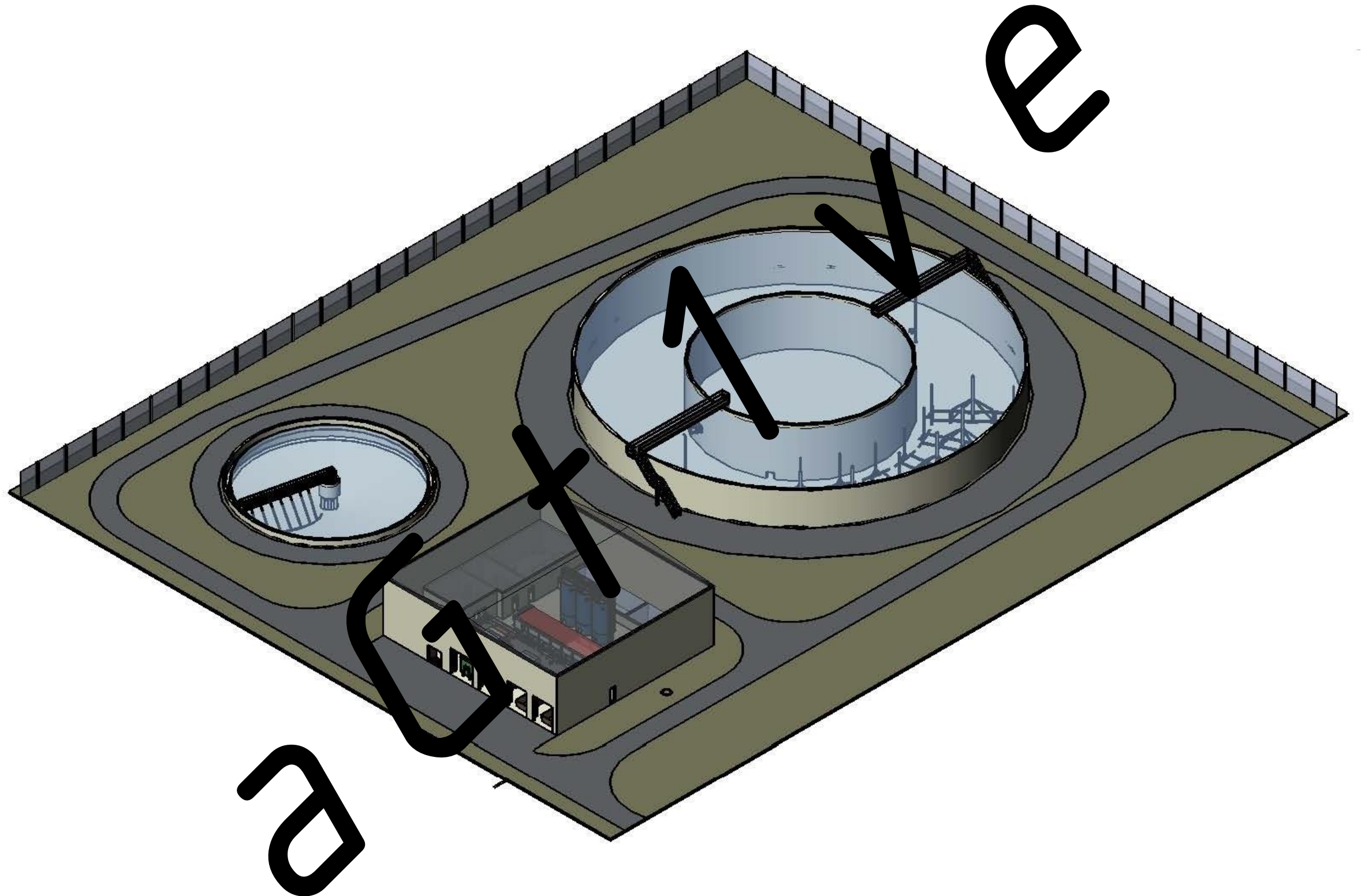
The image features a rolled-up architectural drawing as the central focus. The drawing shows various technical details, including window frames and structural elements. In the background, a calculator is visible, suggesting a focus on engineering or construction. The entire scene is set against a green gradient background.

# ПОРТФОЛИО

Портфолио  
Копачёв Андрей Сергеевич  
Инженер – конструктор

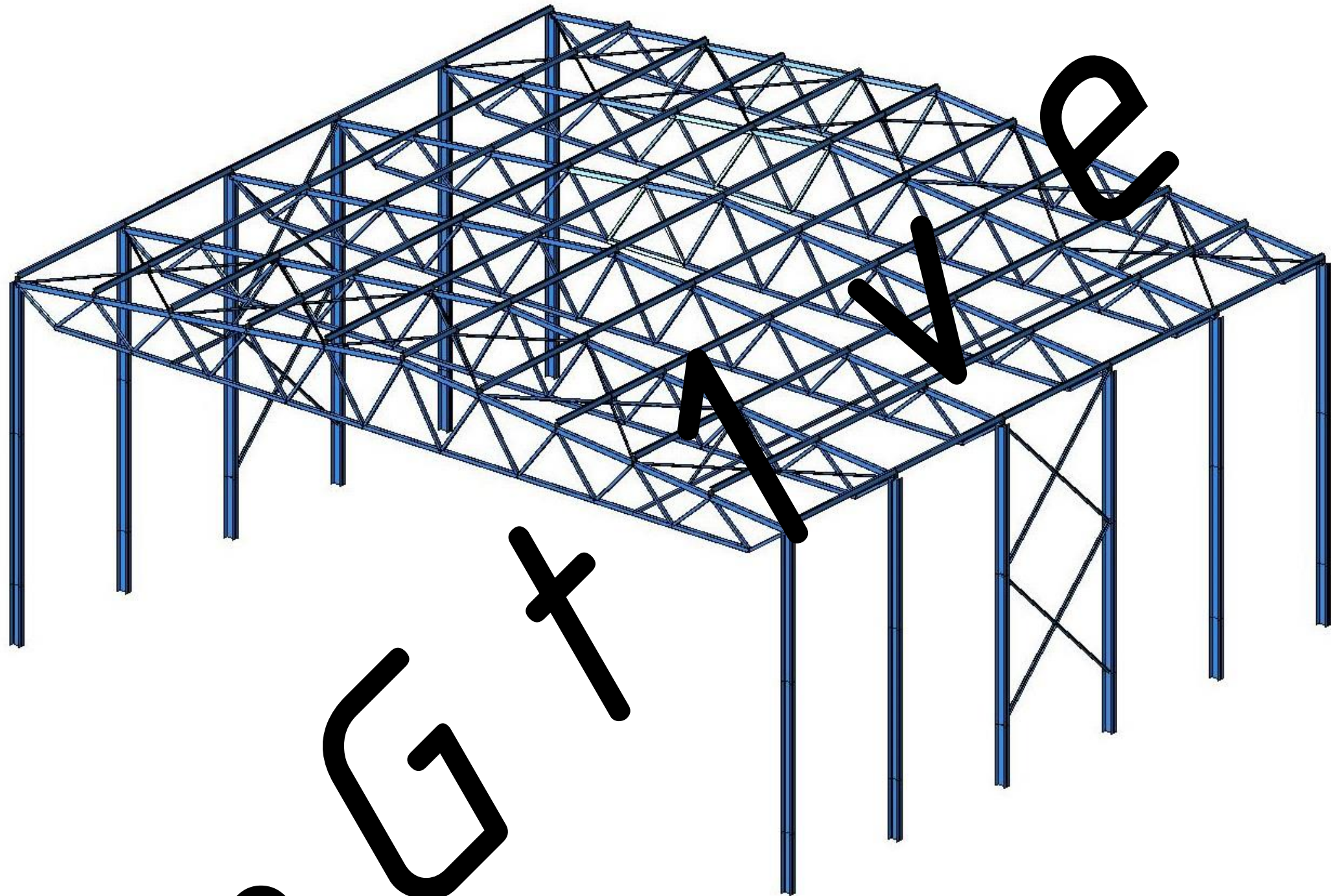


Комплекс по производству и переработке мяса птицы  
в Тамбовской области. Комплекс цеха по убою



*Общий вид комплекса очистных сооружений*

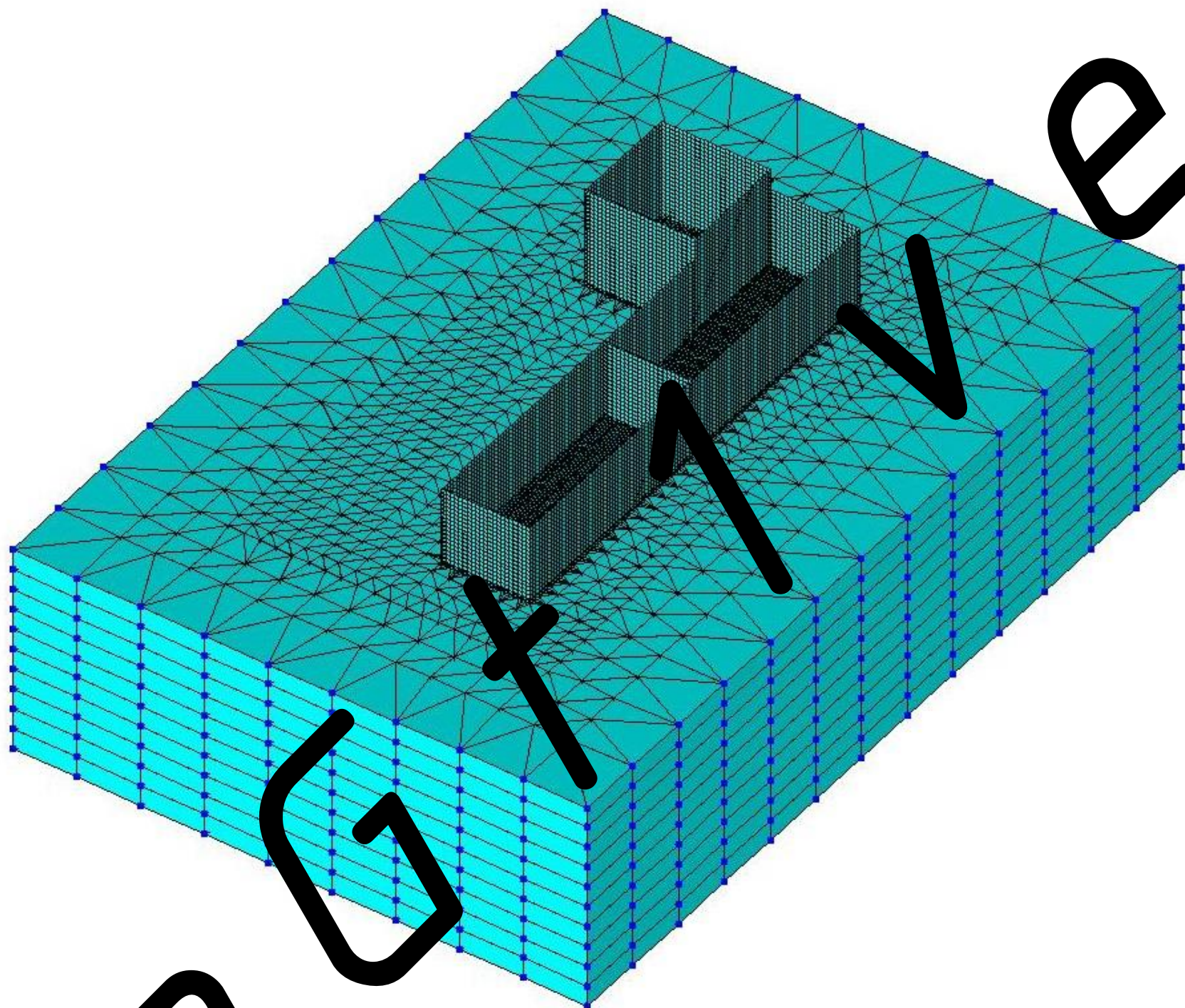
# Расчетная схема здания подготовки сточных вод



*Расчет пространственной схемы здания в Liga САПР 2013.*



# Расчетная схема прямка

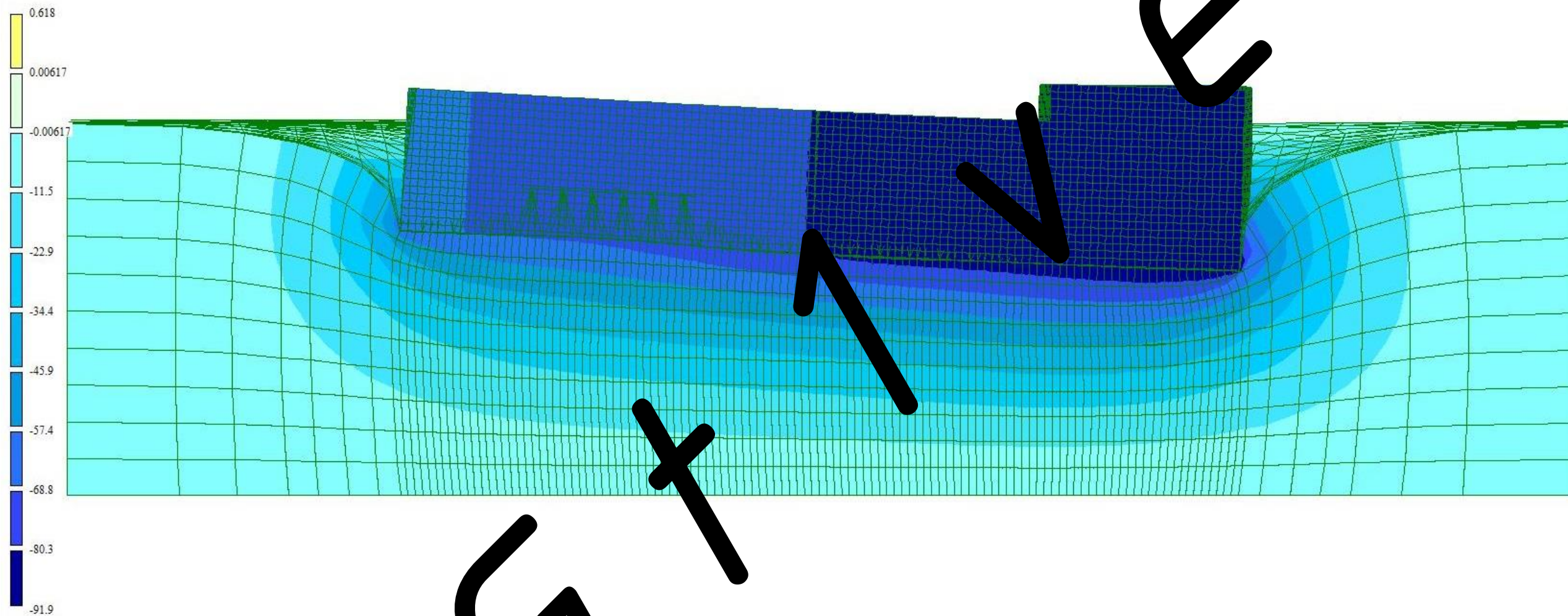


Эксперт

Расчет произведен в Lira WAPR 2013. Модель прямка выполнена из четырехугольных плоских конечных элементов оболочки. Модель колонна выполнена из объемных элементов. Расчет выполнен в геометрической и физической линейной постановке.

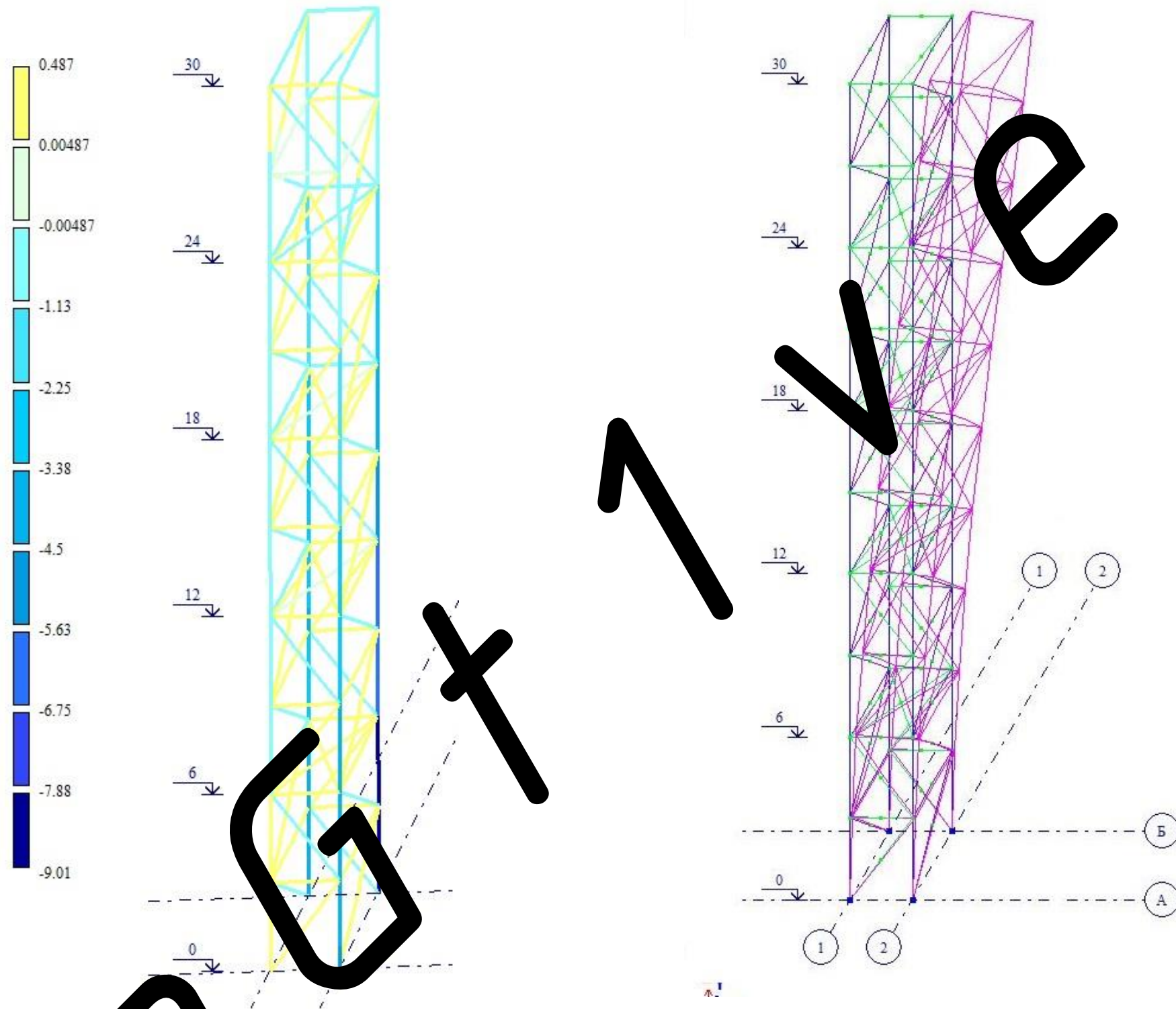


# Схема деформаций



Деформации системы по вертикальной оси. Размер деформаций увеличен в 100 раз. Единицы измерения – миллиметры

# Расчет вытяжной башни котельной

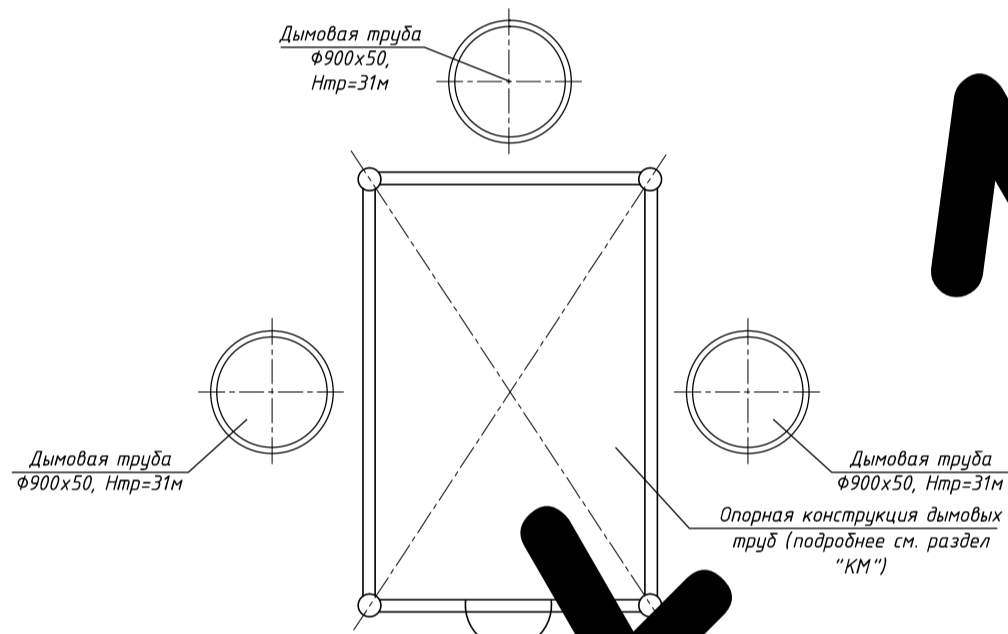


Расчет произведен в Lira САПР 2013. Модель рассчитана на статические эксплуатационные нагрузки и динамические пульсации. Определены усилия в элементах, перемещение узлов, частоты вынужденных колебаний. Слева – изополя напряжений продольной силы в элементах от действия ветровой нагрузки на ребро башни. Справа – первая форма колебаний от воздействия ветровой нагрузки.

