

Заказчик - ООО «Трансэнерго-сервис»  
По договору №29-2022 от 03.02.2022 г.

**Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера  
Печегубский с подключением от ВЛ-110 кВ Куна – Оленегорск 12 с  
отпайкой на ПС Комсомольский (Л-110) (в рассечку) Мурманская обл.,  
Оленегорский район (АО «Олкон»)**

**Проектная документация**

**Раздел 4 «Конструктивные решения»**

**29-2022/ПР-8701-КР**

**Том 3**

Изм.	№ док	Подп.	Дата

2023 г.

Заказчик - ООО «Трансэнерго-сервис»  
По договору №29-2022 от 03.02.2022 г.

**Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера  
Печегубский с подключением от ВЛ-110 кВ Куна – Оленегорск 12 с  
отпайкой на ПС Комсомольский (Л-110) (в рассечку) Мурманская обл.,  
Оленегорский район (АО «Олкон»)**

**Проектная документация**

**Раздел 4 «Конструктивные решения»**

**29-2022/ПР-8701-КР**

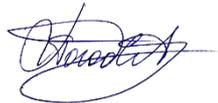
**Том 3**

**Директор ООО «ТСН-Электро»**



**Н.И. Сычев**

**Главный инженер проекта**



**С.А. Погодина**

Изм.	№ док	Подп.	Дата

2023 г.

Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	200191ст

## Содержание тома 4

Обозначение	Наименование	Примечание
29-2022/ПР-8701-КР-С	Содержание тома 4	1
29-2022/ПР-8701-СП	Состав проектной документации	1
29-2022/ПР-8701-КР.Т	Конструктивные решения. Текстовая часть	25
	Графическая часть	35
	Всего листов	62

Согласовано	

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

						<b>29-2022/ПР-8701-КР-С</b>			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Содержание тома 4	Стадия	Лист	Листов
Разработал				Наметкин	05.23		П	1	1
Проверил				Вешуткин	05.23				
И.контр.				Демин	05.23				
ИП				Погодина	05.23				
							 ООО «ТСН-Электро»		

## Состав проектной документации

Состав проектной документации приведен в томе 29-2022/ПР-8701-СП «Состав проектной документации».

Согласовано	

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

						<b>29-2022/ПР-8701-СП</b>			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Состав проектной документации	Стадия	Лист	Листов
Разработал							П	1	2
Проверил							 ООО «ТСН-Электро»		
Н.контр.									
ГИП									
Погодина						05.23			

## Содержание

1.	Исходные данные .....	3
2.	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта .....	4
3.	Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства .....	6
4.	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства .....	6
5.	Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте подземной части объекта капитального строительства .....	7
6.	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций .....	8
7.	Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации объекта капитального строительства .....	11
8.	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства .....	14
9.	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: теплозащиту, снижение шума, гидроизоляцию и пароизоляцию помещений, снижение загазованности помещений, удаление избытков тепла, соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, пожарную безопасность, соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов .....	16
10.	Характеристику и обоснование конструкций полов, кровли, потолков, перегородок .....	19
11.	Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения ....	20
12.	описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов .....	21

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

29-2022/ПР-8701- КР.Т

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал		Наметкин		<i>Наметкин</i>	05.23
Проверил		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	05.23
Н.контр.		Демин		<i>Демин</i>	05.23
ГИП		Погодина		<i>Погодина</i>	05.23

Конструктивные решения



ООО  
«ТСН-Электро»

Стадия	Лист	Листов
П	1	13



## 1. Исходные данные

Проектная документация выполнена на основании:

- технического задания на проектирование;
- результатов инженерных изысканий;
- действующей нормативно-технической документации.

Проектной документацией предусматривается строительство подстанции ПС110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
								29-2022/ПР-8701-КР.Т		3
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись			

## 2. Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта

В административном отношении территория инженерно-геологических изысканий расположена в пределах муниципального округа с административным центром г. Оленегорск. Категория сложности инженерно-геологических условий II (средней сложности).

С учетом возраста, генезиса, структурно-текстурных особенностей, номенклатурного вида грунтов, согласно ГОСТ 25100-2020, до исследуемой глубины (6.0 м) принимают участие верхнечетвертичные водно-ледниковые (f III) отложения и коренные скальные породы архейского (AR) комплекса.

С учетом возраста, генезиса, структурно-текстурных особенностей, номенклатурного вида грунтов, согласно ГОСТ 25100-2020, в пределах рассматриваемой глубины бурения выделено 2 инженерно-геологических элемента (ИГЭ). Почвенно-растительный слой (ПРС) в отдельный ИГЭ не выделялся.

Водно-ледниковые (флювигляциальные) отложения представлены песками пылеватыми плотными коричневато-серыми и серыми влажными с гравием, галькой, валунами до 25% (ИГЭ 1) Включения встречаются преимущественно в нижней части интервала. Вскрытая мощность отложений составляет от 2.1 до 2.4 м., их подошва пересечена на глубинах от 2.1 до 2.4 м., абс. отметки от 186.4 до 194.2 м.

Архейские отложения слагают гнейсы и гнейс-амфиболиты серые, слабыветрелые (ИГЭ 2). Вскрытая мощность отложений составляет от 3.6 до 3.9 м, пройдены до глубины 6.0 м, абс. отметки от 182.5 до 190.6 м.

Коррозионные свойства грунтов, следующие:

В соответствии с таблицей В.1 СП 28.13330.2017 по отношению к бетону нормальной проницаемости грунты неагрессивны.

В соответствии с таблицей В.2 СП 28.13330.2017 по отношению к арматуре в железобетонных конструкциях неагрессивны. В соответствии с ГОСТ 9.602-2005 (справ.) грунты характеризуются низкой коррозионной агрессивностью по отношению к свинцовой оболочке кабеля, средней коррозионной агрессивностью по отношению к алюминиевой оболочке кабеля. В соответствии с ГОСТ 9.602-2016 по отношению к стали грунты характеризуются средней агрессивностью.

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

						29-2022/ПР-8701-КР.Т	Лист
							4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Коэффициенты фильтрации приняты по справочным данным - М.А Солодухин, И.В. Архангельский «Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим изысканиям» М, Недра,1982: ИГЭ-1 – 0,5-1,0 м/сут; ИГЭ-2 – <0,005 м/сут.

Грунты, залегающие в пределах глубины промерзания, согласно табл. Б.27 ГОСТ 25100 классифицируются следующим образом: ИГЭ-1,2 – непучинистые.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов согласно расчету по формулам СП 22.13330.2016 на основании климатических характеристик, представленных в СП 131.133330.2018 следующая: (ИГЭ-1) – 2.0 м.

Согласно Приложению И СП 11-105-97 часть II рассматриваемая территория относится к участку III-A-1 по подтопляемости (неподтопляемые в силу геологических, гидрогеологических, топографических и других естественных причин).

Сейсмичность района работ 6 баллов, исследуемый район по сейсмическим свойствам относится к III категории, в соответствии с СП 14.13330.2018 «Актуализированная редакция СНиП II-7-81» и картами А, В, С ОСР-2016.

Строительство не окажет существенного влияния на инженерно-геологические и гидрогеологические условия площадки.

