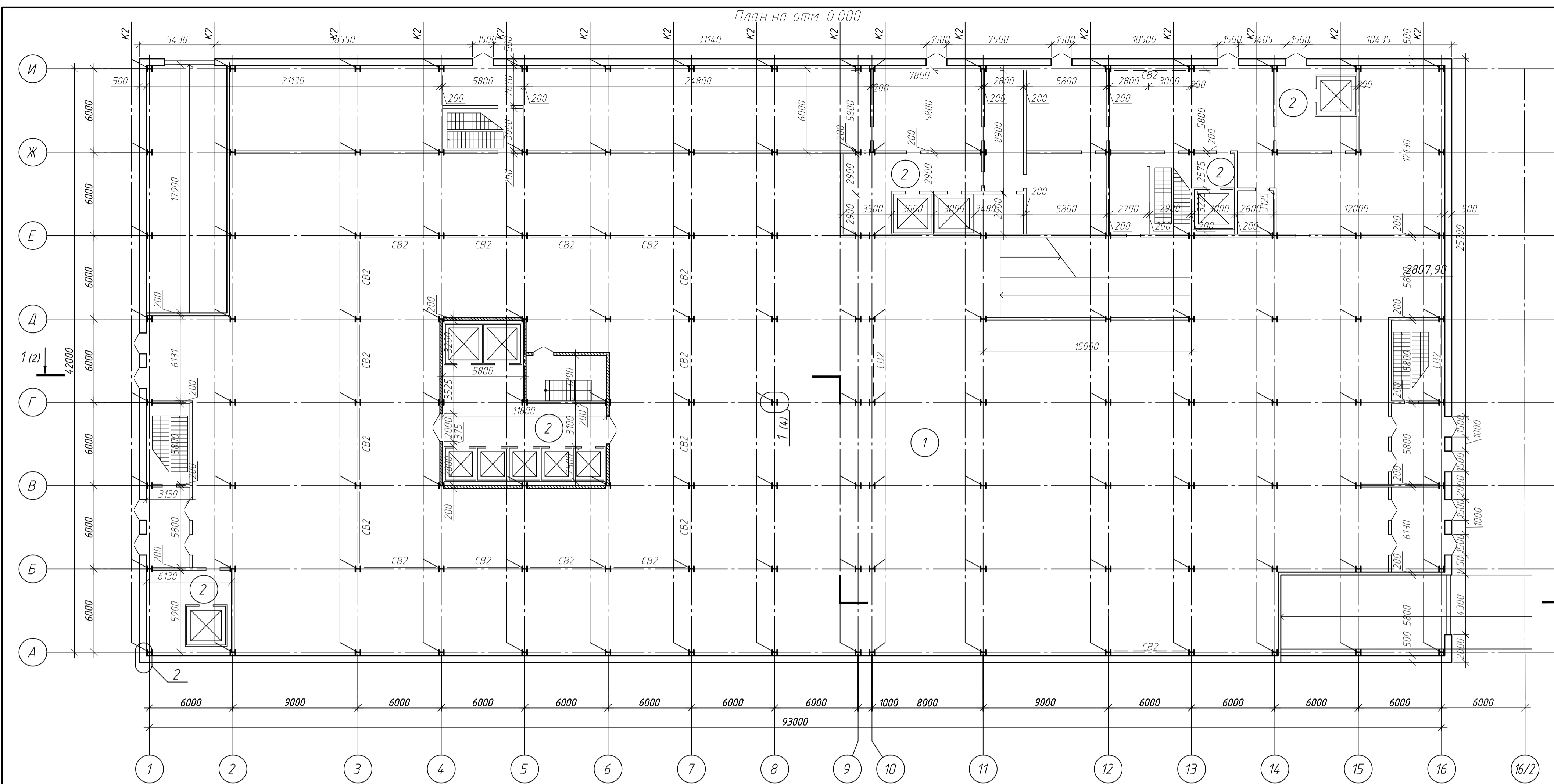


Гипсокартонный лист - 12,5 мм
 Гипсокартонный лист - 12,5 мм
 Пароизоляция
 Теплоизоляционные плиты из каменной ваты «ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Н ОПТИМА» - 300 мм
 Гидроветрозащитная мембрана - 1 мм
 Плита АКВАПАНЕЛЬ наружная - 12,5 мм
 Плита керамогранита - 10 мм

Условные обозначения
 ■ - плита керамогранитная RAL6010
 ■ - остекление RAL5012

Примечания:
 1. За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа;
 2. Читать совместно с листом 3;
 3. Спецификация элементов заполнения проемов смотреть пояснительную записку;
 4. Экспликация пола смотреть пояснительную записку;
 5. Ведомость отделки помещений смотреть пояснительную записку.

ДП 08.05.01-2020					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Консультант	Руководитель	Сергейчева Е.М.	Тарасов А.В.	
Торгово-офисное здание "Облака" в г. Красноярске			Стадия	Лист	Листов
Разрез 1-1, фасад 1-16			П	2	
Н. контроль			Тарасов А.В.	СКИУС	
Заб. кафедрой			Двородиев С.В.	Формат А1	

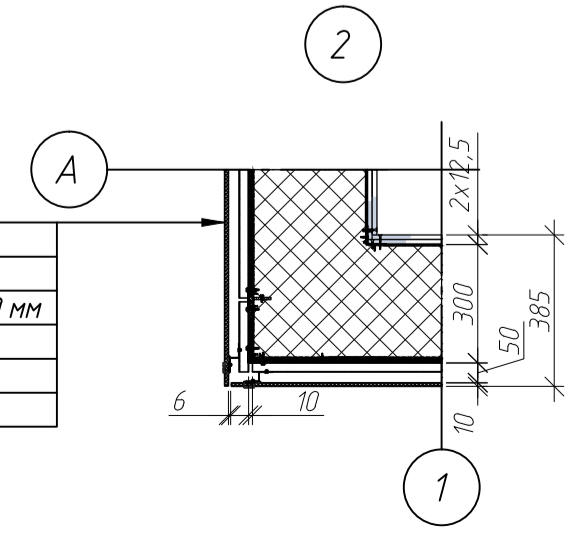


Экспликация помещений

Номер пом.	Наименование	Площадь, м²	Кат. помеще-ния
1	Паркинг (74 м/места)	2807,9	
2	Лифтовой холл		
3	Помещение для хранения пожарного инвентаря	33,64	
4	Сан. узел	36	
5	Офис	72	
6	Офис	35,4	
7	Помещение уборочного инвентаря	17,4	
8	Офис	21,3	
9	Офис	17,4	
10	Офис	17,4	
11	Офис	36	
12	Офис	78,6	
13	Коридор	131,4	

Гипсокартонный лист - 12,5 мм
Гипсокартонный лист - 12,5 мм
Пароизоляция
Теплоизоляционные плиты из каменной ваты «ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Н ОПТИМА» - 300 мм
Гидроветрозащитная мембрана - 1 мм
Плита АКВАПАНЕЛЬ наружная - 12,5 мм
Плита керамогранита - 10 мм

- Примечания:
1. За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа;
2. Читать совместно с листом 2;
3. Спецификацию элементов заполнения проемов смотреть пояснительную записку;
4. Экспликация пола смотреть пояснительную записку;
5. Ведомость отделки помещений смотреть пояснительную записку.



ДП 08.05.01-2020

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол.ч.	Лист	1 док.	Подп.	Дата	Торгово-офисное здание "Облака" в г. Красноярске	Стая	Лист	Листов
Разработал	Анжелика В.А.						П	3	
Консультант	Сергей Е.М.								
Руководитель	Тарасов А.В.								
Н. контроль	Тарасов А.В.					План на отм. 0.000, план на отм. +34.800, план кровли, экспликация помещений, узел 1, узел 2			СКУС
Зав.кафедры	Дворов С.В.								Формат А1

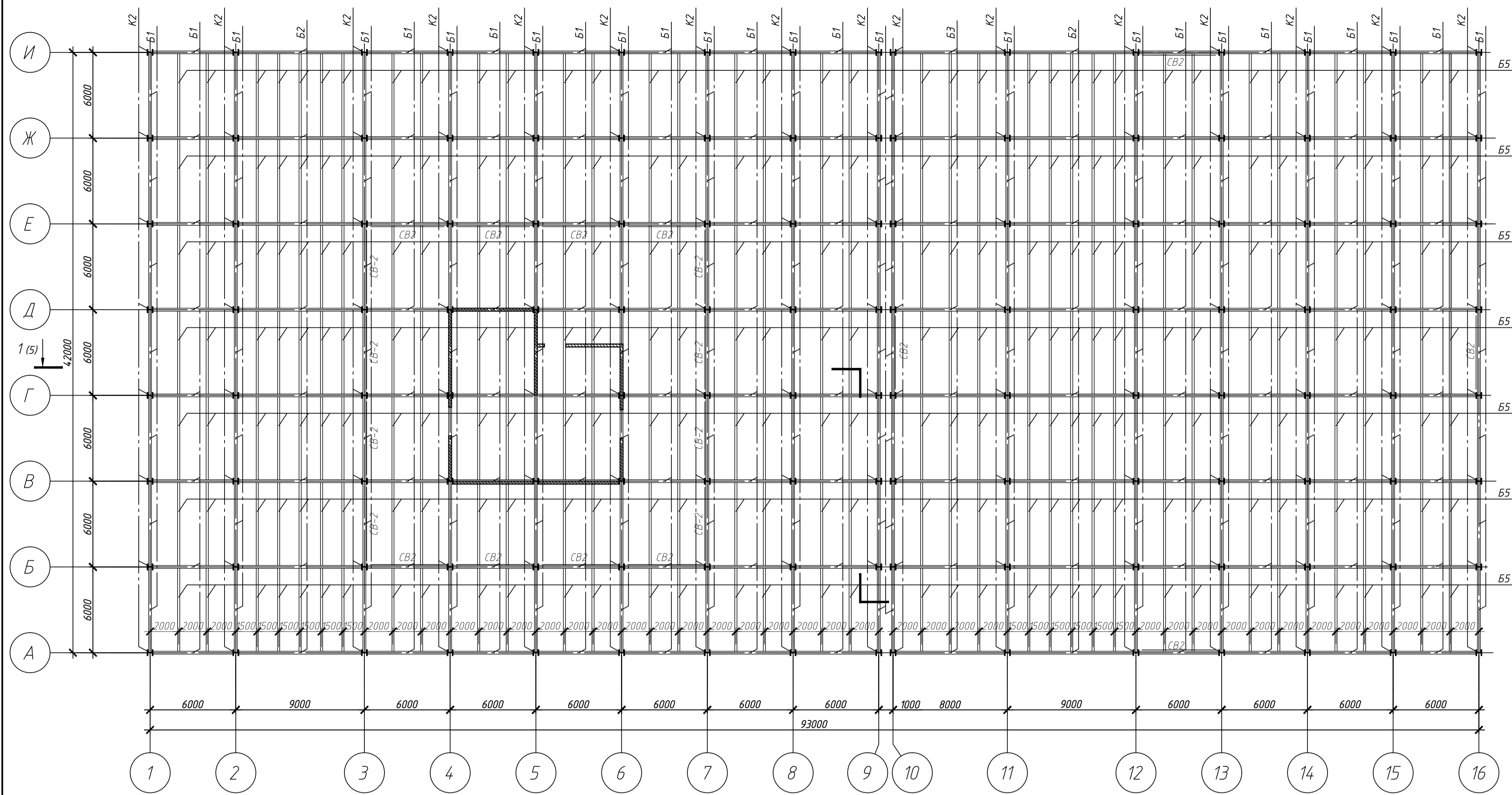
Копиробал

Согласовано

Имя, Фамилия

Подпись

Схема расположения элементов конструкций на отм. 0,000



Спецификация стали

Марка элемента	№ детали	Количество		Сечение	Длина, мм	Масса, кг		Сталь	Примечание
		Т	Н			одной детали	всех элементов		
K1	1	1		W360x410x818	3000	818	628224	S345	
K2	2	1		W360x410x818	4800	818	2512896	S345	
K3	3	1		W360x410x818	3600	818	1902341	S345	
K4	4	1		W360x410x314	3600	314	271296	S345	
K5	5	1		W360x410x314	2500	314	235550	S345	
B1	6	1		HP305x95	5980	94,9	874400,9	S345	
B2	7	1		HP305x95	8980	94,9	1122717,1	S345	
B3	8	1		HP305x95	7980	94,9	54525,7	S345	
B4	9	1		HP305x95	5980	94,9	222460,8	S345	
B5	10	1		HP220x57,2	5980	57,2	105524,3	S345	
B6	11	1		HP220x57,2	2466	57,2	16362,4	S345	
B7	12	1		HP320x103	3167	102,8	9441,5	S345	
B8	13	1		HP220x57,2	1866	57,2	12381,3	S345	
CB1	14	1		Ø325x14	5479	110,5	38747,5	S345	
CB2	15	1		Ø325x14	6684	110,5	478290	S345	
CB4	17	1		Ø325x14	5739	110,5	20293,1	S345	

Схема расположения конструкций на отм. +34,900

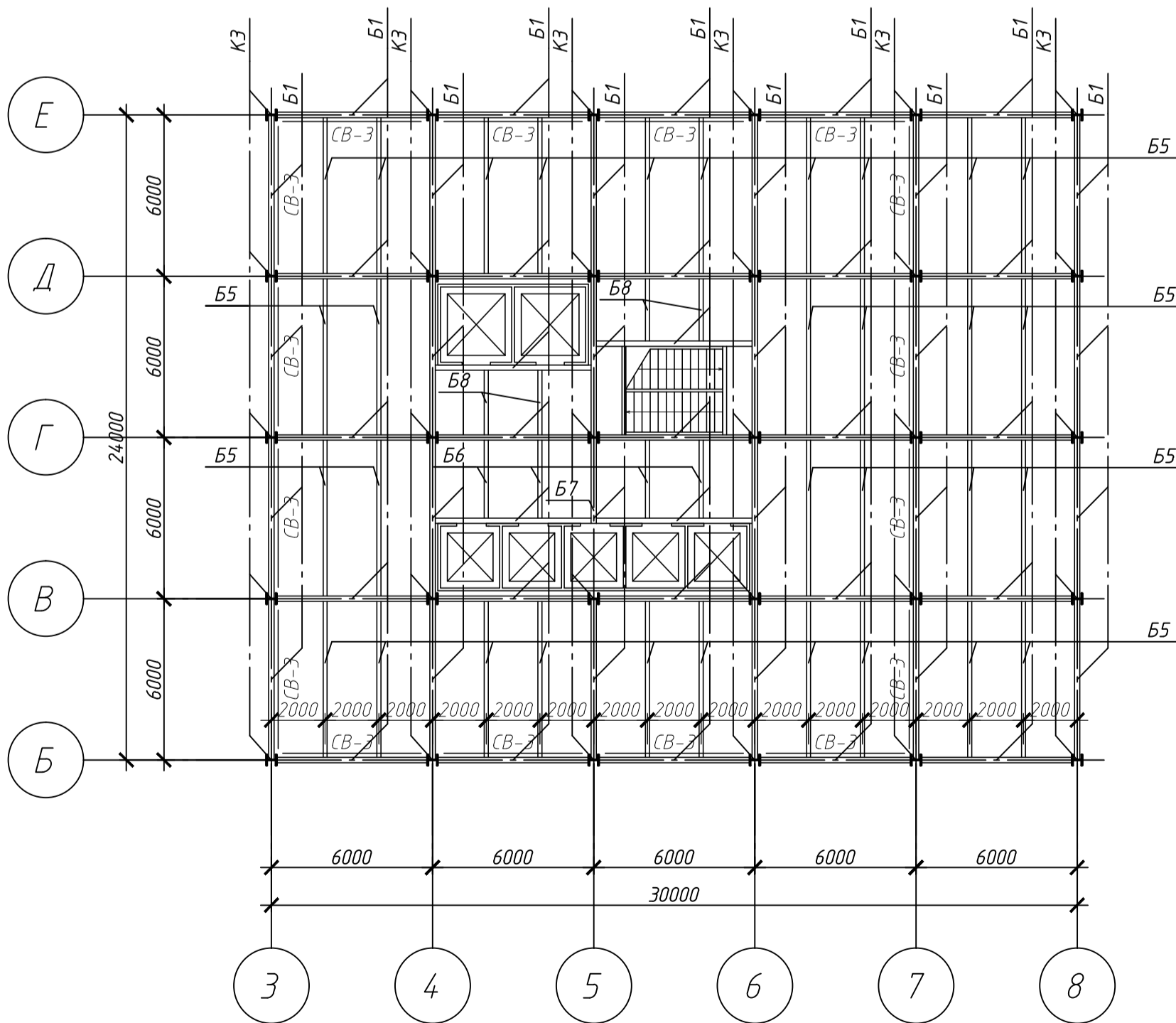


Схема расположения конструкций на отм. +81,600

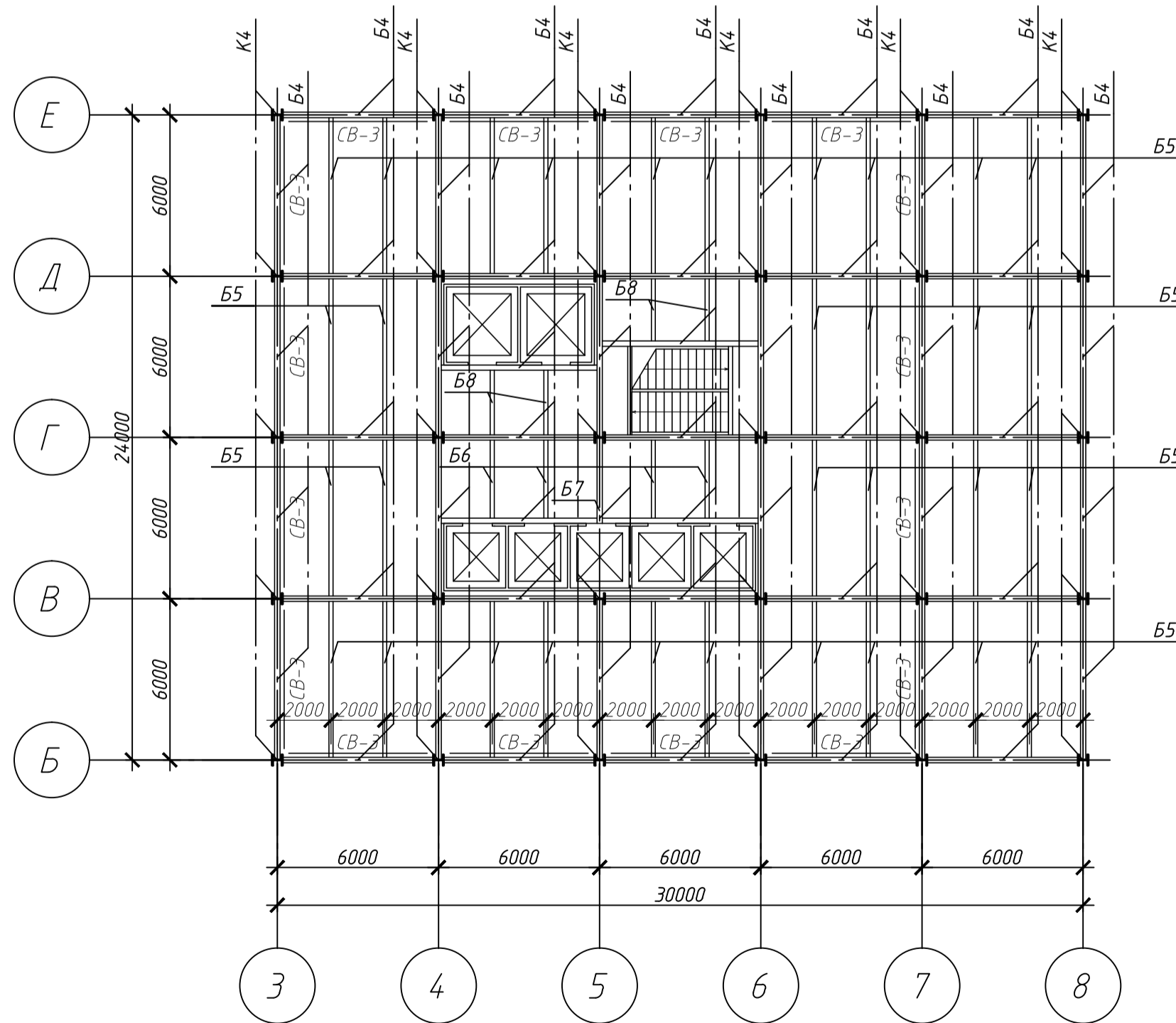
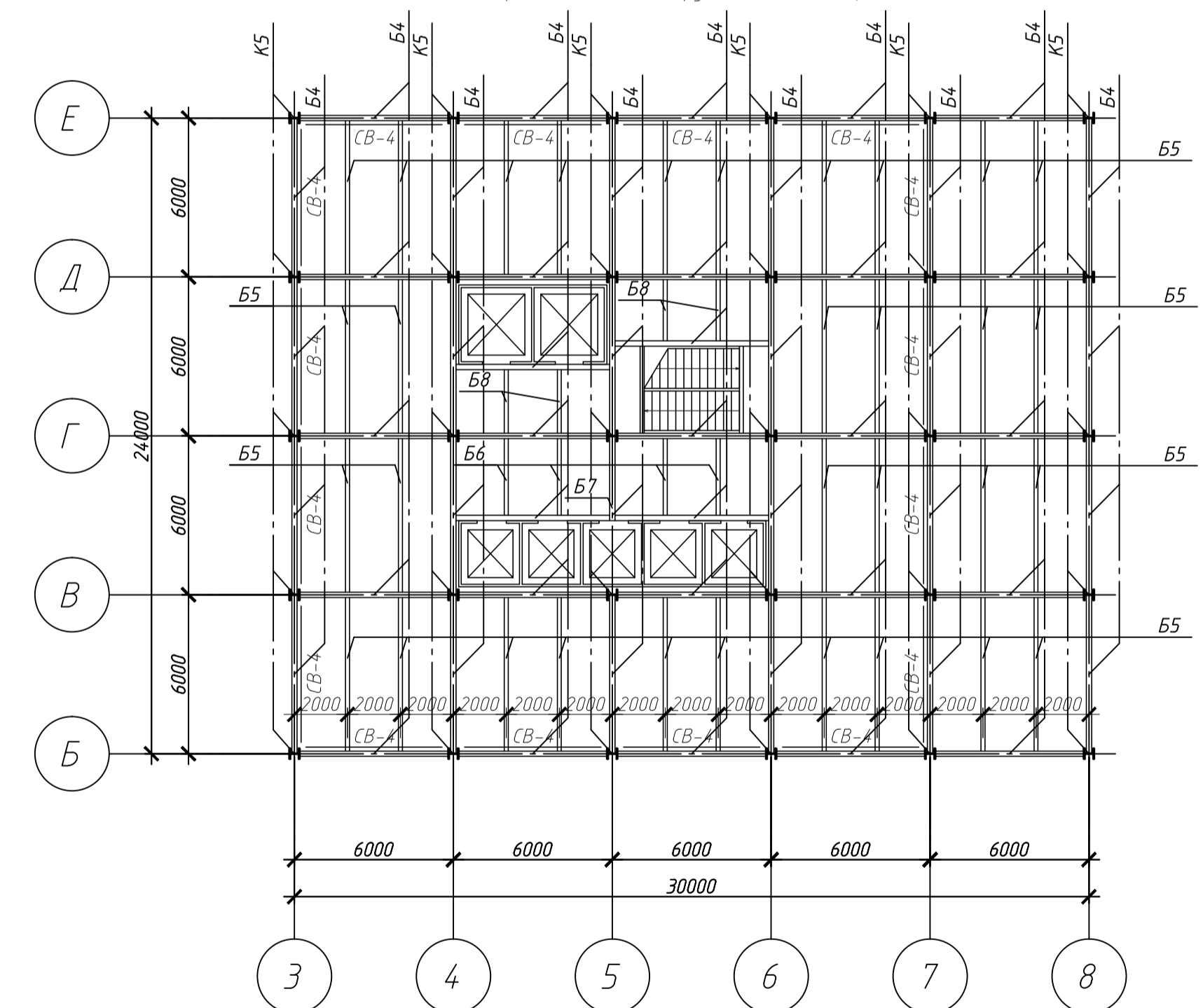


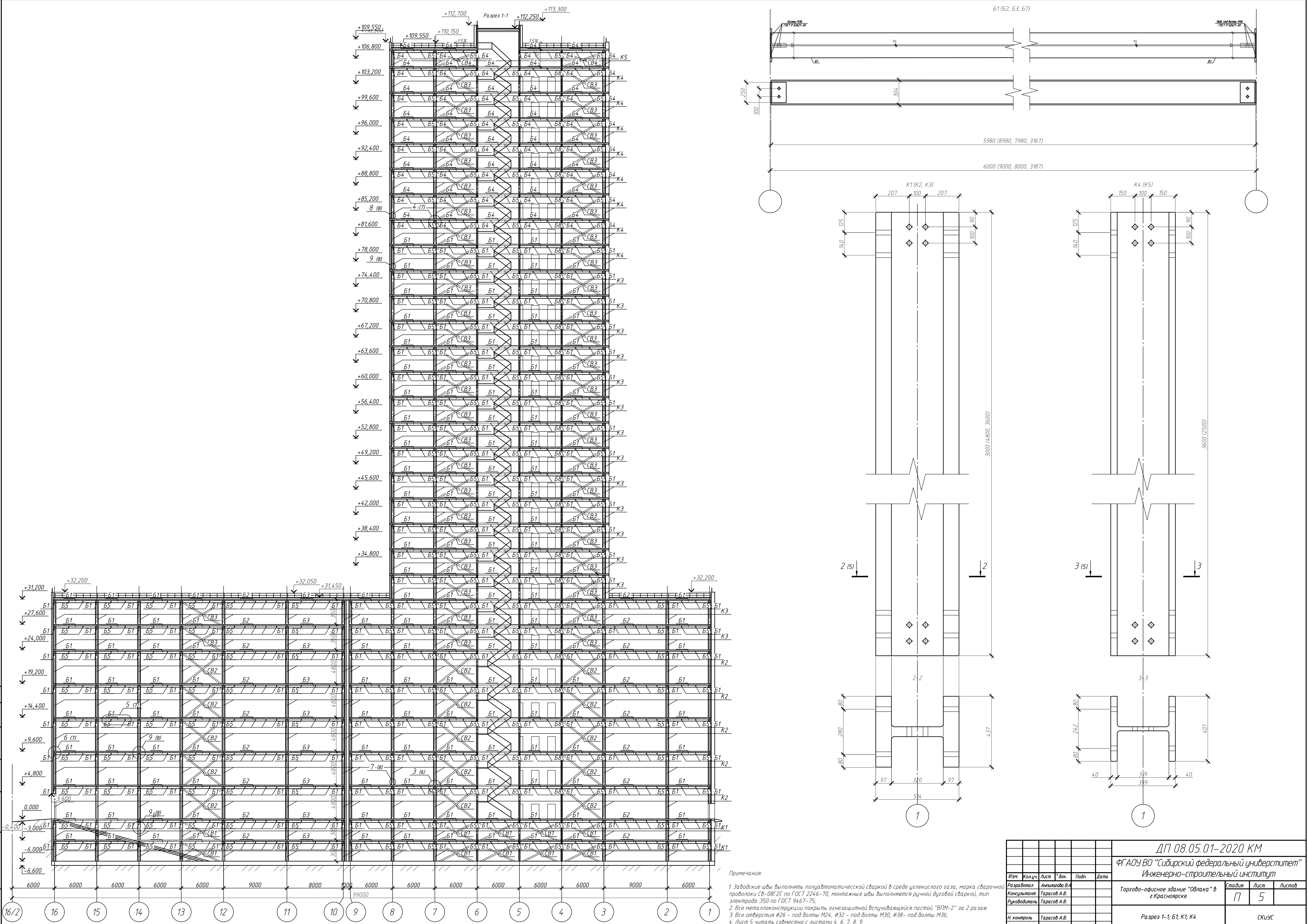
Схема расположения конструкций на отм. +106,800



Примечания:
 1. Заводские швы выполнять полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа, марка сварочной проволоки Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70; монтажные швы выполняются ручной дуговой сваркой, тип электрода Э30 по ГОСТ 9467-75;
 2. Все металлоконструкции покрыть огнезащитной вспучивающейся пастой "ВММ-2" за 2 раза;
 3. Все отверстия Ø26 - под болты М24, Ø32 - под болты М30, Ø38 - под болты М36;
 4. Лист 4 читать совместно с листами 5, 6, 7, 8, 9.