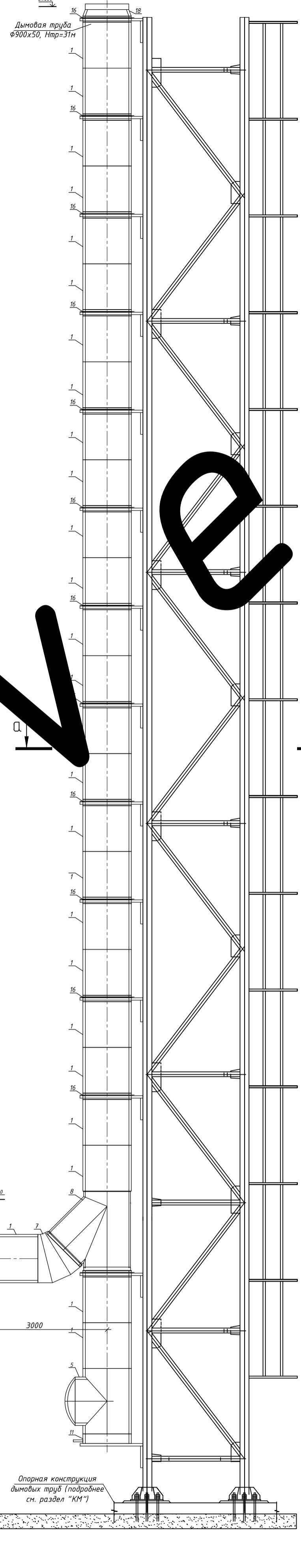
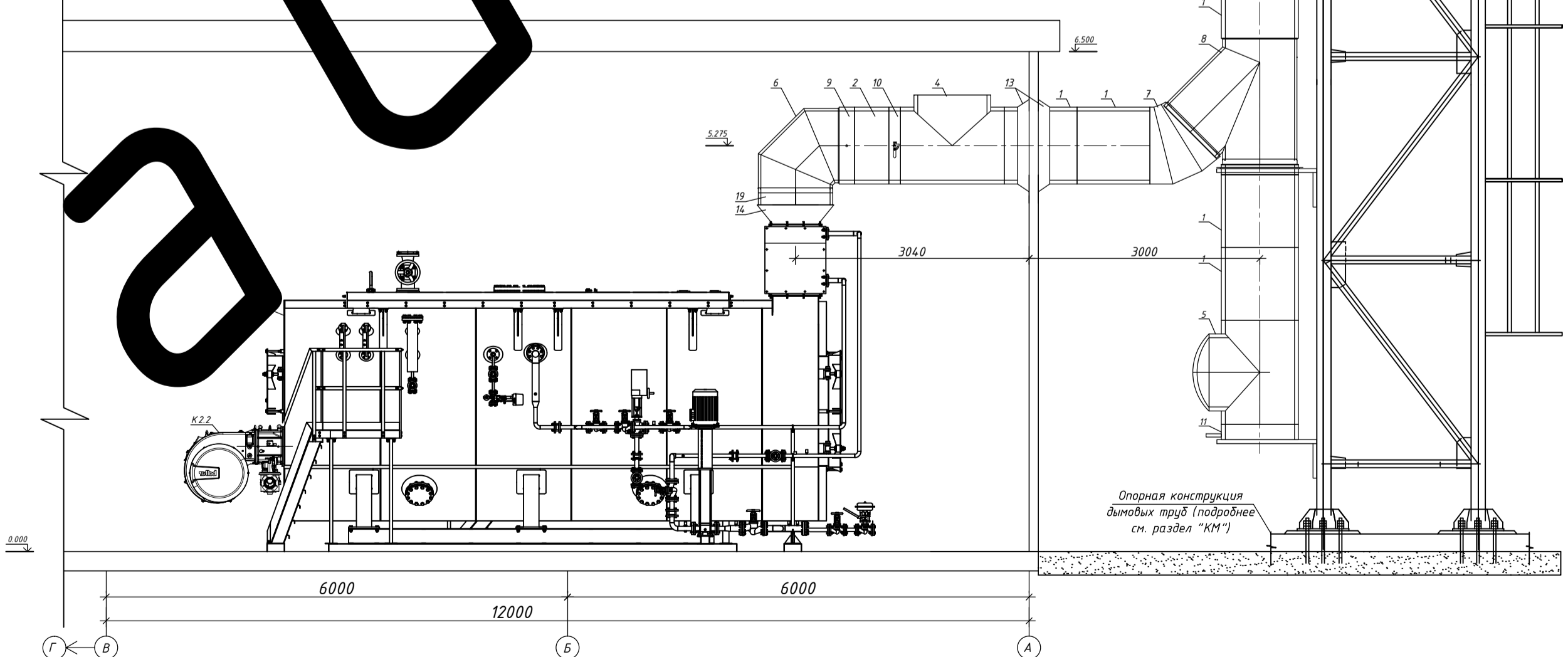
Спецификация  
(для 3-х котлов)

Марка, позиц.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кс.	Примечание
1	Термо	Труба утепленная толщ. из. h=50мм, d=900мм, L=947 мм	89		
2	Термо	Труба утепленная толщ. из. h=50мм, d=900мм, L=647 мм	5		
3	Термо	Труба утепленная толщ. из. h=50мм, d=900мм, L=197 мм	1		
4	Термо	Тройник 90° с взрывным клапаном, d=900мм	3		
5	Термо	Тройник 90° d=900мм, с ревизией	3		
6	Термо	Колено 90°, d=900мм	3		
7	Термо	Колено 45°, d=900мм	5		
8	Термо	Тройник 45° d=900мм	3		
9	Термо	Труба L=200мм, d=900мм, с 2-мя измерительными отверстиями 1/2"	3		
10	Термо	Шибер поворотный d=900мм	3		
11	Термо	Опора конденсатоотвод d=900 мм	3		
12	Термо	Труба-телескоп утепленная толщ. из. h=50мм, d=900мм, L=327-557 мм	3		
13	Термо	Фартук d=1000мм	6		
14	Термо	Переход 1740x592 мм на утепленную трубу толщ. из. h=50 мм d=900мм	3		неп. изделие
15	Термо	Хомут обжимной d=1000мм	129		
16	Термо	Площадка монтажная d=900 мм	39		
17	Термо	Крепление регулировочное L=1300 мм	42		
18	Термо	Конус d=900 мм	3		
19	Термо	Переход моно-термо d=900 мм	3		

а-а



Общий вид вытяжной трубы

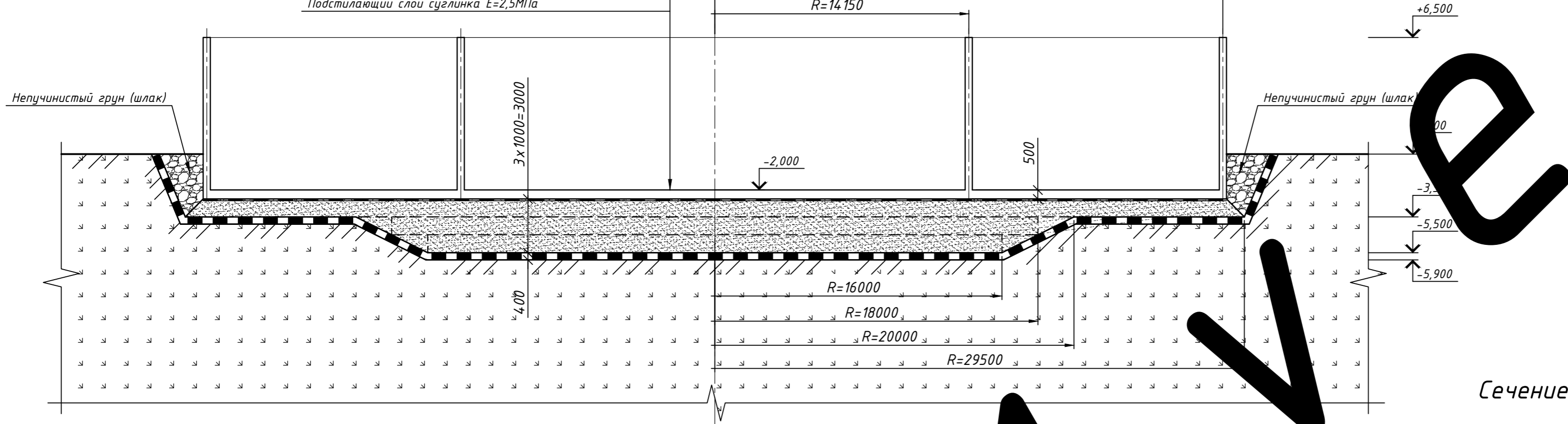


ИЗМ.	КОЛ.	ЛИСТ	И ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Котельная  Газоходы котельной. Разрез а-а	Стадия	ЛИСТ	ЛИСТОВ
ГИП									
Разработал									
Исполнил									
Проверил									
Н. контр.									



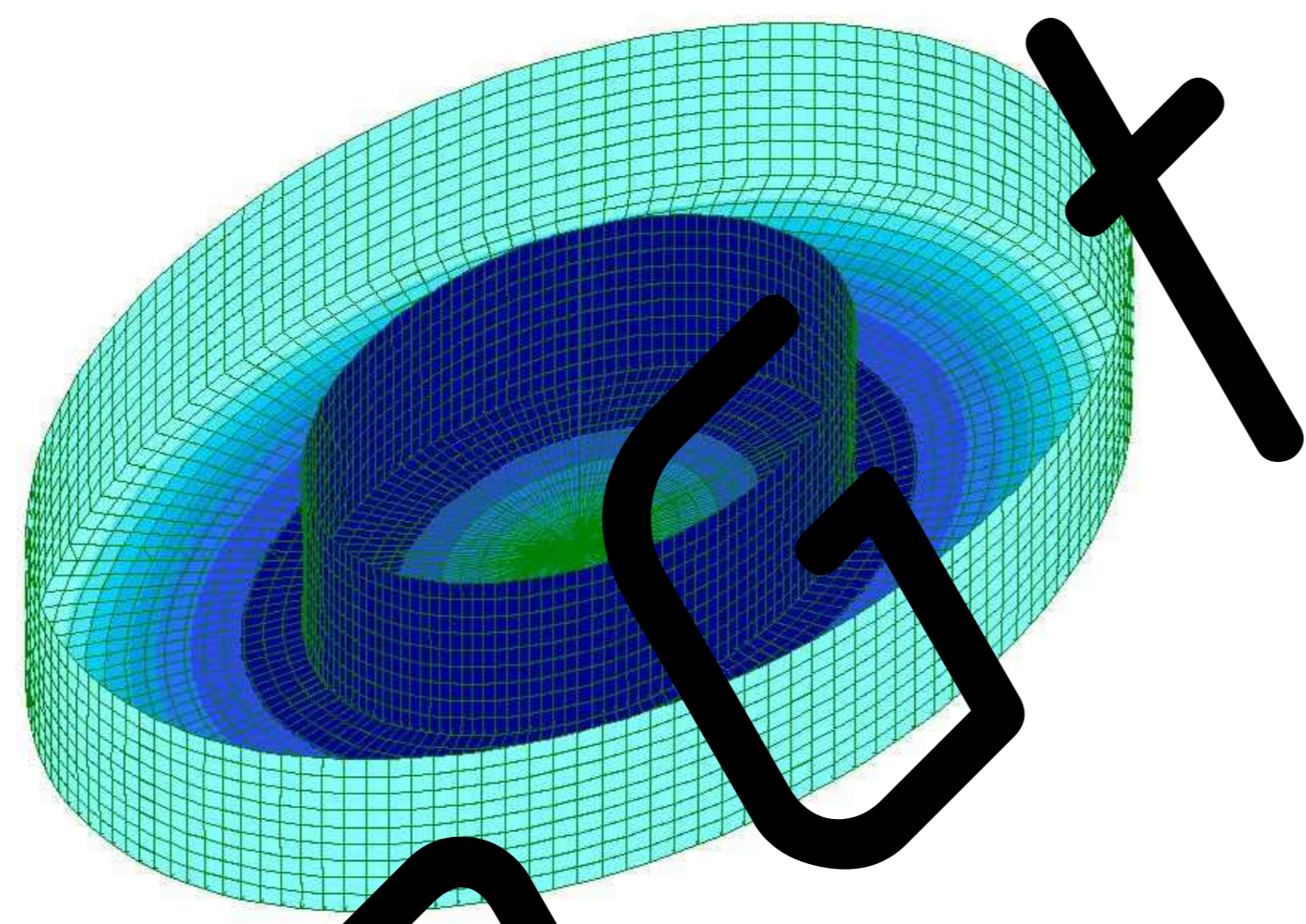
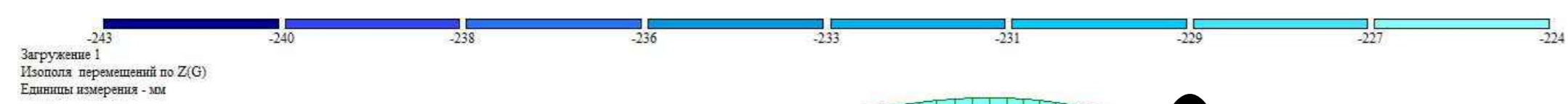
# Схема устройства основания под Аэротенк

- Монолитный железобетон 500мм
- Гидрофобный слой песка пропитанный битумом 20мм
- Песок крупный либо песчано-гравийная смесь E=25МПа 1-3м
- Глиняный замок Кф=5\*10<sup>-3</sup> м/сут 400мм
- Подстилающий слой суглинки E=2,5МПа

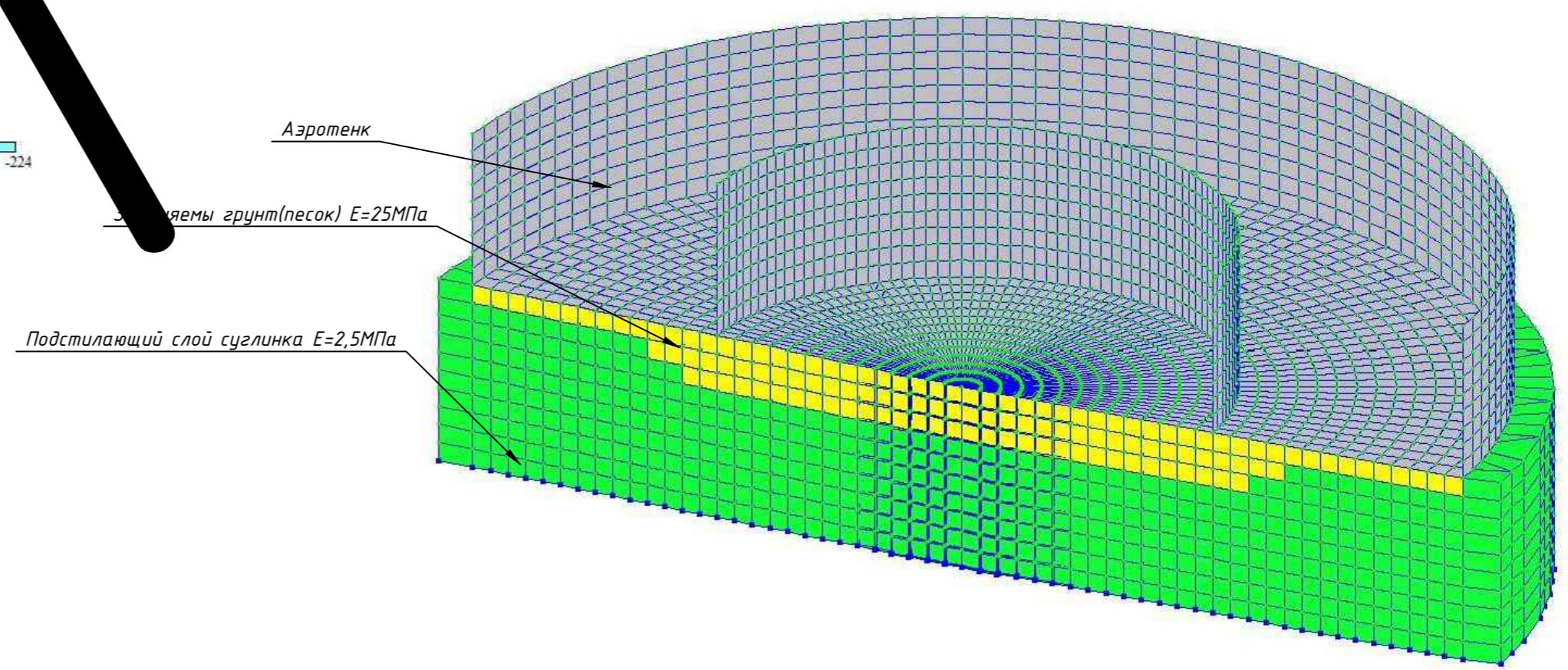
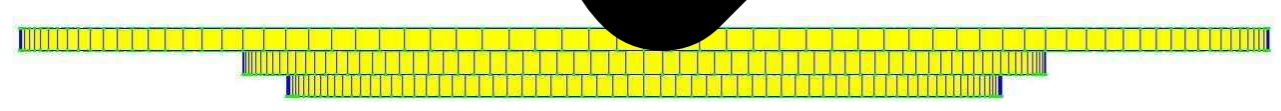