Классификация грунтов по трудности разработки одноковшовым экскаватором и вручную согласно табл. 1-1, ГЭСН-2001-01:

- для песков (ИГЭ-1) – 29в (1-я группа);
- для скального грунта – только с предварительным рыхлением -32 (6-я группа).

Климат района работ довольно мягкий, характеризуется резкими изменениями и большой неустойчивостью погоды, связанной с частой сменой воздушных масс.

Климат области формируется в основном под влиянием теплого и влажного воздуха Атлантики, который вторгается с запада, и арктического воздуха, приходящего с севера. Воздух, поступающий из Северной Атлантики, зимой несет с собой погоду влажную и теплую, летом – влажную и прохладную. Арктический воздух – холодный, прозрачный и сухой – приносит похолодание, но летом довольно быстро прогревается.

Лето (период с температурой выше 10 °С), как и весна, наступает в разные сроки. Длится лето приблизительно два – два с половиной месяца, с середины июня до середины (конца) августа. От заморозков свободен только июль, но не каждый год. Продолжительность дня очень велика, но солнце не поднимается высоко над горизонтом. Полуночное солнце на широте Мурманска поднимается только на 0, 5°. Днем наибольшая высота солнца – около 44°. Температуры летом невысоки: 8 °С - 13 °С, но в отдельные дни могут подниматься до 30 °С.

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

						29-2022/ПР-8701-КР.Т	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Район работ принадлежит к зоне II А климатического районирования для строительства (СП 131.13330.2020, прил. А\*).

Тип местности по климатическим характеристикам в соответствии с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»:

- по расчетному значению веса снегового покрова – V;
- по средней скорости ветра, м/сек, за зимний период – 4 м/с;
- по давлению ветра – II;
- по толщине стенки гололеда – III;
- по средней месячной температуре воздуха, °С, в январе (-9,1)
- по средней месячной температуре воздуха, °С, в июле (+18,7)
- температура наружного воздуха самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 32°С;
- температура наружного воздуха самых холодных суток обеспеченностью 0,98 – минус 41°С;
- абсолютный минимум температуры воздуха минус 44°С;
- абсолютный максимум плюс 32°С.

### **3. Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства**

Особые природные климатические условия отсутствуют.

### **4. Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства**

В пределах исследуемой глубины (6.0 м) инженерно-геологические элементы (ИГЭ) выделены сверху вниз. По результатам камеральной обработки выделено 2 инженерно- геологических элемента (слоя) по возрасту, генезису, номенклатуре и состоянию грунтов.

Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств грунтов приведены в нижеприведенной таблице.

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

						29-2022/ПР-8701-КР.Т	Лист
							6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов

№№ ИГЭ	Наименование грунта	Показат.	Плотность грунта, $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	Удельное сцепление, С, МПа	Угол внутрен. трения, $\varphi$ град	Модуль деформации Е, МПа
1	Пески пылеватые плотные коричневатые-серые влажные с гравием, галькой, валунами до 25%	Хн	1,99	0	35	34
		Ха=0.85	1.99±0.01	0	35	
		Ха=0.95	1.99±0.01	0	31	
2	Гнейсы и гнейс-амфиболиты серые	Хн	R сжат - 200 Мпа			
		Ха=0.85				
		Ха=0.95				

Принятые обозначения статистических показателей:

- Хн – нормативное значение характеристики грунта
- Ха=0.85 – расчетное значение характеристики грунта при доверительной вероятности 0,85 ( $\alpha=0,85$ );
- Ха=0.95 – расчетное значение характеристики грунта при доверительной вероятности 0,95 ( $\alpha=0,95$ ).

**5. Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте подземной части объекта капитального строительства**

На момент проведения буровых работ (ноябрь) грунтовые воды со свободной поверхностью в скважинах не зафиксированы.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	29-2022/ПР-8701-КР.Т	Лист
							7

## 6. Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций

Все производственные сооружения и здание размещены на территории подстанции по функциональному и технологическому назначением, с учетом пожарной и взрывопожарной опасности при их эксплуатации.

Пространственная, планировочная и функциональная организация подстанции выполнена исходя из ее территориального расположения, по функциональному и технологическому назначением, с учетом пожарной и взрывопожарной опасности при их эксплуатации, количества и мощности трансформаторов, типов применяемого оборудования, климатических и геологических условий, максимального сокращения площади ПС и обеспечения подходов линий электропередач.

Компоновка ПС обеспечивает: возможность проведения ремонта и технического обслуживания оборудования, проведения профилактических работ, наименьшее влияние электрического поля на обслуживающий персонал.

В рамках данной проектной документации планируется строительство следующих зданий и сооружений:

- Здание ЗРУ 6 кВ, совмещенное с ОПУ (общеподстанционным пунктом управления) в блочно-модульном исполнении заводского изготовления и поставки;
- Открытое распределительное устройство 110 кВ (линейные ячеи порталы 110 кВ с фундаментами, фундаменты под опоры для технологического оборудования 110 кВ);
- Фундаменты под открыто устанавливаемые два силовых трансформатора Т-1, Т-2;
- Наружное ограждение;
- Внутреннее ограждение;
- Кабельные конструкции.

Расположение проектируемых зданий и сооружений смотри том 29-2022/ПР-8701-СПОЗУ.

Конструктивные решения зданий и сооружений приняты в соответствии с действующими нормативными документами Российской Федерации с учетом снижения материалоемкости строительства, строительного объема здания и повышения индустриализации строительных процессов.

Согласно Градостроительного кодекса РФ от 29.12.2004 №190-ФЗ ст.48.1, Федерального закона от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

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

						29-2022/ПР-8701-КР.Т	Лист
							8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

и ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения», все проектируемые здания и сооружения относятся к нормальному уровню ответственности.

#### 6.1 Здание ЗРУ 6 кВ, совмещенное с ОПУ

Здание - одноэтажное, прямоугольное в плане, в блочно-модульном исполнении заводского изготовления и поставки, с общими габаритными размерами 5,900м x 17,000м. Высота модулей в коньке составляет примерно 4300 мм (от ростверка). В здании не предусматривается нахождение постоянного персонала.

Здание из блок-модулей (максимальной заводской готовности) выполнено в виде стальной силовой рамы в основании блока на которую устанавливается пространственный силовой каркас с ограждающими конструкциями типа сэндвич. Блок-модули устанавливаются на конструкцию металлического ростверка. Ограждающие конструкции типа сэндвич представляют собой панели со стальными обшивками и теплоизолирующим материалом из негорючих минераловатных плит на основе базальтового волокна. Толщина утеплителя подбирается согласно требованиям СП 50.13330.2012.

Опорные рамы здания выполнены из металлоконструкций. Пространственная расчетная схема опорной рамы представляет собой систему продольных и поперечных балок, опирающихся на металлический ростверк, который передает нагрузки на фундамент.

Предусматриваются входные площадки и лестницы с ограждением заводского изготовления, поставляемые с блочно-модульным зданием. Входные площадки и лестницы выполнены из металлоконструкций прокатных профилей, покрытых металлическим просечно-вытяжным листом. На входных площадках и лестницах также предусматривается ограждение с козырьком, выполненное из металлических прокатных профилей.