				ДП 08.05.01-2020 КМ		
				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"		
				Инженерно-строительный институт		
Изм.	Колуч.	Лист	1 док.	Подп.	Дата	Торгово-офисное здание "Облака" в г. Красноярске
Разработал	Анжимова В.А.					Стация
Консультант	Тарасов А.В.					Лист
Руководитель	Тарасов А.В.					4
Н. контроль	Тарасов А.В.					СКИУС
Зав.кафедры	Дворников С.В.					

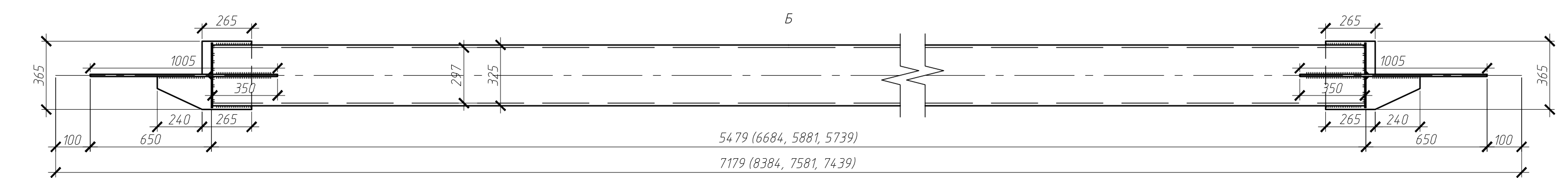
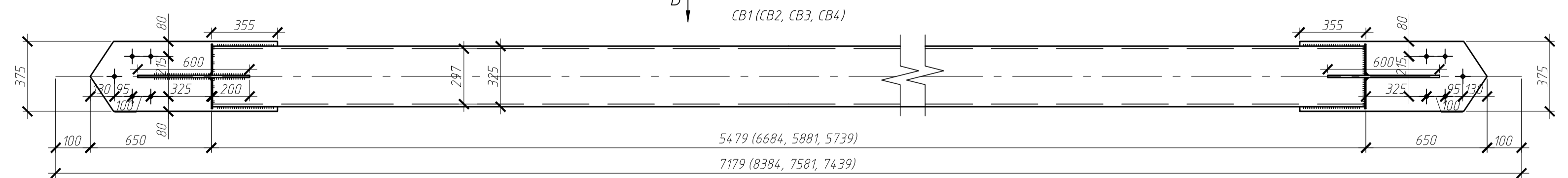
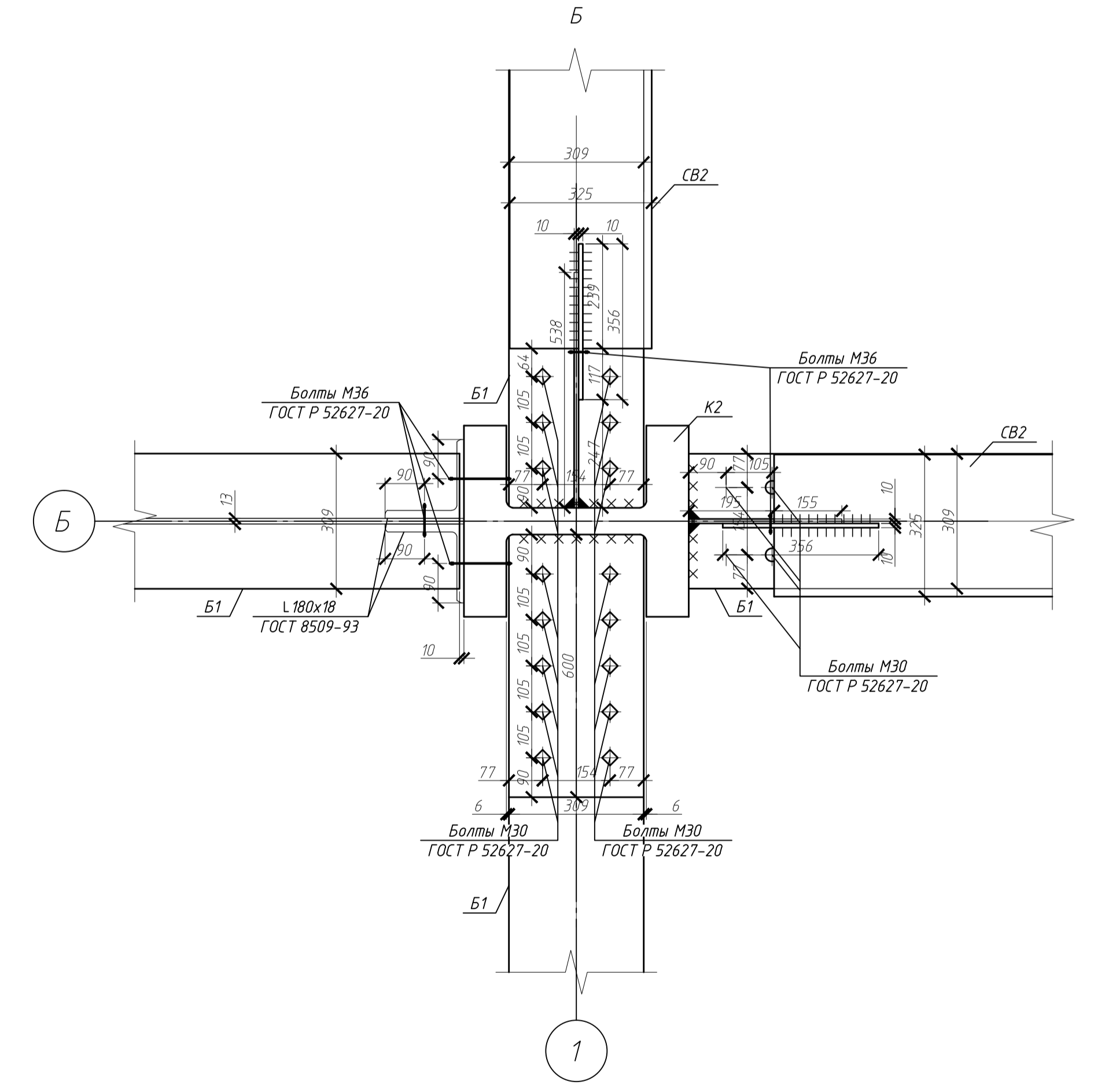
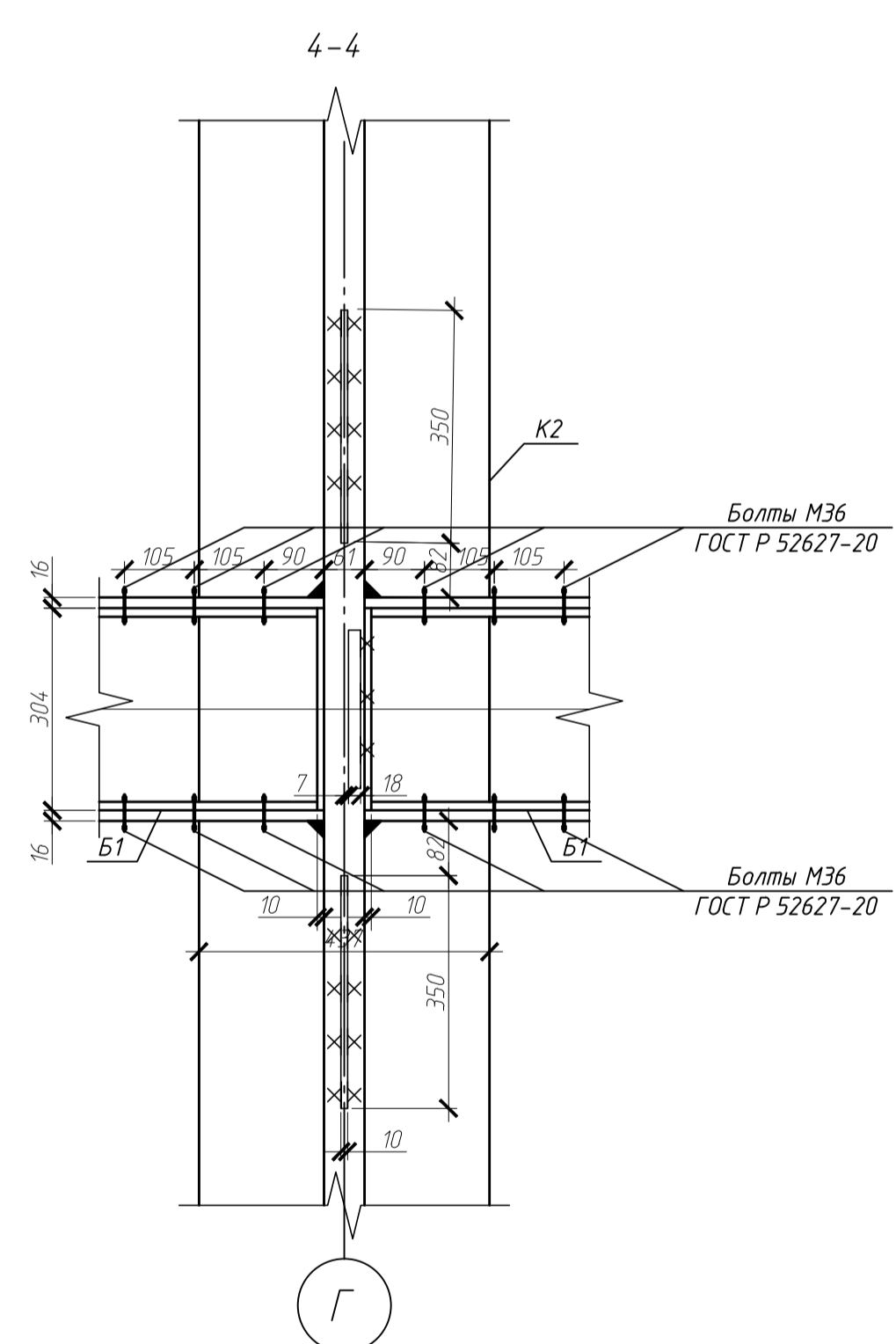
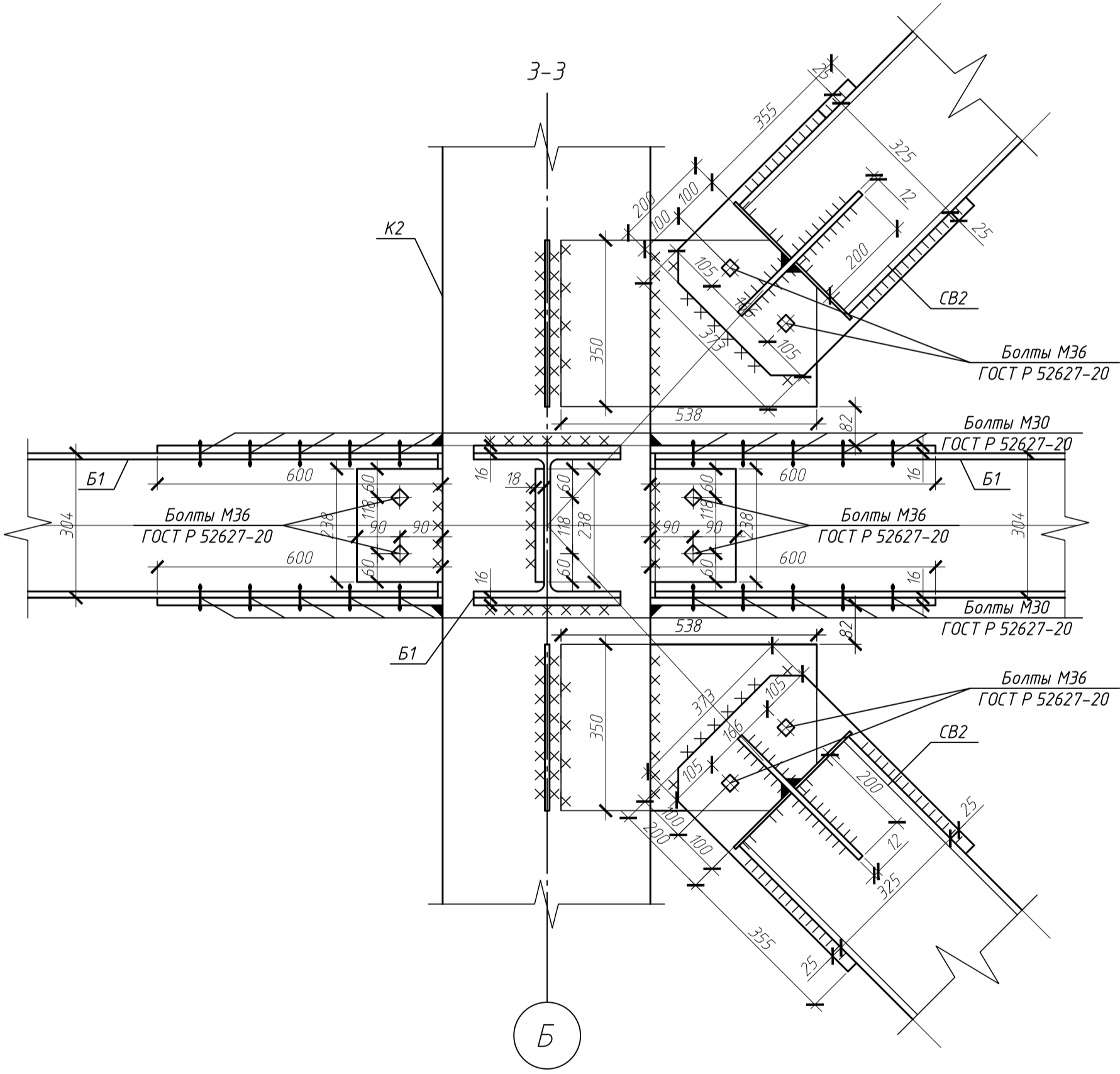
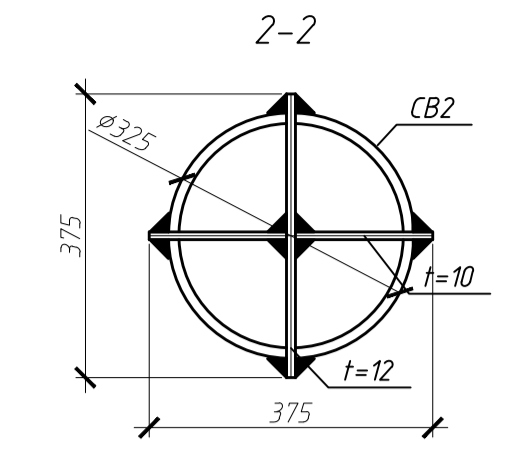
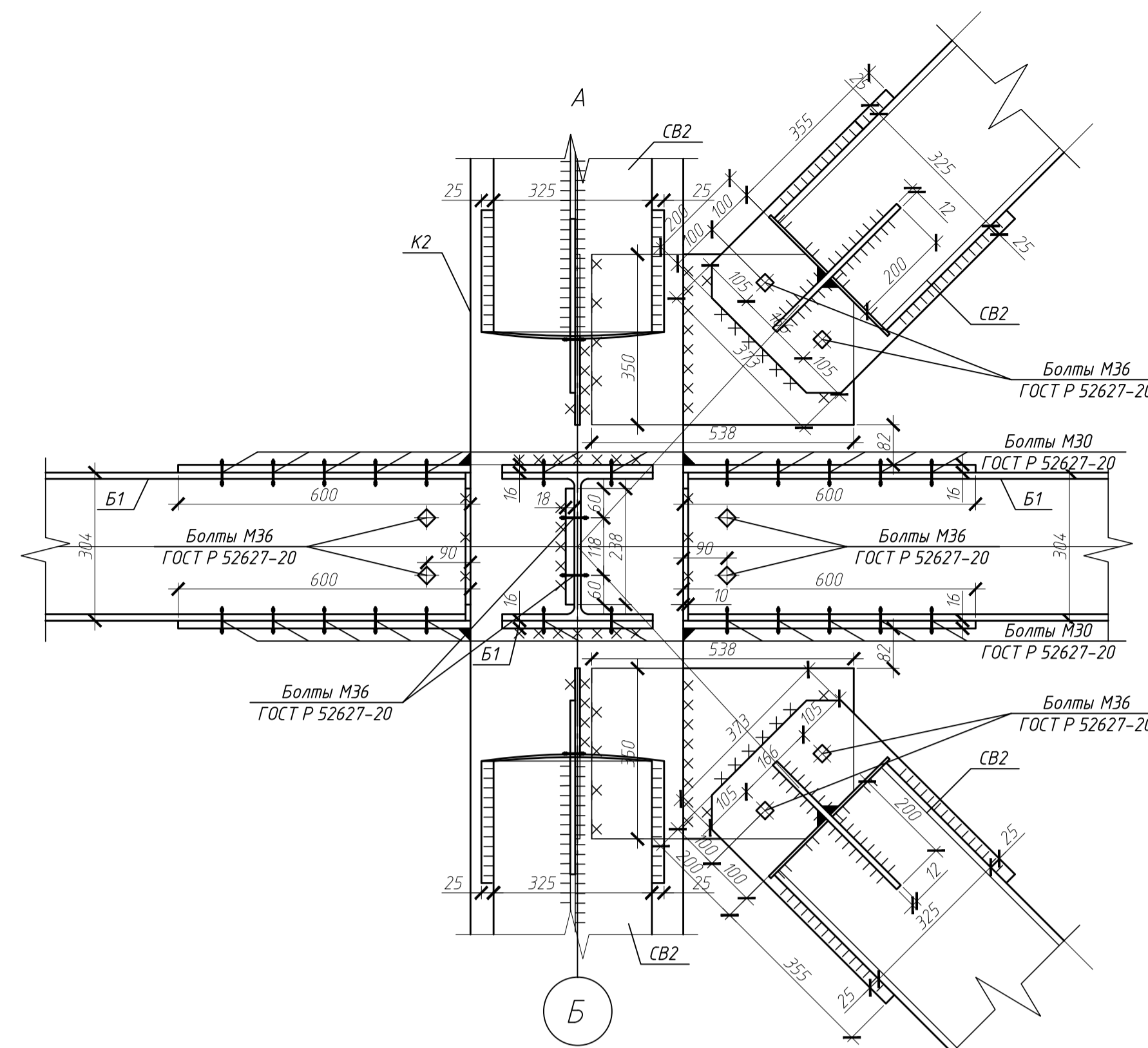
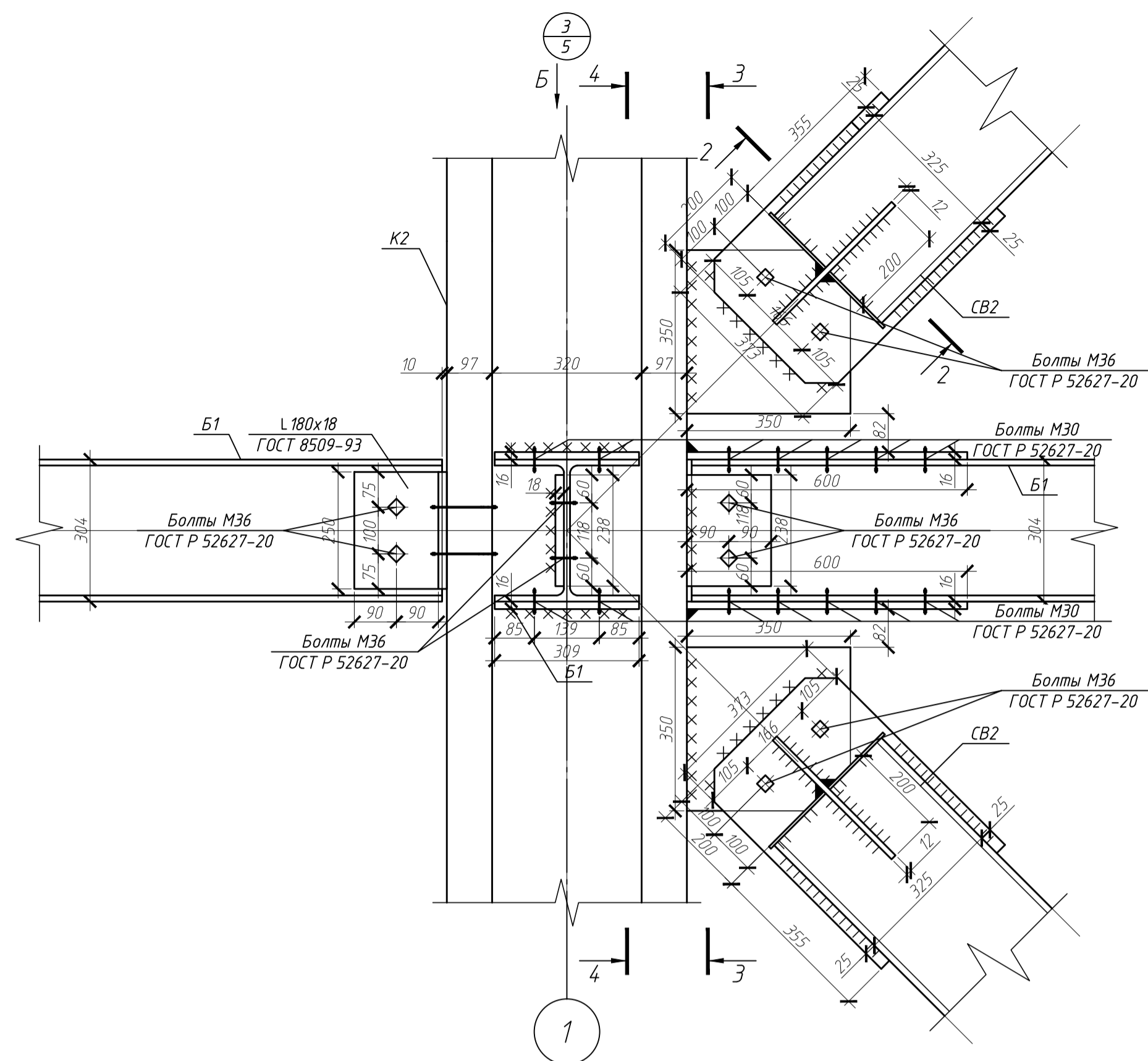
Составлено
 Проверено
 Листы в дата
 Имя, подпись



Примечания:

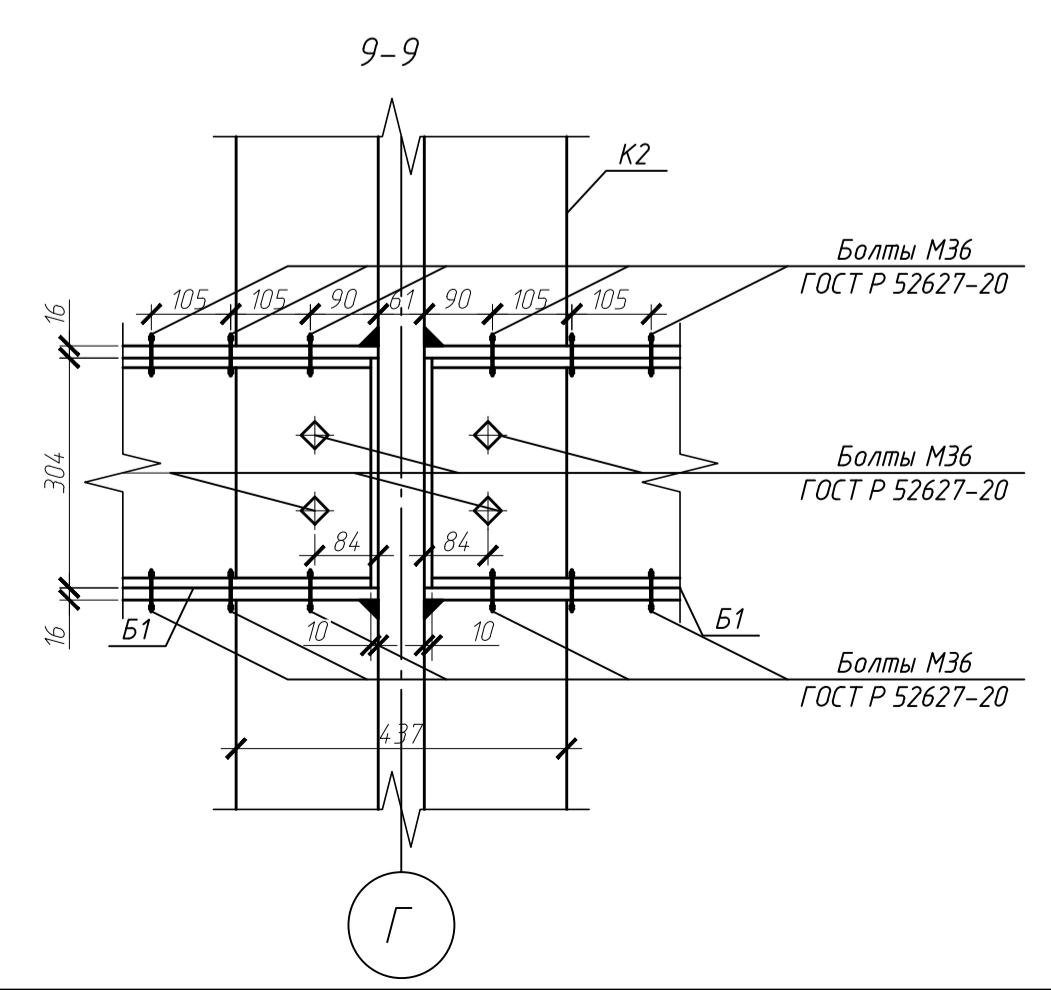
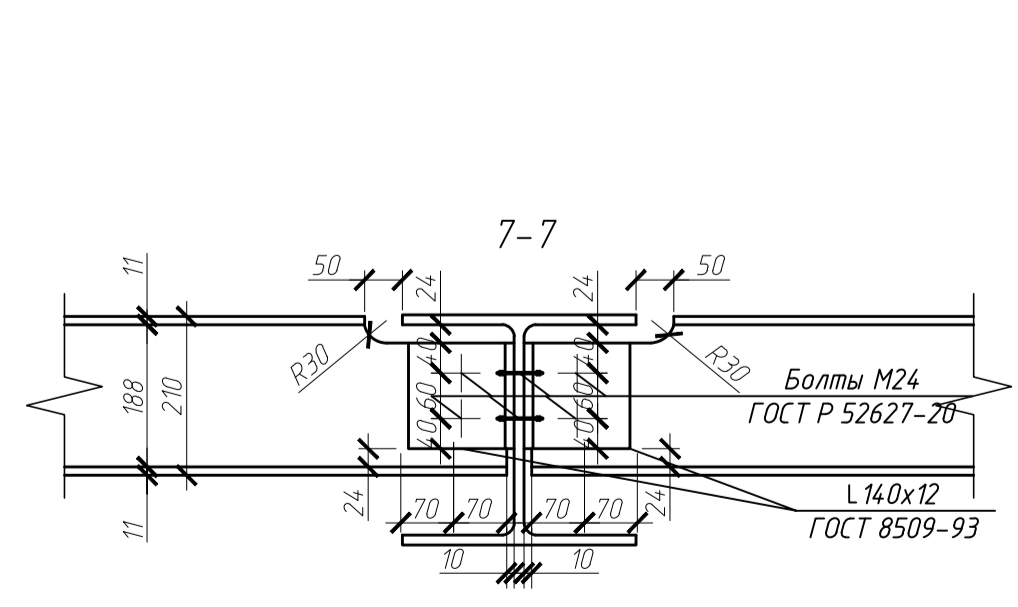
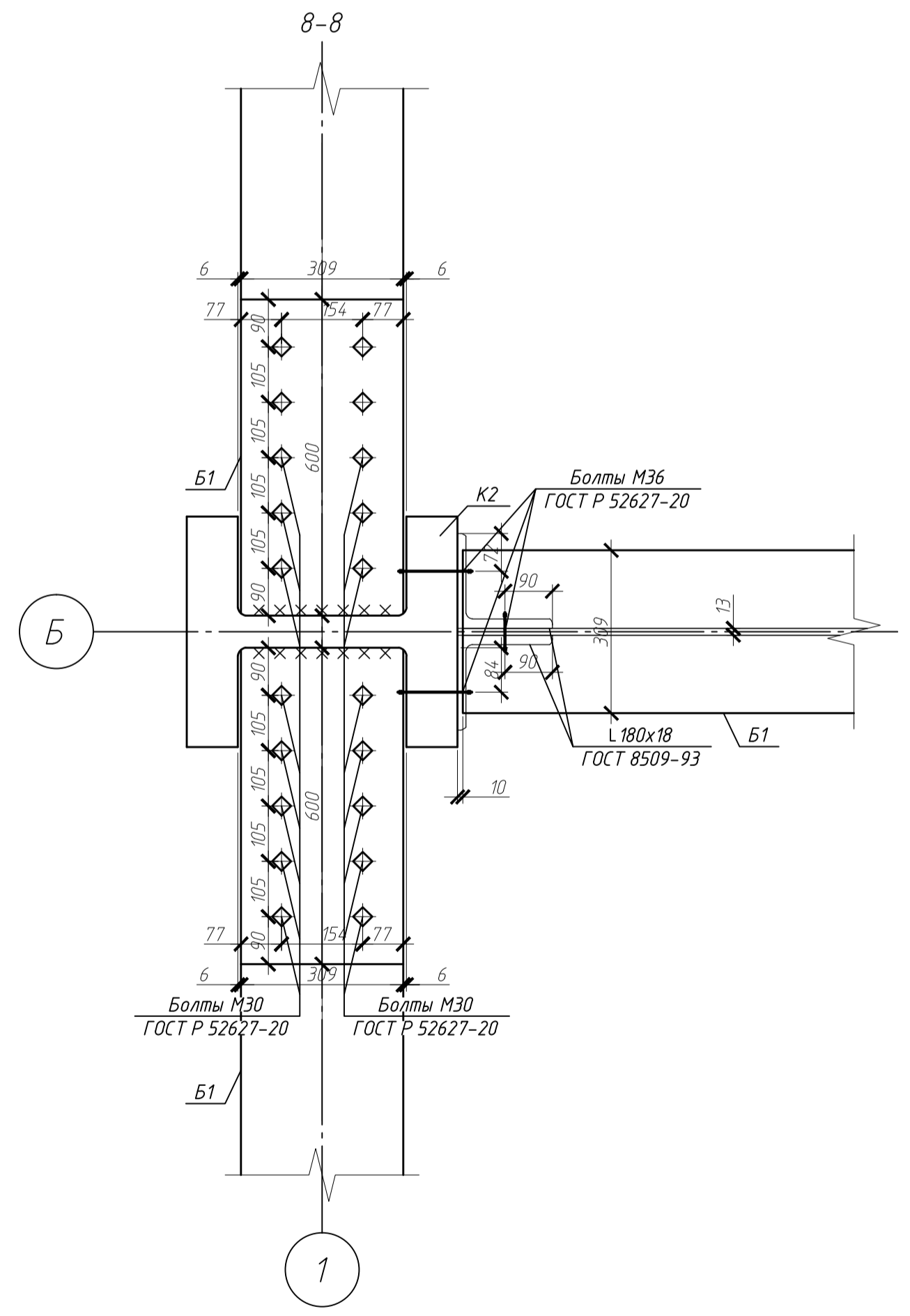
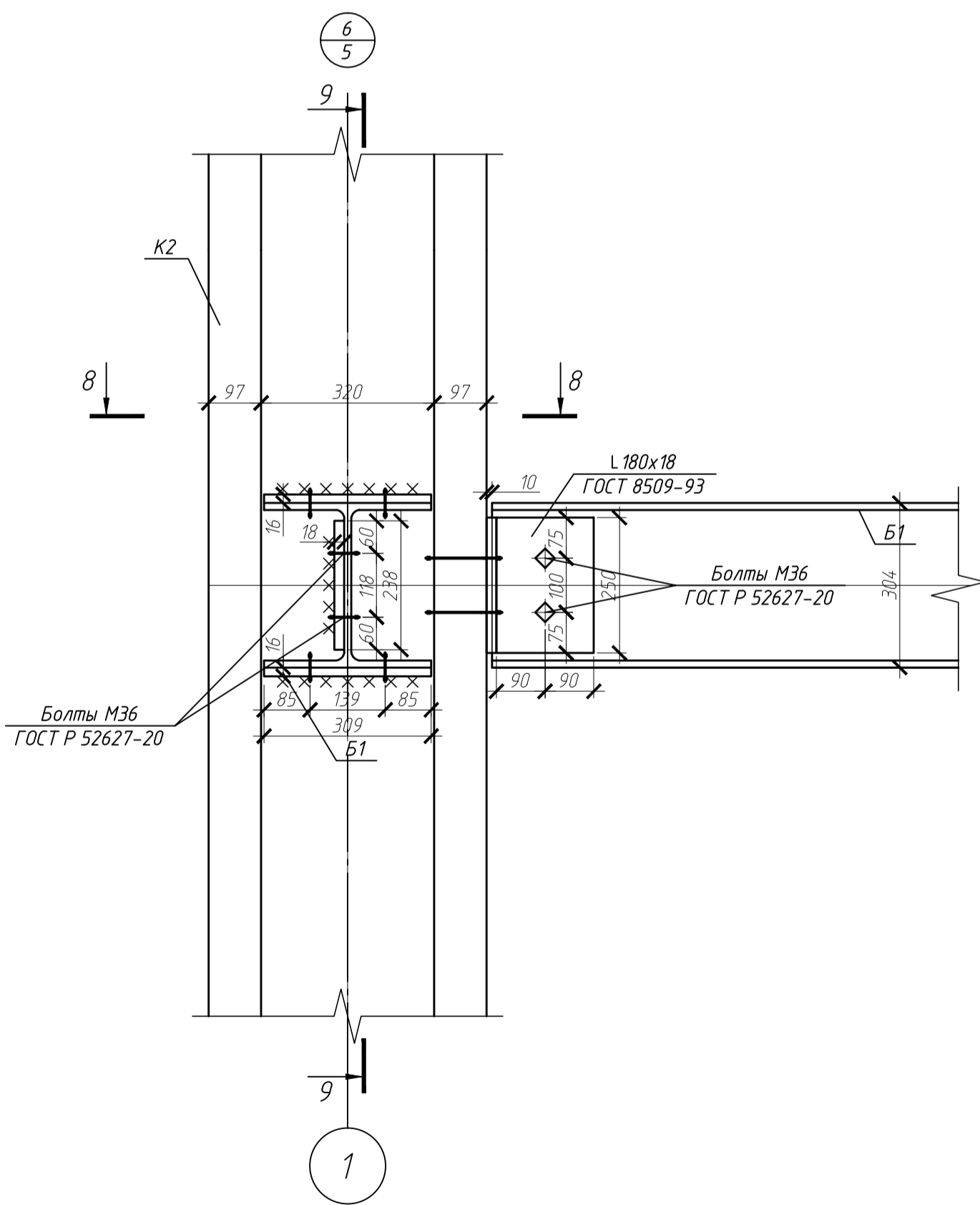
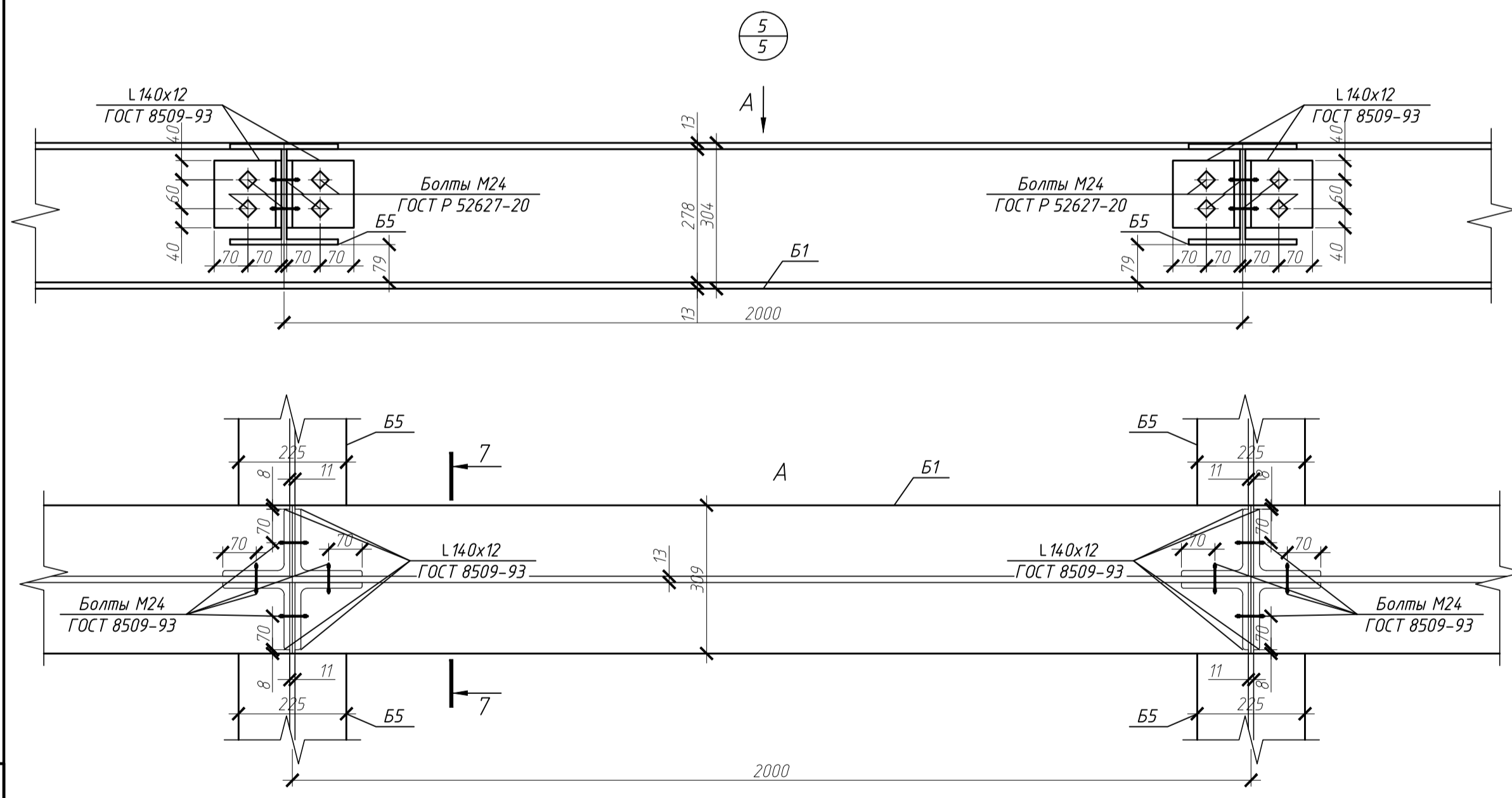
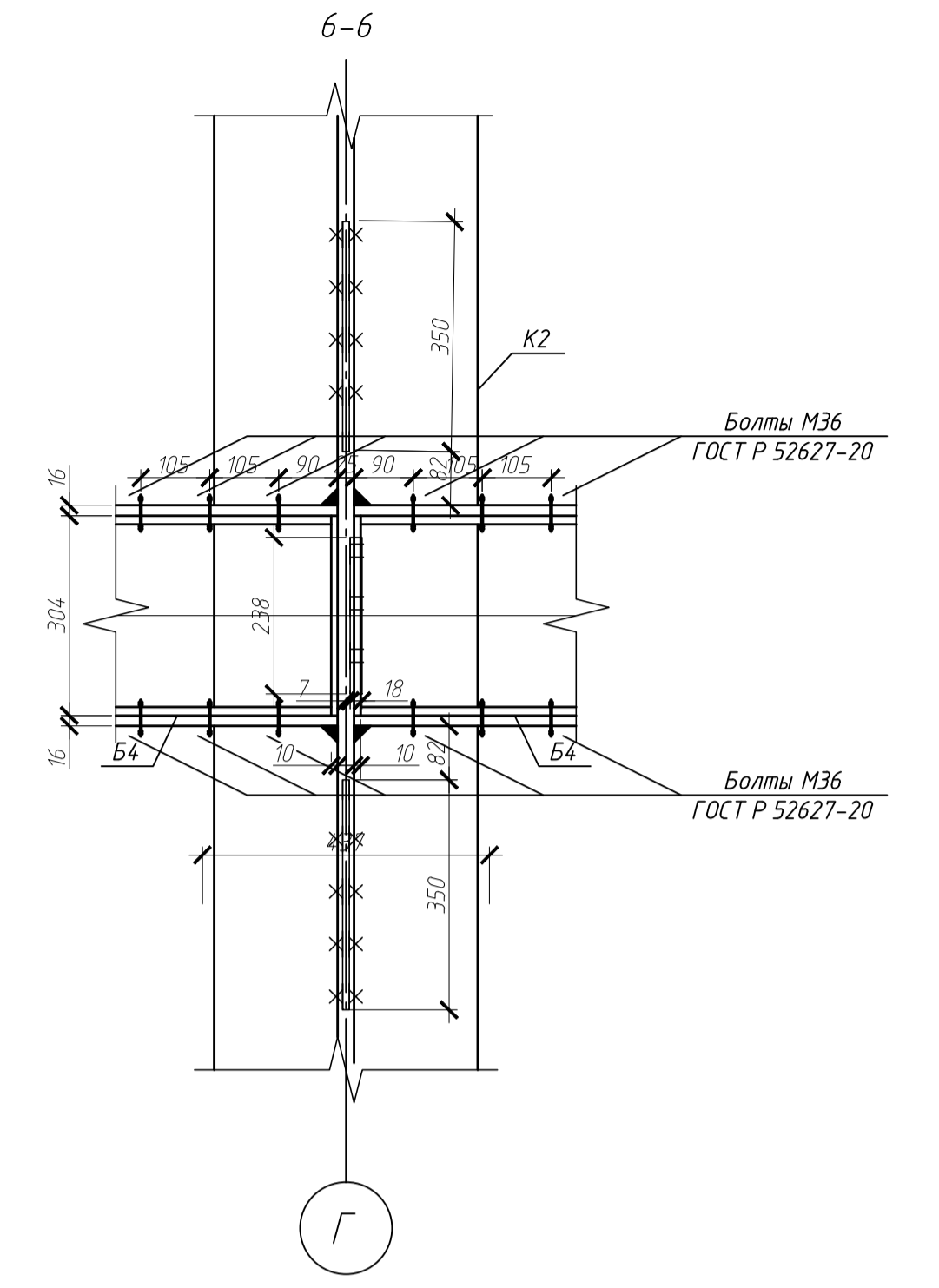
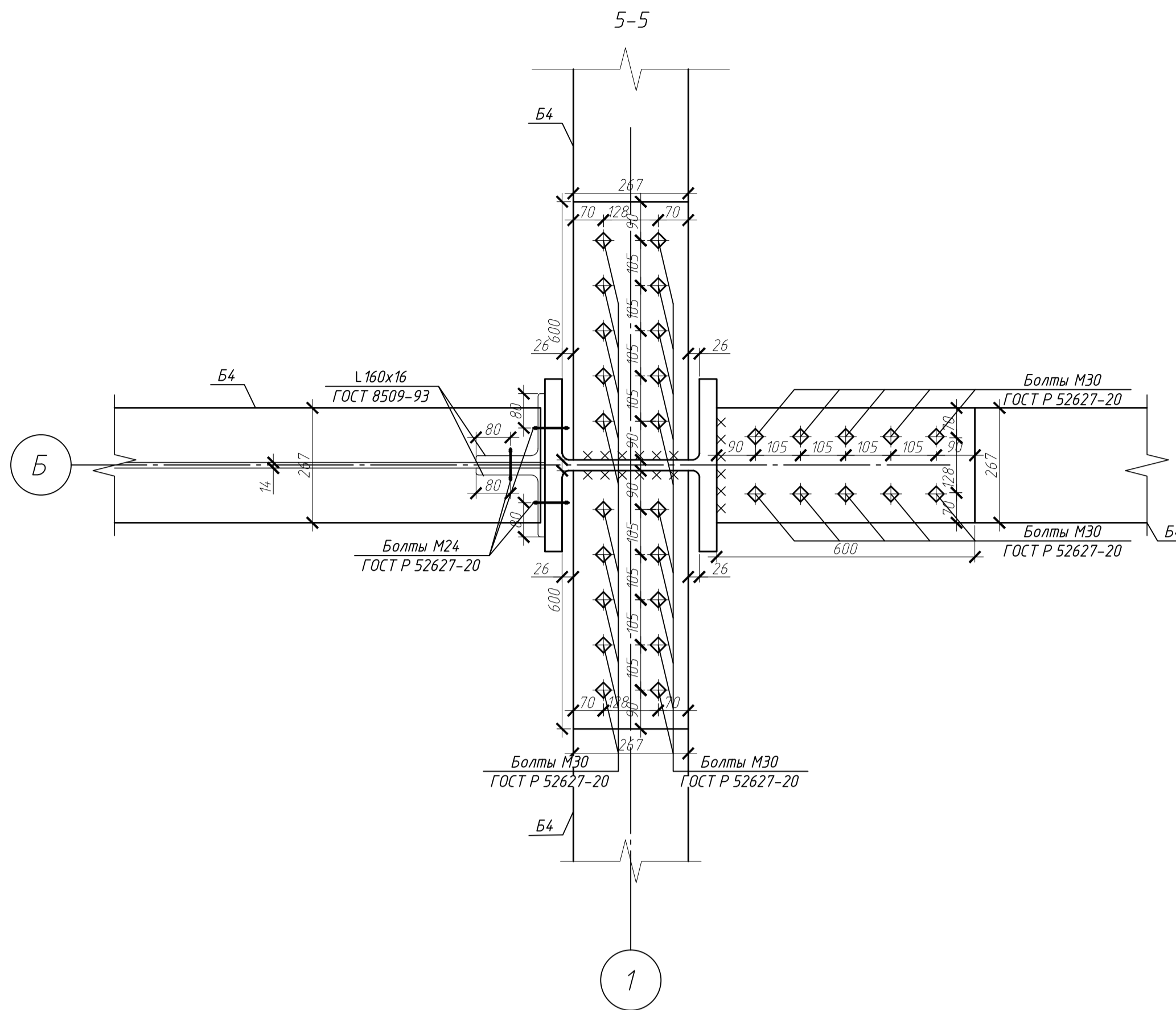
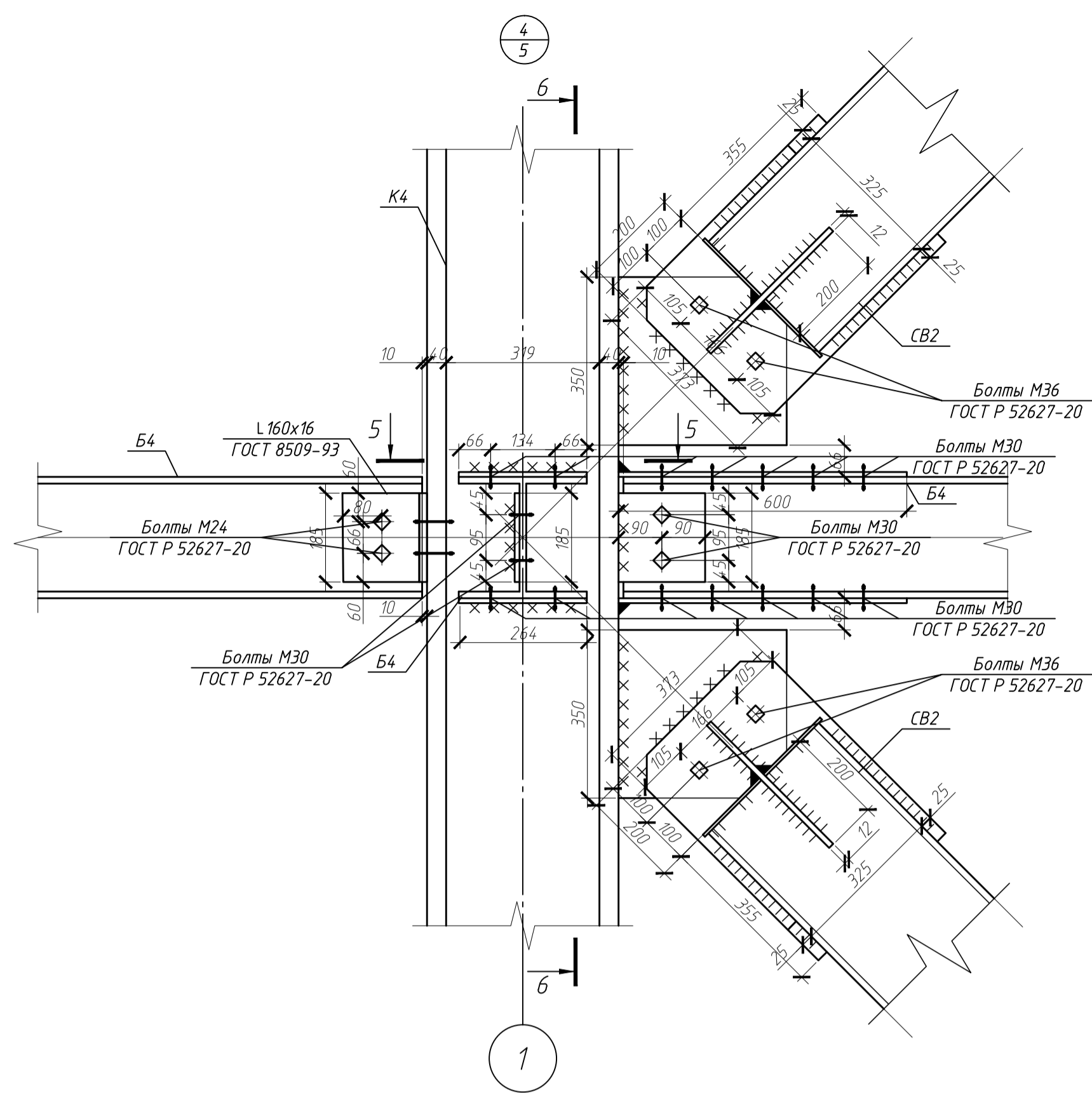
- 1 Заводские швы выполнять полув автоматической сваркой в среде углекислого газа, марка сварочной проволоки СВ-08Г2С по ГОСТ 2246-70, монтажные швы выполняются ручной дуговой сваркой, тип электрода Э30 по ГОСТ 9467-75;
- 2 Все металлоконструкции покрыть огнезащитной вспучивающейся пастой "ВМ-2" за 2 раза;
- 3 Все отверстия Ø26 - под болты М24, Ø32 - под болты М30, Ø38 - под болты М36;
- 4 Лист 5 читать совместно с листами 4, 6, 7, 8, 9.