Сечение конечно-элементной модели Аэротенка

Осадка конечно-элементной модели



Профиль заменяемого грунта

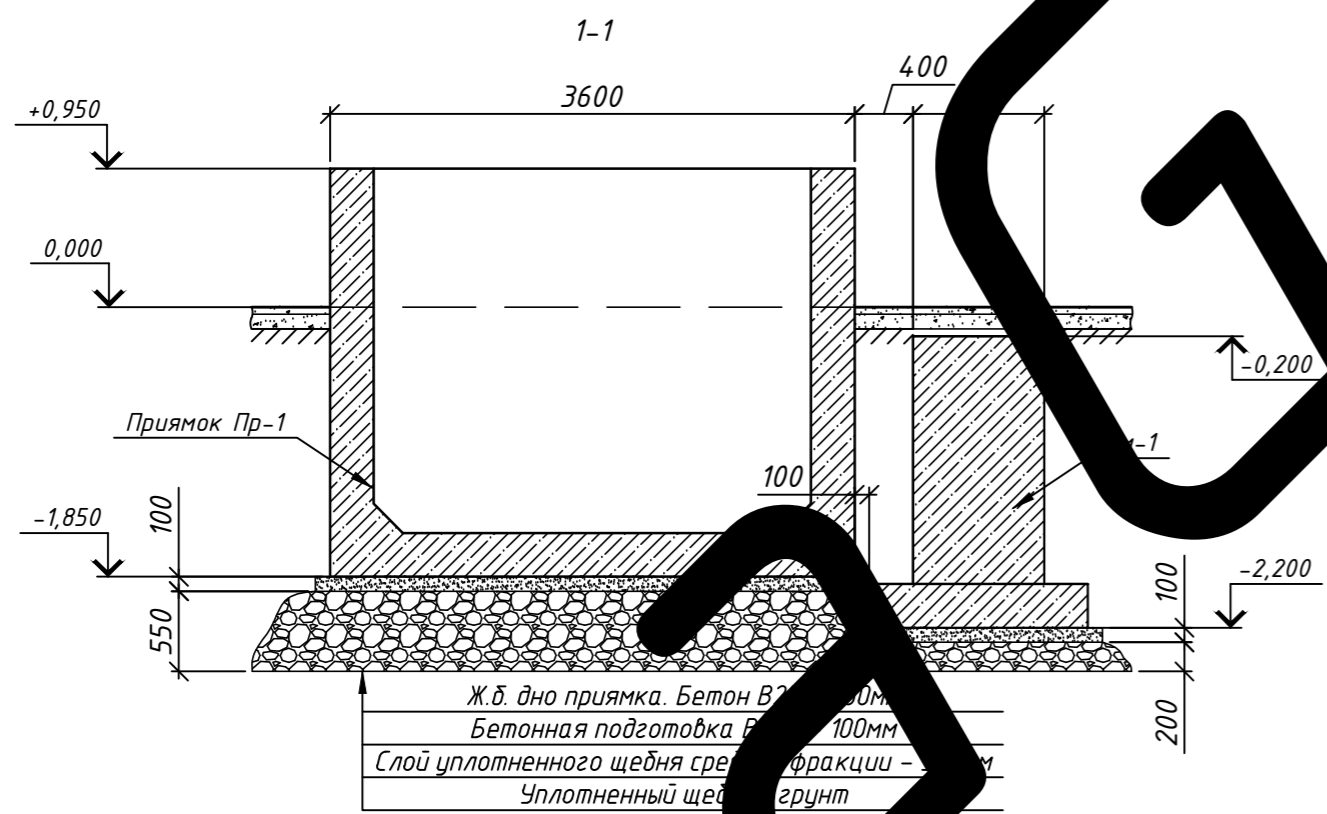
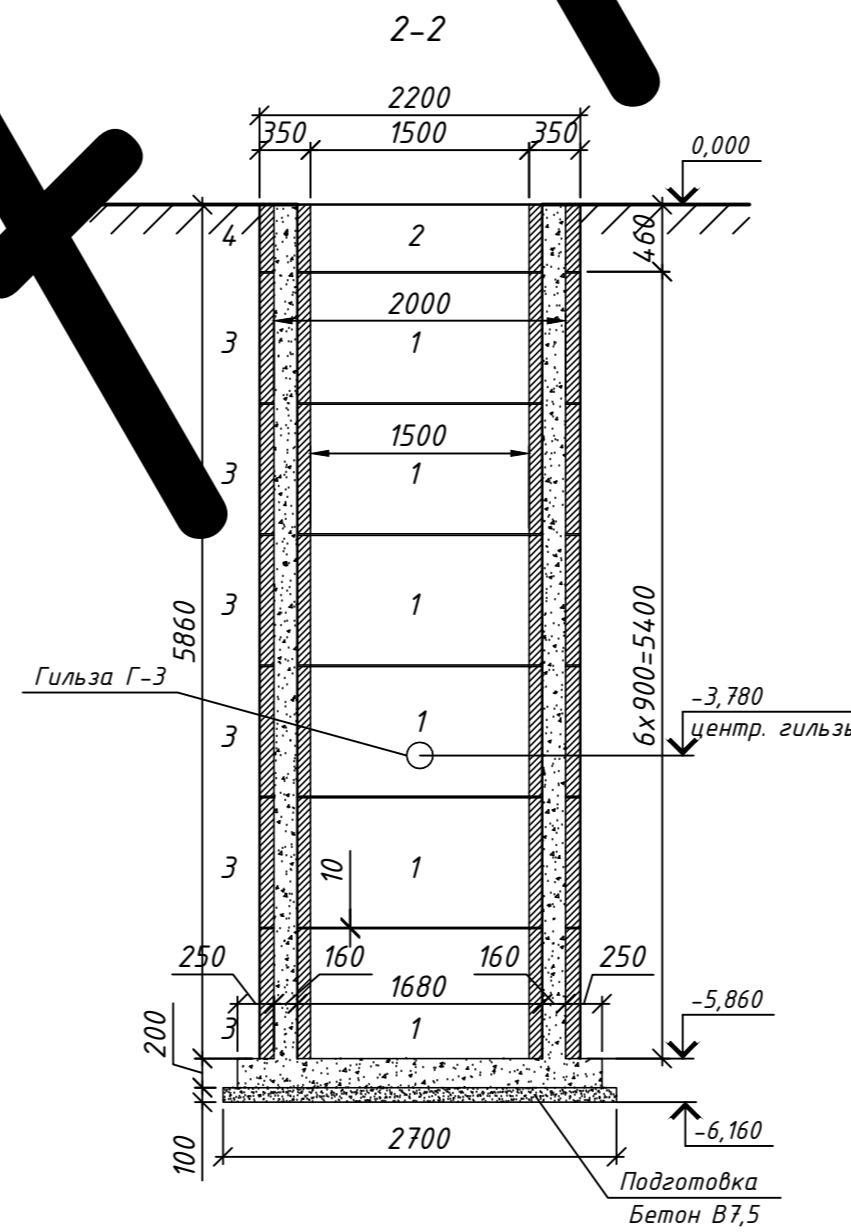
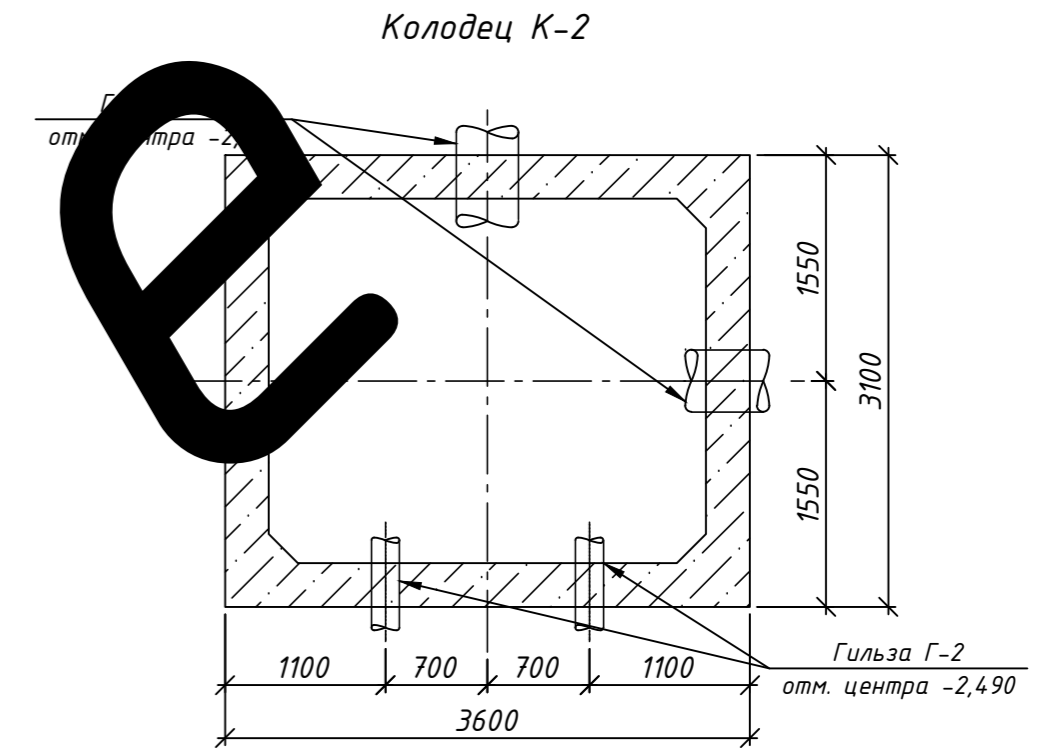
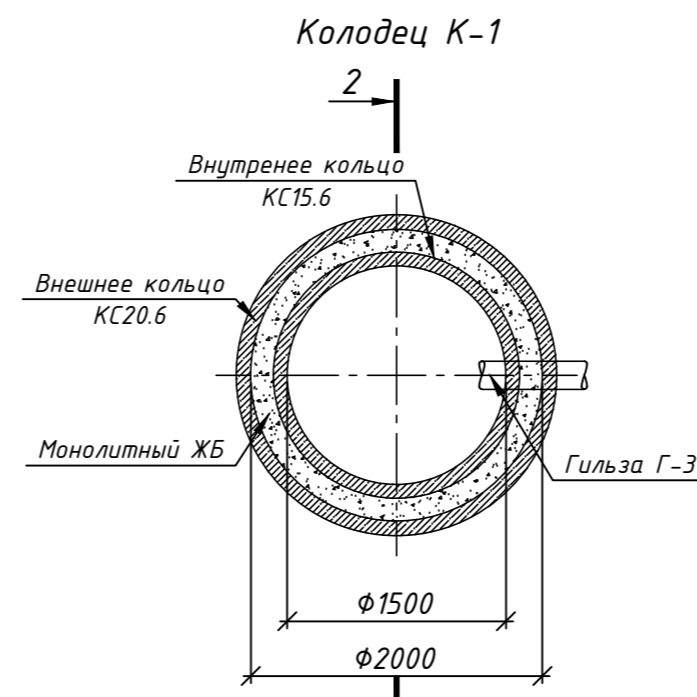
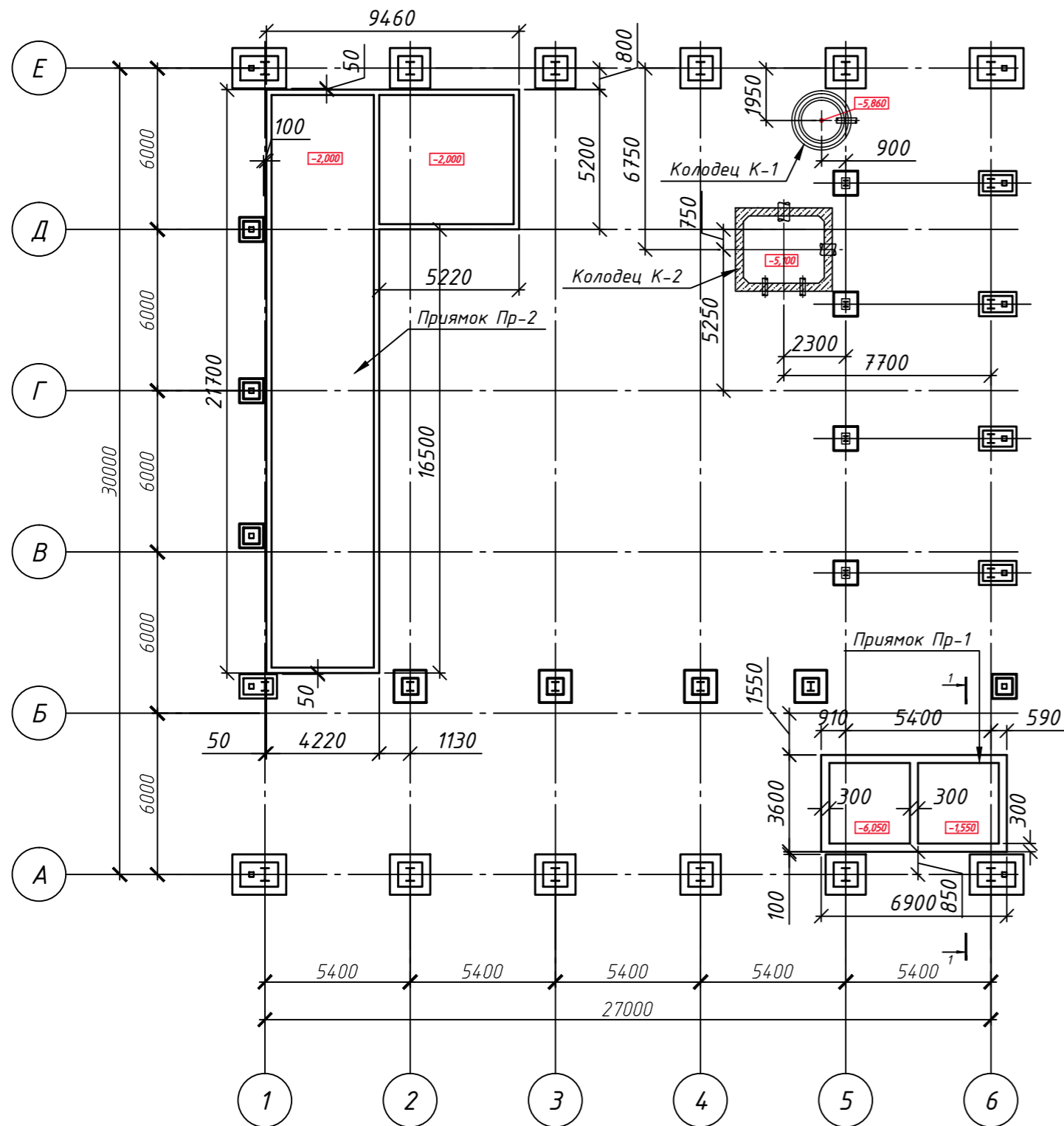


- Примечания:
- За относительную отметку ±0,000 принят уровень подстилающего слоя суглинки.
  - Принятое решение основания под Аэротенк рекомендуется к применению при несущей способности материкового слоя не менее 2,5 МПа и заменяемого слоя 25МПа. При других грунтовых условиях основание должно выполняться по специальному проекту.
  - Отвод поверхностных вод должен быть обеспечен планировкой, устройством отводных каналов и т.д.
  - Слой материкового грунта заменить на песок крупной фракции либо гравийно-песчаную смесь в соответствии с чертежами. Провести послойное уплотнение заменяемого слоя до достижения модуля упругости E<sub>tip</sub>=25МПа.
  - По верху песчаной подсыпки выполнить гидрофобный слой с добавкой водоотталкивающих вяжущих на основе нефтепродуктов
  - Обратную засыпку производить непучинистым грунтом
  - Работы по устройству основания производить в соответствии с СП 45.13330 "Земляные сооружения, основания и фундаменты."

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Очистные сооружения. Аэротенк		
						Стадия	Лист	Листов
						Основание под Аэротенк		



Схема расположения прямков Пр-1, Пр-2 и колодцев К-1, К-2.



Примечание:

1. За условную отметку 0,000 принят уровень пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке по генплану 176,80
2. Поверхность соприкасающихся с грунтом покрыть битумно-резиновой мастикой МБР-90 (ГОСТ 15836-79) за два раза согласно СНиП 2.03.11-85
3. Гильзы для пропуска технологического трубопровода омонолитить бетоном В 15.
4. Гидроизоляция и антикоррозионная защита внутренней поверхности колодцев должны устанавливаться с учетом конкретных условий эксплуатации.
5. При необходимости установки ходовых скоб или отверстий под них дополнительно оговорить при заказе материалов.
6. Спецификация на К-1 смотри на листе 4.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Здание подготовки сточных вод					
Схема расположения прямков Пр-1,2 и колодцев К-1, К-2. Колодец К-1, К-2. Сечение 1-1, 2-2.					



Спецификация на сборно-монолитный колодец К-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Колодец К-1			
1	Серия 3.900.1-14 Выпуск 1	КС.15.9	6	-	Внутр. кольца
2		КС.15.6	1	-	Внутр. кольца
3		КС.20.9	6	-	Внешн. кольца
4		КС.20.6	1	-	Внешн. кольца
Г-3	Гильза Г-3	Труба $\Phi 180 \times 4$ L=400мм	1	6.94	6.94
		Арматура			
1	ГОСТ 5781-82	$\Phi 12$ А-III (А400) L=5840мм	56	5,20	291,07
2	ГОСТ 5781-82	$\Phi 12$ А-III (А400) Лобщ.=185,5м.п.	-	0,89	165,10
3	ГОСТ 5781-82	$\Phi 12$ А-III (А400) L=1320мм	56	1,17	65,79
4	ГОСТ 5781-82	$\Phi 8$ А240 L=220мм	224	0,09	19,22
		Материалы			
		Бетон кл.В15			6,4 м <sup>3</sup>
		Подготовка Бетон кл.В7,5			0,6 м <sup>3</sup>

Ведомость расхода арматуры, кг.

Марка элемента	Изделия арматурные				Всего	Общий расход
	Арматура класса					
	A-I(A240)	A-III(A400c)		Итого		
	ГОСТ 5781-82*					
	$\Phi 8$	$\Phi 12$	$\Phi 14$			
Колодец К-1	19,2	522,0	-	541,2	541,2	541,2
Колодец К-2	134,8	-	2793,6	2928,4	2928,4	2928,4

Примечание:

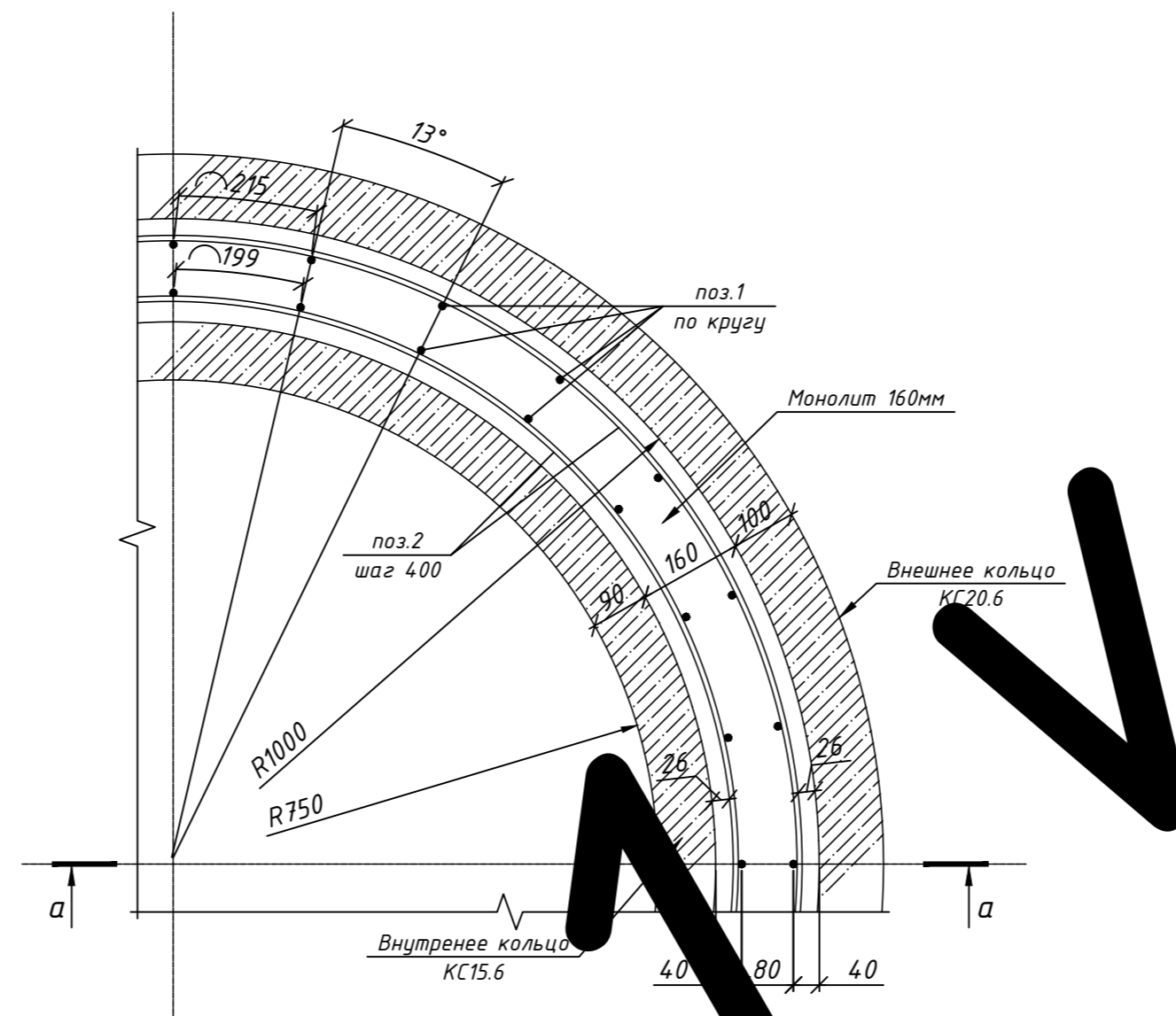
1. За условную отметку 0,000 принят уровень пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке по генплану 176,80
2. Поверхность соприкасающихся с грунтом покрыть битумно-резиновой мастикой МБР-90 (ГОСТ 15836-79) за два раза согласно СНиП 2.03.11-85
3. Гильзы для пропускa технологического трубопровода установить до начала бетонных работ и омонолитить бетоном В15. Расположение гильз на листе 3.
4. Гидроизоляция и антикоррозионная защита внутренней поверхности колодцев должны устанавливаться с учетом конкретных условий эксплуатации.
6. При необходимости установки ходовых скоб или отверстий под них дополнительно оговорить при заказе материалов.
7. Арматурные сетки С60 и С63 не учтены в спецификации и ведомости расхода арматуры.
8. Арматурные сетки С60 и С63 выполнить согласно серии 3.900.1-14 выпуск 1.
9. Рабочий шов рекомендуется выполнить на отм. -5,860 оставив арматурные выпуски поз.3

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Здание подготовки сточных вод					
Фрагмент армирования К-1. Сечение а-а.					