#### 6.2 Открытое распределительное устройство 110 кВ (ОРУ 110 кВ)

ОРУ 110 кВ представляет комплекс сооружений линейных (ячейковых) порталов, опор под оборудование.

Конструкции порталов – металлические. Порталы выполнены свободностоящими в виде П-образных рам с жестким заземлением стоек у основания. Соединение стоек с траверсой порталов выполнено шарнирным. Порталы выполнены на основании серии 3.407.2-162 «Унифицированные стальные порталы открытых распределительных устройств 35-150 кВ для обычных и северных районов». Нагрузки на порталы не превышают максимальных нагрузок, предусмотренных в сериях, что позволило применять в проекте типовые стальные конструкции, разработанные в данных сериях.

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

						<b>29-2022/ПР-8701-КР.Т</b>	Лист
							9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Стойки опор под оборудование ОРУ 110 кВ приняты металлические, заводского изготовления и поставляются комплектно с оборудованием. На стойки установлены рамы под оборудование из металлических прокатных профилей, в зависимости от оборудования и нагрузок. Стойки опор под оборудование устанавливаются на фундаменты.

Конструкции порталов, опор под оборудование рассчитаны по I и II группам предельных состояний. Расчет выполнялся с учетом всех видов нагрузок и воздействий, предусмотренных СП 20.13330 (собственный вес, ветровая нагрузка) и технологическими заданиями.

Все расчетные параметры и результаты расчета соответствуют требованиям действующих норм.

### 6.3 Фундаменты под открыто устанавливаемые два силовых трансформатора Т-1, Т-2

В проекте предусмотрены фундаменты под трансформаторы. Фундамент под трансформатор – монолитная железобетонная плита с поперечными ребрами. Фундамент является маслоприемником для сбора аварийного разлива. Маслоприемник рассчитаны на полный объем масла в трансформаторах и запроектированы из монолитного железобетона. Маслоприемник выполнен заглубленной конструкции и закрывается металлической решеткой, поверх которой насыпан слой чистого гравия или промытого гранитного щебня толщиной не менее 0,25 м. Внутренние поверхности маслоприемников обрабатываются маслостойким покрытием.

Удаление масла и воды из маслоприемников предусматривается передвижными средствами.

### 6.4 Наружное ограждение

Периметр территории подстанции оборудован наружным ограждением из металлических сетчатых панелей. Высота наружного ограждения 2,5 м. Въездные ворота на территорию – распашные металлические решетчатого типа. По верху ограждения предусматривается инженерно-заградительное препятствие спиральный барьер безопасности «Егоза».

### 6.5 Внутреннее ограждение

Внутреннее технологическое ограждение выполнено из металлических сетчатых панелей, высотой 1,6 м. Металлические ограждения выполняются оцинкованными с полимерным покрытием.

### 6.6 Кабельные конструкции

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

						29-2022/ПР-8701-КР.Т	Лист
							10
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Конструкции для прокладки кабелей – наземные. Наземные кабельные конструкции применяются из сборных железобетонных лотков и крышек. Кабельные лотки укладываются на сборные железобетонные бруски, по спланированной территории. Данные кабельные конструкции принимаются на основании серии 3.407.1-157 «Унифицированные железобетонные изделия подстанций 35-500кВ».

**7. Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации объекта капитального строительства**

Прочность, устойчивость и пространственная неизменяемость зданий и сооружений подтверждаются расчетом и должны обеспечиваться при возведении, эксплуатации, а также при монтаже элементов конструкций. Прочность и устойчивость сборных железобетонных и металлических конструкций должны обеспечиваться также при их перевозке.

При возведении зданий и сооружений все работы, связанные с прочностью и непроницаемостью, подлежат обязательному оформлению актами освидетельствования скрытых работ.

Материал стальных конструкций, для групп 2-4 стальных конструкций (СП 16.13330) – С245-5 по ГОСТ 27772-2021. Сталь всех марок должна соответствовать требованиям по химическому составу и показателю ударной вязкости (KCV не менее 34 Дж/см<sup>2</sup>) согласно Приложению В СП 16.13330.2017. При необходимости в конструкциях опор могут быть применены другие марки сталей при условии соответствия их параметров требованиям СП 16.13330.2017.

Сохранность бетона в процессе эксплуатации, строительства подтверждается классом и качеством бетона, а также добавлением в него пластифицирующих добавок при выполнении строительных работ в осенне-зимний период. Класс и качество бетона подтверждается соответствующими сертификатами и документами.

7.1 Здание ЗРУ 6 кВ, совмещенное с ОПУ

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

						29-2022/ПР-8701-КР.Т	Лист
							11
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Здание - одноэтажное, прямоугольное в плане, в блочно-модульном исполнении заводского изготовления и поставки. Блочно-модульное здание максимальной заводской готовности, с утепленным самонесущим корпусом. В качестве утеплителя применяется минераловатный материал на основе базальтовых пород, обшитый с двух сторон стальными профилированными листами. Опорные рамы здания выполнены из металлоконструкций. Пространственная расчетная схема опорной рамы представляет собой систему продольных и поперечных балок, опирающихся на металлический ростверк, который передает нагрузки фундамент.

Металлический ростверк представляет собой металлические балки из прокатного профиля швеллерного типа №16 по ГОСТ 8240-89, объединенных сверху металлическим листом толщиной 10мм. Балки опираются на стойки из прокатного квадратного профиля 180х6 по ГОСТ 30245-2003. Стойки ростверка жестко опираются на фундамент.

### 7.2 Открытое распределительное устройство 110 кВ (ОРУ 110 кВ)

Проектом предусматривается установка порталов. Они представляют собой пространственную решетчатую металлоконструкцию, состоящую из стоек, траверсы, тросостойки и молниеприемника (молниеотвода). Закрепление стойки портала к фундаменту жесткое. Крепление траверсы портала к стойке выполнено шарнирно. Стойки порталов состоят из двух секций ТС-14 и ТС-18 по серии 3.407.2-162 вып.4. Траверса порталов – ТС-3 по серии 3.407.2-162 вып.4. Вверху портала устанавливаются тросостойки – ТС-4 и молниеприемник (молниеотвод) – ТС-5 по серии 3.407.2-162 вып.4.

Металлические решетчатые стойки опор под оборудование жестко заземлены у верха фундамента.

Конструкции порталов выполнены из металлических элементов уголкового профиля по ГОСТ 8509-93.

Стойки опор под оборудование ОРУ 110 кВ приняты металлические, заводского изготовления и поставляются комплектно с оборудованием. На стойки установлены рамы под оборудование из металлических прокатных профилей, в зависимости от оборудования и нагрузок. Металлические стойки опор под оборудование жестко заземлены у верха фундамента. Металлические стойки опор под оборудование устанавливаются на железобетонные фундаменты. Прочность проектируемого оборудования на территории ПС обеспечивают необходимые технические решения заводов-изготовителей, утвержденные в нормативных документах, а также в паспортах изделий и других сопроводительных документах, которые доставляются на подстанцию при разгрузке изделий.