					ДП 08.05.01-2020 КМ				
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"				
					Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч.	Лист	Док.	Подп.	Дата	Торгово-офисное здание "Облака" в г.Красноярске			
Разработал	Анжимова В.А.							Стация	Лист
Консультант	Тарасов А.В.							П	5
Руководитель	Тарасов А.В.								
Н. контроль	Тарасов А.В.					Разрез 1-1; Б1; К1; К4			
Заб.кафедры	Дворовцев С.В.							СКУС	
							Копировал		
							Формат А1		



Примечания:
 1. Заводские швы выполнять полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа, марка сварочной проволоки Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70, монтажные швы выполняются ручной дуговой сваркой, тип электрода 350 по ГОСТ 9467-75;
 2. Все металлоконструкции покрыть огнезащитной вспучивающейся пастой "ВМ-2" за 2 раза;
 3. Все отверстия $\varnothing 26$ - под болты М24, $\varnothing 32$ - под болты М30, $\varnothing 38$ - под болты М36;
 4. Лист 6 читать совместно с листами 4, 5, 7, 8, 9.

				ДП 08.05.01-2020 КМ		
				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"		
				Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Док.	Подп.	Дата	Торгово-офисное здание "Облака" в г. Красноярске
Разработал	Анжилова В.А.					Стация
Консультант	Тарасов А.В.					Лист
Руководитель	Тарасов А.В.					Листов
Н. контроль	Тарасов А.В.					П 6
Зав.кафедры	Дворниев С.В.					СкучС



Примечания

1. Заводские швы выполнять полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа, марка сварочной проволоки СВ-08Г2С по ГОСТ 2246-70, монтажные швы выполняются ручной дуговой сваркой, тип электрода Э35 по ГОСТ 9467-75;
2. Все металлоконструкции покрыть огнезащитной дисперсионной пастой "ВПМ-2" за 2 раза;
3. Все отверстия $\varnothing 26$ - под болты М24, $\varnothing 32$ - под болты М30, $\varnothing 38$ - под болты М36;
4. Лист 7 читать совместно с листами 4, 5, 6, 8, 9.

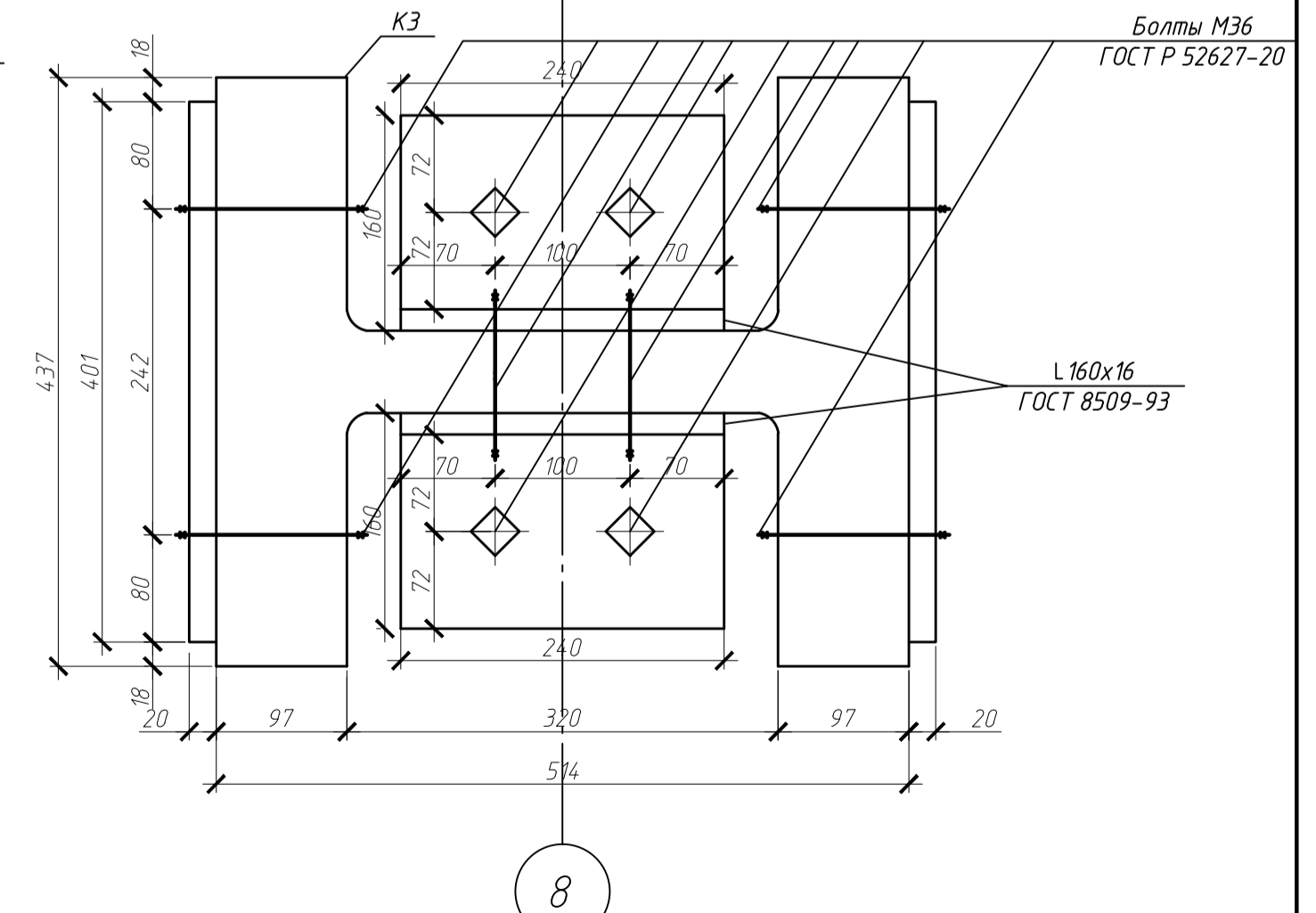
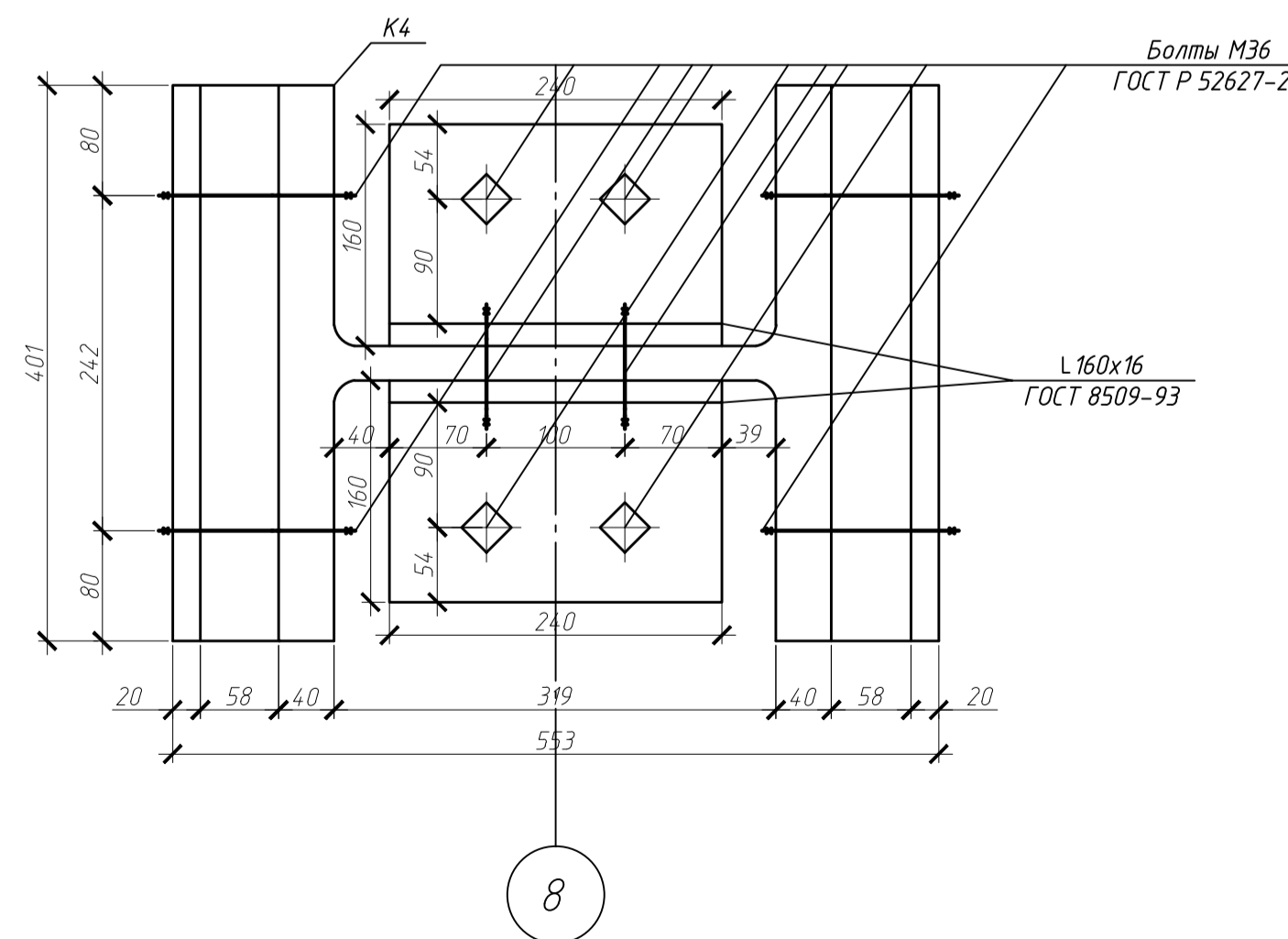
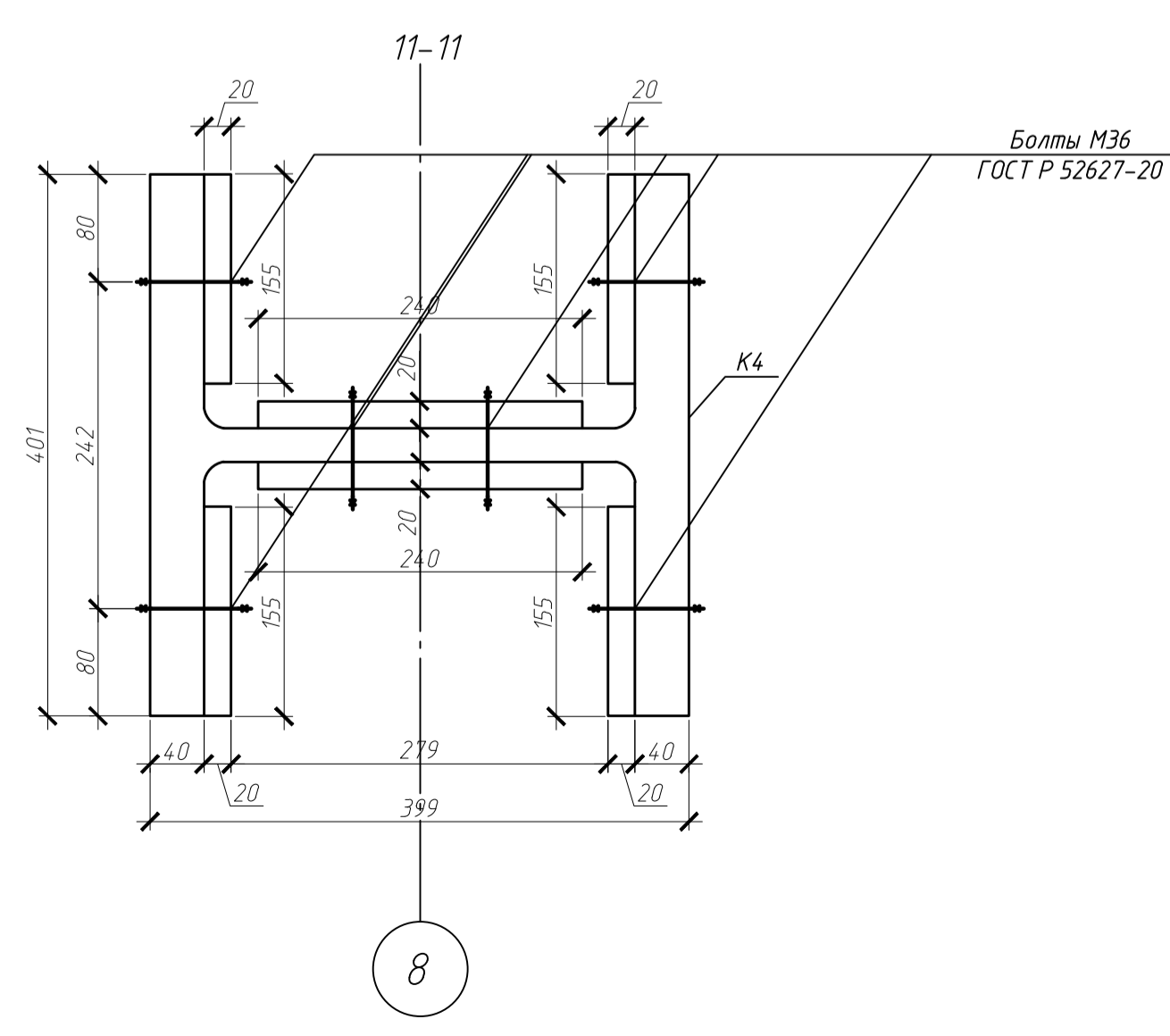
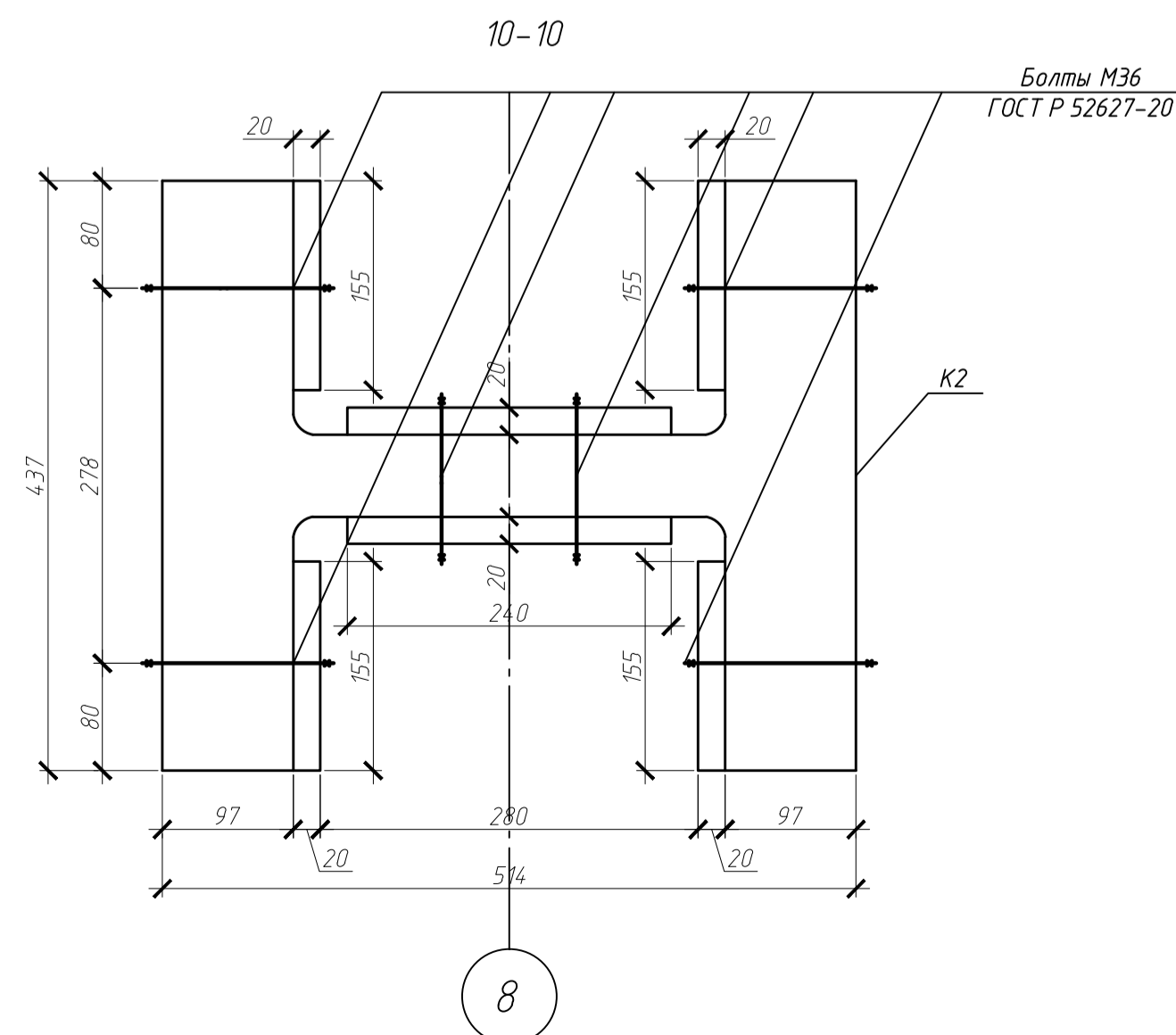
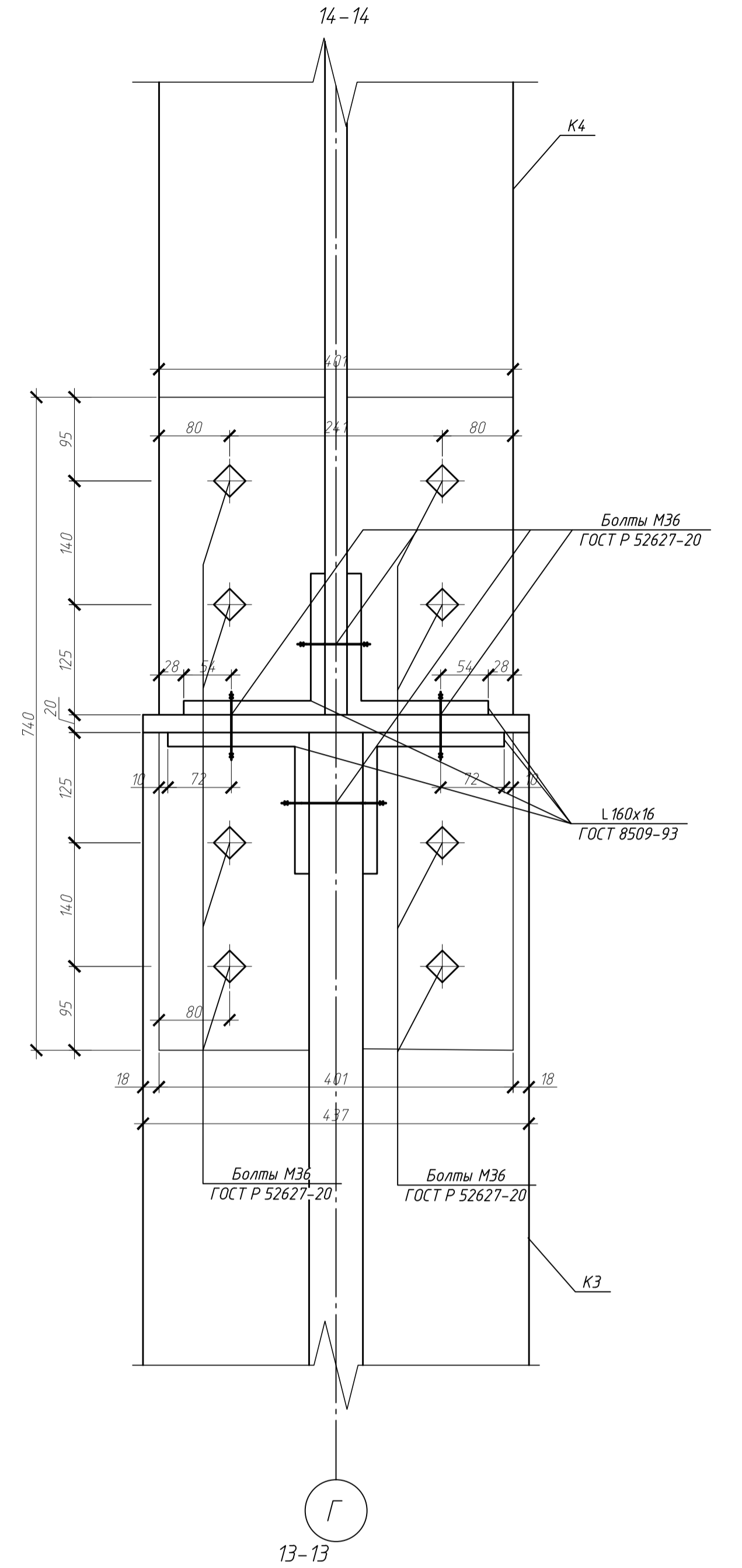
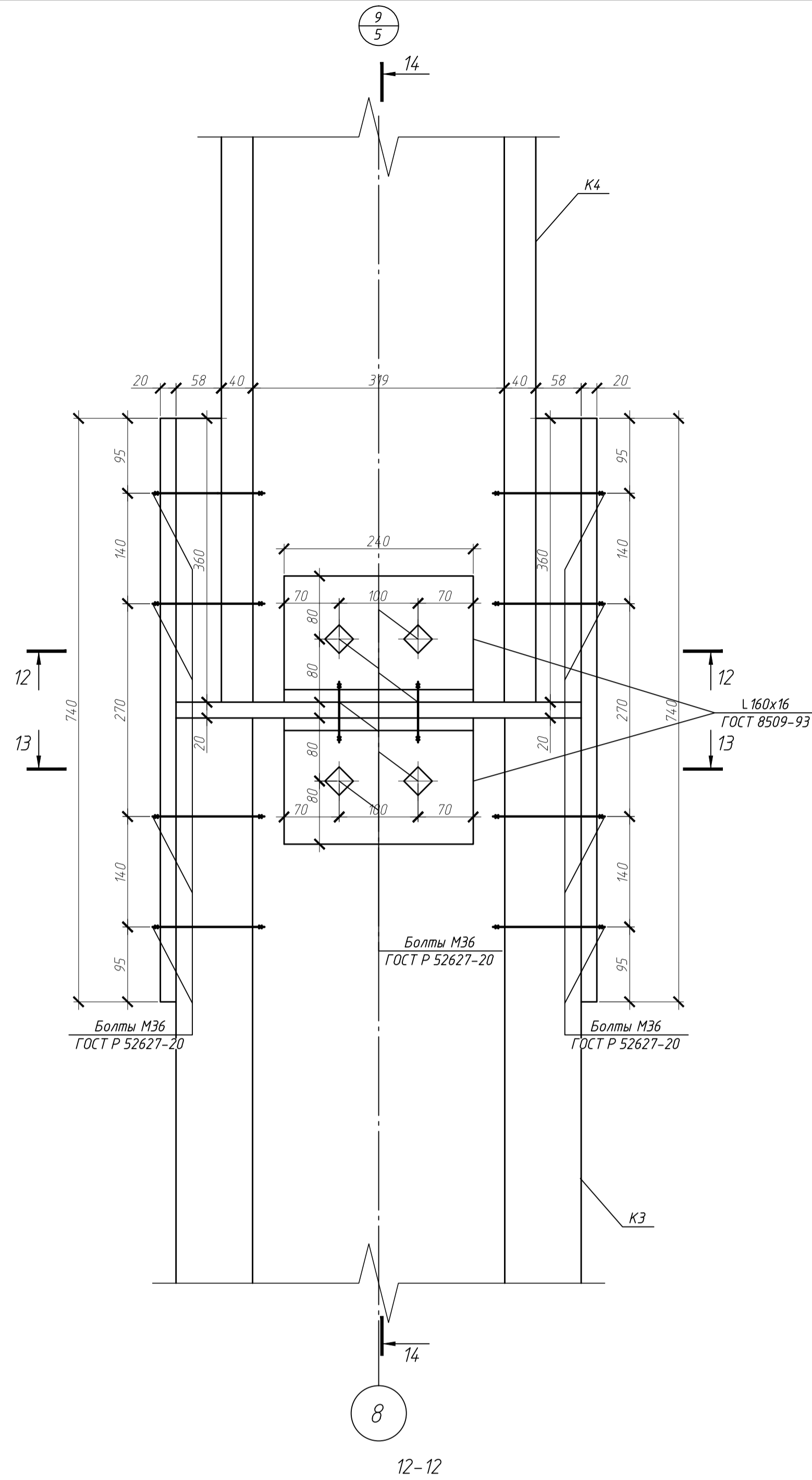
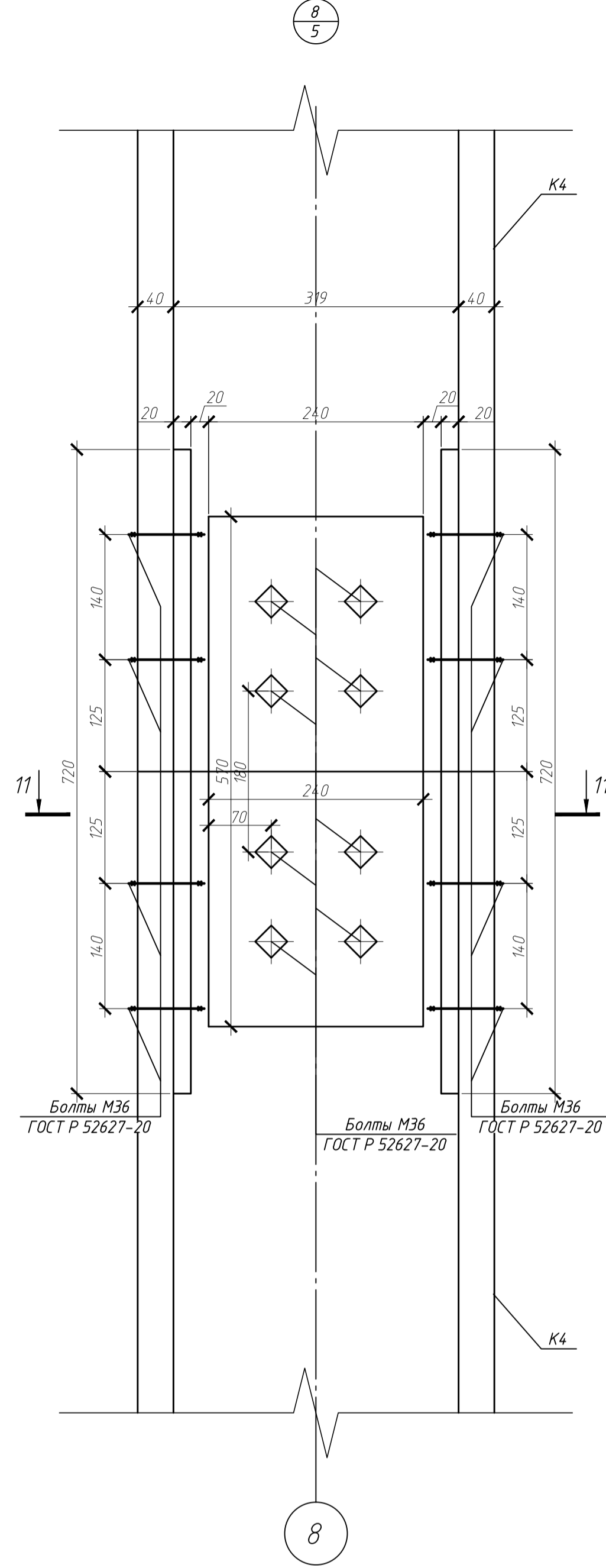
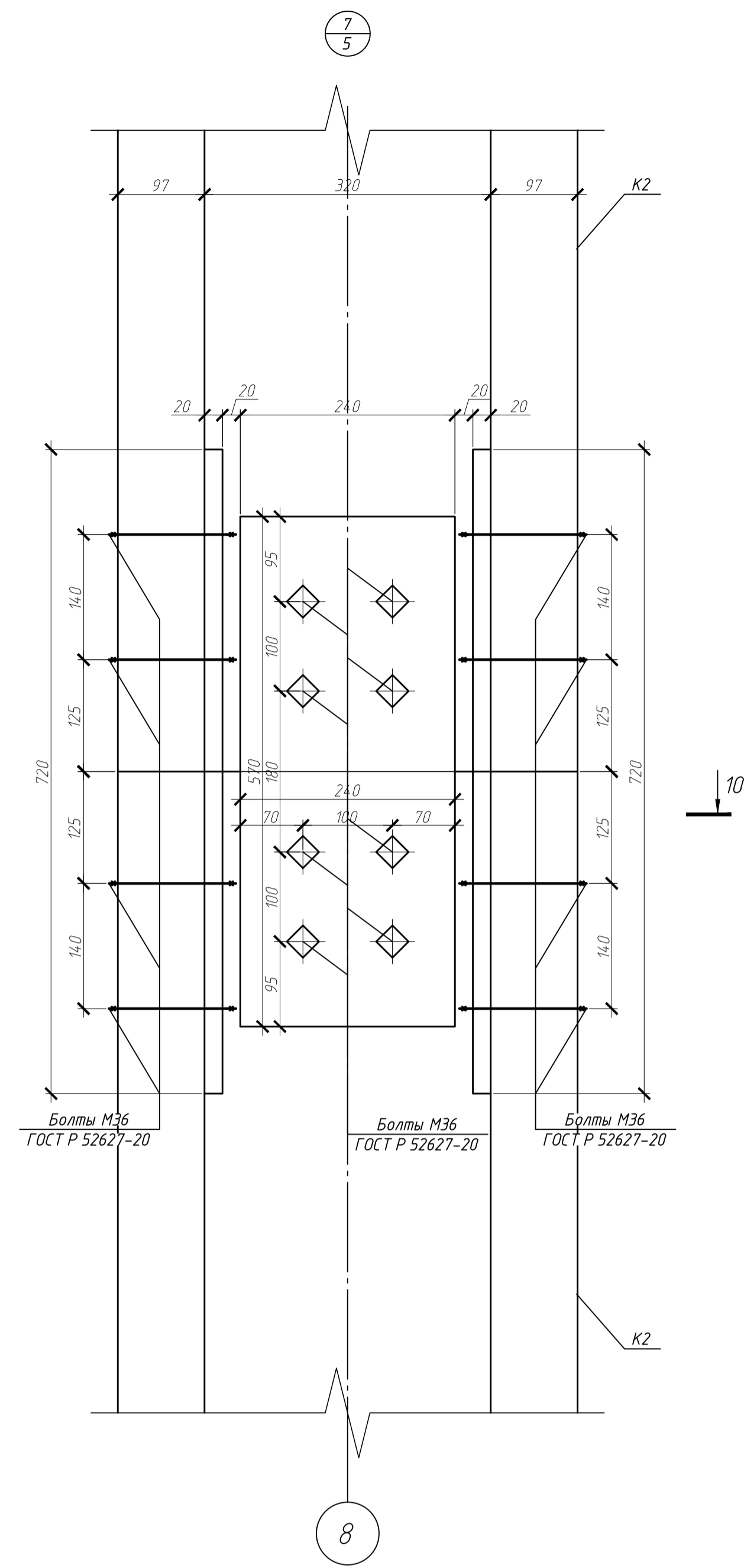
					ДП 08.05.01-2020 КМ				
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"				
					Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.ч.	Лист	Док.	Подп.	Дата	Торгово-офисное здание "Облака" в г.Красноярске	Стация	Лист	Листов
Разработал	Анжимова В.А.						П	7	
Консультант	Тарасов А.В.								
Руководитель	Тарасов А.В.								
Н. контроль	Тарасов А.В.					Узел 4, 5, 6; вид А; разрезы 5-5, 6-6, 7-7, 8-8, 9-9;			СКИУС
Заб.кафедры	Дворниев С.В.								Формат А1