Проектный центр ИРВИС

Формат А2

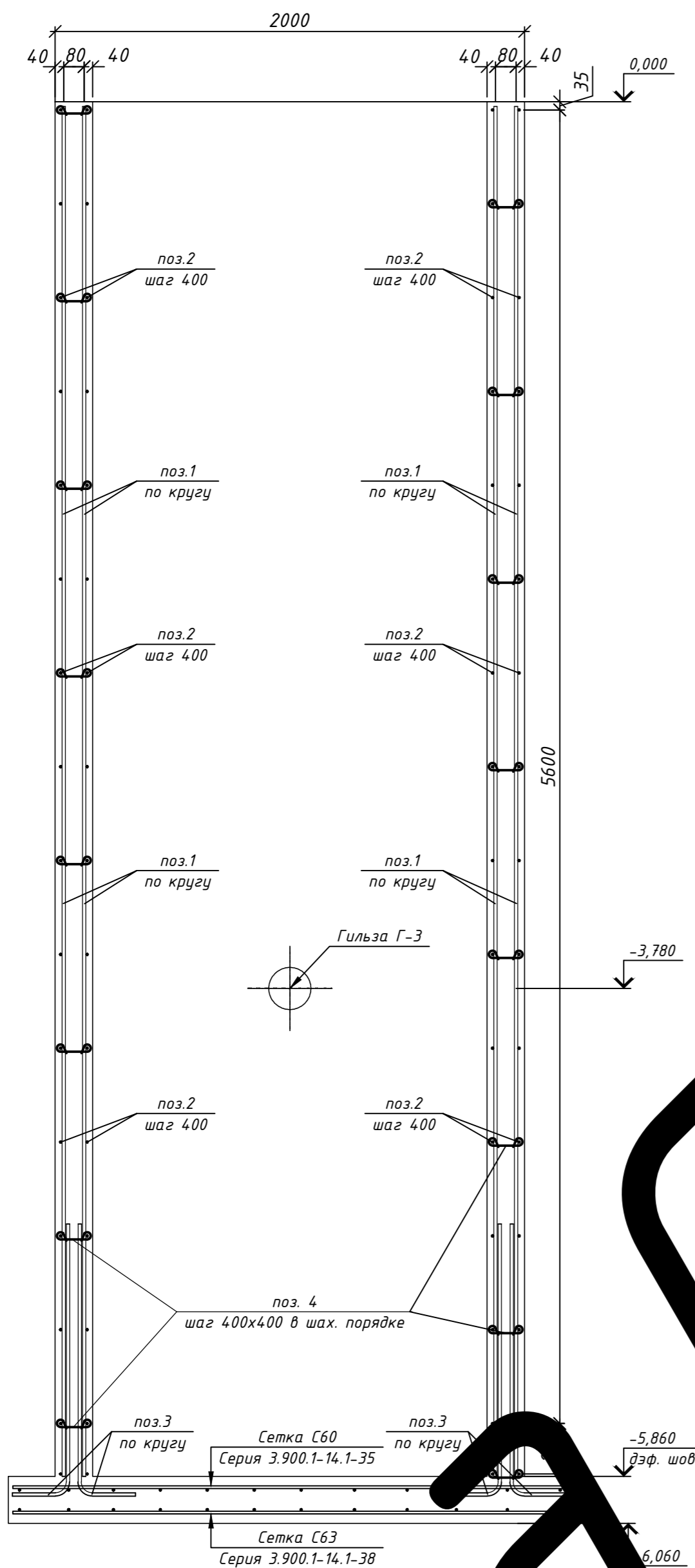
Фрагмент армирования К-1



Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
3	
4	

а-а



Согласовано

Взам. инв. №

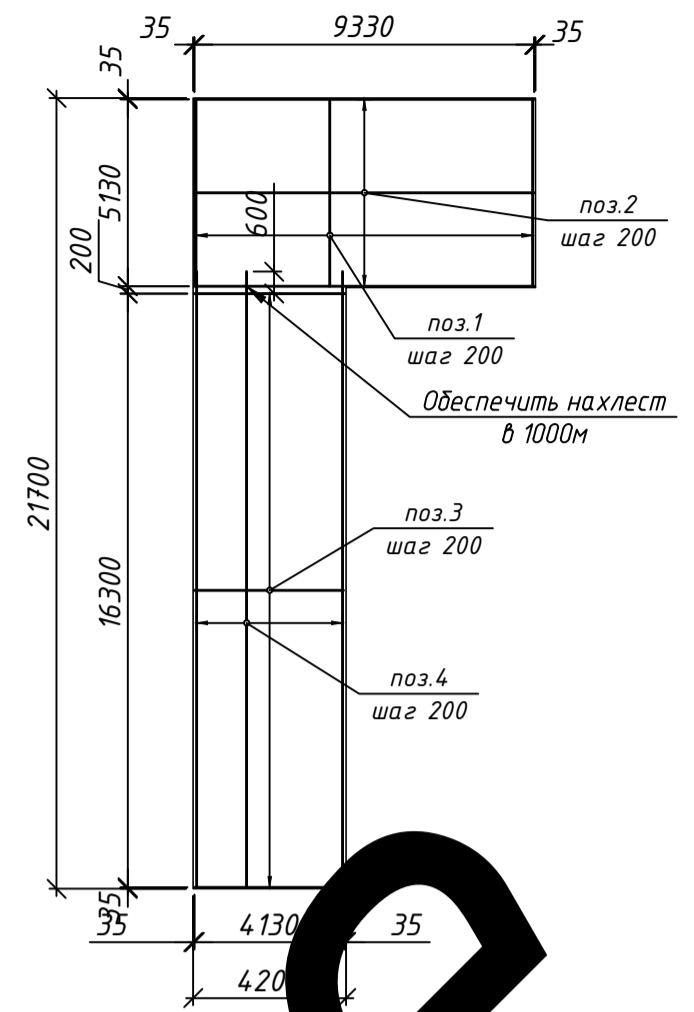
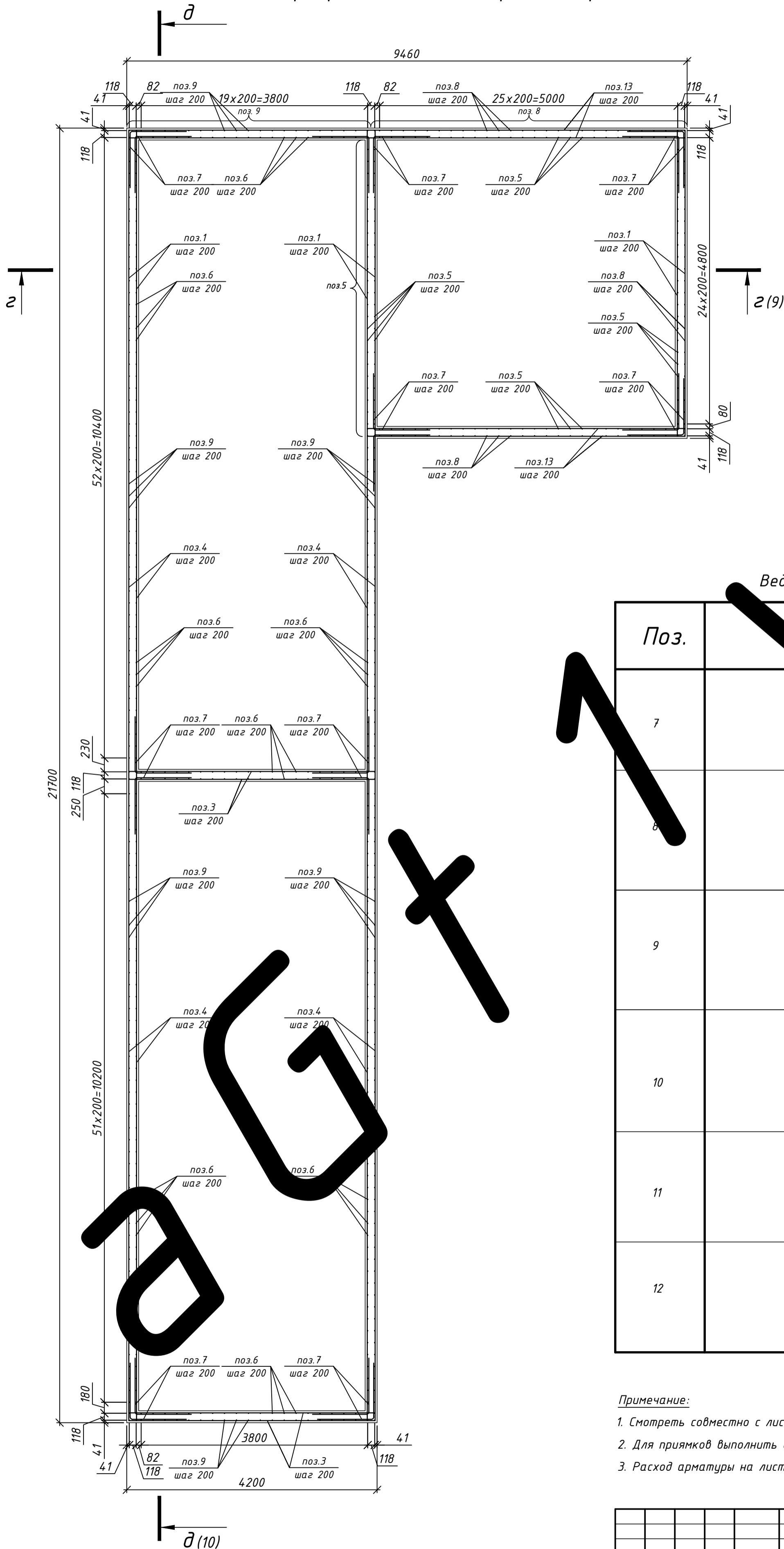
Подп. и дата

Инв. № подл.



Схема армирования стенок прямка Пр-2

Схема армирования дна прямка Пр-2



Ведомость деталей

Поз.	СКИЗ
7	
8	
9	
10	
11	
12	

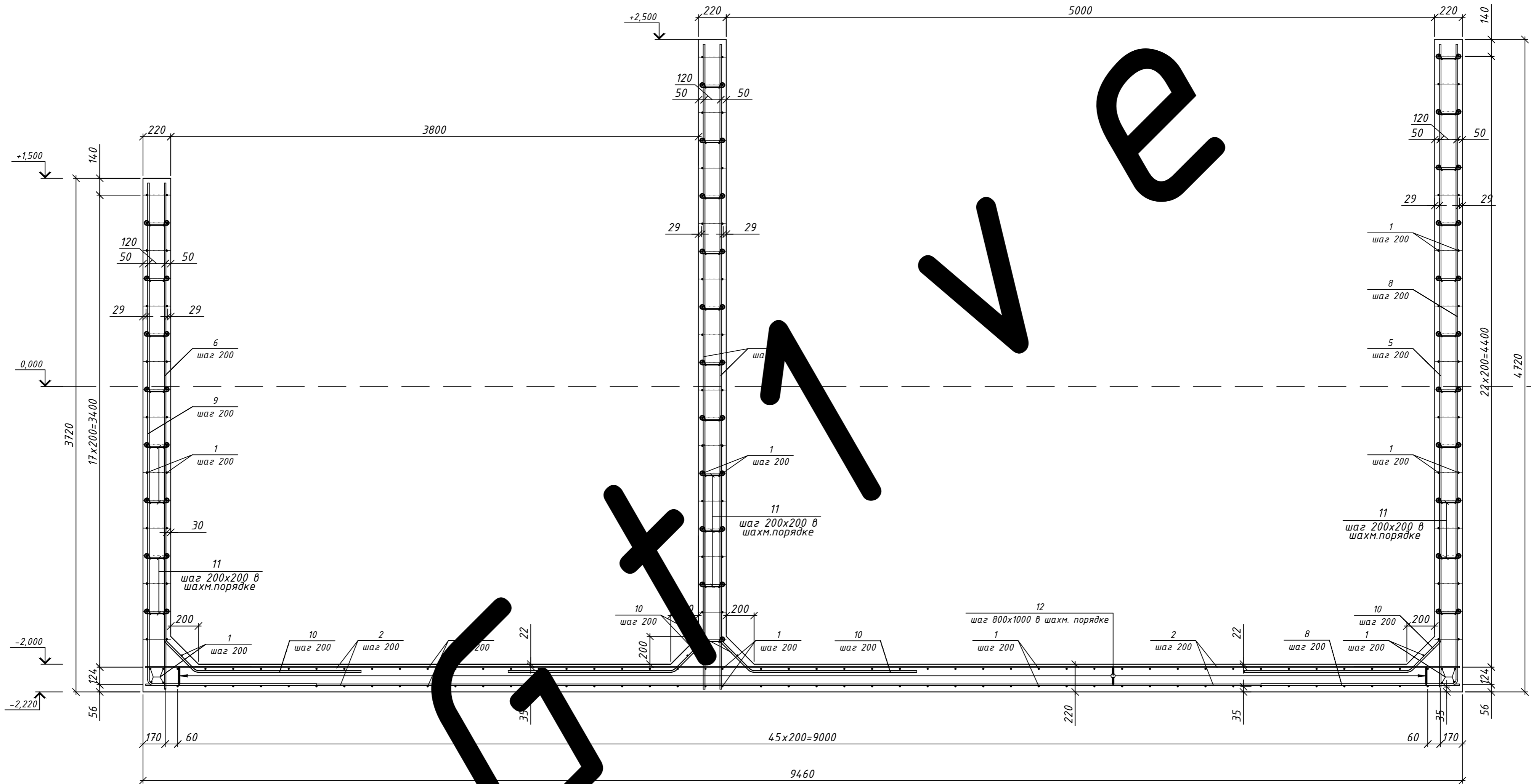
Примечание:

- Смотреть совместно с листом 3, 7, 9, 10, 11.
- Для прямков выполнить внутреннюю и внешнюю гидроизоляцию.
- Расход арматуры на листе 7. Спецификация Пр-2 на листе 11.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов	
						Здание подготовки сточных вод			
Схема армирования прямка Пр-2. Армирование дна Пр-2.									



2-2



Примечание:

1. Смотреть совместно с листом 8.
2. Для прямков выполнить внутреннюю и внешнюю гидроизоляцию
3. Под основание выполнить подготовку из песка 200мм покрытую гидрофобным слоем на битумном вяжущем.
4. Спецификацию на Пр-2 смотри на листе 11. Расход арматуры на листе 7.
5. Стык арматурных стержней выполнить согласно чертежу с длиной перепуска 1000мм.
6. Рабочий шов по высоте прямка рекомендуется устраивать на отметке -1,200.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Лист	Листов

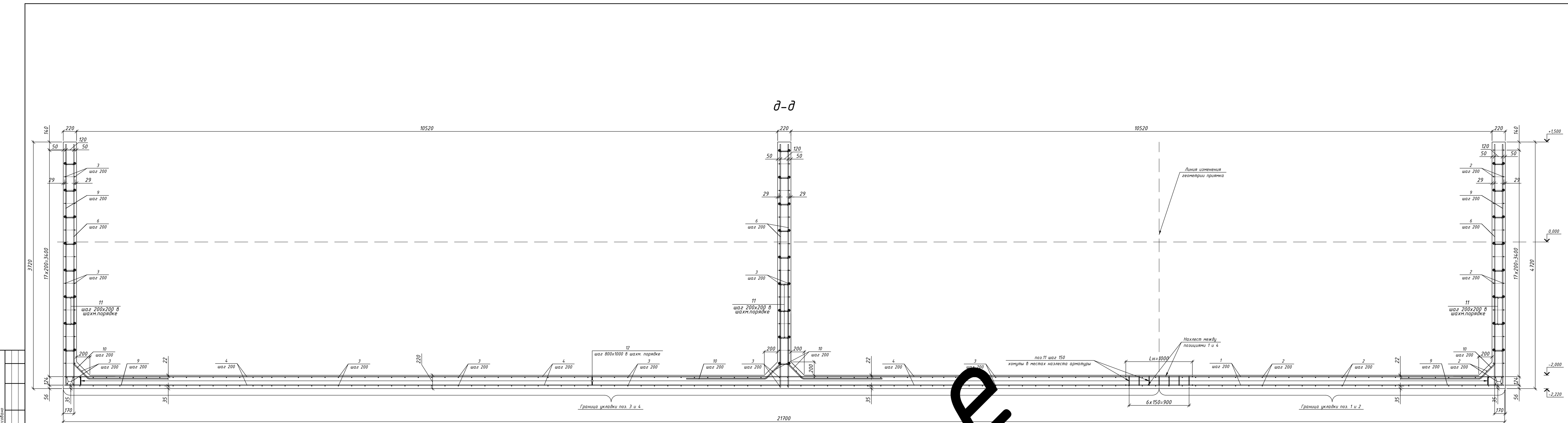
Здание подготовки сточных вод

Сечение 2-2.