### 7.3 Фундаменты под открыто устанавливаемые два силовых трансформатора Т-1, Т-2

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	29-2022/ПР-8701-КР.Т	Лист	
								12
Взам. инв.№	Подп. и дата	Инд. № подл.						

Фундамент под трансформатор – монолитная железобетонная плита с поперечными ребрами.

#### 7.4 Наружное ограждение

Наружное металлическое сетчатое ограждение выполняется высотой 2,5м. Сетчатые панели крепятся к металлическим столбам. Столбы устанавливаются в пробуренные скважины с последующей заделкой монолитным бетоном. Ворота выполняются распашными.

Предусматриваются калитки. Створки ворот и калиток навешиваются на столбы, которые устанавливаются в пробуренные скважины с последующей заделкой монолитным бетоном.

#### 7.5 Внутреннее ограждение

Внутреннее металлическое сетчатое ограждение - высотой 1,6м. Сетчатые панели крепятся к металлическим столбам. Столбы устанавливаются в пробуренные скважины с последующей заделкой монолитным бетоном. Ворота выполняются распашными.

Предусматриваются калитки. Створки ворот и калиток навешиваются на столбы, которые устанавливаются в пробуренные скважины с последующей заделкой монолитным бетоном.

#### 7.6 Кабельные конструкции

Конструкции для прокладки кабелей – наземные. Наземные кабельные конструкции применяются из сборных железобетонных лотков и крышек. Кабельные лотки укладываются на сборные железобетонные бруски, по спланированной территории. Данные лотки представляют собой U – образную конструкцию на основании серии 3.407.1-157 «Унифицированные железобетонные изделия подстанций 35-500 кВ». Железобетонные лотки, бруски и крышки из бетона класса В15 – по прочности и марок W6 – по водопроницаемости, F200 – по морозостойкости.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	29-2022/ПР-8701-КР.Т		Лист
											13

## 8. Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Выбор конструкции фундаментов зданий и сооружений на участке ПС произведен исходя из условий сущестующей площадки, характеризуемых материалами инженерных изысканий, с учетом вертикальной планировки.

Основание сооружений запроектированы в соответствии с требованиями СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений». При проектировании оснований и фундаментов предусмотрены решения, обеспечивающие надежность, долговечность и экономичность на всех стадиях строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

Расчеты выполнялись по I и II группам предельных состояний.

### 8.1 Здание ЗРУ 6 кВ, совмещенное с ОПУ

Здание из блокмодулей максимальной заводской готовности. Блок-модули устанавливаются на конструкцию металлического ростверка. Металлический ростверк передает нагрузки на фундамент. Фундамент представляет собой монолитную железобетонную плиту, толщиной 400 мм. Монолитная железобетонная плита выполняется из бетона класса В25 – по прочности и марок W6 – по водонепроницаемости, F200 – по морозостойкости. Под плитой устраивается бетонная подготовка из бетона В7,5 толщиной 100мм. Армирование плиты предусмотрено двумя сетками из поперечной и продольной арматуры Ø12 класса А500С по ГОСТ 34028-2016 с ячейкой 200x200мм, данные сетки выставляются в пространственное положение с помощью арматуры Ø8 класса А240 по ГОСТ 34028-2016.

### 8.2 Открытое распределительное устройство 110 кВ (ОРУ 110 кВ)

Фундаменты под стойки порталов – сборные железобетонные грибовидные подножки (столбчатые), выполнены на основании серий 3.407-115 вып.2 «Фундаменты под унифицированные металлические опоры ВЛ 35-500 кВ». Подножки выполняются из бетона класса В30 и марок по морозостойкости F200 и по водонепроницаемости W6. Грибовидные подножки состоят из плиты, размером в плане 1,8x1,8м (толщиной 400 мм) и вертикальной стойки (сечением по верху 0,4x0,4м, по низу 0,45x0,45, длиной 2,3м), общая высота подножника 2,7м. Плита подножника армируется сетками из арматуры Ø8 класса А400 по ГОСТ 5781-82 с ячейкой 150x150мм, армирование стойки – стержнями (8 шт.) из арматуры Ø16 класса А400 по ГОСТ 5781-82, объединенных поперечными стержнями из арматуры Ø6 А240 по ГОСТ 5781-82.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	29-2022/ПР-8701-КР.Т	Лист
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№					

Глубина заложения фундаментов под стойки порталов - 2,5 м.

Фундаменты опор под оборудование – столбчатые монолитные железобетонные отдельные из бетона класса В20 и марок по морозостойкости F200 и по водонепроницаемости W6. Фундаменты состоят из одной ступени и подколонника, с размерами ступени – 1,3x1,3x0,3(h) м, подколонника – 0,7x0,7x1,5(h) м. Армирование ступени предусмотрено сетками из арматуры Ø12 класса А500С с ячейкой 200x200мм, армирование подколонника – сетками из арматуры Ø12 класса А500С с шагом 300мм. Глубина заложения фундаментов под стойки оборудования - 1,6 м.

### 8.3 Фундаменты под открыто устанавливаемые два силовых трансформатора Т-1, Т-2

Фундамент под трансформатор – монолитная железобетонная плита, с поперечными ребрами. Фундаментная плита выполнена из бетона класса В20 – по прочности и марок W6 – по водонепроницаемости, F200 – по морозостойкости. Армирование плиты выполняется двумя сетками из поперечной и продольной арматуры Ø12 класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006 с шагом 100мм. Данные сетки выставляются в пространственное положение с помощью арматуры Ø10 класса А240. Поперечные ребра армируются стержнями Ø12 класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

### 8.5 Наружное ограждение

Столбы под панели ограждения устанавливаются в пробуренные скважины, диаметром 250мм ниже глубины промерзания, с последующей заделкой монолитным бетоном класса В15 и марок по морозостойкости F200 и по водонепроницаемости W6. Столбы для навешивания ворот и калиток устанавливаются в пробуренные скважины, диаметром 350мм ниже глубины промерзания, с последующей заделкой монолитным бетоном класса В15 и марок по морозостойкости F200 и по водонепроницаемости W6.

### 8.6 Внутреннее ограждение

Столбы под панели ограждения устанавливаются в пробуренные скважины, диаметром 250мм ниже глубины промерзания, с последующей заделкой монолитным бетоном класса В15 и марок по морозостойкости F200 и по водонепроницаемости W6. Столбы для навешивания ворот и калиток устанавливаются в пробуренные скважины, диаметром 350мм ниже глубины промерзания, с последующей заделкой монолитным бетоном класса В15 и марок по морозостойкости F200 и по водонепроницаемости W6.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	29-2022/ПР-8701-КР.Т	Лист	
								15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата			

**9. Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: теплозащиту, снижение шума, гидроизоляцию и пароизоляцию помещений, снижение загазованности помещений, удаление избытков тепла, соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, пожарную безопасность, соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов**

а) соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

В ограждающих конструкциях стен и покрытий здания применяются теплоизолирующие негорючие материалы. Толщина утеплителя принята по расчетам согласно требованиям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» и заданной внутренней температуры помещений с учетом климатических характеристик района. При теплотехнических расчетах ограждающих конструкций (наружные стены и покрытие) учтены требования теплоэнергосбережения в соответствии с СП 50.13330.2012.