Копировать

Согласовано

Имя, Фамилия

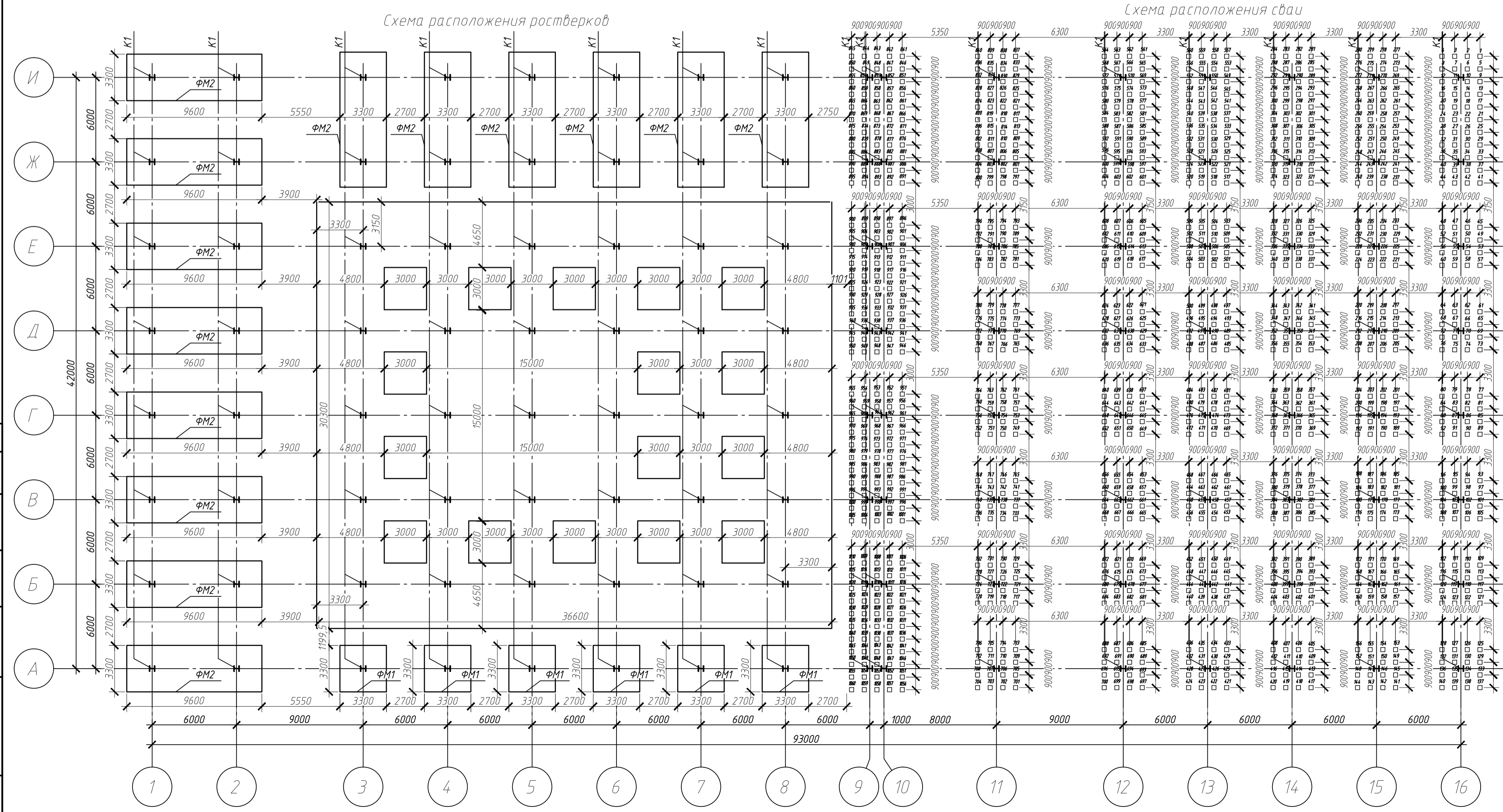
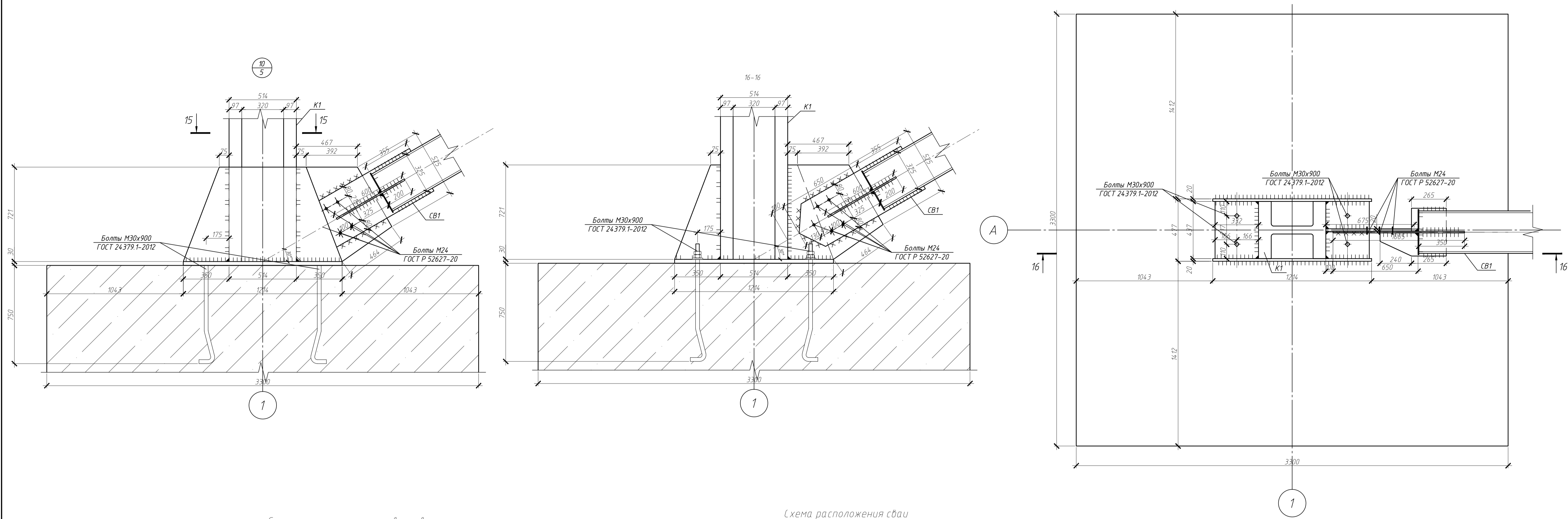
Подпись



Примечания:

- 1 Заводские швы выполнять полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа, марка сварочной проволоки Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70, монтажные швы выполняются ручной дуговой сваркой, тип электрода Э50 по ГОСТ 9467-75;
- 2 Все металлоконструкции покрыть огнезащитной вспучивающейся пастой "ВПМ-2" за 2 раза;
- 3 Все отверстия $\phi 26$ - под болты М24, $\phi 32$ - под болты М30, $\phi 38$ - под болты М36;
- 4 Лист 8 читать совместно с листами 4, 5, 6, 7, 9.

ДП 08.05.01-2020 КМ					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Колуч.	Лист	Док.	Подп.	Дата
Разработал	Анжимова В.А.				
Консультант	Тарасов А.В.				
Руководитель	Тарасов А.В.				
Н. контроль	Тарасов А.В.				
Зав.кафедрой	Дворников С.В.				
			Торгово-офисное здание "Облака" в г.Красноярске		
			Стация	Лист	Листов
			П	8	
			Узлы 7, 8, 9, разрезы 10-10, 11-11, 12-12, 13-13, 14-14		
			СКУС		



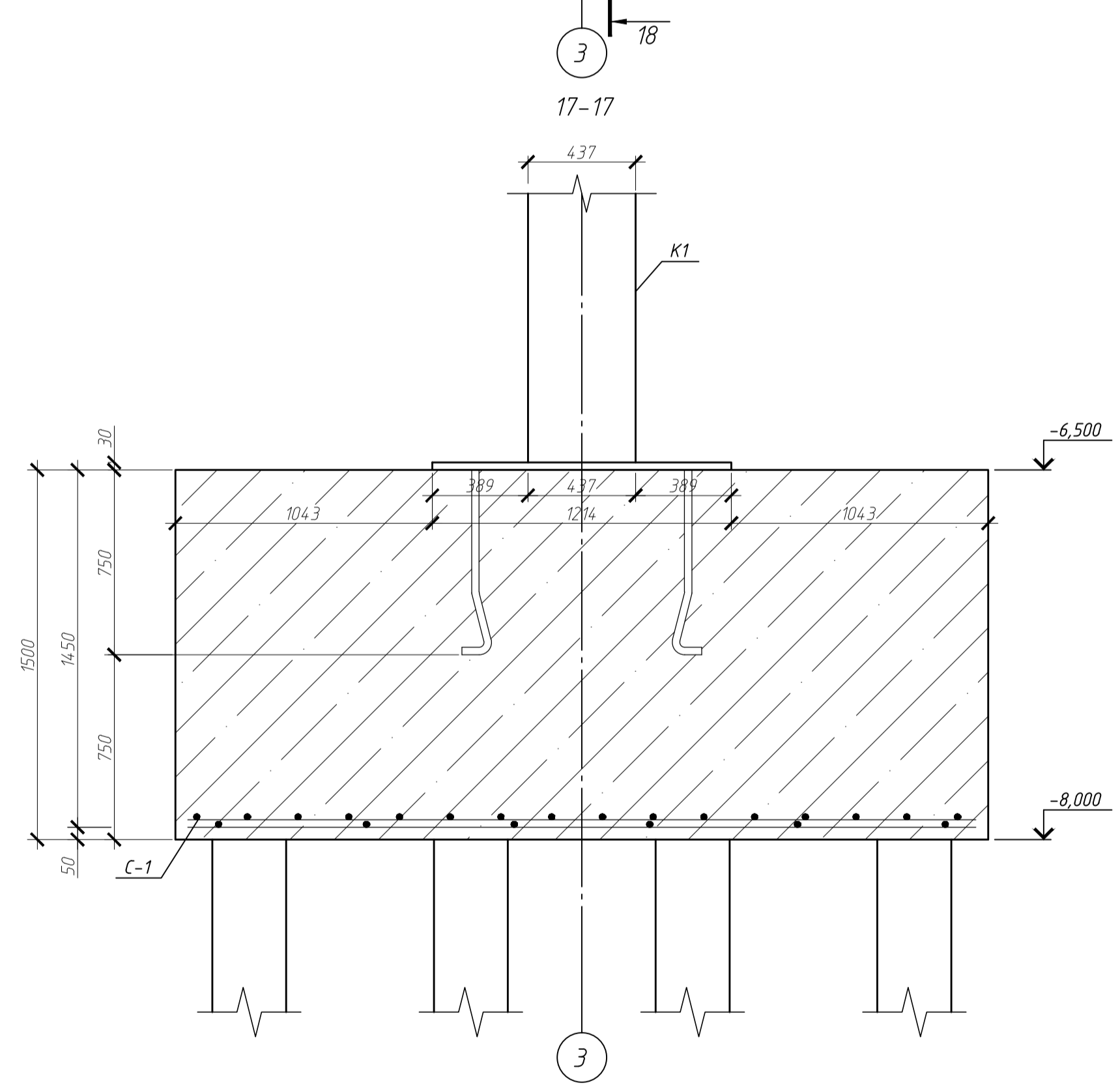
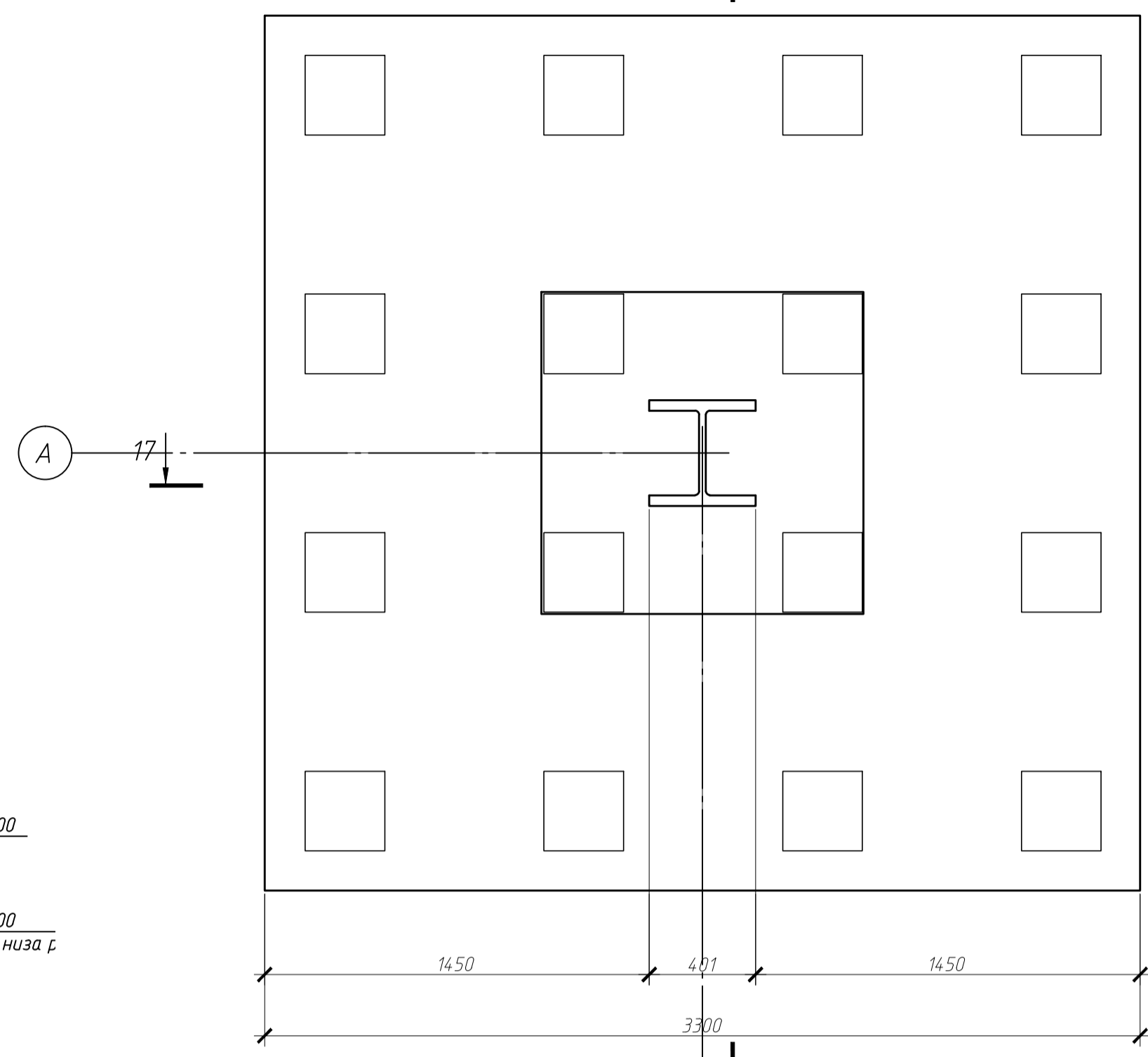
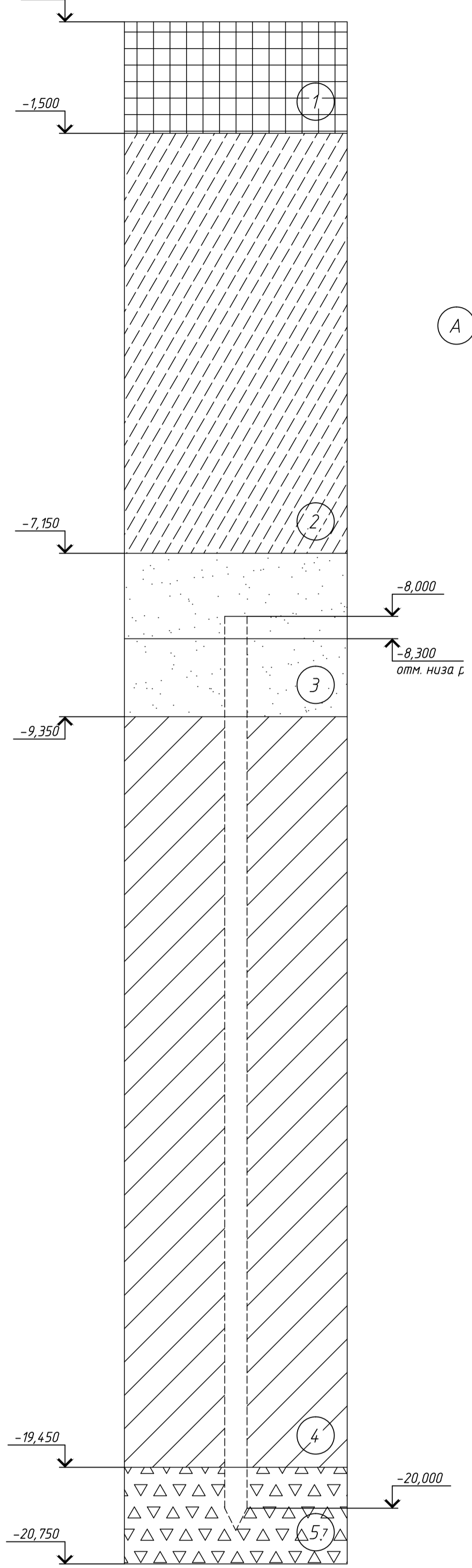
- Примечания
1. Заводские швы выполнять полуавтоматической сваркой в среде инертного газа, марка сварочной проволоки СВ-08Г2С по ГОСТ 2246-70, монтажные швы выполняются ручной дуговой сваркой, тип электрода Э50 по ГОСТ 9467-75;
 2. Все металлоконструкции покрыты огнезащитной дисперсионной пастой "ВМ-2" за 2 разами;
 3. Все отверстия Ø26 - под болты М24, Ø32 - под болты М30, Ø38 - под болты М36;
 4. Сваи С120.30 по ГОСТ 19804-12, бетон класса В20;
 5. Допускаемая нагрузка на сваю 600 кН;
 6. Заделка свай в ростверк жесткая: голова свай заливается, арматура заводится в ростверк;
 7. Сваи заливается трубчатый дизель-молотом С-104.7 до расчетного отката 0,55 см;
 8. Лист 9 читать совместно с листами 4, 5, 6, 7, 8, 10.