Проектный центр ИРВИС

Формат А2

Согласовано	
Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	



**Примечание:**

1. Смотреть совместно с листом 8.
2. Для прямков выполнить внутреннюю и внешнюю гидроизоляция
3. Под основание выполнить подготовку из песка 200мм покрытую гидрофобным слоем на битумном вяжущем.
4. Спецификация на Пр-2 смотри на листе 11. Расход арматуры на листе 7.
5. Стык арматурных стержней выполнить согласно чертежу с длиной перепуска 1000мм.
6. Рабочий шов по высоте прямка рекомендуется устраивать на отметке -1,200.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Здание подготовки сточных вод					
Сечение д-д.					
Стадия    Лист    Листов					
Формат А3x4					



Схема расположения колонн

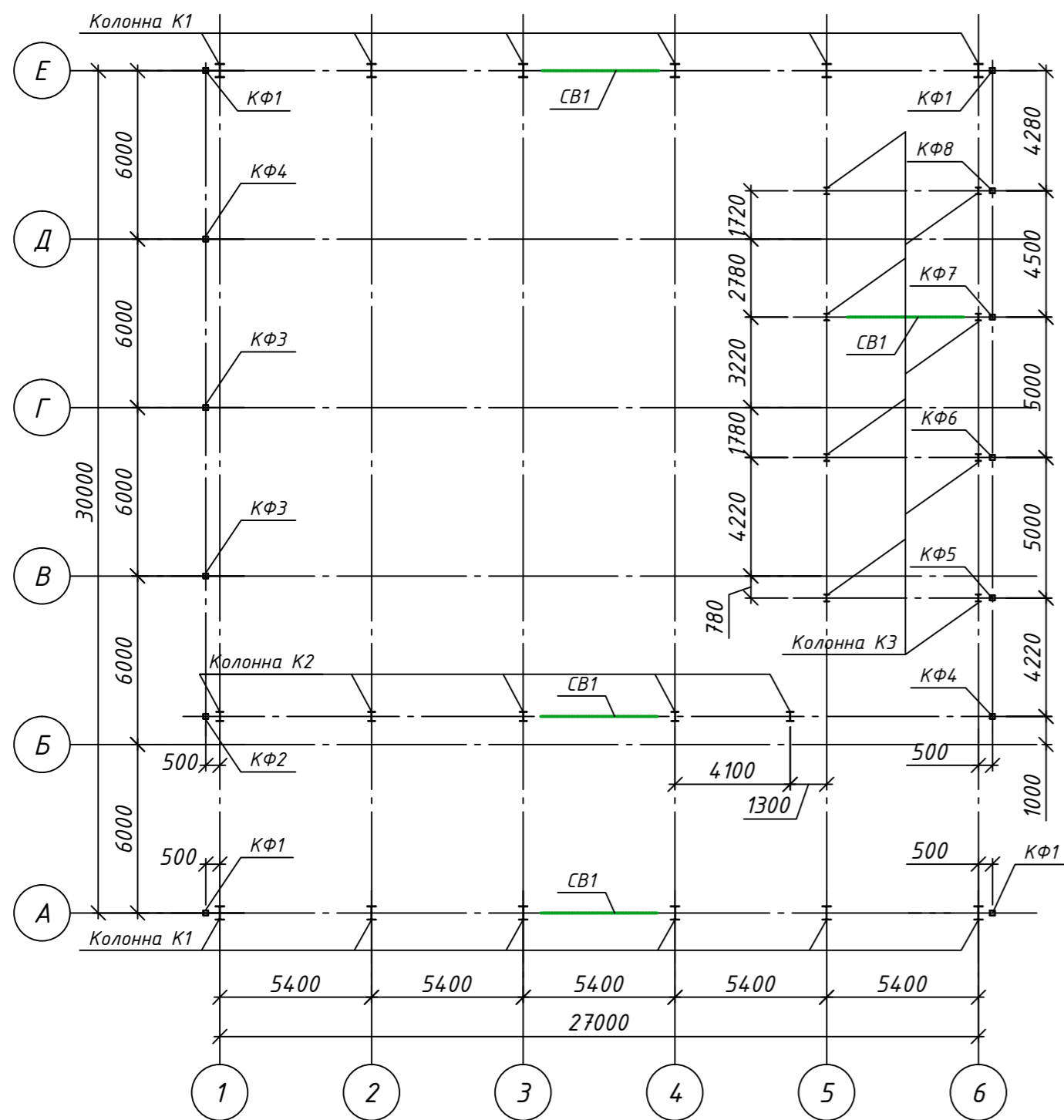
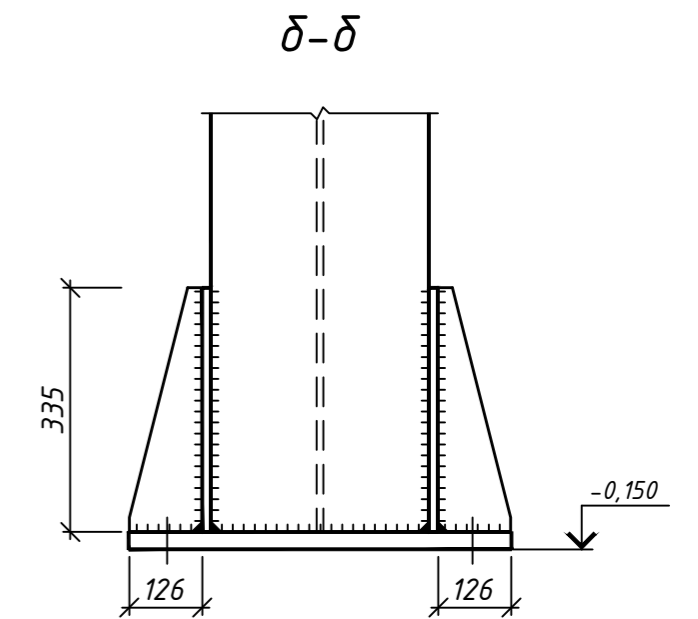
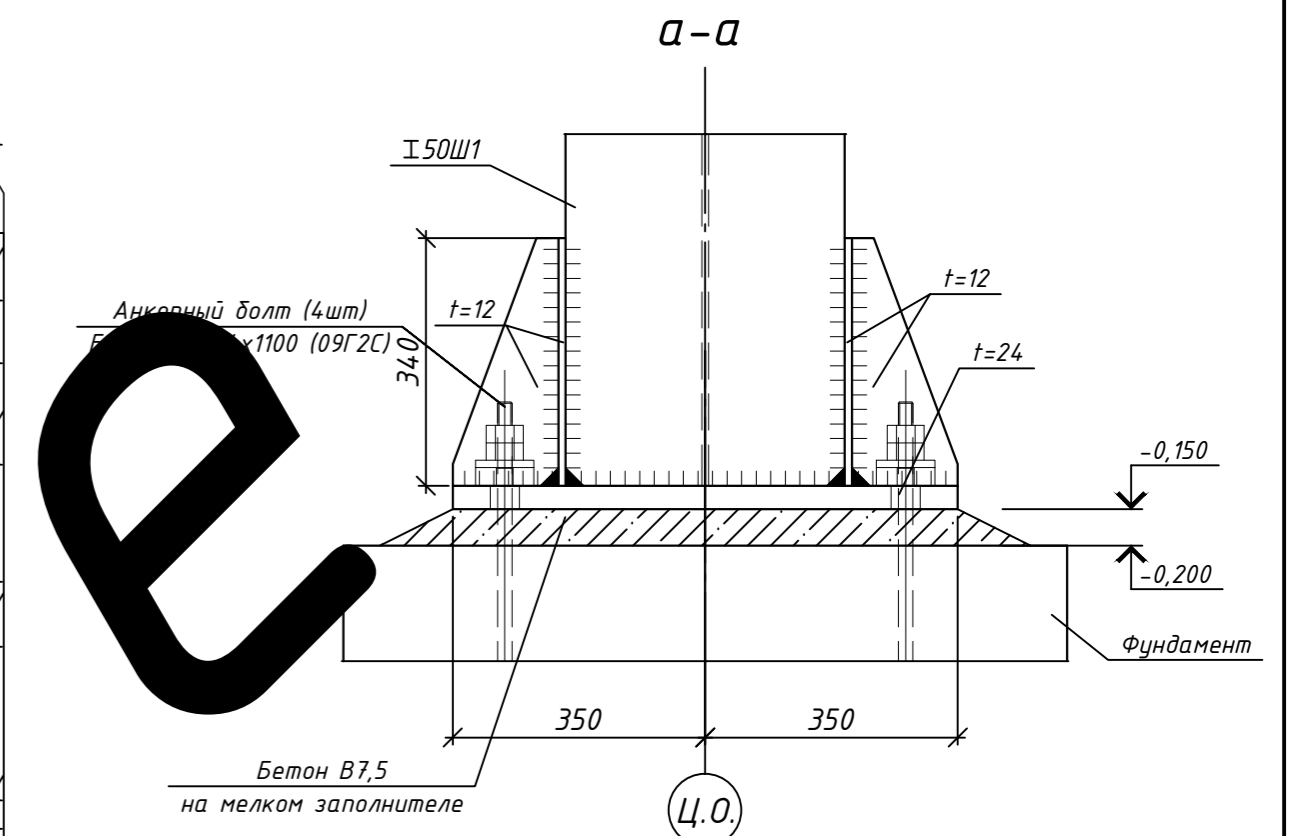
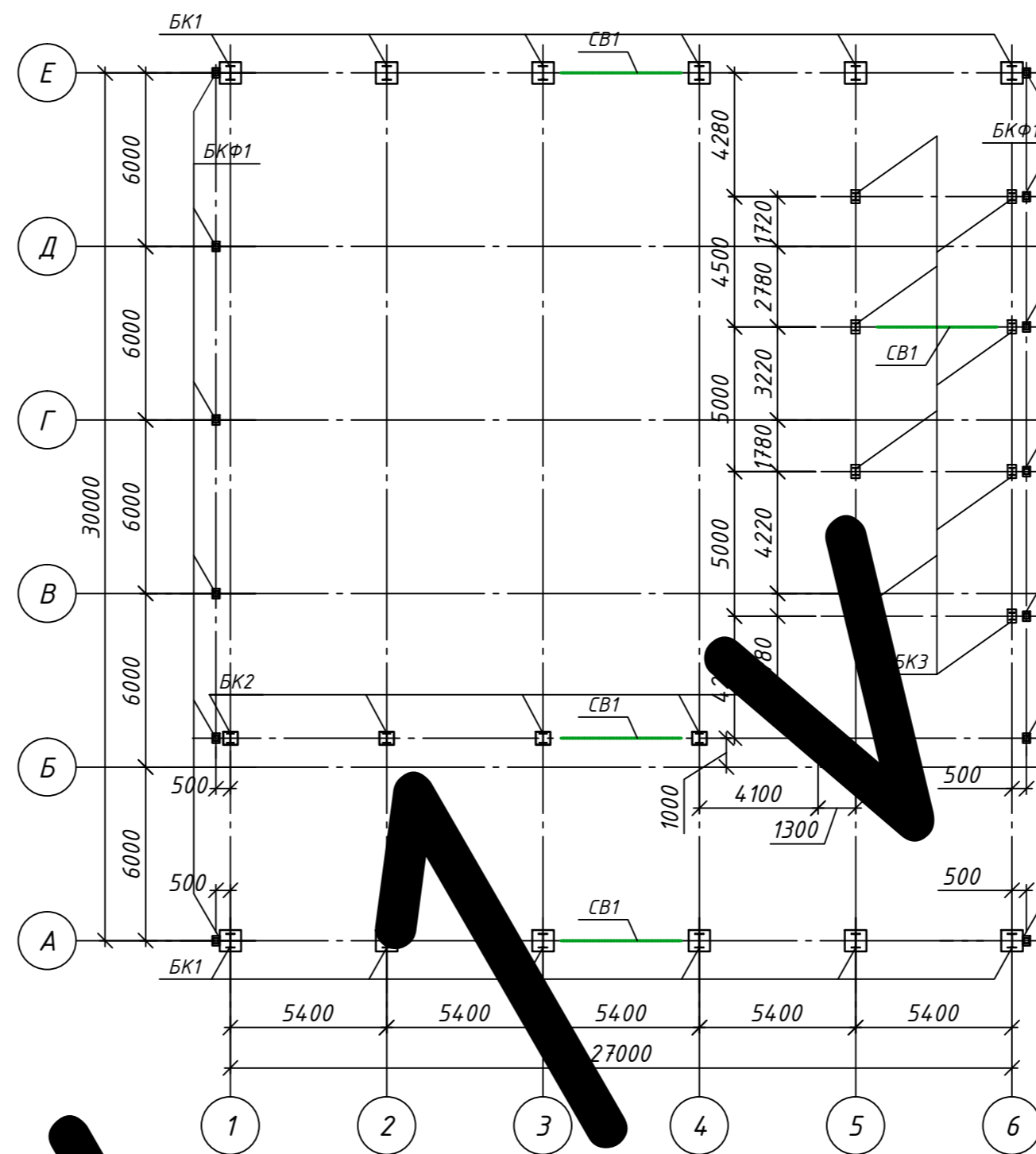
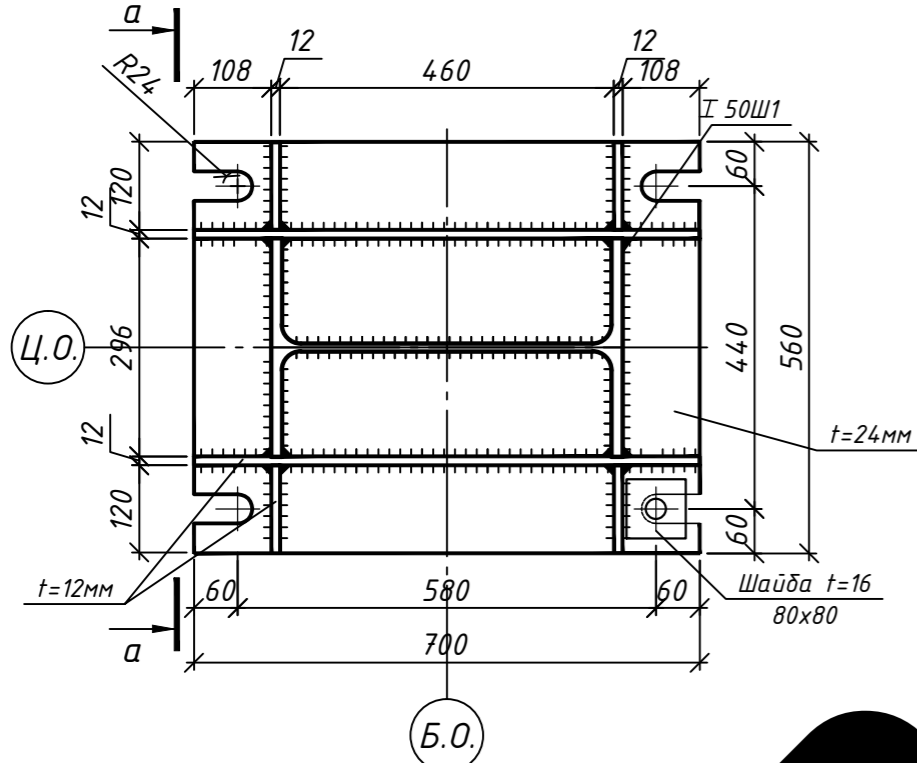


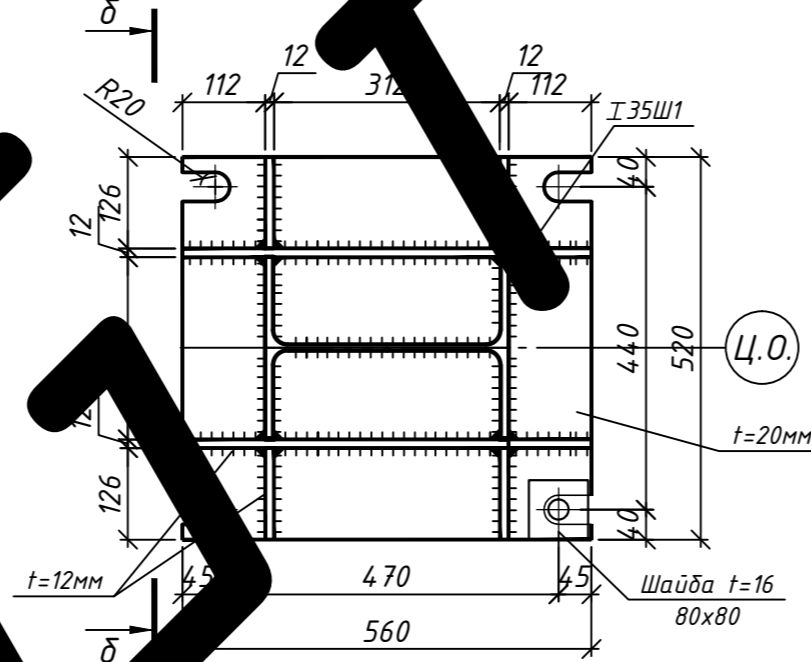
Схема расположения баз колонн



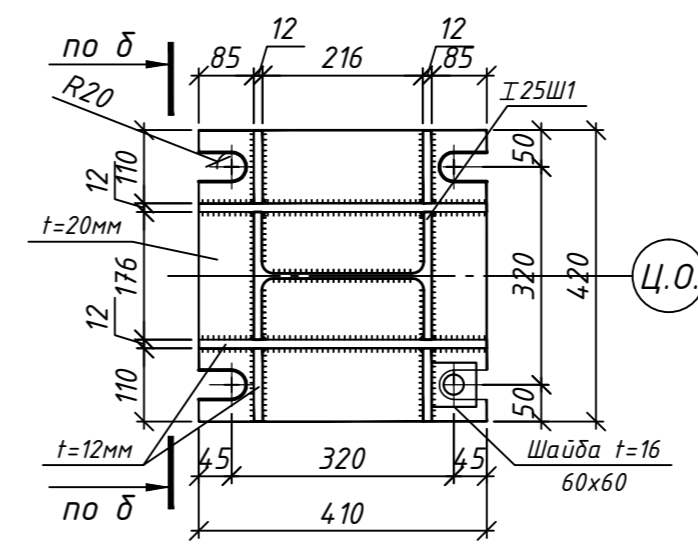
База колонны БК1



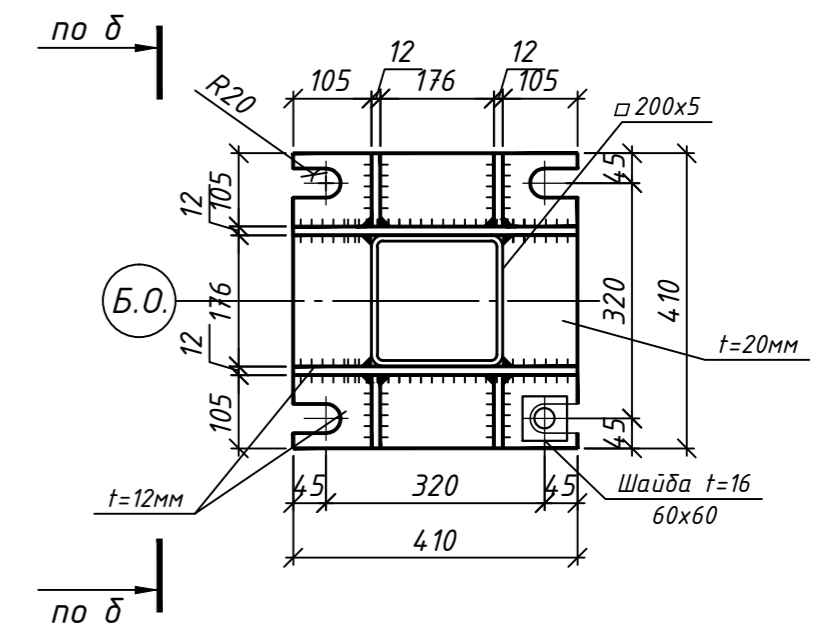
База колонны БК2



База колонны БК3



База колонны БКФ1



Примечание:

1. Данный лист смотреть совместно с листом 1.

Спецификация колонн

Спецификация баз колонн

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг		Примечание
				шт.	общ.	
К1		Колонна К1	12			
К2		Колонна К2	5			
К3		Колонна К3	8			
КФ1		Колонна фахверк КФ1	13			

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг		Примечание
				шт.	общ.	
БК1		База колонны БК1	12			
БК2		База колонны БК2	5			
БК3		База колонны БК3	8			
БКФ1		База колонны БКФ1	13			

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
						Стадия	Лист	Листов
						Здание подготовки сточных вод		
						Схема расположения колонн и вертикальных связей, баз колонн. База БК1...3, БКФ1. Сечение а-а, б-б.		