Для отапливаемого здания приняты входные двери утепленные, с уплотнителями в притворах, с приспособлением для самозакрывания и доводчиком.

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций здания принимается не менее нормируемого.

б) снижение шума и вибраций

В соответствии со статьей 24 Федерального закона от 30 декабря 2009г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», размещение здания на местности, проектные значения характеристик строительных конструкций, характеристики, принятых в проектной документации типов инженерного оборудования, предусмотренные в проектной документации мероприятия по благоустройству прилегающей территории обеспечивают защиту людей от:

- воздушного шума, создаваемого внешними источниками (снаружи здания);
- воздушного шума, создаваемого в других помещениях здания или сооружения;
- ударного шума;
- шума, создаваемого оборудованием.

Защита от шума в помещениях обеспечивается за счет следующих мероприятий:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	29-2022/ПР-8701-КР.Т	Лист	
								16
Взам. инв.№	Подп. и дата	Инд. № подл.						



требованиях пожарной безопасности» в соответствии с принятой степенью огнестойкости здания в целом. Степень огнестойкости зданий принята II.

Классификация зданий по функциональной пожарной опасности выполнена согласно ст. 32 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

В соответствии с требованиями Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Федерального закона от 30 декабря № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», СП 1.13130.2020, СП 2.13130.2020, СП 4.13130.2013 для обеспечения пожарной безопасности на проектируемых объектах предусмотрено:

- принятое проектом оборудование полной заводской готовности имеет сертификаты соответствия и отвечает требованиям нормативной документации Российской Федерации. Сертификаты соответствия и разрешения Ростехнадзора поступают на место строительства вместе с оборудованием с завода-изготовителя этого оборудования;

- в качестве утеплителя в ограждающих конструкциях зданий применяется негорючий тепло-изоляционный материал;

- применение блочных зданий полной заводской готовности. Блочные здания заводского изготовления выполняются заводами учетом требований норм и правил пожарной безопасности. Категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности определены в соответствии с СП 12.13130.2009. Проектом выполнены требования СП 4.13130.2013. Требования к блочным зданиям изложены в технических требованиях на их изготовление;

- в качестве утеплителя в ограждающих противопожарных преградах блочных зданий заводами-изготовителями применяется негорючий теплоизоляционный материал;

- применяемые блочные здания выполняются заводами-изготовителями из негорючих строительных материалов;

- пути эвакуации и эвакуационные выходы выполняются в соответствии с требованиями СП 1.13130.2020. Ширина выхода принята не менее 0,8 м, высота выхода не менее 2,0 м. Двери на путях эвакуации открываются по ходу эвакуации и оборудуются доводчиками;

Конструктивные решения сооружений, принятые несущие и ограждающие конструкции зданий, обеспечивают прочность и устойчивость зданий и сооружений, а также безопасную эксплуатацию объекта в течение расчетного срока эксплуатации и соответствуют требованиям СП 2.13130.2020.

ж) соблюдение безопасного уровня электрических и магнитных полей

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.							Лист
			29-2022/ПР-8701-КР.Т						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

В соответствии с требованиями «Правил по охране труда при эксплуатации электроустано-вок» проектом предусматриваются следующие мероприятия, в качестве средств защиты от воздействия электрического поля:

- заземление металлоконструкций зданий (кровли, металлического каркаса и т.п.);
- заземление металлических оболочек электрооборудования (шкафов РЗА);
- заземление металлических воздухопроводов с целью защиты от статического электричества.

При приёме в эксплуатацию должен быть выполнен контроль допустимых уровней электрического и магнитного полей и аттестация рабочих мест в соответствии с установленными нормами.

В качестве индивидуальных средств защиты применяются антистатическая обувь, антистатические халаты и другие средства, обеспечивающие электростатическое заземление тела человека.

## 10. Характеристику и обоснование конструкций полов, кровли, потолков, перегородок

Внутренняя отделка помещений запроектирована в зависимости от типа и назначения помещения.

Конструкции и материалы оснований и покрытий полов назначаются с учетом требований СП 29.13330.2011. В здание релейного щита в помещениях применяется пол из рифленых металлических листов.

Внутренняя отделка наружных стен здания не предусматривается, так как предусмотрены трехслойные панели с высококачественной заводской окраской.

Подвесные потолки в зданиях отсутствуют.

Кровля здания – скатная (из профилированного листа) с наружным организованным водостоком с автоматическим электрическим подогревом.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	29-2022/ПР-8701-КР.Т	Лист	19			
									Взам. инв.№	Подп. и дата	Инва. № подл.

## 11. Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Для рационального применения группы и марки сталей металлоконструкций принимаются согласно СП 16.13330.2017.

Для бетонных и железобетонных конструкций, подверженных циклам попеременного замораживания и оттаивания применяется бетон соответствующих марок по морозостойкости, а для защиты от воздействия воды – марок по водонепроницаемости.

Для достижения, требуемого (II степень огнестойкости) предела огнестойкости металлоконструкции ростверка здания обрабатываются огнезащитным составом по типу СОШ-1 (производитель ООО «КРОЗ»). Толщина огнезащитного покрытия принимается для несущих элементов металлического ростверка здания (с пределом огнестойкости R90) - 22мм. Огнезащитный состав может быть заменен на материал-аналог.

Степень огнестойкости блочно-модульных зданий обеспечивается на заводе-изготовителе.

Защита от коррозии поверхностей железобетонных конструкций предусматривается со стороны непосредственного воздействия агрессивной среды и осуществляется мастичными покрытиями. Изоляция фундаментов должна быть единой и сплошной. Для закрытия поверхностных пор, раковин и исключения подсоса капиллярной влаги из грунтов основания железобетонные конструкции обмазываются битумной мастикой по типу «Технониколь №21» (ТУ 5775-018-17925162-2004) по битумному праймеру по типу «Технониколь (ТУ 5775-011-17925162-2003). Металлические наголовники фундаментов оцинковываются горячей оцинковкой в заводских условиях, толщина цинкового покрытия 80-100 мкм. Толщина цинкового покрытия крепежных изделий, включая резьбу болтов – 42 мкм методом горячего цинкования.

Для порталов ОРУ 110 кВ и опор под оборудование тип защиты металлоконструкций от коррозии – горячее цинкование в заводских условиях, толщиной 80-100 мкм. Толщина цинкового покрытия крепежных изделий, включая резьбу болтов - 42 мкм.

Монтажные сварные швы, места с поврежденным заводским покрытием должны быть оцинкованы методом холодной оцинковки: антикоррозийной композицией ЦИНОЛ, покрытие наносится в два слоя общей толщиной 80-100 мкм. В качестве покрывного лакокрасочного материала следует наносить один слой толщиной 40 мкм антикоррозийной композиции АЛ-ПОЛ.

Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			29-2022/ПР-8701-КР.Т						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				



### 13. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений

Перечень мероприятий по обеспечению требований энергетической эффективности к архитектурным решениям:

- Оптимально компактная форма зданий, обеспечивающая минимальные теплопотери в зимний период и минимальные теплопоступления в летний период года;
- Сокращение площади наружных ограждающих конструкций путем уменьшения периметра наружных стен за счет отказа от изрезанности фасадов, выступов, западов и т. п.;
- Использование энергоэффективной теплоизоляции наружных ограждающих конструкций в целях снижения передачи теплоты наружу здания;
- Установка утепленных входных дверей;
- Применение светопрозрачных наружных ограждающих конструкций с повышенными теплозащитными характеристиками;
- Применение современных эффективных приборов отопления;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			29-2022/ПР-8701-КР.Т							22
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

**14. Описание и обоснование принятых конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздуховодов), горячего водоснабжения, оборотного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды**

Для проектируемого здания предусматриваются конструктивные решения в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности:

1. компактность проектируемого здания (минимальные размеры площади помещений необходимые для размещения технологического оборудования);
2. прямоугольная форма проектируемого здания, без выступов и западов;
3. ограждающие конструкции – сэндвич-панели, с теплоизоляционным ограждающим материалом, с высокими теплотехническими характеристиками;
4. применены оконные блоки из ПВХ профилей с двухкамерными стеклопакетами по ГОСТ 30674-99 с резиновыми уплотнителями;
5. применены утепленные входные двери.

Теплоносителем в системе отопления и вентиляции является электроэнергия от собственного источника – трансформаторов собственных нужд подстанции. Во всех отапливаемых помещениях отопительные приборы устанавливаются у наружных ограждающих конструкций под окнами без ниш, на расстоянии, обеспечивающем свободный доступ для текущей эксплуатации и уборки (не менее 100 мм от пола и не более 60 мм от поверхности стены).

Для уменьшения потребления электрической энергии в системах отопления и вентиляции здания предусмотрены следующие мероприятия:

- применены электрические приборы отопления с высокой теплоотдачей.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

29-2022/ПР-8701-КР.Т

Лист  
23

- автоматическое регулирование температуры внутреннего воздуха при помощи датчиков температуры, управляющих работой электрических конвекторов;
- объем подаваемого приточного воздуха, необходимого для обеспечения требуемых параметров воздушной среды в проектируемых помещениях, определен в минимальных объемах согласно требованиям нормативных документов;
- устанавливаемое отопительно-вентиляционное оборудование предполагает комплектацию приборами автоматики и управления, обеспечивающих их эффективную работу по заданным параметрам и циклам. Использование соответствующей системы автоматического управления позволяет оптимизировать энергопотребление и эксплуатационные затраты, обеспечивая точность регулирования процессов воздухообработки и теплоснабжения.

В данном проекте не предусматриваются системы водоснабжения и водоотведения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					29-2022/ПР-8701-КР.Т	Лист
								24
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док		Подпись

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов(страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	Изменённых	Заменённых	Новых	Аннулированных				

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

						29-2022/ПР-8701-КР.Т	Лист
							25

**ВЕДОМОСТЬ ДОКУМЕНТОВ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ**

Обозначение	Наименование	Примечание
29-2022/ПР-8701-КР, лист 1	Ведомость документов графической части	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 2	Маркировочный план	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 3	Монтажная схема ячеякового портала ПСТ-110Я1	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 4	Фундамент ФП-1 под стойку портала	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 5	Ячейковый портал. Монтажные узлы	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 6	Опора УО-1	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 7	Опоры УО-2 - УО-6	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 8	Опоры УО-7 - УО-8	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 9	Фундамент Фм1	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 10	Фундамент Фм2	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 11	Фундамент Фм3	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 12	Сетки С-1, С-2, С-3; Анкерные болты АБ-1, АБ-2; Петля П-1	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 13	Установка трансформатора ТМН-6300/110-У1	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 14	Фундамент ФТ1	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 15	Решетки Р1-Р4	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 16	Решетка Р-5	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 17	Маркировочный план ограждения	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 18	Прямой участок наружного ограждения	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 19	Схема ворот наружного ограждения	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 20	Прямой участок внутреннего ограждения	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 21	Схема ворот внутреннего ограждения	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 22	Узел заземления элементов ограждения	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 23	Здание ОПУ+ЗРУ. План на отм.0,000. Разрез 1-1	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 24	Здание ОПУ+ЗРУ. Схема расположения элементов фундамента	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 25	Здание ОПУ+ЗРУ. Фундаментные плиты ФП-1, ФП-2	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 26	Здание ОПУ+ЗРУ. Анкерный болт Аб-1, каркас КП-1	

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

**29-2022/ПР-8701-КР**

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал		Наметкин		<i>Наметкин</i>	05.23
Проверил		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	05.23
Н.контр.		Демин		<i>Демин</i>	05.23
ГИП		Погодина		<i>Погодина</i>	05.23