ДП 08.05.01-2020 КМ					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Колуч.	Лист	1 док.	Подп.	Дата
Разработал	Андреева В.А.				
Консультант	Тарасов А.В.				
Руководитель	Тарасов А.В.				
Н. контроль	Тарасов А.В.				
Зав.кафедрой	Дворниев С.В.				
Торгово-офисное здание "Облака" в г.Красноярске				Стаяя	Лист
Узел 10, разрезы 15-15, 16-16				П	9
Копирова				Листов	
Формат А1				КМ/С	

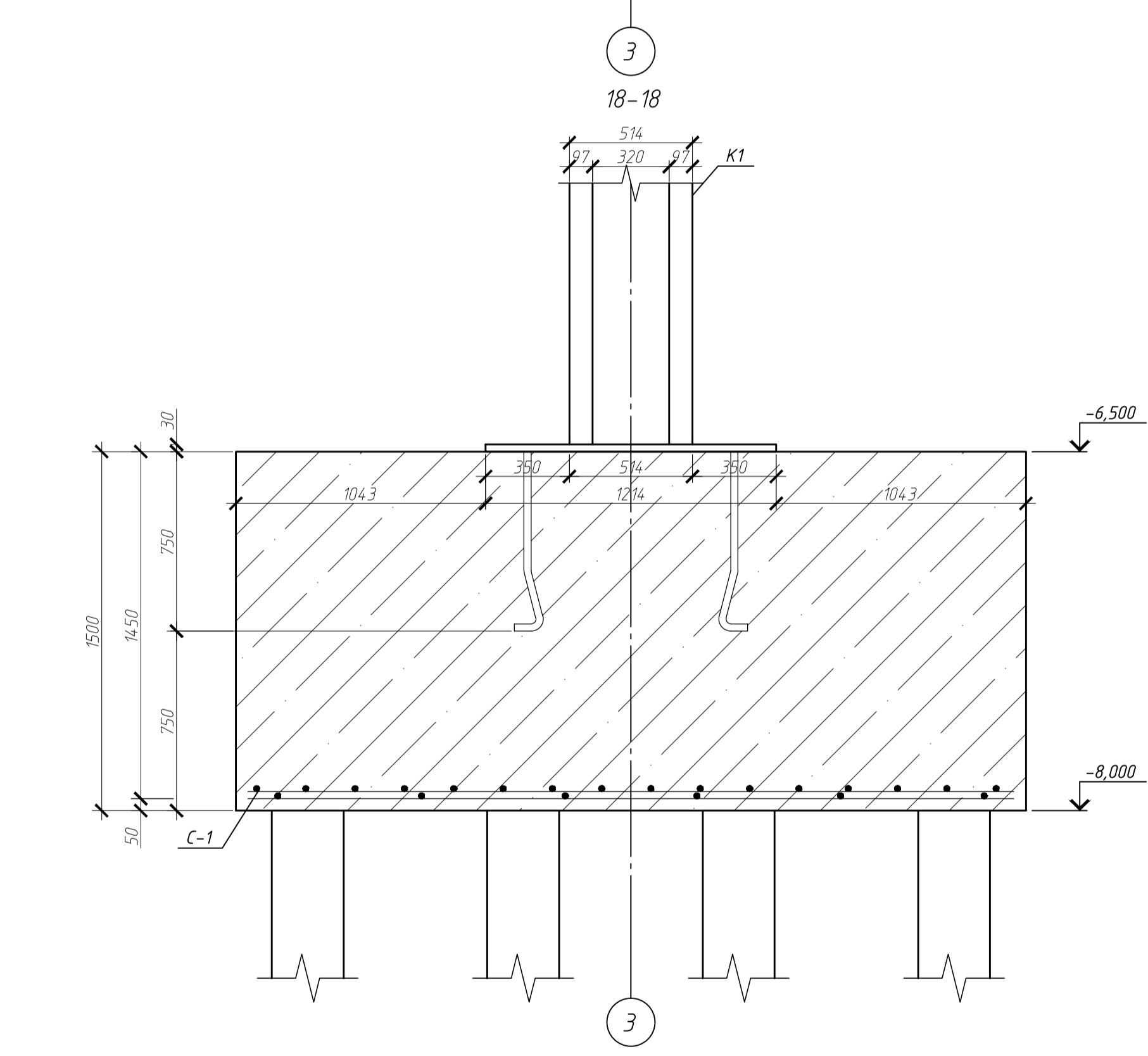
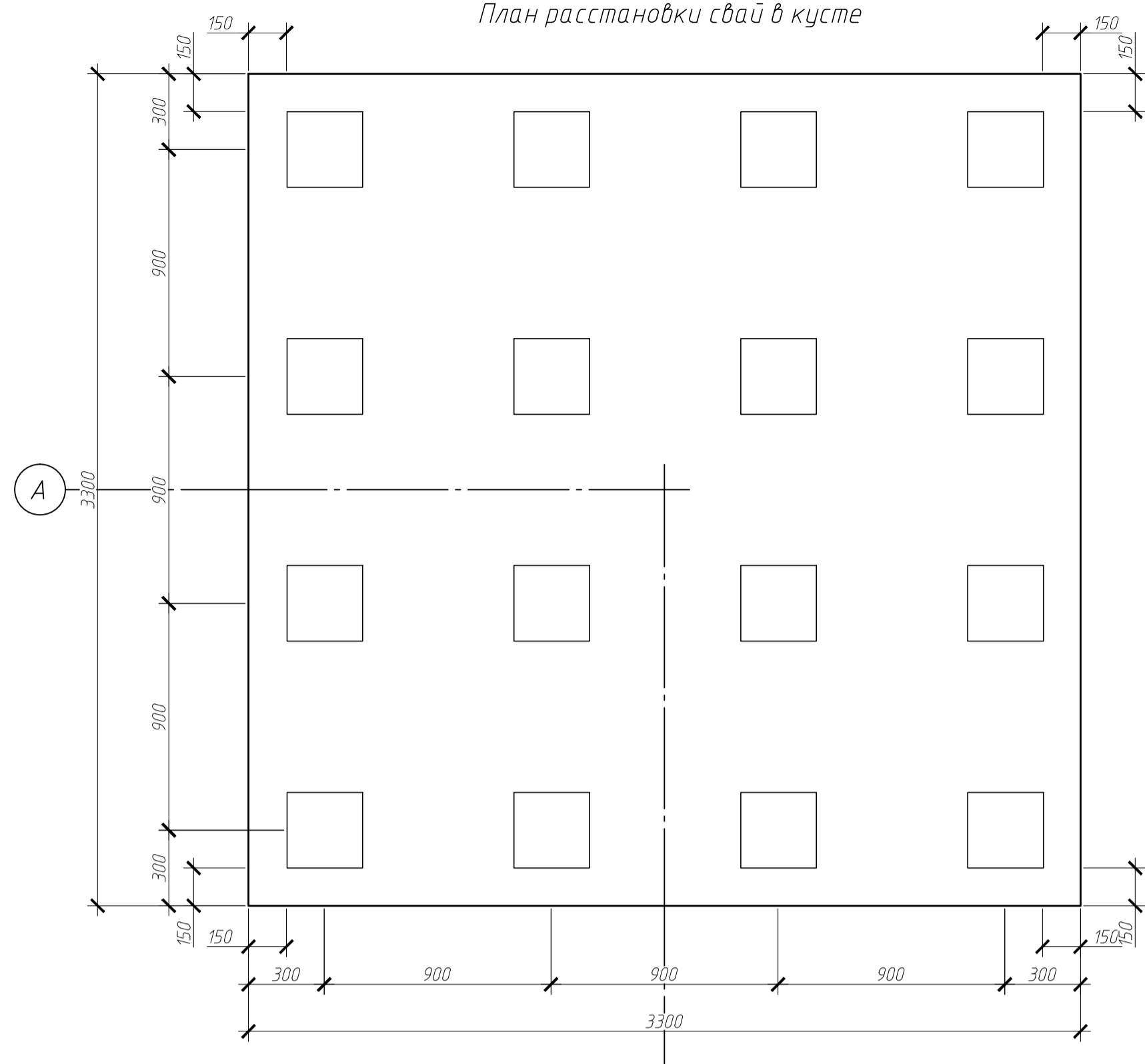
План ФМ1

18

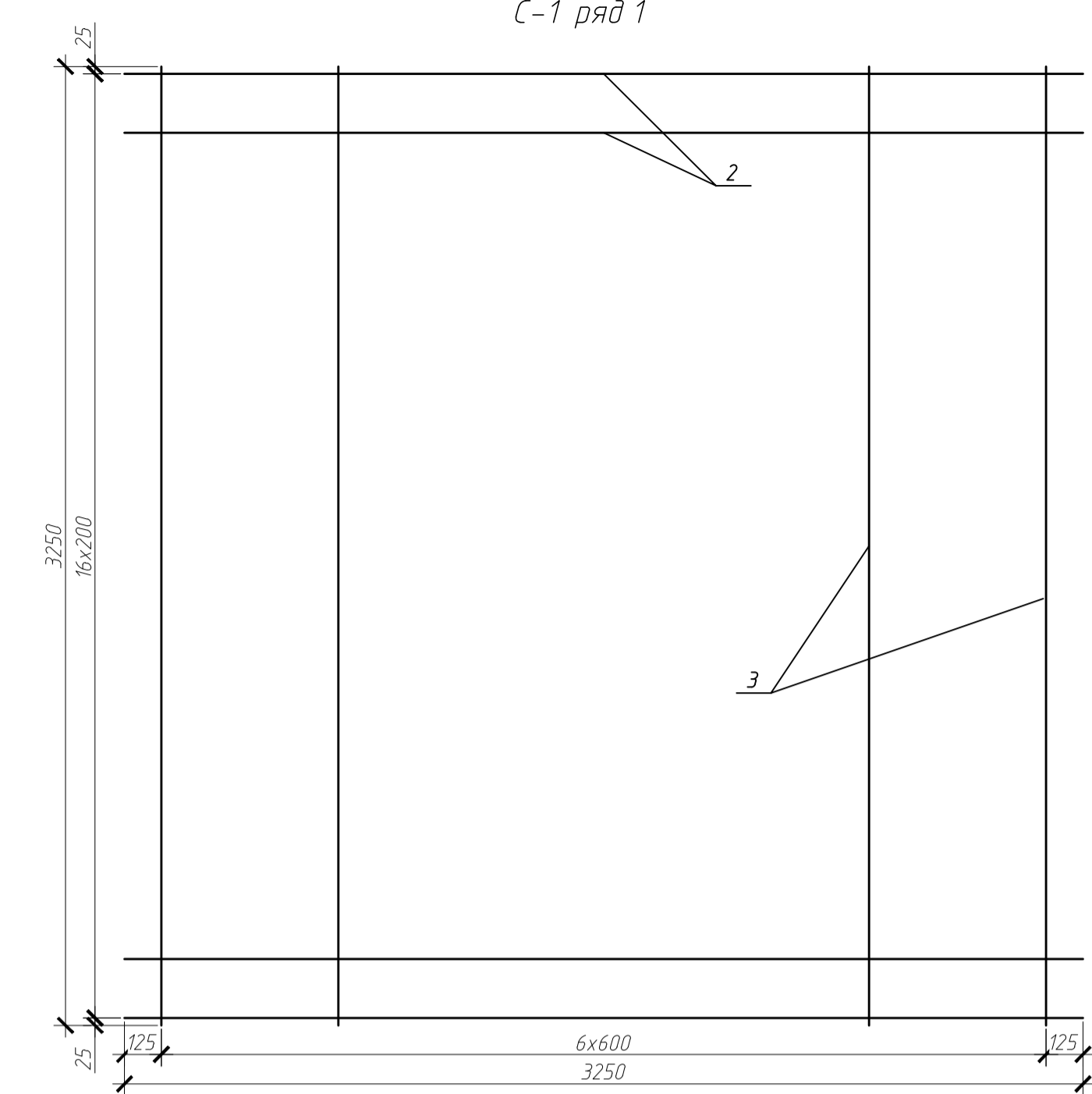
Инженерно-геологический разрез



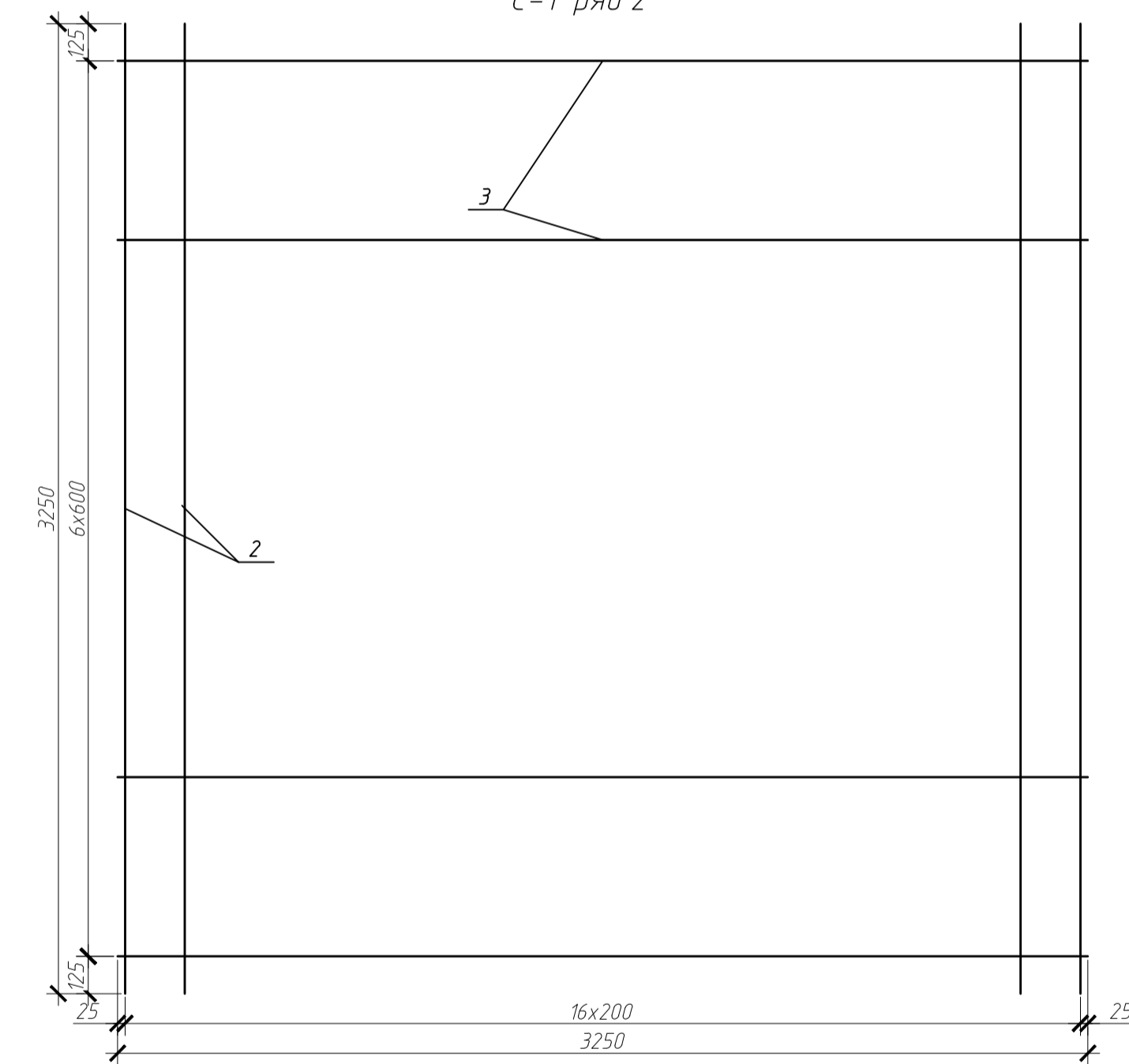
План расстановки свай в кусте



С-1 ряд 1



С-1 ряд 2



Спецификация элементов ФМ1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Сваи железобетонные			
	ГОСТ 19804-2012	С120.30	16	2730	
		Ростверк монолитный ФМ1			
1	ГОСТ 23279-2012	С-1	2	134,65	
		Детали			
2	ГОСТ 5784-82	Ø22 А-400, l=3250	34	256,5	
3	ГОСТ 5784-82	Ø8 А-240, l=3250	12	12,8	
	Материалы	Бетон В30	16,3	М²	

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные				Всего
	Арматура класса				
	А240		А400		
Ø8	Итого	Ø22	Итого		
С-1	12,8	12,8	256,5	256,5	269,3

- За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола, соответствующая абсолютной отметке 171,92 м.
- Сваи С120.30 по ГОСТ 19804-12, бетон класса В20.
- Допускаемая нагрузка на сваю 600 кН.
- Забивка свай в ростверк жесткая: голова сваи забивается, арматура заводится в ростверк.
- Отметка головы сваи после забивки - 7,750м, после срубки - 8,000.
- Сваи забиваются трубчатым дизель-молотом С-1047 до расчетного отказа 0,55 см.
- Перед началом свайных работ произвести пробную забивку сваи в соответствии с СП 45.13330.2012 5. Тип сопряжения свай с ростверком - жесткое сопряжение.
- Под ростверком выполнить бетонную подготовку из бетона В7,5 толщиной 100 мм.
- Читать совместно с листом 9.

ДП 08.05.01-2020 КЖ					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	1 док.	Подп.	Дата
Разработал	Алексеева ВА				
Консультант	Преснов ОМ				
Руководитель	Тарасов А.В.				
Н. контроль	Тарасов А.В.				
Зав. кафедрой	Дворниев СВ.				
Торгово-офисное здание "Облака" в г. Красноярск			Стация	Лист	Листов
			П	10	
Инженерно-геологический разрез План ФМ1/План расстановки свай в кусте, разрез 17-17, 18-18. С-1-Спецификация элементов, ведомость стали			СКУС		
Копировал					
Формат А1					

Схема производства работ

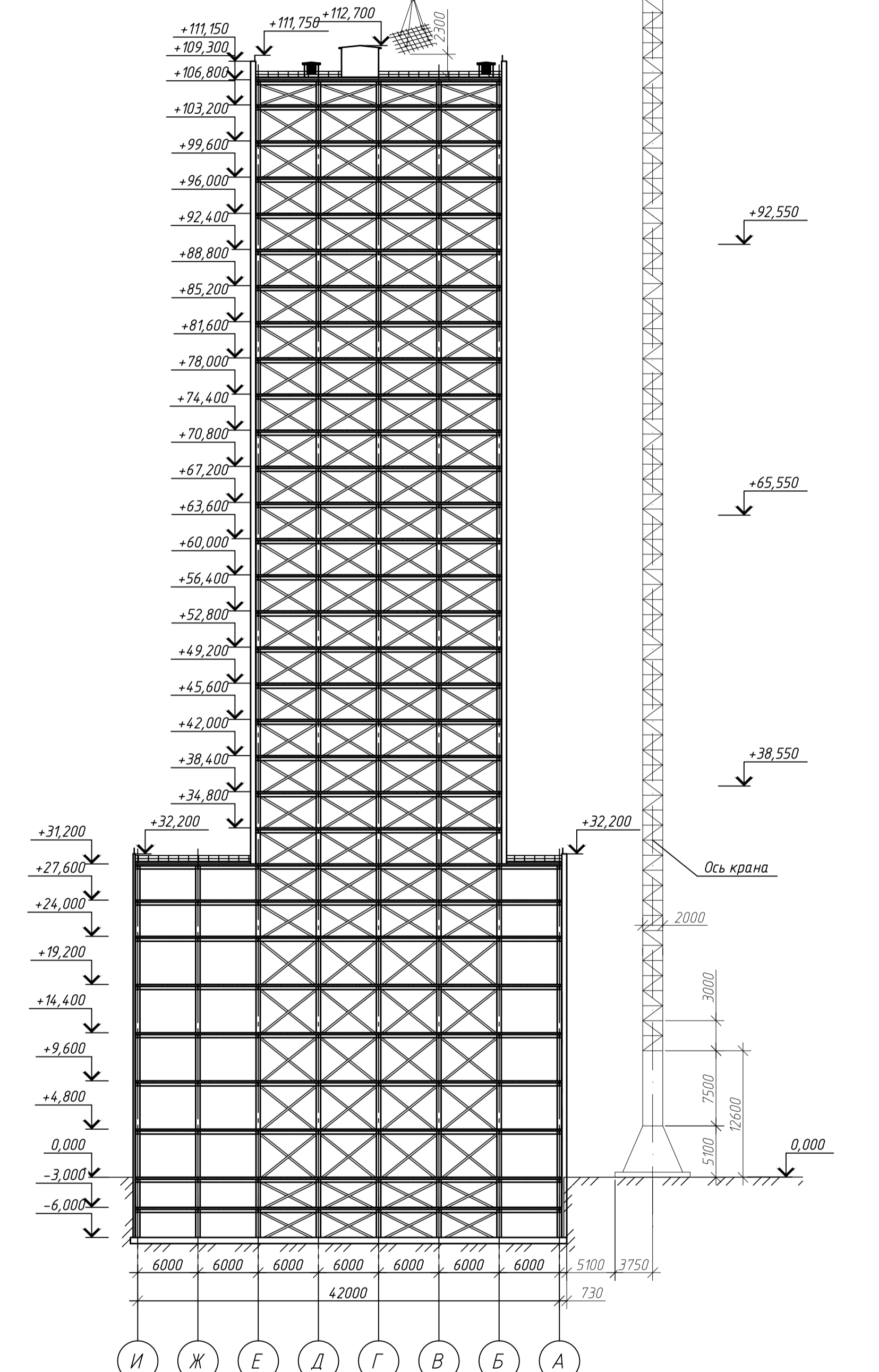
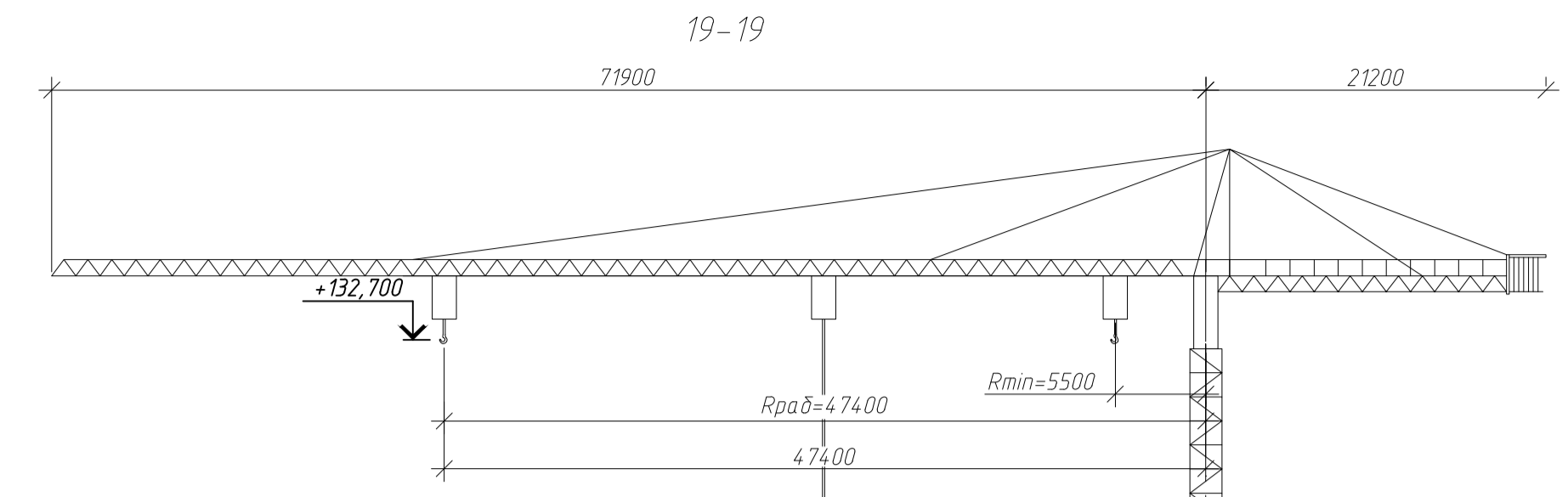
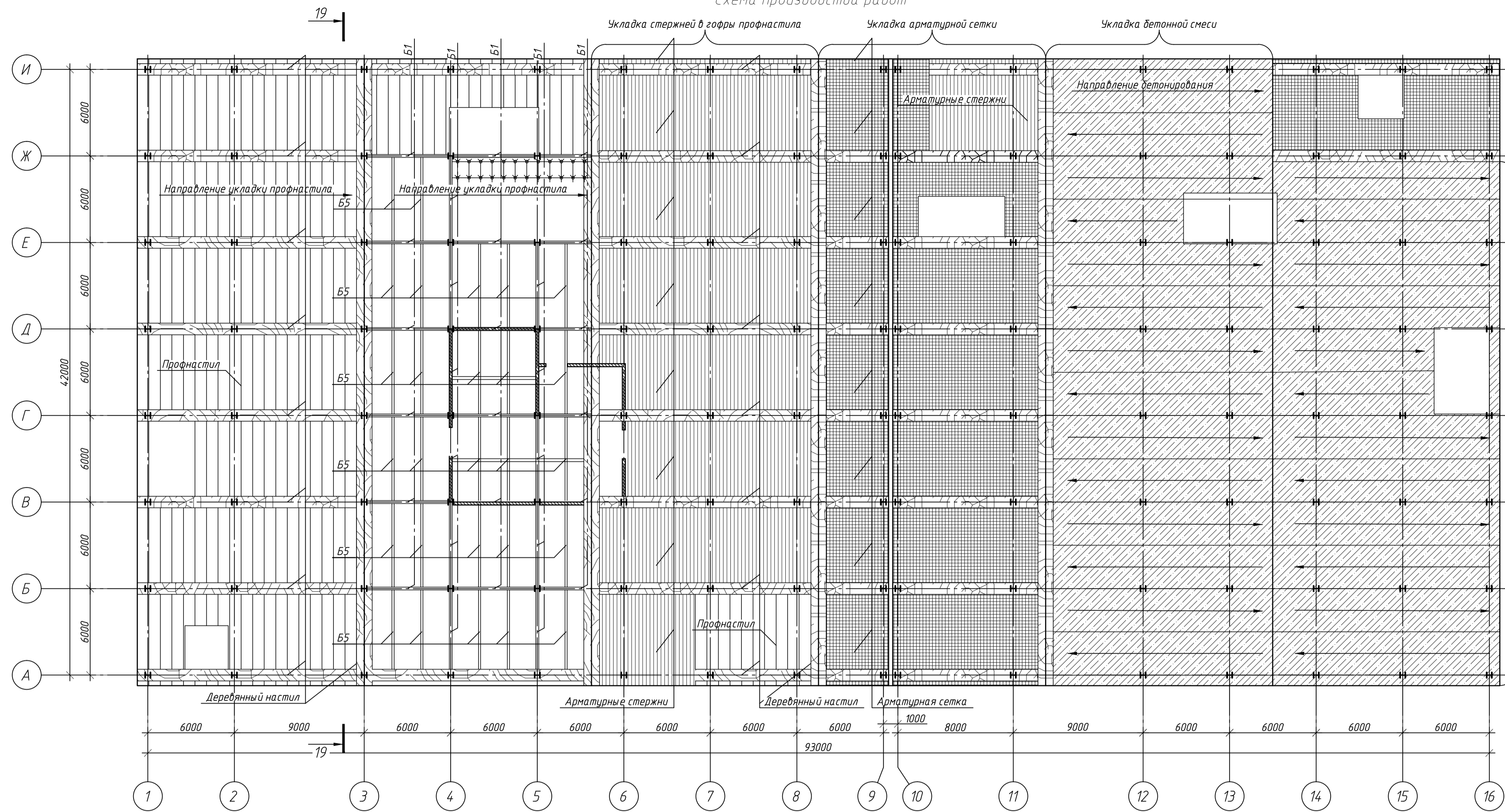