Маркировочная схема Ф1

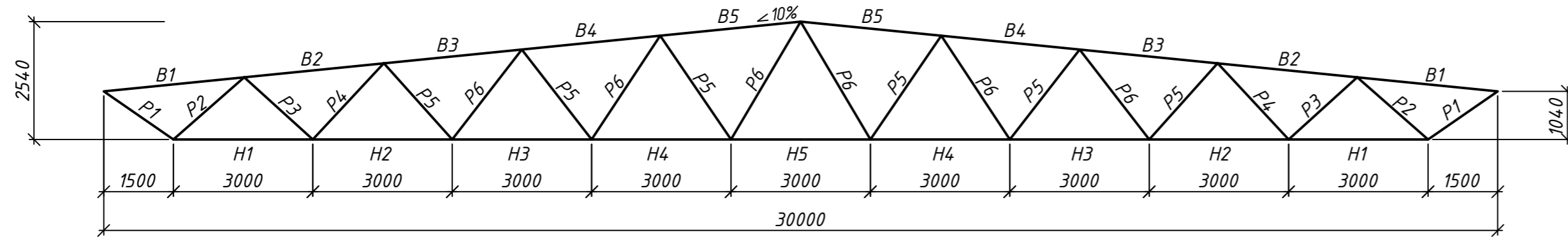
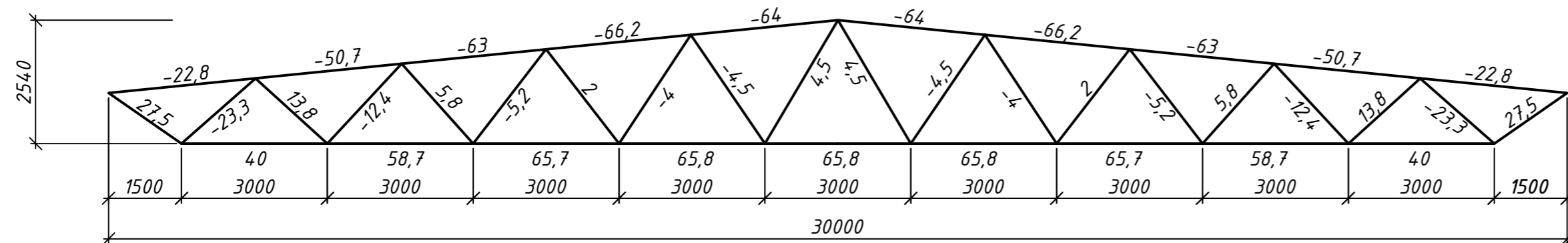
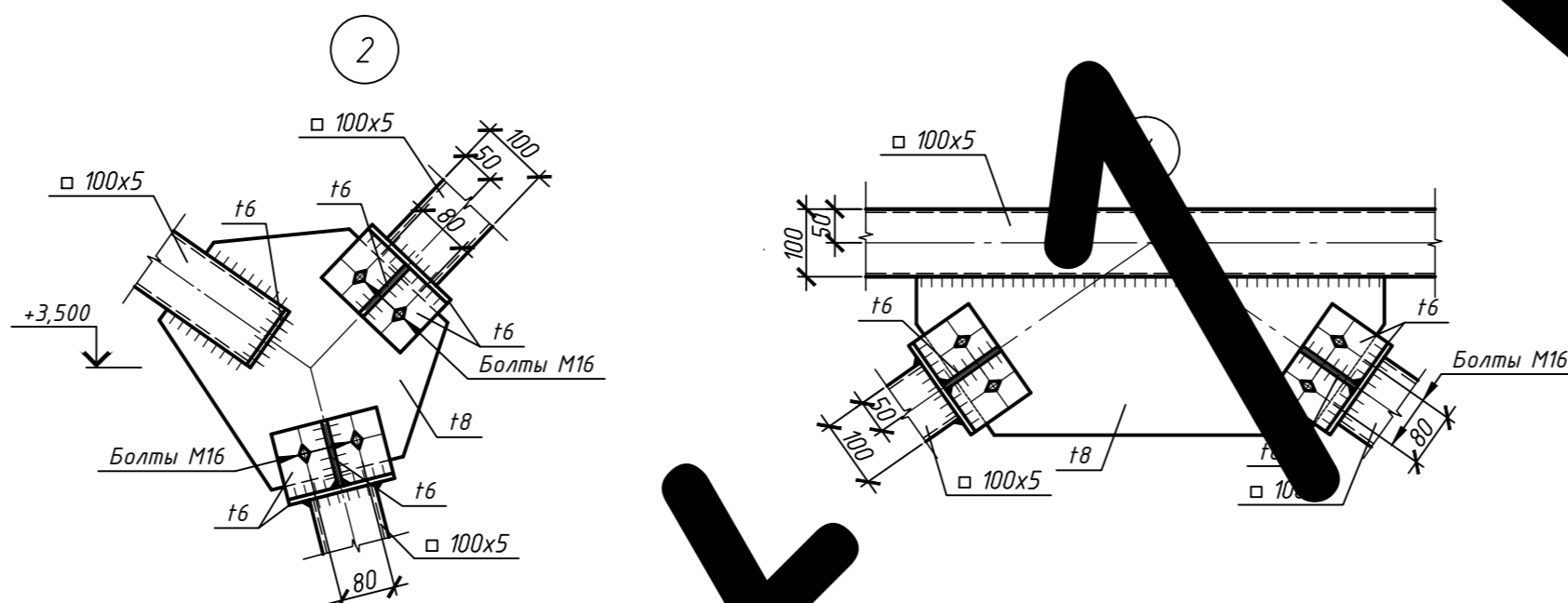
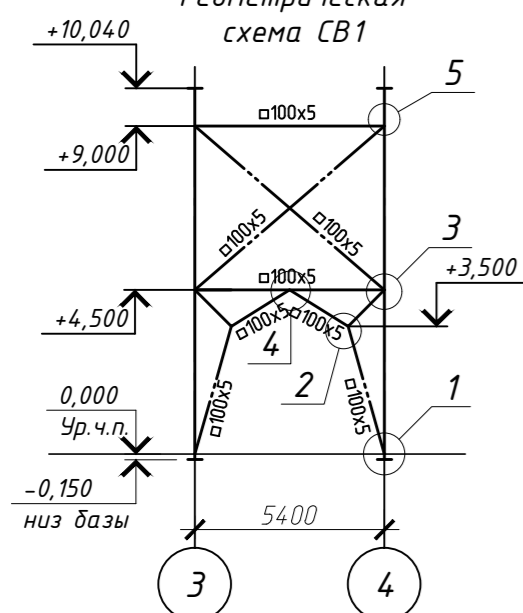


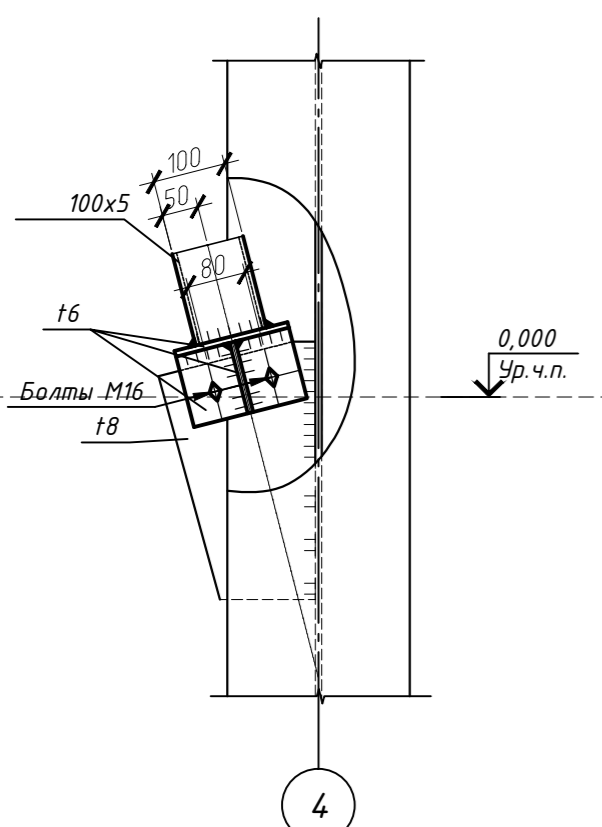
Схема фермы Ф1 с усилиями



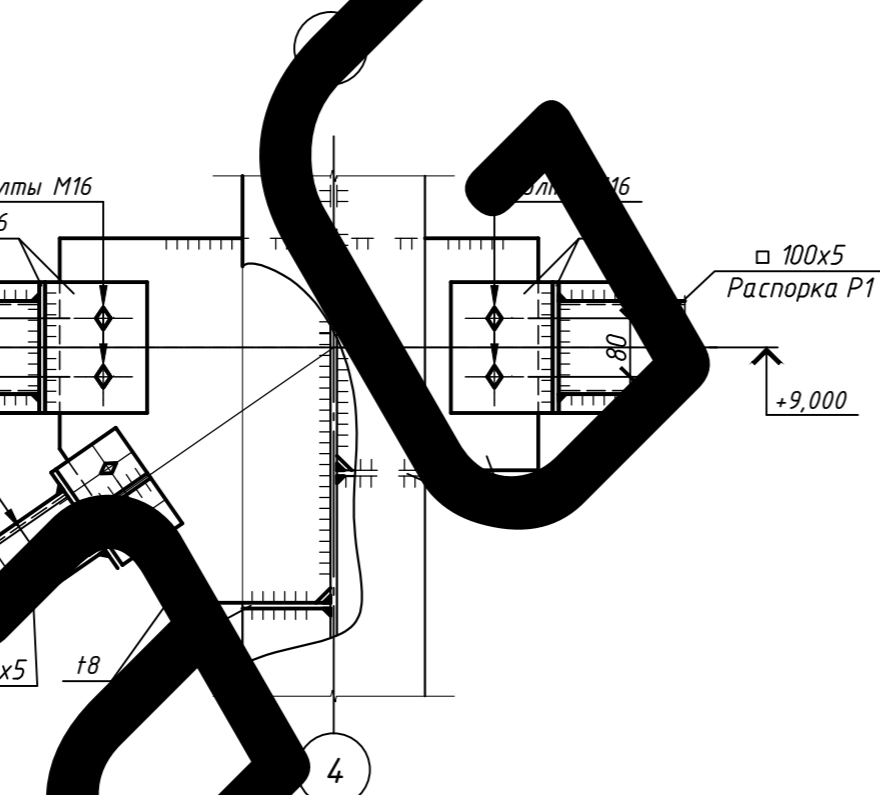
Геометрическая схема СВ1



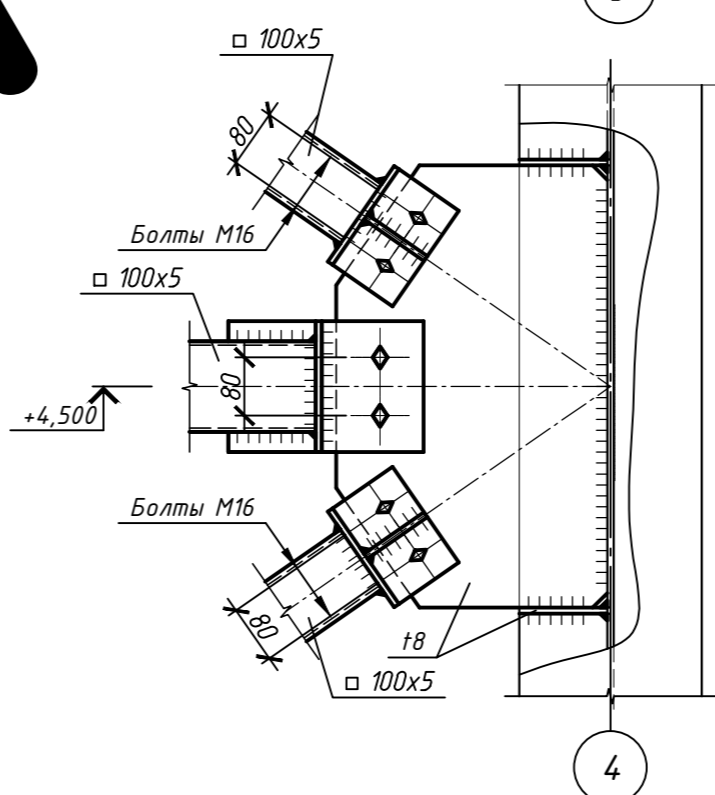
1



2



3



Ведомость элементов

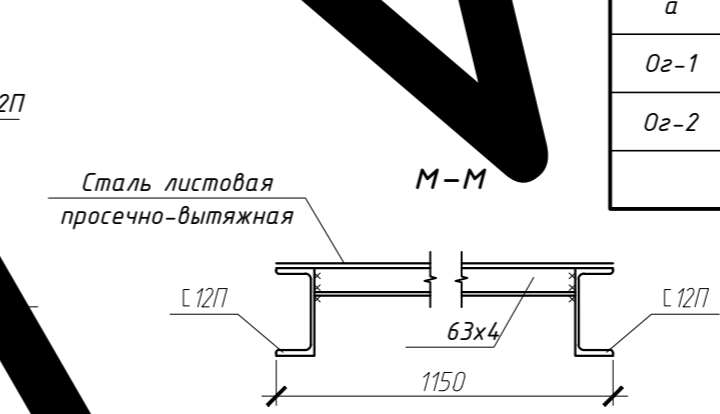
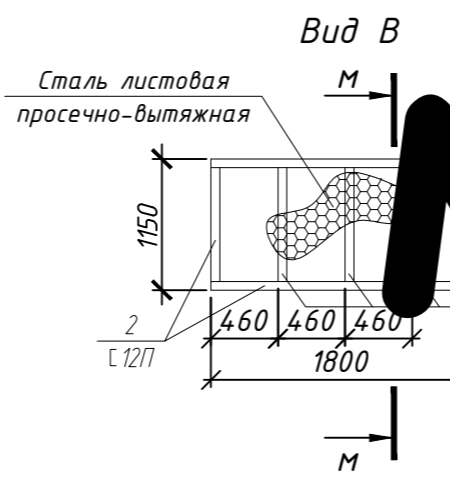
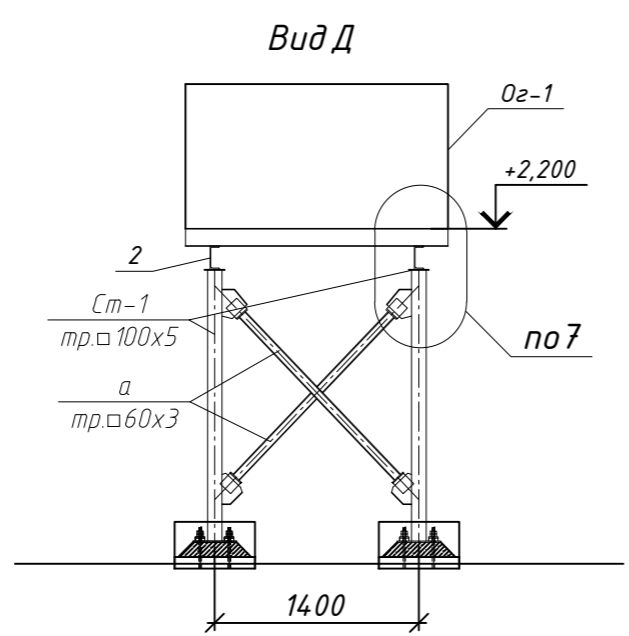
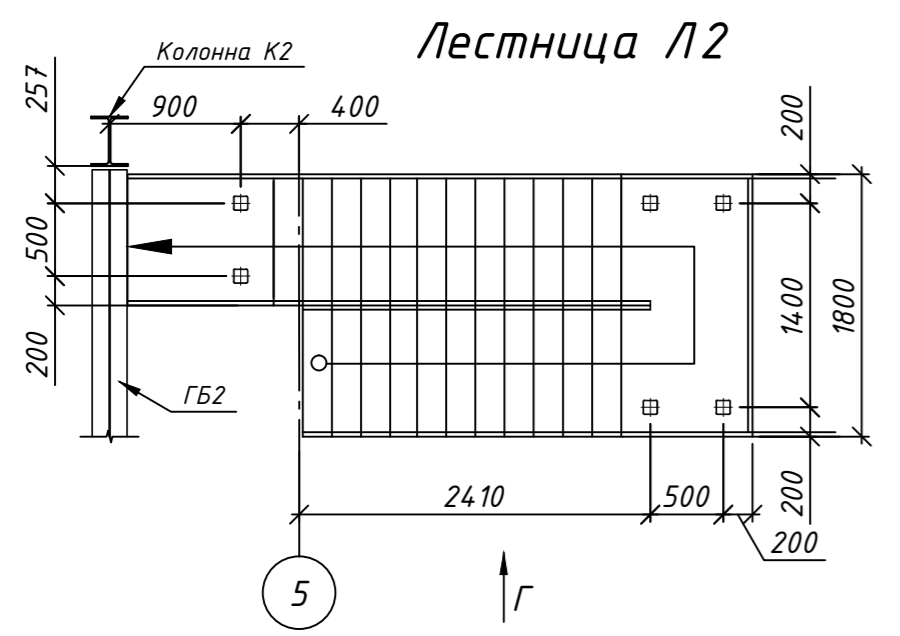
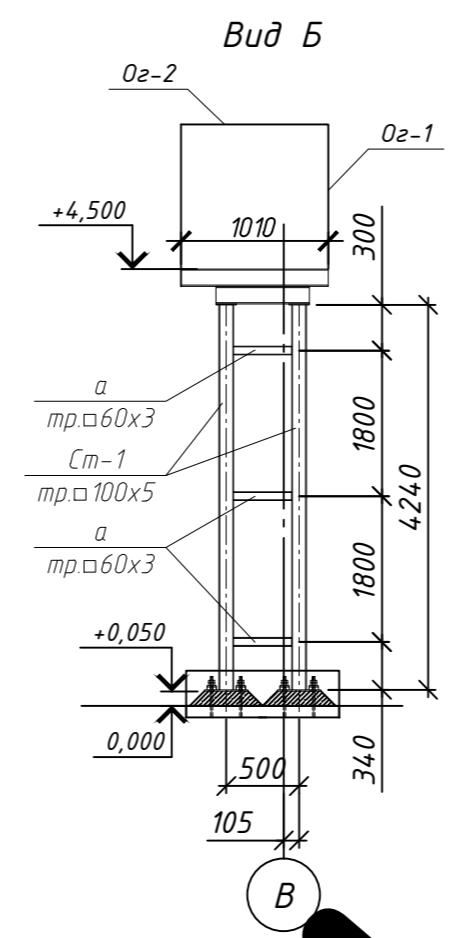
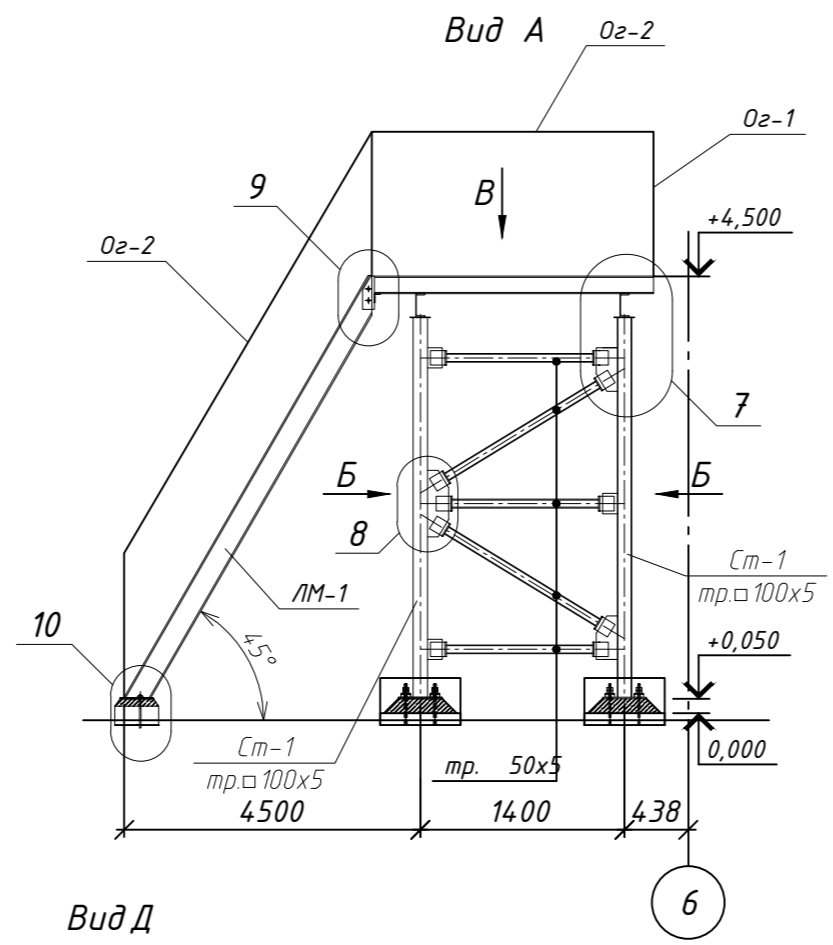
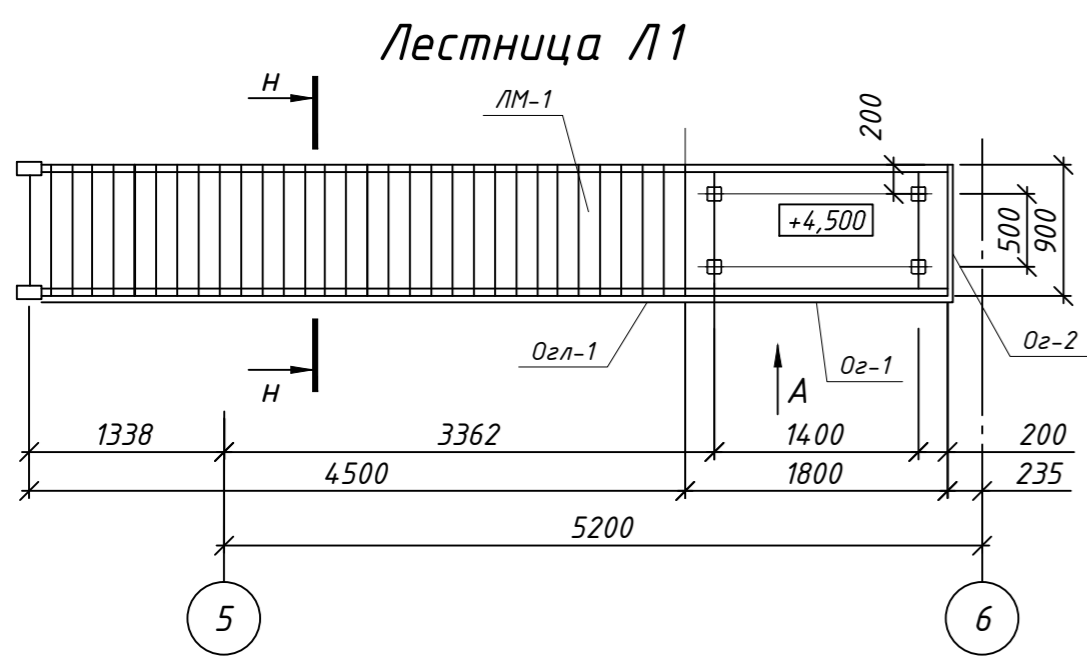
Марка элемента	Сечение		состав	Усилия в элементах			Наименование или марка материала	Примечание
	эскиз	поз.		N, тс	Q, тс	M, тс*м		
K1	I		I 50Ш1	25,3	0,47	4,3	C245	
K2	I		I 35Ш1	10,8	0,05	0,53	C245	
K3	I		I 25Ш1	1,5	0,05	0,27	C245	
KФ1.8	□		□ 180x6	3,15	1,32	1,8	C245	
П1	□		□ 22П	0	1,6	2,1	C245	
С1	□		□ 75x6	по гибкости λ=400			C245	
С2	□		□ 80x3	по гибкости λ=400			C245	
Р1	□		□ 100x5	по гибкости λ=200			C245	
СВ1	□		□ 100x5	по гибкости λ=400			C245	
СВ2	□		□ 100x5	по гибкости λ=400			C245	
ВП	□		□ 18П	0,042	0,84	0,27	C245	
ГБ1..2	I		I 40Б1	-	6,9	10,3	C245	
ГБ3	I		I 30Б1	-	6	8,1	C245	
Б1	I		I 25Б1	-	2,1	3,15	C245	
Б2	I		□ 18П	-	-	-	C245	
Б3	I		□ 18П	-	-	-	C245	
Н1,2	-		Профлист	-	-	-	C245	
а	□		□ 60x3	-	-	-	C245	
б	□		□ 100x5	по гибкости λ=120			C245	
Φ1	□	B1	□ 180x140x5	смотри лист ...			C345	
	□	B2	□ 180x140x5					
	□	B3	□ 180x140x5					
	□	B4	□ 180x140x5					
	□	B5	□ 180x140x5					
	□	P1	□ 120x4				C255	
	□	P2	□ 120x4					
	□	P3	□ 100x3					
	□	P4	□ 100x3					
	□	P6	□ 100x3					
	□	H1	□ 140x5				C345	
	□	H2	□ 140x5					
	□	H3	□ 140x5					
	□	H4	□ 140x5					
	□	H5	□ 140x5					