Ведомость документов графической части

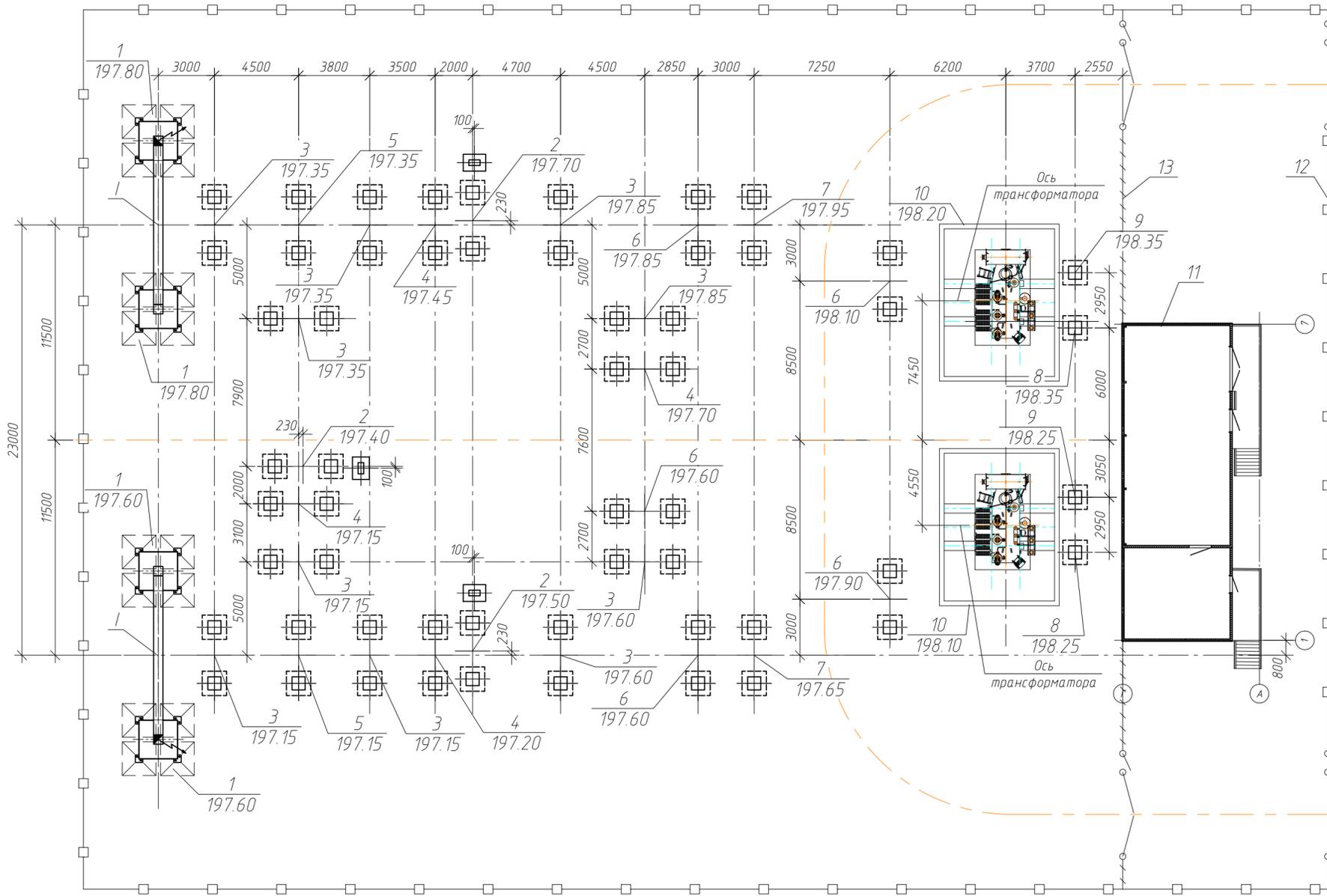
Стадия	Лист	Листов
П	1	2


 ООО  
«ТСН-Электро»

Обозначение	Наименование	Примечание
29-2022/ПР-8701- КР, лист 27	Здание ОПУ+ЗРУ. Ростверк РМ-1. Схема расположения стоек, схема расположения балок. Спецификация металлопроката	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 28	Здание ОПУ+ЗРУ. Ростверк РМ-1. Узлы 1-2	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 29	Здание ОПУ+ЗРУ. Схема расположения элементов сетчатого ограждения	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 30	Здание ОПУ+ЗРУ. Изделия СО-1 - СО-5	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 31	План кабельных лотков	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 32	Узел 1л. Прямой участок лотка шириной $b=0,5\text{м}$ , длиной $L=2\text{м}$	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 33	Узел 2л. Поворот кабельных лотков	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 34	Узел 3л. Узел перехода кабельных лотков	
29-2022/ПР-8701- КР, лист 35	Узел 4л. Узел перехода кабельных лотков	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			29-2022/ПР-8701- КР						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

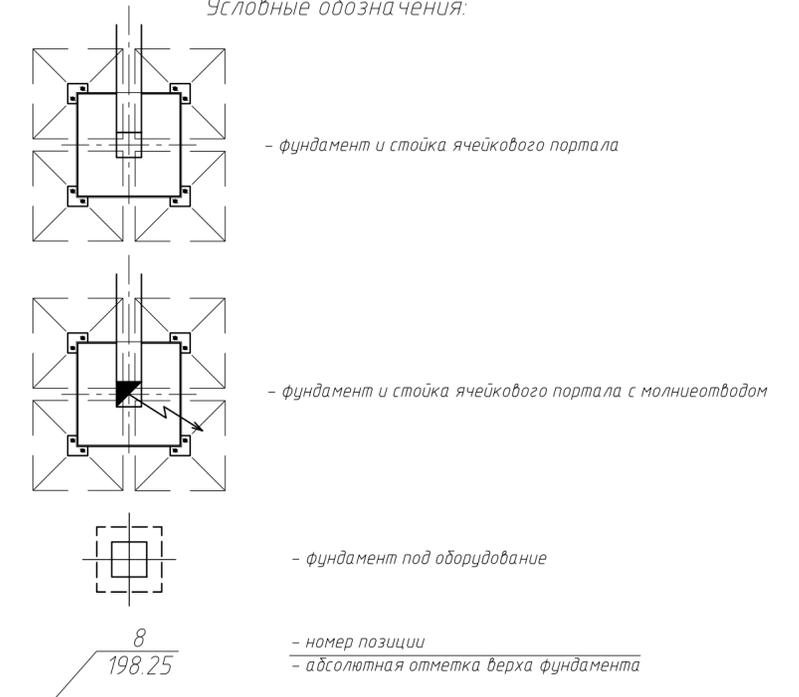
Маркировочный план



Ведомость порталов, опор и фундаментов

№ Поз.	Тип опоры Тип и кол. фунда.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	ПС-110Я1	л.3	Портал ячейковый	2	
1	ФП-1	л.4	Фундамент под портал	4	
2	ЧО-1 2хФМ2+ФМ3	л.6	Опора под блок 110 кВ выключателя элегазового	3	
3	ЧО-2 2хФМ1	л.7	Опора под блок 110кВ разъединителя трехполюсного	10	
4	ЧО-3 2хФМ1	л.7	Опора под блок 110 кВ трансформаторов тока	4	
5	ЧО-4 2хФМ1	л.7	Опора под блок 110 кВ трансформаторов напряжения	2	
6	ЧО-5 2хФМ1	л.7	Опора под блок 110 кВ опорных изоляторов	5	
7	ЧО-6 2хФМ1	л.7	Опора под блок 110 кВ опорных изоляторов с ОПН	2	
8	ЧО-7 1хФМ1	л.8	Опора под блок 10 кВ опорных изоляторов	2	
9	ЧО-8 1хФМ1	л.8	Опора под блок ЗОН и ОПНН 110 кВ	2	
10	ФТ-1	л.13	Установка трансформатора ТМН-6300/110-У1	2	
11			Здание ЗРУ 6кВ, совмещенное с ОПУ	1	
12	-		Ограждение наружное	14,7 м.п.	
13	-		Ограждение внутреннее	29,5 м.п.	