Схема строповки арматурных стержней

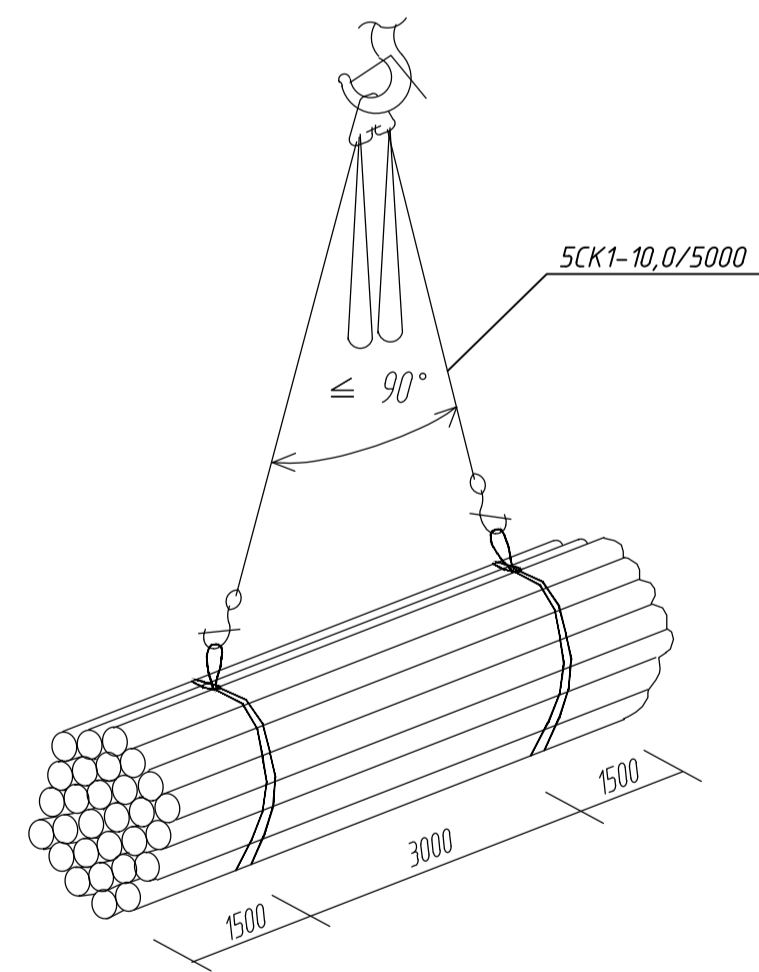


Схема строповки профилированного настила

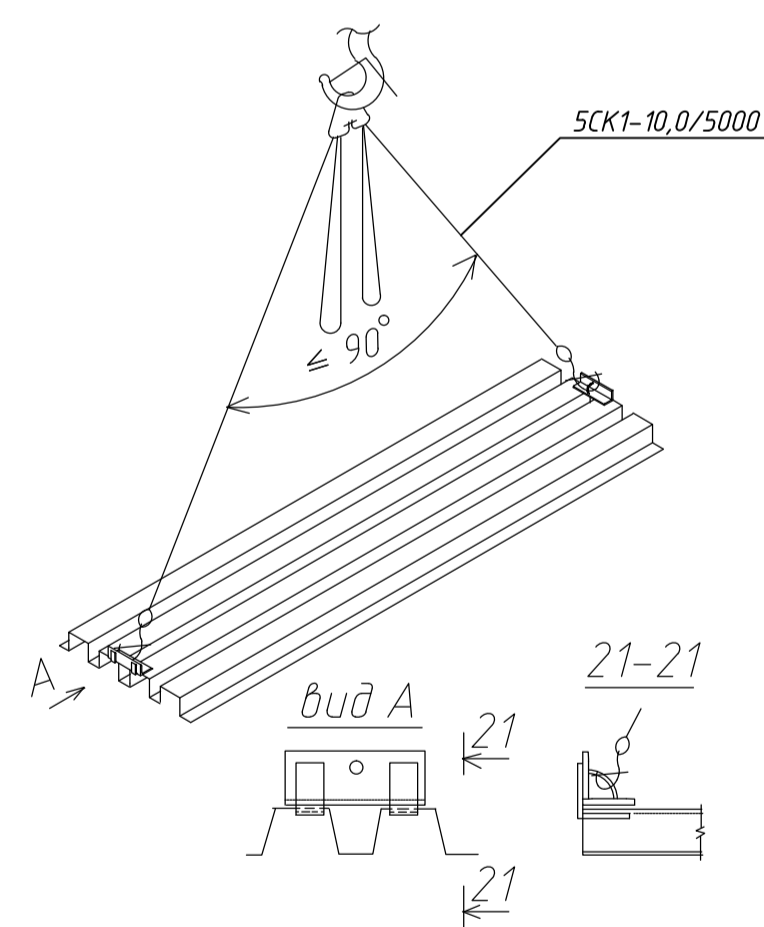


Схема строповки арматурных стержней

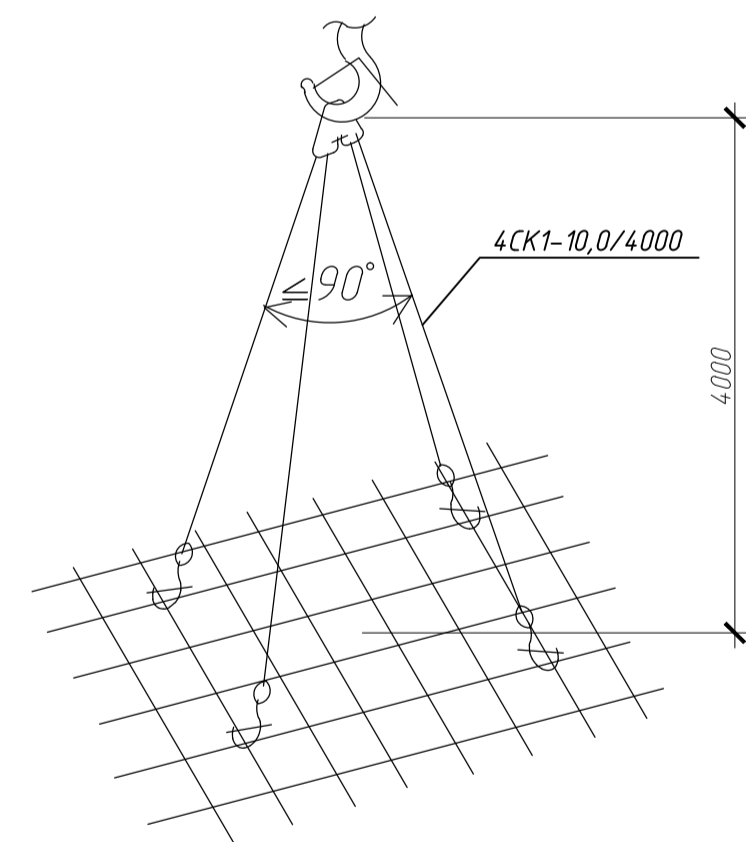


Схема строповки деревянного настила

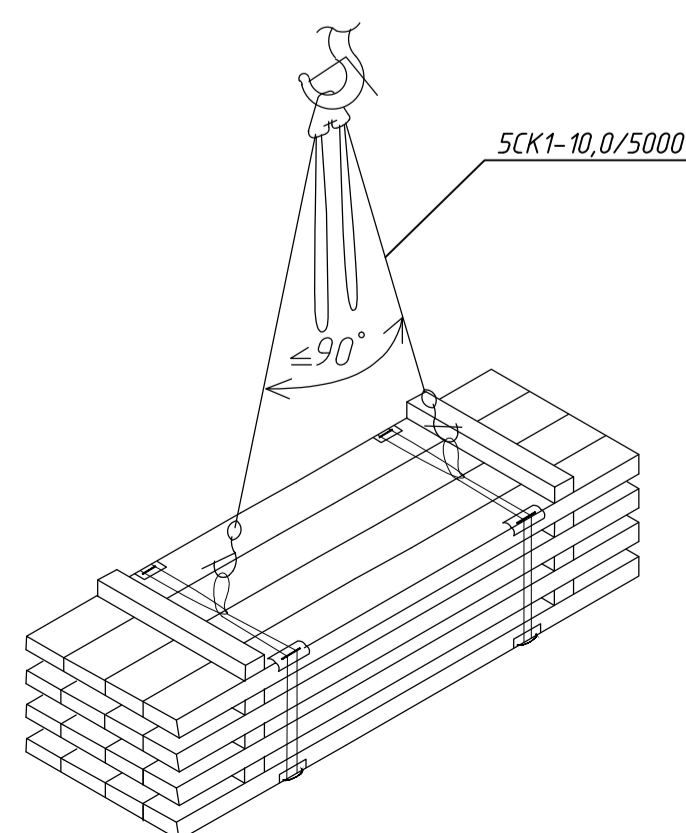


График зависимости грузоподъемности от вылета стрелы для крана QTZ 250 (К30/30)

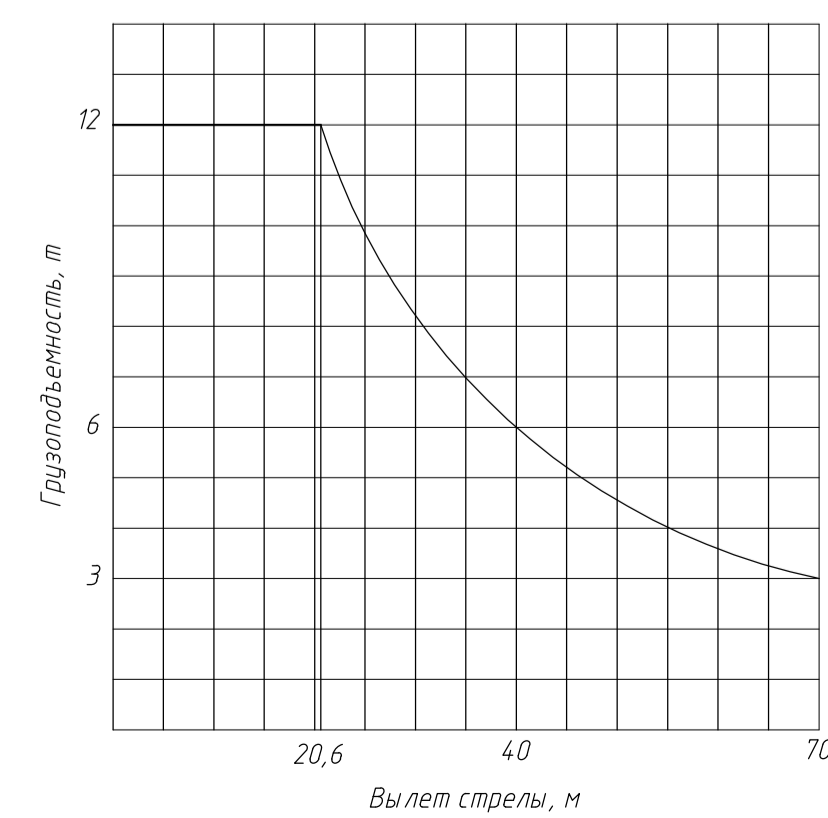
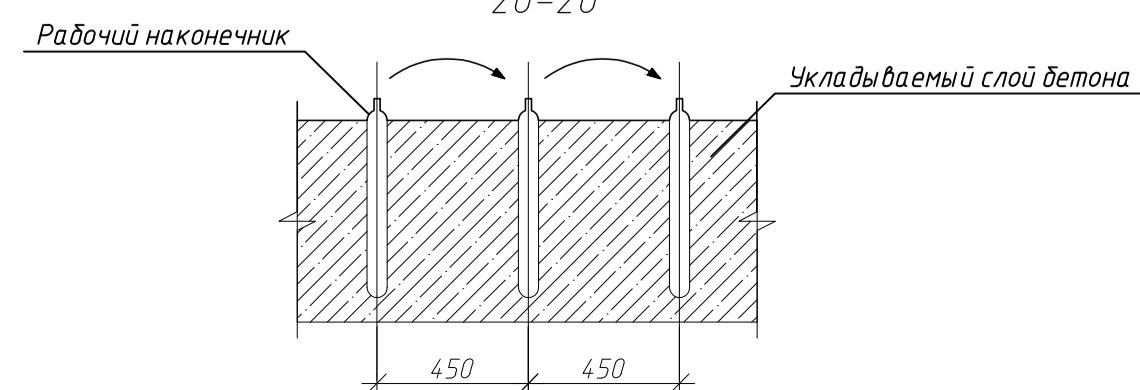
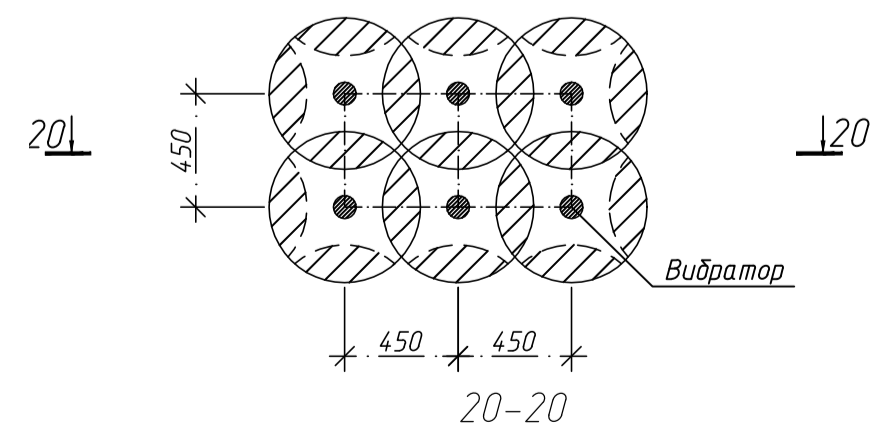


Схема расстановки виброуплотнителей

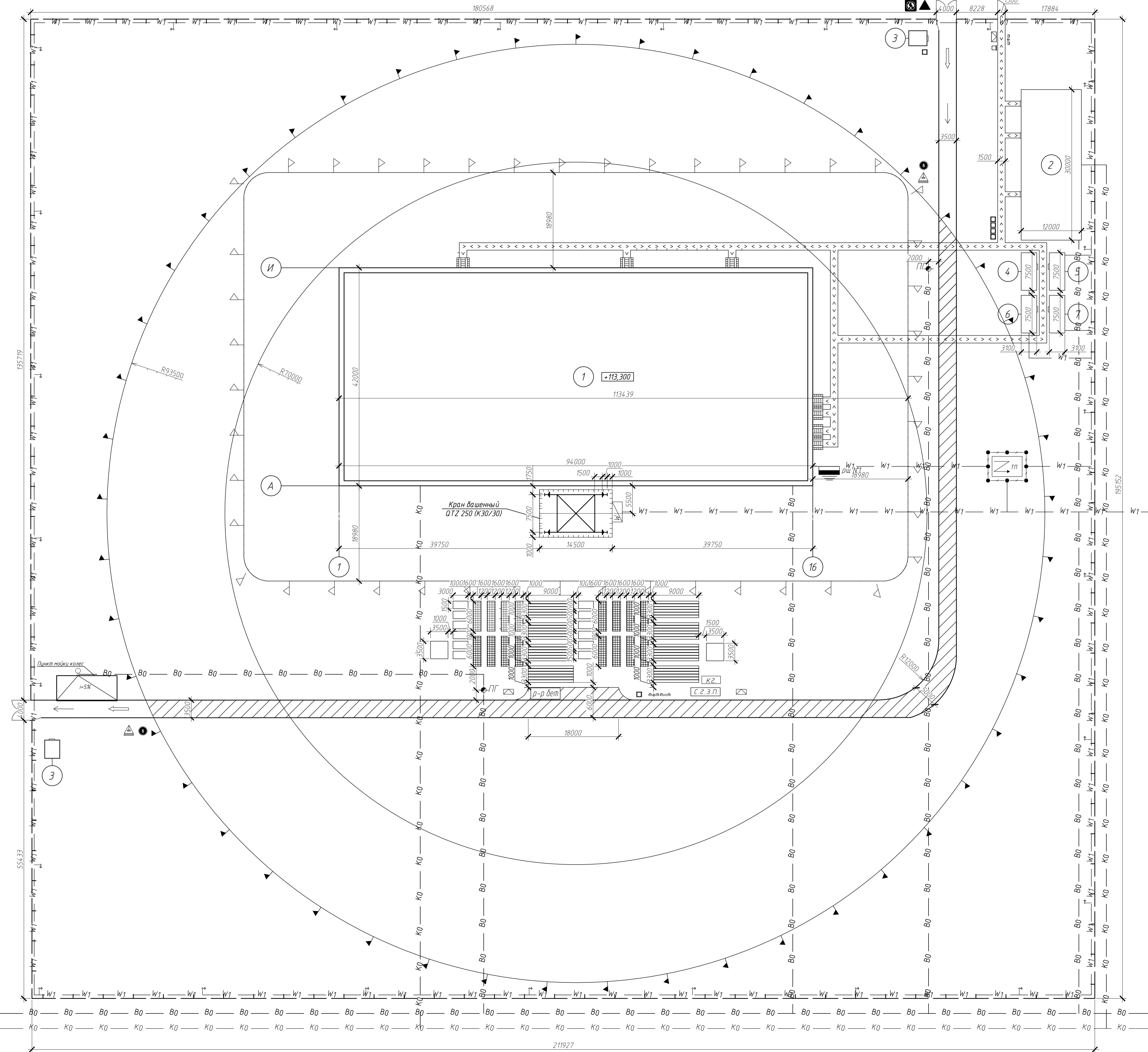


ДП 08.05.01-2020 ТСП						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"			
Инженерно-строительный институт						Инженерно-строительный институт			
Изм.	Колуч.	Лист	1 док.	Подп.	Дата	Торгово-офисное здание "Облака" в г. Красноярске	Стация	Лист	Листов
Разработал	Анжелика В.А.						П	11	
Консультант	Климова Н.Ю.								
Руководитель	Тарасов А.В.								
Н. контроль	Тарасов А.В.					Схема производства работ, разрезы 19-19, 20-20, 21-21, схемы строповки, схемы перестановки вибратора, график зависимости грузоподъемности от вылета стрелы			
Зав. кафедрой	Дворниев С.В.					Копировал			
						Формат А1			

Согласно
 Взам инв. М
 Подп. и дата
 Инв. подл.