Примечание:

1. Данный лист смотреть совместно с листом 1.
2. Узлы ферм по серии 1.460.3-23.98.1 выпуск 1.
3. Расход металла на Φ1 приведен в серии.

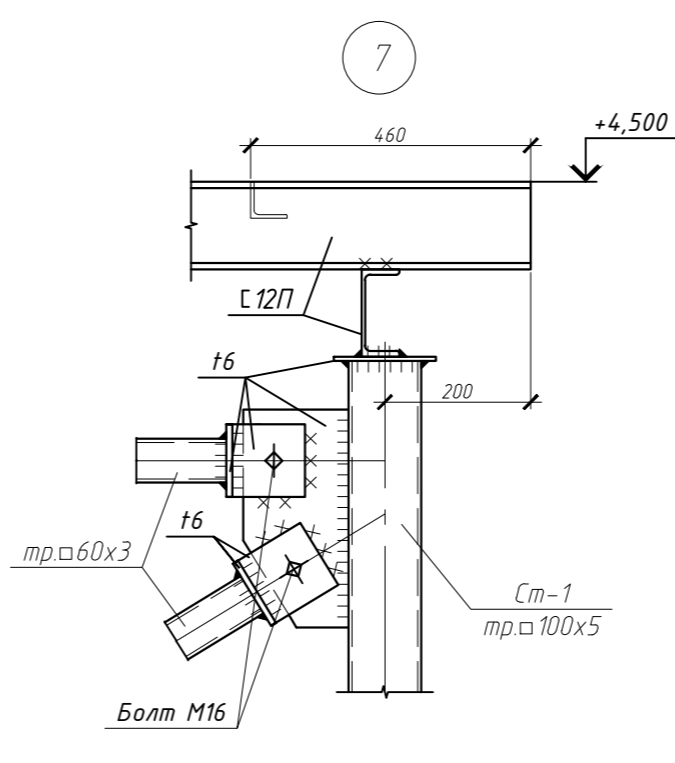
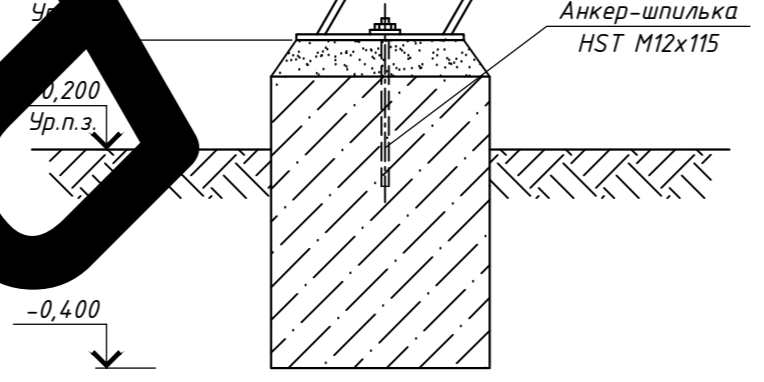
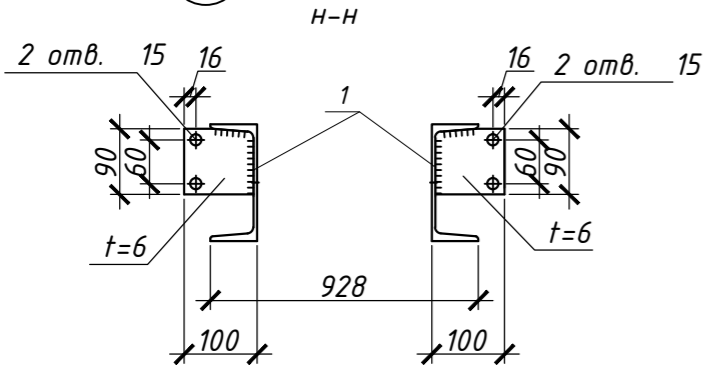
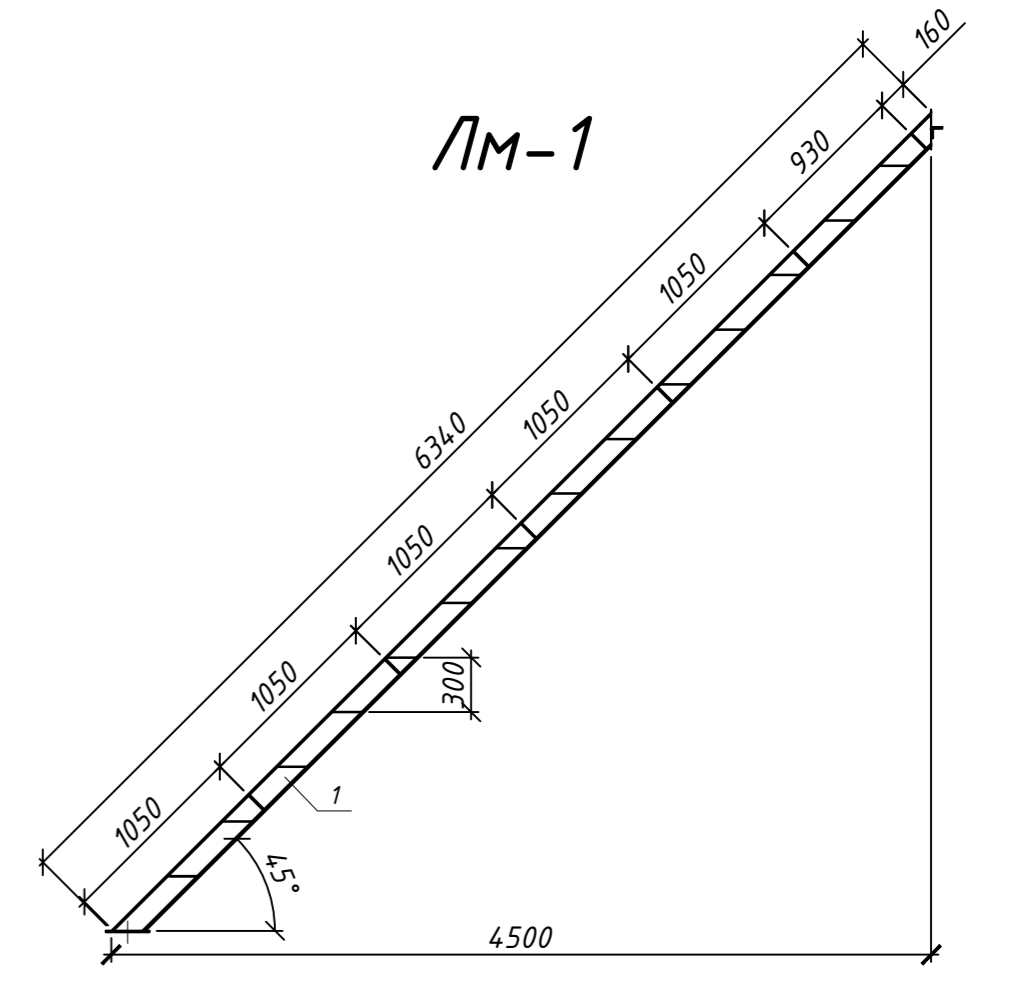
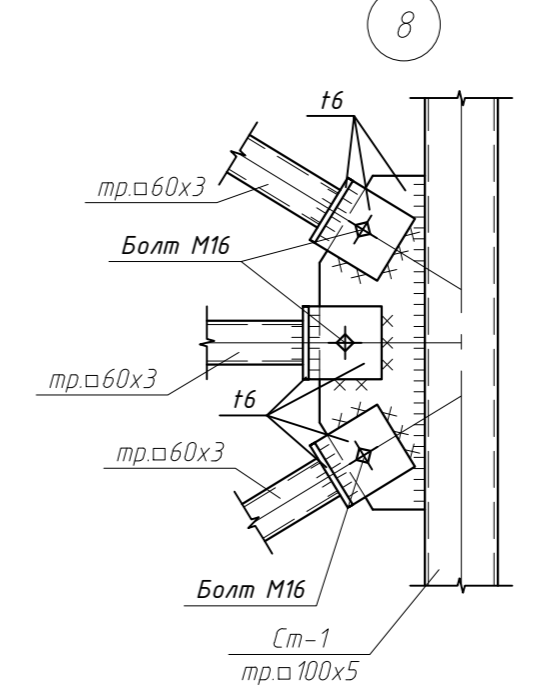
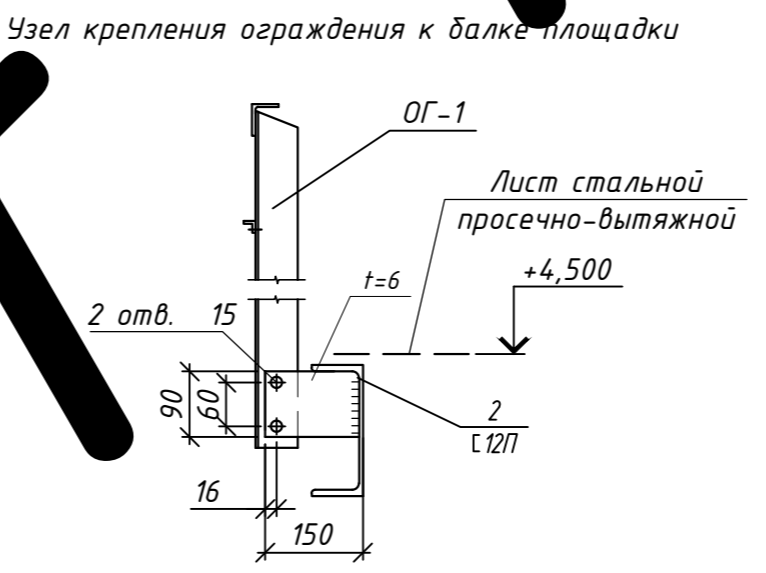
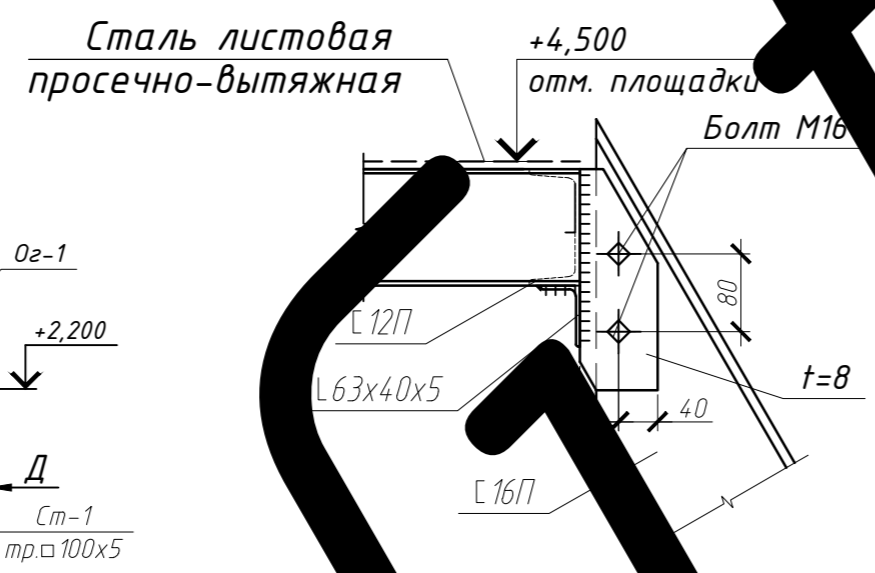
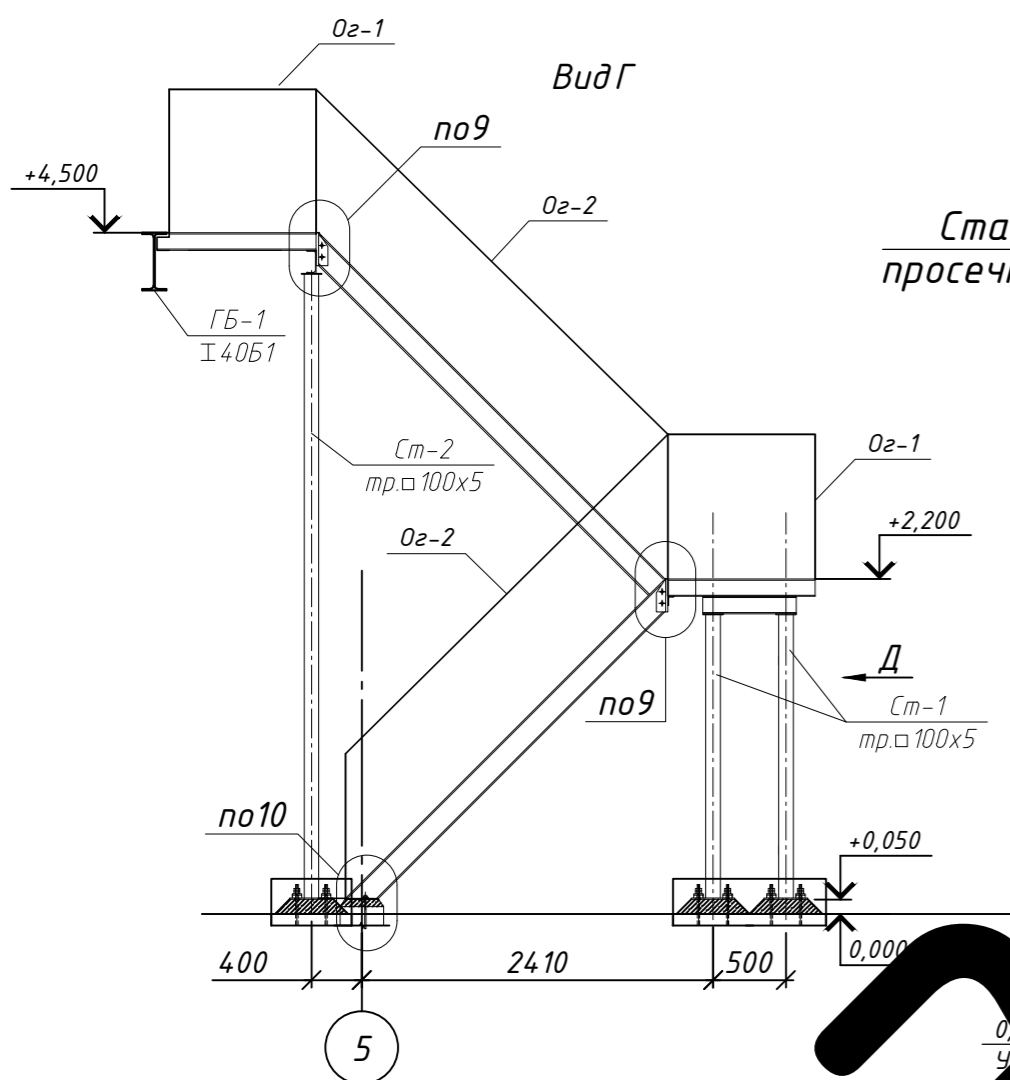
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Здание подготовки сточных вод					
Маркировочная схема фермы Ф1. Геометрическая схема СВ1. Узлы 1..5					