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел.-см	Требуемые машины		Число смен	Число рабочих в смену	Состав бригады	Рабочие дни																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	Ед. изм.	Количество		Наименование	Число маш.-см				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800	810	820	830	840	850	860	870	880	890	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	3100	3200	3300	3400	3500	3600	3700	3800	3900	4000	4100	4200	4300	4400	4500	4600	4700	4800	4900	5000	5100	5200	5300	5400	5500	5600	5700	5800	5900	6000	6100	6200	6300	6400	6500	6600	6700	6800	6900	7000	7100	7200	7300	7400	7500	7600	7700	7800	7900	8000	8100	8200	8300	8400	8500	8600	8700	8800	8900	9000	9100	9200	9300	9400	9500	9600	9700	9800	9900	10000	10100	10200	10300	10400	10500	10600	10700	10800	10900	11000	11100	11200	11300	11400	11500	11600	11700	11800	11900	12000	12100	12200	12300	12400	12500	12600	12700	12800	12900	13000	13100	13200	13300	13400	13500	13600	13700	13800	13900	14000	14100	14200	14300	14400	14500	14600	14700	14800	14900	15000	15100	15200	15300	15400	15500	15600	15700	15800	15900	16000	16100	16200	16300	16400	16500	16600	16700	16800	16900	17000	17100	17200	17300	17400	17500	17600	17700	17800	17900	18000	18100	18200	18300	18400	18500	18600	18700	18800	18900	19000	19100	19200	19300	19400	19500	19600	19700	19800	19900	20000	20100	20200	20300	20400	20500	20600	20700	20800	20900	21000	21100	21200	21300	21400	21500	21600	21700	21800	21900	22000	22100	22200	22300	22400	22500	22600	22700	22800	22900	23000	23100	23200	23300	23400	23500	23600	23700	23800	23900	24000	24100	24200	24300	24400	24500	24600	24700	24800	24900	25000	25100	25200	25300	25400	25500	25600	25700	25800	25900	26000	26100	26200	26300	26400	26500	26600	26700	26800	26900	27000	27100	27200	27300	27400	27500	27600	27700	27800	27900	28000	28100	28200	28300	28400	28500	28600	28700	28800	28900	29000	29100	29200	29300	29400	29500	29600	29700	29800	29900	30000	30100	30200	30300	30400	30500	30600	30700	30800	30900	31000	31100	31200	31300	31400	31500	31600	31700	31800	31900	32000	32100	32200	32300	32400	32500	32600	32700	32800	32900	33000	33100	33200	33300	33400	33500	33600	33700	33800	33900	34000	34100	34200	34300	34400	34500	34600	34700	34800	34900	35000	35100	35200	35300	35400	35500	35600	35700	35800	35900	36000	36100	36200	36300	36400	36500	36600	36700	36800	36900	37000	37100	37200	37300	37400	37500	37600	37700	37800	37900	38000	38100	38200	38300	38400	38500	38600	38700	38800	38900	39000	39100	39200	39300	39400	39500	39600	39700	39800	39900	40000	40100	40200	40300	40400	40500	40600	40700	40800	40900	41000	41100	41200	41300	41400	41500	41600	41700	41800	41900	42000	42100	42200	42300	42400	42500	42600	42700	42800	42900	43000	43100	43200	43300	43400	43500	43600	43700	43800	43900	44000	44100	44200	44300	44400	44500	44600	44700	44800	44900	45000	45100	45200	45300	45400	45500	45600	45700	45800	45900	46000	46100	46200	46300	46400	46500	46600	46700	46800	46900	47000	47100	47200	47300	47400	47500	47600	47700	47800	47900	48000	48100	48200	48300	48400	48500	48600	48700	48800	48900	49000	49100	49200	49300	49400	49500	49600	49700	49800	49900	50000	50100	50200	50300	50400	50500	50600	50700	50800	50900	51000	51100	51200	51300	51400	51500	51600	51700	51800	51900	52000	52100	52200	52300	52400	52500	52600	52700	52800	52900	53000	53100	53200	53300	53400	53500	53600	53700	53800	53900	54000	54100	54200	54300	54400	54500	54600	54700	54800	54900	55000	55100	55200	55300	55400	55500	55600	55700	55800	55900	56000	56100	56200	56300	56400	56500	56600	56700	56800	56900	57000	57100	57200	57300	57400	57500	57600	57700	57800	57900	58000	58100	58200	58300	58400	58500	58600	58700	58800	58900	59000	59100	59200	59300	59400	59500	59600	59700	59800	59900	60000	60100	60200	60300	60400	60500	60600	60700	60800	60900	61000	61100	61200	61300	61400	61500	61600	61700	61800	61900	62000	62100	62200	62300	62400	62500	62600	62700	62800	62900	63000	63100	63200	63300	63400	63500	63600	63700	63800	63900	64000	64100	64200	64300	64400	64500	64600	64700	64800	64900	65000	65100	65200	65300	65400	65500	65600	65700	65800	65900	66000	66100	66200	66300	66400	66500	66600	66700	66800	66900	67000	67100	67200	67300	67400	67500	67600	67700	67800	67900	68000	68100	68200	68300	68400	68500	68600	68700	68800	68900	69000	69100	69200	69300	69400	69500	69600	69700	69800	69900	70000	70100	70200	70300	70400	70500	70600	70700	70800	70900	71000	71100	71200	71300	71400	71500	71600	71700	71800	71900	72000	72100	72200	72300	72400	72500	72600	72700	72800	72900	73000	73100	73200	73300	73400	73500	73600	73700	73800	73900	74000	74100	74200	74300	74400	74500	74600	74700	74800	74900	75000	75100	75200	75300	75400	75500	75600	75700	75800	75900	76000	76100	76200	76300	76400	76500	76600	76700	76800	76900	77000	77100	77200	77300	77400	77500	77600	77700	77800	77900	78000	78100	78200	78300	78400	78500	78600	78700	78800	78900	79000	79100	79200	79300	79400	79500	79600	79700	79800	79900	80000	80100	80200	80300	80400	80500	80600	80700	80800	80900	81000	81100	81200	81300	81400	81500	81600	81700	81800	81900	82000	82100	82200	82300	82400	82500	82600	82700	82800	82900	83000	83100	83200	83300	83400	83500	83600	83700	83800	83900	84000	84100	84200	84300	84400	84500	84600	84700	84800	84900	85000	85100	85200	85300	85400	85500	85600	85700	85800	85900	86000	86100	86200	86300	86400	86500	86600	86700	86800	86900	87000	87100	87200	87300	87400	87500	87600	87700	87800	87900	88000	88100	88200	88300	88400	88500	88600	88700	88800	88900	89000	89100	89200	89300	89400	89500	89600	89700	89800	89900	90000	90100	90200	90300	90400	90500	90600	90700	90800	90900	91000	91100	91200	91300	91400	91500	91600	91700	91800	91900	92000	92100	92200	92300	92400	92500	92600	92700	92800	92900	93000	93100	93200	93300	93400	93500	93600	93700	93800	93900	94000	94100	94200	94300	94400	94500	94600	94700	94800	94900	95000	95100	95200	95300	95400	95500	95600	95700	95800	95900	96000	96100	96200	96300	96400	96500	96600	96700	96800	96900	97000	97100	97200	97300	97400	97500	97600	97700	97800	97900	98000	98100	98200	98300	98400	98500	98600	98700	98800	98900	99000	99100	99200	99300	99400	99500	99600	99700	99800	99900	100000	100100	100200	100300	100400	100500	100600	100700	100800	100900	101000	101100	101200	101300	101400	101500	101600	101700	101800	101900	102000	102100	102200	102300	102400	102500	102600	102700	102800	102900	103000	103100	103200	103300	103400	103500	103600	103700	103800	103900	104000	104100	104200	104300	104400	104500	104600	104700	104800	104900	105000	105100	105200	105300	105400	105500	105600	105700	105800	105900	106000	106100	106200	106300	106400	106500	106600	106700	106800	106900	107000	107100	107200	107300	107400	107500	107600	107700	107800	107900	108000	108100	108200	108300	108400	108500	108600	108700	108800	108900	109000	109100	109200	109300	109400

Объектный строительный генеральный план на основной период строительства



- Условные обозначения**
- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
 - Линия границы зоны действия крана
 - Линия границы опасной зоны при работе крана
 - Ограждение строительной площадки без козырька
 - Ограждение рельсовых крановых путей
 - Контур заземления
 - Проектируемые кабели
 - Проектируемые сети водоснабжения
 - Проектируемые сети канализации
 - Трансформаторная подстанция
 - Проектор на опоре
 - Знак, предупреждающий о работе крана с поясняющей надписью
 - Въезд на строительную площадку и выезд
 - Направление движения транспорта и кранов
 - Временная дорога в опасной зоне крана
 - Складирование щитов опалубки
 - Складирование арматурных сеток и каркасов
 - Складирование конструкций стального каркаса
 - Контур возводимого здания
 - Временные сооружения, бытовые помещения
 - Временная пешеходная дорога
 - Ворота и калитка
 - Место приема раствора и бетона
 - Навес над входом в здание
 - Уклон
 - Пожарный гидрант
 - Знак ограничения скорости движения транспорта
 - Шкаф электропитания крана
 - Место хранения контрольного груза
 - Въездной стеной с транспортной схемой
 - Стеной со схемами строповки и таблицей масс грузов
 - Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
 - Место для первичных средств пожаротушения
 - Стеной с противопожарным инвентарем
 - Мусороприемный бункер
 - Распределительный щит

Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Количество, шт.	Площадь, м²	Размер в плане, м	Типовой проект
1	Строящееся здание	1	3906	42x93	-
2	Санитарно-бытовой комплекс	1	360	12x30	184.01(215)-020
3	КПП	2	9	3x3	Индивидуальный проект
4	Мастерская инструментальная	1	21	7,5x3,1	5055,5
5	Мастерская ремонтно-механическая	1	21	7,5x3,1	5055,5
6	Мастерская электро-механическая	1	21	7,5x3,1	5055,5
7	Строительная лаборатория	1	21	6,7x3	31315

Технико-экономические показатели

№	Наименование	Единица измерения	Количество
1	Площадь территории строительной площадки	м²	41358
2	Площадь временных сооружений	м²	801
3	Площадь складов	м²	452,7
4	Протяженность временных дорог	м	326,6
5	Протяженность временных электросетей	м	1218,3
6	Протяженность водопровода	м	487,3
7	Протяженность ограждения строительной площадки	м	407,1

ДП 08.05.01-2020 ТСП

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Изм.	Колуч.	Лист	1 док.	Подп.	Дата	Торгово-офисное здание "Облака" в г. Красноярске	Стая	Лист	Листов
Разработал	Лычкова В.А.						П	13	
Консультант	Клишину Н.Ю.								
Руководитель	Тарасов А.В.								
Н. контроль	Тарасов А.В.					Объектный строительный генеральный план на возведение наземной части здания			КШУС
Зав. кафедрой	Дворников С.В.								

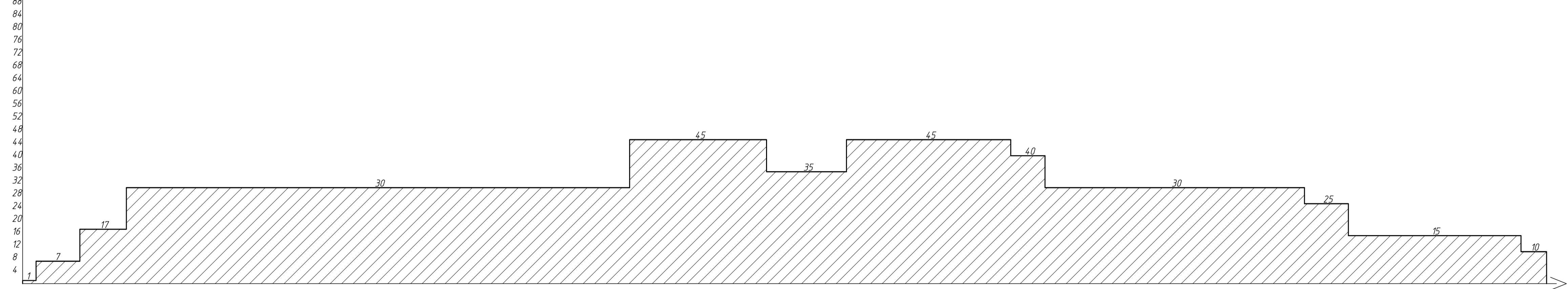
Копировал **Формат А1**

Согласовано
Взам. инж. М.
Инж. Павла

Календарный график производства работ

Наименование работ	Объем работ		Затрата труда, чел-см	Требуемые машины	Продолжительность, дн	Число смен	Число рабочих в смену	Состав бригады	Рабочие дни																																													
	Ед. изм.	Количество							2021 год					2022 год					2023 год					2024 год					2025 год																									
									май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь																	
Подготовительный период	-	-	-	-	22																																																	
Срезка растительного слоя	1000 м²	4,32	0,7	ДЗ-24А	0,7	1	1	Машинист бр.																																														
Разработка котлована экскаватором	100 м³	372,5	149,830,025	Э-652	10,6	2	7	Машинист бр.																																														
Вертикальное погружение одиночных свай (срубка голов одиночных свай)	шт.	2970	1225,1	С-1047	87,5	2	7	Машинист бр., котловик бр., котловик бр.																																														
Разработка грунта вручную	1 м³	430	69,9	-	50,9	1	10	Землекоп бр., слесарь бр., бетонщик бр.																																														
Устройство бетонной подготовки	1 м³	781,2	1273,4	-	50,9																																																	
Устройство монолитного фундамента	м³	66128,5	23971,6	QTZ 250 (К30/30) BSA 2X09HD	399,5	2	30	Слесарь бр., арматурщик бр., бетонщик бр.																																														
Устройство монолитных стен и плиты пола	м³	2010,6	1076,8	QTZ 250 (К30/30) BSA 2X09HD	43,1	1	11	Слесарь бр., арматурщик бр., бетонщик бр.																																														
Гидроизоляция доков и горизонтальным поверхностям	100 м²	43,2	99,9	-	43,1	1	5	Изоляторщик бр., изоляторщик бр.																																														
Обратная засыпка	100 м³	48,3	2,3	Д-259	2,3	1	1	Машинист бр.																																														
Монтаж колонн, балок, связей	1 эл.	1812	1189,1	QTZ 250 (К30/30)	201,3	1	10	Машинист бр., монтажник бр., бр., бр.																																														
Устройство монолитных стен лестнично-лифтового узла	1 м³	1960,9	1076,8	QTZ 250 (К30/30) BSA 2X09HD	215,4	1	5	Машинист бр., бетонщик бр., арматурщик бр., арматурщик бр., бетонщик бр.																																														
Укладка бетонной смеси в конструкции плит	1 м³	11890	5769,5	QTZ 250 (К30/30) BSA 2X09HD	127	2	15	Машинист бр., бетонщик бр., арматурщик бр., арматурщик бр., бетонщик бр.																																														
Устройство наружных стен	1 эл.	354	183,8	QTZ 250 (К30/30)	18,9	1	5	Машинист бр., монтажник бр.																																														
Установка оконных блоков и витражей	100 м²	48,36	634,7	QTZ 250 (К30/30)	63,5	1	10	Машинист бр., монтажник бр.																																														
Кровельные работы	100 м²	41,04	500,2	QTZ 250 (К30/30)	100	1	5	Машинист бр., кровельщик-оператор бр. кровельщик-оператор бр.																																														
Установка дверных блоков	100 м²	24,7	60	-	12	1	5	Плотник бр., плотник бр.																																														
Устройство стяжки	100 м³	544,54	2858,9	-	71,5	2	20	Бетонщик бр., бетонщик бр.																																														
Штукатурные работы	100 м²	199,78	3121,7	-	104,1	2	15	Штукатур бр.																																														
Плиточные работы	100 м²	499,5	6430,6	-	160,8	2	20	Облицовщик бр.																																														
Окраска металлических конструкций	100 м²	366,48	311,5	-	155,8	1	2	Облицовщик бр.																																														
Устройство перегородок из гипсокартона	100 м²	166,5	3166	-	155,8	2	10	Плотник бр., плотник бр.																																														
Устройство подвесных потолков	100 м²	544,54	4230	-	141,2	2	15	Плотник бр., плотник бр.																																														
Устройство полов	100 м²	544,54	5433	-	181,1	2	15	Облицовщик бр., облицовщик бр.																																														
Внешние специальные работы	-	3%	1580,6	-	43,1	1	14	Монтажник бр., монтажник бр.																																														
Внутренние сантехнические работы	-	10%	5268,5	-	526,8	2	5	Монтажник-сантехник бр.																																														
Внутренние электромонтажные работы	-	5%	2634,3	-	526,8	1	5	Электромонтажник бр.																																														
Внутренние слоботочные работы	-	3%	1580,6	-	316,2	1	5	Электромонтажник бр.																																														
Монтаж технологического оборудования	-	10%	5268,5	-	526,8	1	5	Монтажник бр., монтажник бр.																																														
Благоустройство территории	-	3%	1580,6	-	158,1	2	5	Машинист бр., землекоп бр., котловик бр.																																														
Сдача объекта	-	-	-	-	14	1	10	-																																														
Прочие работы	-	15%	7902,8	-	526,8	1	15	-																																														

График движения рабочей силы



Технико-экономические показатели

№	Наименование	Единица измерения	Количество
1	Фактическая продолжительность строительства	мес.	54
2	Максимальное количество рабочих	чел.	45

ДП 08.05.01-2020 ТСП
 ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
 Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол.ч.	Лист	1 док.	Подп.	Дата
Разработал	Алехин В.А.				
Консультант	Клишидм Н.Ю.				
Руководитель	Тарасов А.В.				
Н. контроль	Тарасов А.В.				
Зав. кафедрой	Дворников С.В.				

Торгово-офисное здание "Облака" в г. Красноярске

Стация	Лист	Листов
П	14	

Календарный график производства работ

С.К.У.С.

Копировал _____
 Формат А1

Согласовано: _____
 Подп. и дата: _____
 М.П. _____

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Строительные конструкции и управляемые системы

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ С. В. Деордиев

подпись

инициалы, фамилия

« ____ »

_____ 2020 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

Торгово-офисное здание «Облака» в г.Красноярске

Тема

Пояснительная записка

Руководитель



подпись, дата

29.06.2020 Доцент, канд. техн. наук

должность, ученая степень

А.В.Тарасов

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

В.А.Анпилогова

инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Продолжение титульного листа дипломного проекта по теме Торгово-офисное здание «Облака» в г.Красноярске

Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование
наименование раздела

 29.06.2020
подпись, дата

А.В.Тарасов
инициалы, фамилия

Архитектурно-строительный
наименование раздела

подпись, дата

Е.М.Сергуничева
инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный,
включая фундаменты
наименование раздела

 29.06.2020
подпись, дата

подпись, дата

А.В.Тарасов
инициалы, фамилия

О.М.Преснов
инициалы, фамилия

Организация строительства
наименование раздела

подпись, дата

Н.Ю.Клиндух
инициалы, фамилия

Технология строительного
производства
наименование раздела

подпись, дата

Н.Ю.Клиндух
инициалы, фамилия

Экономика строительства
наименование раздела

подпись, дата

С.А.Хиревич
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 29.06.2020
подпись, дата

А.В.Тарасов
инициалы, фамилия

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект Анпиловой Виктории Александровны – студента гр. СС14-12
Инженерно-строительного института
Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Сибирский федеральный университет»
на тему: «Торгово-офисное здание "Облака" в г. Красноярске».

Дипломный проект выполнен в объеме достаточном, чтобы оценить уровень подготовки студента в плане возможности решения им архитектурно-планировочных и конструктивных задач, а также знания организации, основных технологических процессов и экономики строительства.

В проекте учтены требования нормативных документов, регламентирующих проектирование и строительство зданий и сооружений, в частности, уникальных объектов, что показывает высокий уровень знаний и умение работать с нормативно-технической документацией.

Архитектурно-планировочные решения здания разработаны с учетом его назначения. В проекте применены современные материалы, которые обеспечивают соблюдение требований по энергетической эффективности, естественному освещению и отделке помещений.

Конструктивные решения отвечают требованиям надежности, прочности, деформативности, пожаростойкости и долговечности. Здание имеет каркасную конструктивную систему с монолитным железобетонным ядром жесткости, соединенных дисками перекрытия. Такая конструктивная схема здания соответствует высотному зданию.

Решение по фундаментам здания выбрано верно и обосновано исходя из геологических и климатических условий площадки строительства.

Раздел «Организация строительства» включает в себя описание организационных мероприятий для осуществления строительства, а также расчеты потребности в кадрах, ресурсах, основных строительных машинах, временных зданиях и сооружениях. В графической части разработаны объектный строительный генеральный план на основной период возведения здания и календарный план производства работ.

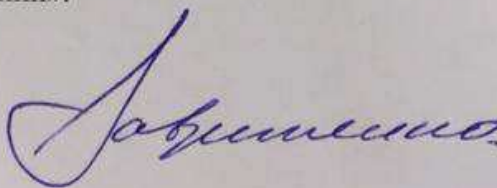
В разделе «Технология строительного производства» разработана технологическая карта на устройство сталежелезобетонного перекрытия со стальным профилированным настилом, в которой определены объемы и технология выполнения работ, требования к качеству, потребность в материально-технических ресурсах, мероприятия по технике безопасности и охране труда, технико-экономические показатели. Схемы производства работ разработаны в графической части проекта.

Раздел «Экономика строительства» включает в себя социально-экономическое обоснование строительства объекта, а также локальный сметный расчет на устройство сталежелезобетонного перекрытия со стальным профилированным настилом.

Замечания по работе отсутствуют.

В целом дипломный проект отвечает предъявляемым к нему требованиям и заслуживает оценки «отлично», а ее автор, студент Анпилова Виктория Александровна, достоин присвоения ему квалификации инженера-строителя по специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Главный инженер
ООО «Енисейстрой»



Гавриленко А.Г.

Отчет о проверке на заимствования №1



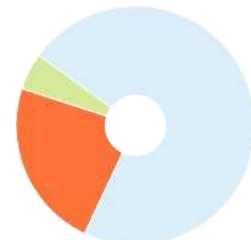
Автор: Анпилогова Виктория Александровна
Проверяющий: Захаров Павел Алексеевич (bik@sfu-kras.ru / ID: 256)
Организация: Сибирский федеральный университет
 Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://sfukras.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 97203
 Начало загрузки: 07.07.2020 18:44:58
 Длительность загрузки: 00:00:52
 Имя исходного файла: Неизвестно
 Название документа:
 Размер текста: 1 кБ
 Тип документа: Выпускная квалификационная работа
 Символов в тексте: 91179
 Слов в тексте: 10860
 Число предложений: 821

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
 Начало проверки: 07.07.2020 18:45:50
 Длительность проверки: 00:01:55
 Комментарии: не указано
 Модули поиска: Модуль поиска ИПС "Адилет", Модуль выделения библиографических записей, Сводная коллекция ЭБС, Модуль поиска "Интернет Плюс", Коллекция РГБ, Цитирование, Модуль поиска переводных заимствований, Модуль поиска переводных заимствований по elibrary (EnRu), Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu), Коллекция eLIBRARY.RU, Коллекция ГАРАНТ, Коллекция Медицина, Диссертации и авторефераты НББ, Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU, Модуль поиска перефразирований Интернет, Коллекция Патенты, Модуль поиска "СФУ", Модуль поиска общепотребительных выражений, Кольцо вузов



ЗАИМСТВОВАНИЯ

22,62%

САМОЦИТИРОВАНИЯ

0%

ЦИТИРОВАНИЯ

5,36%

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

72,02%

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

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	2,42%	12,38%	скачать	http://bib.convdocs.org	01 Янв 2017	Модуль поиска перефразирований Интернет	3	18
[02]	0,82%	11,33%	Скачать Технологическая карта 53-03 ...	http://opengost.ru	23 Ноя 2017	Модуль поиска "Интернет Плюс"	14	53
[03]	0,04%	10,99%	Новикова О.Н.	не указано	10 Июн 2016	Кольцо вузов	1	54
[04]	0%	10,91%	Новикова О.Н.	не указано	15 Июн 2016	Кольцо вузов	0	53
[05]	0%	10,9%	Новикова О.Н.	не указано	14 Июн 2016	Кольцо вузов	0	59
[06]	0,03%	10,59%	Тихонов А.А.	не указано	10 Июл 2015	Кольцо вузов	2	53
[07]	0%	10,12%	Новикова О.Н. ПГ-11-3	не указано	17 Июн 2016	Кольцо вузов	0	47
[08]	7,76%	9,58%	53-03 ТК Технологическая карта на уст...	http://znaytovar.ru	29 Янв 2017	Модуль поиска перефразирований Интернет	15	15
[09]	0,01%	6,03%	Нурзай М. А	не указано	23 Июн 2019	Кольцо вузов	1	27
[10]	0%	4,83%	2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫП...	http://lib.convdocs.org	07 Янв 2017	Модуль поиска перефразирований Интернет	0	7
[11]	0%	3,58%	Дипломы 2017 года выпуска/Манучар...	не указано	19 Янв 2018	Кольцо вузов	0	20
[12]	0%	3,56%	Скачать Технологическая карта 53-03 ...	http://opengost.ru	08 Янв 2017	Модуль поиска перефразирований Интернет	0	3
[13]	0%	3,56%	Пояснительная записка.doc	не указано	25 Фев 2013	Кольцо вузов	0	20
[14]	0%	3,42%	Пояснительная записка.doc	не указано	25 Фев 2013	Кольцо вузов	0	18
[15]	0,39%	2,82%	Постановление Правительства РФ от 1...	http://ivo.garant.ru	01 Мар 2018	Коллекция ГАРАНТ	5	22

Отзыв руководителя на дипломный проект

Тема «Торгово-офисное здание “Облака” в г. Красноярске»

Автор (ФИО) Анпилогова Виктория Александровна

Институт Инженерно-строительный

Выпускающая кафедра СКиУС

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Руководитель к.т.н., доцент кафедры СКиУС, ИСИ СФУ Тарасов А.В.

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

Актуальность темы ВКР в виде дипломного проекта В условиях пандемии многие компании теряют доходы, а некоторые банкротятся. По предварительным прогнозам, большинство небольших предприятий прекратят свою деятельность, а средние будут стремиться к слиянию с крупными. Когда это произойдет, крупные компании будут заинтересованы в расширении своих площадей. Большие холдинги предпочитают категории "А" из-за развитой инфраструктуры, больших площадей и комфорта. К окончанию строительства прогнозируется спрос на торгово-офисные помещения

Логическая последовательность структуры работы

1 Введение

2. Вариантное проектирование

3 Архитектурно-строительный раздел

4 Расчетно-конструктивный раздел в т.ч. проектирование фундаментов

5 Раздел «Технология и организация строительного производства»

6 Раздел «Экономика строительства»

Аргументированность и конкретность выводов и предложений Все решения, предложенные в работе, подкреплены статическими исследованиями, расчетами. Выводы и предложения аргументированы, логически последовательны.

Уровень самостоятельности и ответственности при работе над темой ДП Работа Анпилоговой В.А. является самостоятельной, целостной. Виктория Александровна в ходе написания дипломного проекта показала достаточный уровень знаний и практических навыков, самостоятельность, инициативность в принятии решений.

Достоинства работы Тема дипломного проекта в целом раскрыта полностью и соответствует предъявленным требованиям.

Недостатки работы Замечаний, снижающих оценку, не отмечено.

В целом работа оценена на отлично, а ее автор выпускник Анпилогова Виктория Александровна заслуживает присвоения (фамилия, имя, отчество) ей квалификации инженер-строитель по специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Руководитель ДП

 06.07.2020
(подпись, дата)

А.В. Тарасов
(инициалы, фамилия)