Спецификация элементов лестницы Л1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
<b>Лестница Л1</b>					
Ст-1	ГОСТ 30245-2003	Гн. □100x5, L=4220	4	60,8	243,1
1	ГОСТ 8240-97	Швеллер 16П С245, L=6340	2	90,0	180,1
2	ГОСТ 8240-97	Швеллер 12П С245, L=5,9 м.п.	-	10,4	61,4
3	ГОСТ 8509-93	Уголок 63x4 С245, L=1150	3	5,5	16,6
а	ГОСТ 30245-2003	Гн. □60x3, L=16,8 м.п.	-	5,2	87,4
Оз-1	ГОСТ 8509-93	Уголок 50x5 С245, L=1200	12	4,5	54,3
Оз-2	ГОСТ 8509-93	Уголок 63x4 С245, L=10 м.п.	-	4,8	48,1
<b>Лестница Л2</b>					
Ст-1	ГОСТ 30245-2003	Гн. □100x5, L=1950	4	28,1	112,3
Ст-2	ГОСТ 30245-2003	Гн. □100x5, L=4290	2	61,8	123,6
1	ГОСТ 8240-97	Швеллер 16П С245, L=13 м.п.	-	14,2	184,6
2	ГОСТ 8240-97	Швеллер 12П С245, L=12 м.п.	-	10,4	124,8
3	ГОСТ 8509-93	Уголок 63x4 С245, L=1150	12	5,5	66,4
а	ГОСТ 30245-2003	Гн. □60x3, L=39 м.п.	-	5,2	202,8
Оз-1	ГОСТ 8509-93	Уголок 50x5 С245, L=1200	18	4,5	81,4
Оз-2	ГОСТ 8509-93	Уголок 63x4 С245, L=20 м.п.	-	4,8	48,1
Итого:					1635



Примечание:  
1. Данный лист смотреть совместно с листом 1, 7.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Здание подготовки сточных вод		
Стация	Лист	Листов

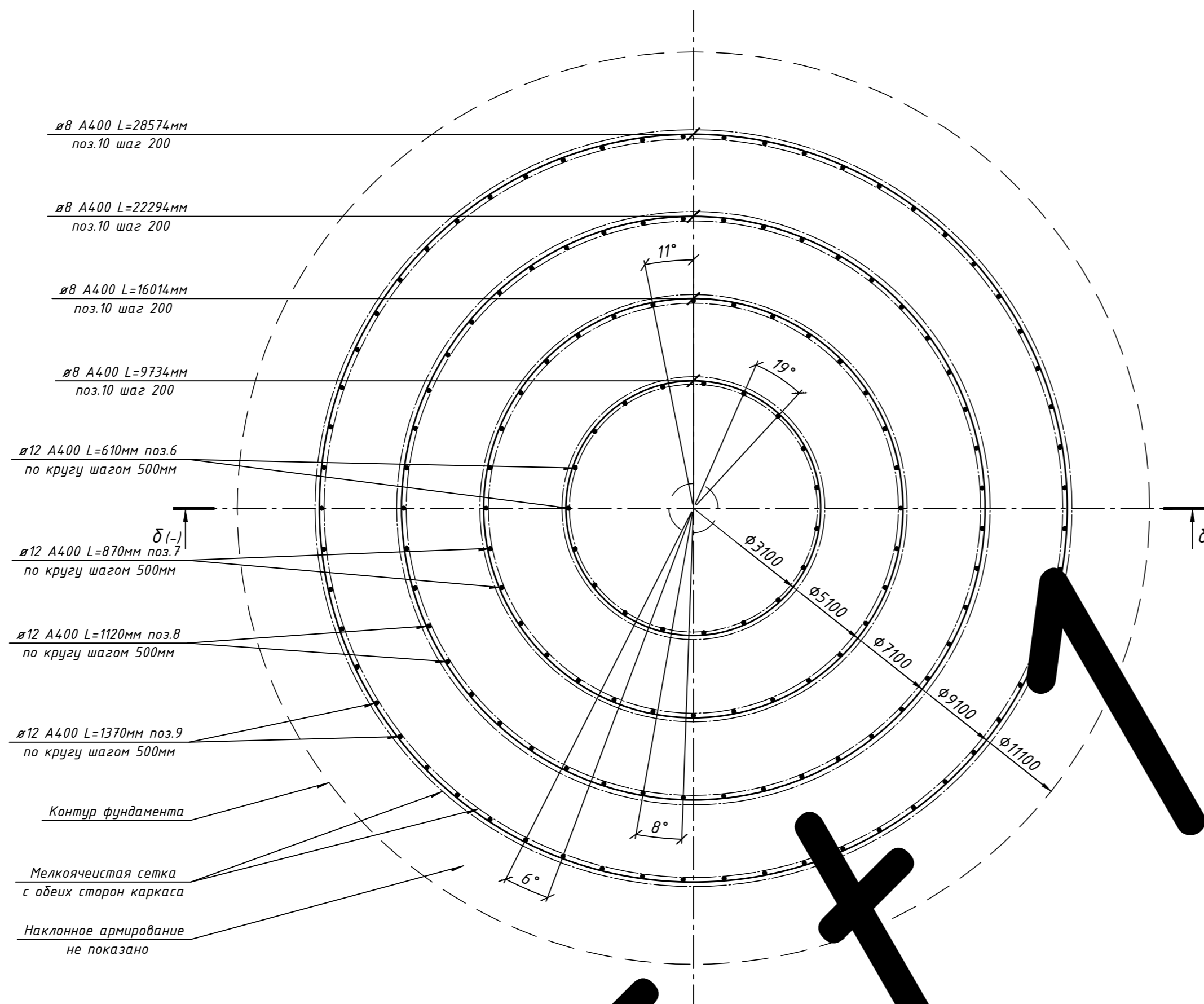
Лестница Л1, Л2. Узел 7...10. Узел крепления ограждения. Сечение м-м, н-н.

**ИРВИС**  
Проектный центр

Формат А2

Согласовано  
Инд. № подл.  
Подп. и дата  
Взам. инв. №

Вертикальное армирование фундамента ФК -1



Спецификация на монолитный пояс МП-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание	
Арматура						
1	ГОСТ 5781-82	Ф12 А400 (А-III) L=5515мм	92	4,91	Смотри ведомость деталей	
2	ГОСТ 5781-82	Ф12 А400 (А-III) L=4695мм	90	4,18		
3	ГОСТ 5781-82	Ф8 А400 (А-III) L=3605мм	182	1,41		
4	ГОСТ 5781-82	Ф8 А400 (А-III) Lобщ.=1345,72м		0,39		м.п.
5	ГОСТ 5781-82	Ф8 А240 (А-I) L=180мм	252	0,07		
6	ГОСТ 5781-82	Ф12 А400 (А-III) L=610мм	19	0,54		
7	ГОСТ 5781-82	Ф12 А400 (А-III) L=870мм	32	0,77		
8	ГОСТ 5781-82	Ф12 А400 (А-III) L=1120мм	45	1,00		
9	ГОСТ 5781-82	Ф12 А400 (А-III) L=1370мм	57	1,22		
10	ГОСТ 5781-82	Ф8 А400 (А-III) Lобщ.=390,6м		0,39		м.п.
Детали						
Д1		Держатель арматурный	14		Поставляется в комплекте	
Материалы						
Бетон мелкозернистый кл.В25 F100 W4						

Ведомость объемов работ

Наименование	Ед.изм.	Кол.	Примечание
Фундамент ФК-1 Бетон кл.В25 F100 W4	м³	118	

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз	Ф, L, мм
1		Ф12, L=5515
2		Ф12, L=4695
3		Ф8, L=3605

Ведомость расхода арматуры, кг.

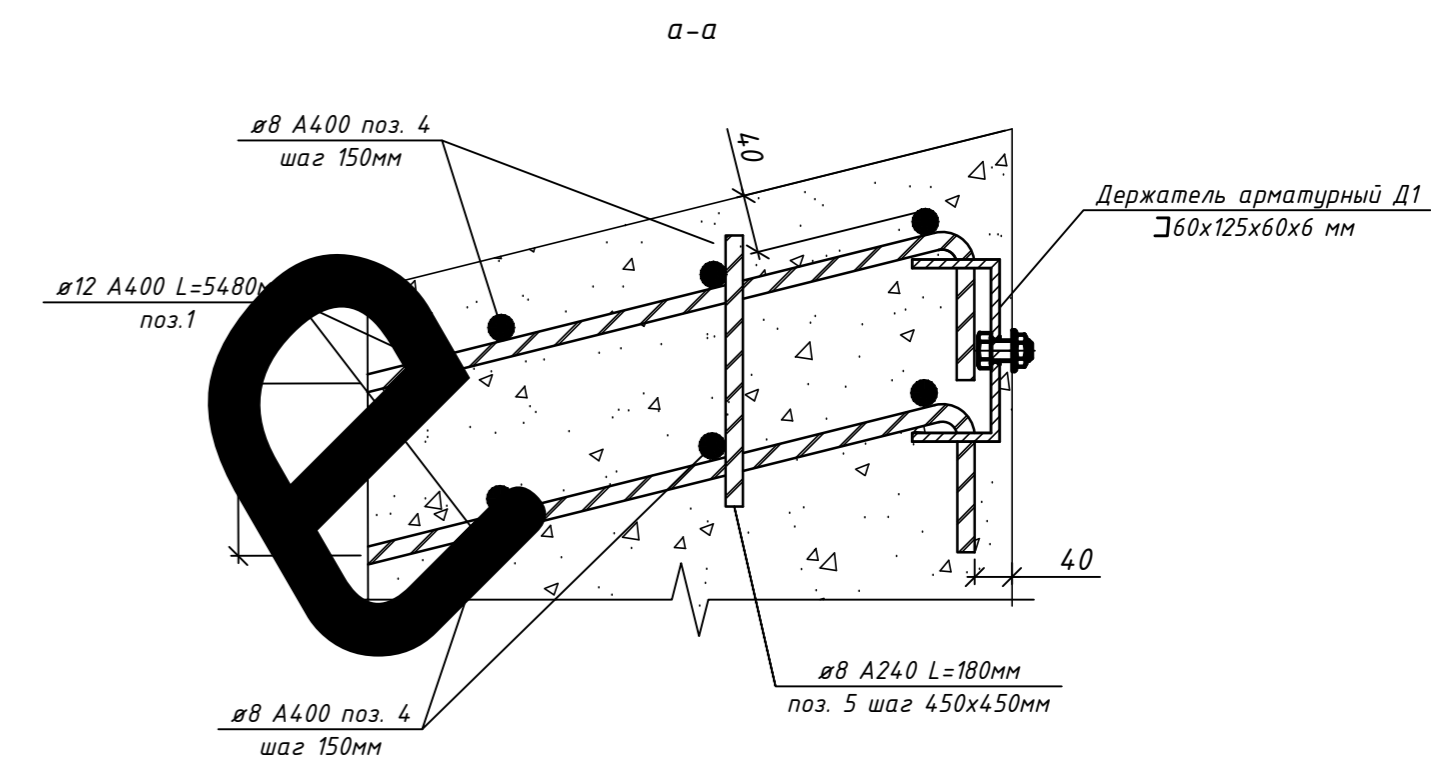
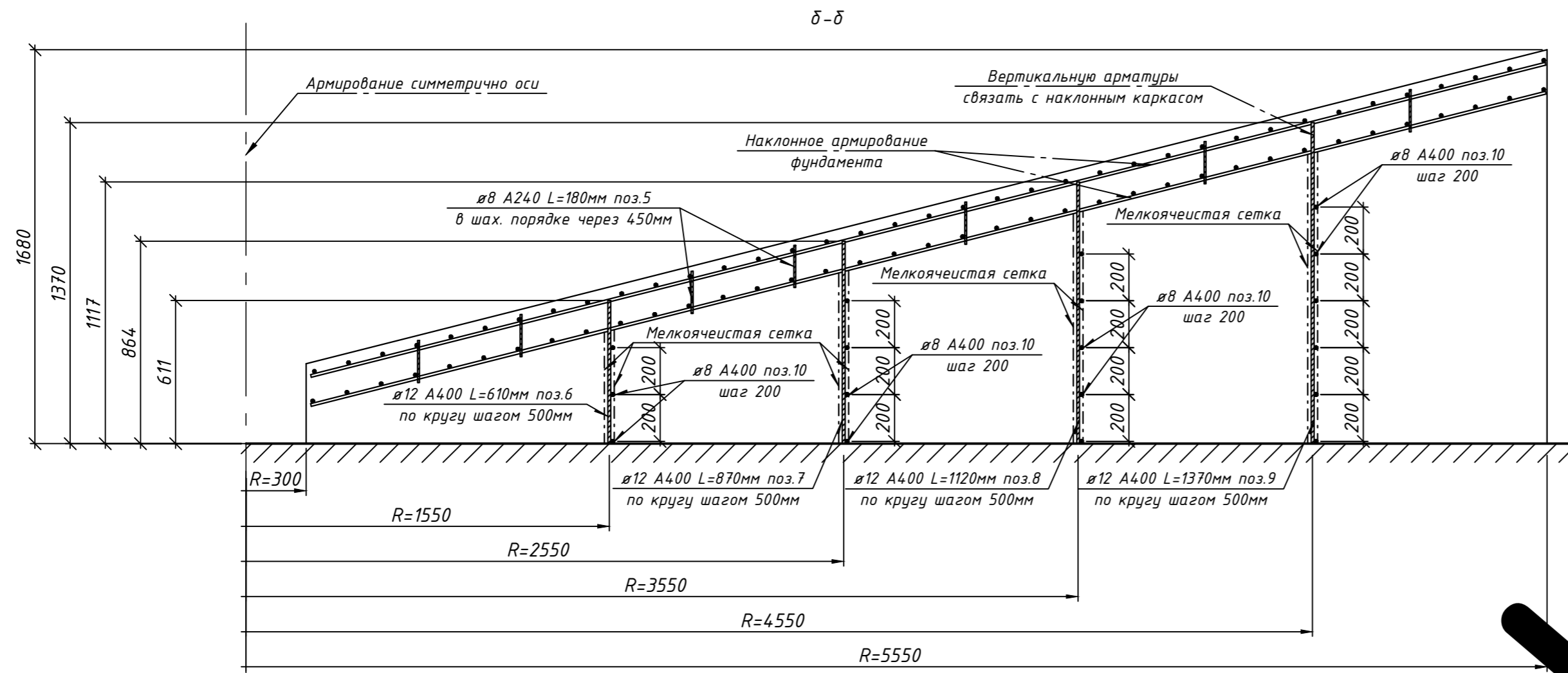
Марка элемента	Изделия арматурные			Общий расход
	Арматура класса			
	А400 (А-III)			
	ГОСТ 5781-82*			
	Ф8	Ф12	Итого	Всего
Фундамент ФК-1	951,4	977,4	1928,8	

Примечание:

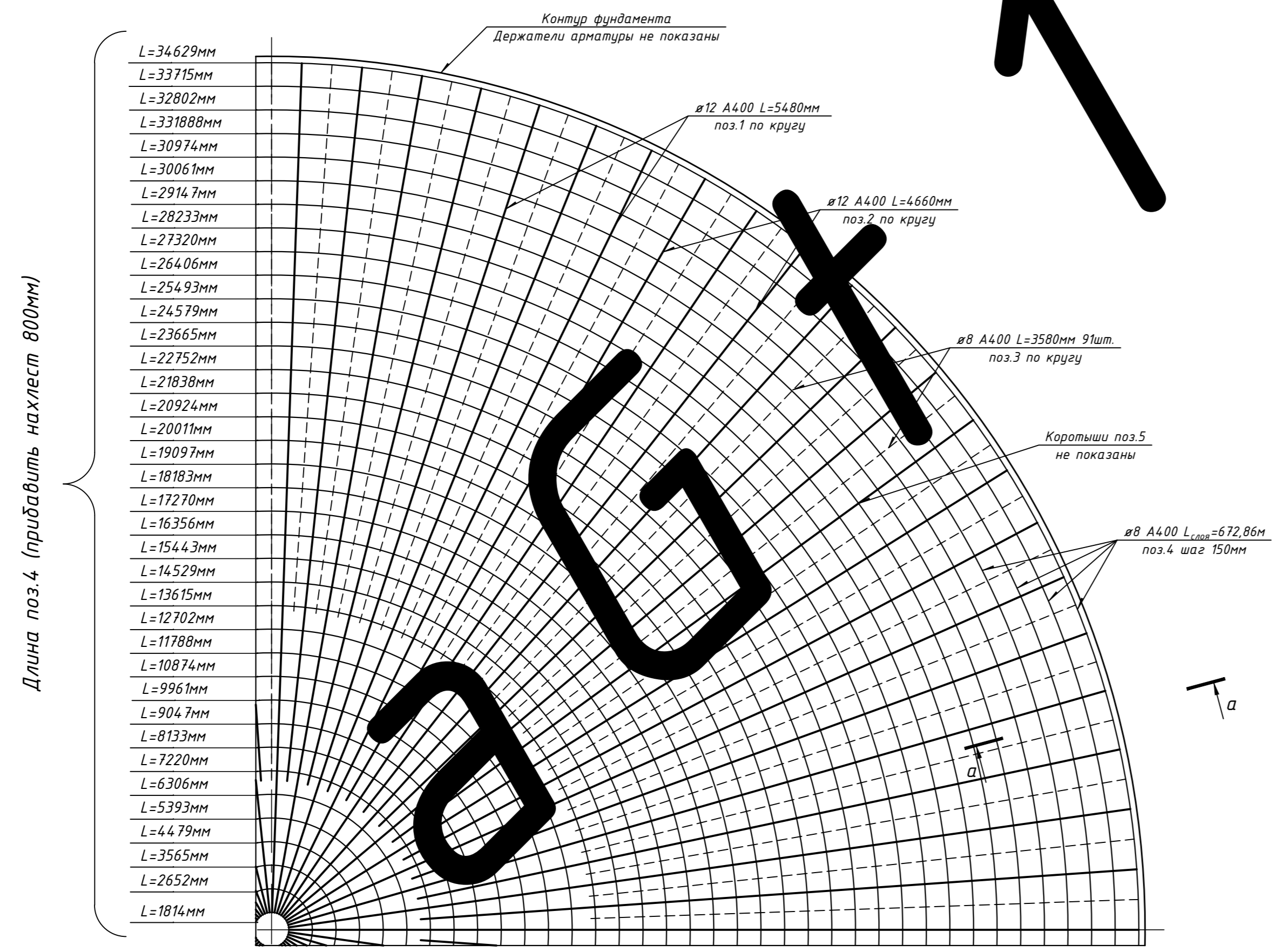
1. Данный лист смотреть совместно с листом
2. Деталь Д1 (держатель арматурный) поставляется производителем оборудования "Big Dutchman"
3. Длины кольцевых стержней (поз.4,10) даны без учета нахлеста (800мм).
4. Вертикальные каркасы обернуть мелкоячеистой сеткой с обеих сторон.
5. Гидроизоляция выполняется согласно проекту поставщика оборудования.
6. Защитный слой бетона - 40мм.
7. Диаметр валков согласно DIN 1045, Таблица 18.
8. Монолитные элементы выполнить в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и СП 50-101-2004 "Проектирование и устройство фундаментов зданий и сооружений".

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Силоза длительного хранения зерна					Листов
Вертикальное армирование ФК-1. Спецификация арматуры, ведомость деталей, объемов работ, расхода стали.					Листов





Наклонное армирование фундамента ФК-1 (верхнее и нижнее)



- Примечание:
1. Данный лист смотреть совместно с листом
  2. Деталь Д1 (держатель арматурный) поставляется производителем оборудования "Big Dutsman"
  3. Длины кольцевых стержней (поз.4,10) даны без учета нахлеста (800мм).
  4. Вертикальные каркасы обернуть мелкоячеистой сеткой с обеих сторон.
  5. Гидроизоляция выполняется согласно проекту поставщика оборудования.
  6. Защитный слой бетона - 40мм.
  7. Монолитные элементы выполнить в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и СП 50-101-2004 "Проектирование и устройство фундаментов зданий и сооружений".
  8. Арматурные стержни (поз.1-4) в местах пересечения связать в плоские сетки.
  9. Вязаные сетки соединить в пространственные каркасы путем приваривания поперечных коротышей (поз.5) контактной точечной сваркой, по ГОСТ 14098-91, к продольным стержням сеток.
  10. Спецификация арматуры, ведомость расхода стали, деталей, объемов работ приведены на листе

Согласовано			
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Силоза длительного хранения зерна					Листов
Наклонное армирование ФК-1. Сечение а-а, δ-δ.					