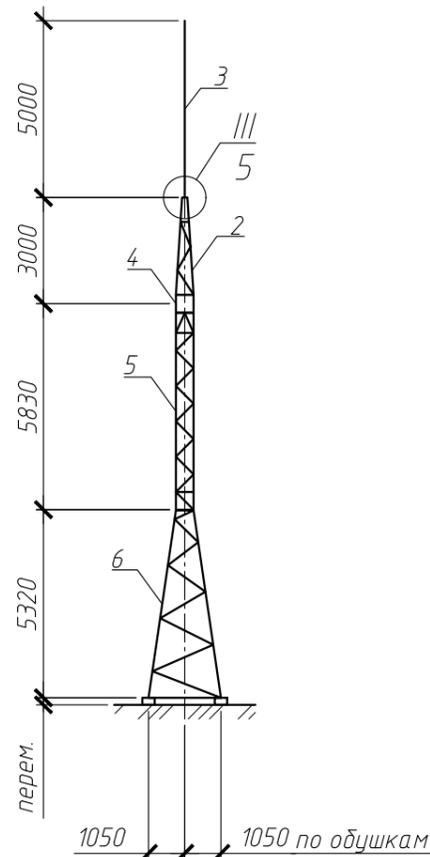
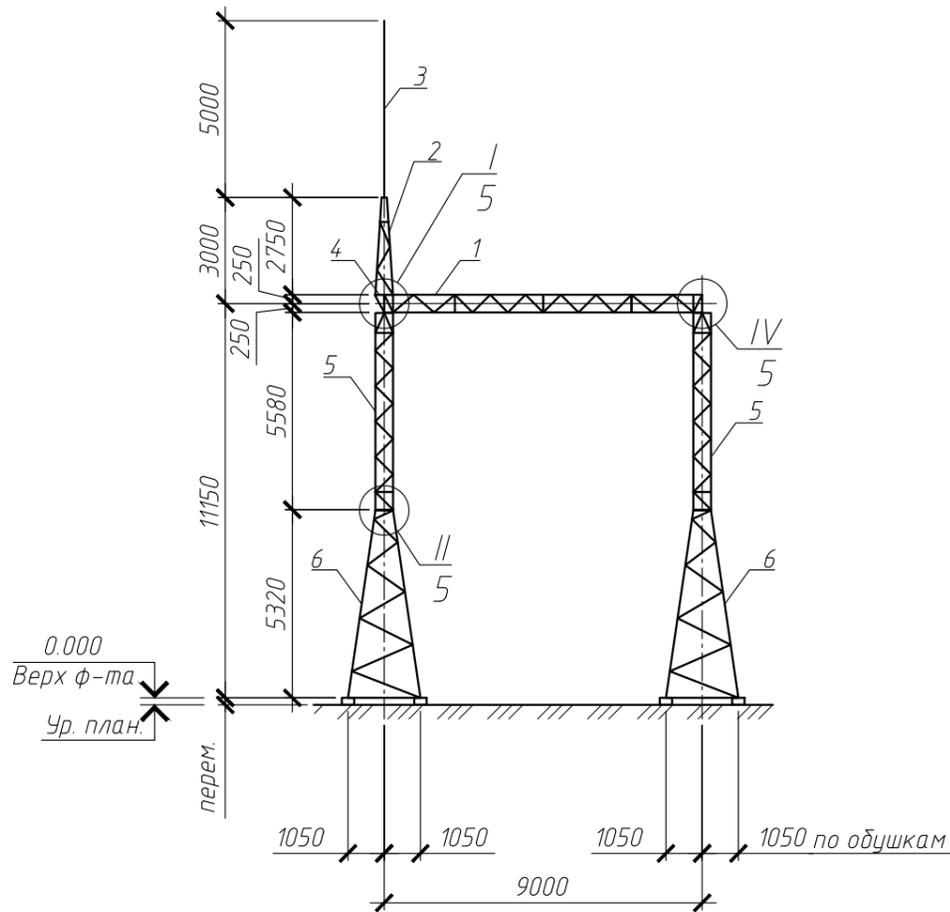
Условные обозначения:



1. Монтаж металлоконструкций производить в соответствии с монтажными схемами.

<b>29-2022/ ПР -8701- КР</b>					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегудский					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		<i>Наметкин</i>	02.23
Проб.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23
Подстанция ПС 110/6 кВ					
Маркировочный план					
И. контр.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23
ГИП		Погодина		<i>Погодина</i>	02.23
				Стадия	Лист
				п	2
				ООО "ТЭН-Электро" г. Нижний Новгород	

ПСТ-110Я1



Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
<u>Стальные элементы</u>					
1	3.407.2-162.4-3KM	Траверса ТС-3	1	373	
2	3.407.2-162.4-4KM	Тросостойка ТС-4	1	88	
3	3.407.2-162.4-5KM	Молниеотвод ТС-5	1	35	
4	3.407.2-162.4-6KM	Доборный элемент ТС-6	1	22	
5	3.407.2-162.4-7KM	Стойка ТС-14	2	318	
6	3.407.2-162.4-10KM	Стойка ТС-18	2	627	
<u>Метизы</u>					
-		Болт М20х75 ГОСТ 7798-70	4		
-		Болт М20х70 ГОСТ 7798-70	6		
-		Болт М16х55 ГОСТ 7798-70	32		
-		Гайка М20.5 ГОСТ 5915-70	10		
-		Гайка М16.5 ГОСТ 5915-70	32		
-		Шайба 20 ГОСТ 11371-78	10		
-		Шайба 16 ГОСТ 11371-78	32		
-		Шайба 20Н.65Г ГОСТ 6402-70	10		
-		Шайба 16Н.65Г ГОСТ 6402-70	32		
Итого:				2408.0000	

1. Чертеж выполнен на основании серии 3.407.2-162 в.1.
2. Расположение порталов см. маркировочный план л.2.
3. За относительную отм.0,000 принята отметка верха фундамента. Абсолютную отметку см. маркировочный план л.2.

29-2022/ ПР -8701- КР

Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Подстанция ПС 110/6 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.				Наметкин	02.23		П	3	
Проб.				Вешуткин	02.23				
Н.контр.				Вешуткин	02.23	Монтажная схема ячейкового портала ПСТ-110 Я1			
ГИП				Погодина	02.23				

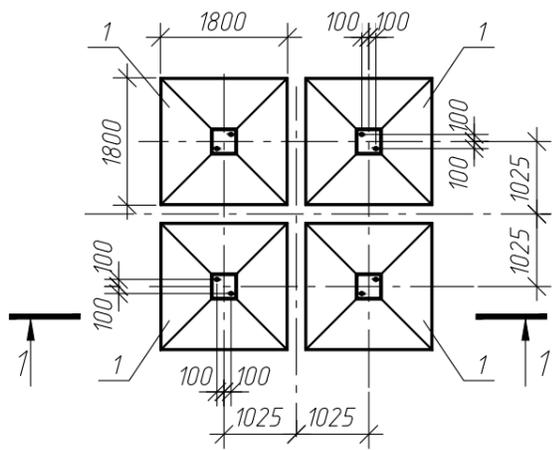
ООО "ТЭН-Электро"  
г. Нижний Новгород

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № док.	

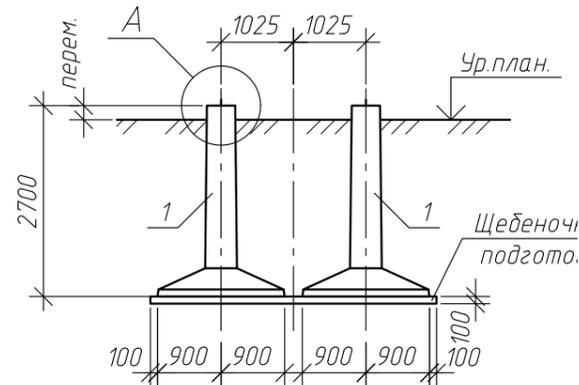
Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		<u>Сборные ж/б элементы</u>			
1	Серия 3.407-115 вып.2	Фундамент ФЗ-2	4	2900	1,17 м <sup>3</sup>
		<u>Материалы</u>			
	ГОСТ 8267-93	Гравийный щебень фр.20-40 (Марка М600)	1,7	м <sup>3</sup>	
	ТУ 5775-018-17925162-2004	Битумная мастика "Технониколь №21" (расход 3,5 кг/м <sup>2</sup> )	22,4	м <sup>2</sup>	на два слоя
	ТУ 5775-011-17925162-2003	Битумный праймер "Технониколь" (расход 0,35 л/м <sup>2</sup> )	11,2	м <sup>2</sup>	на один слой

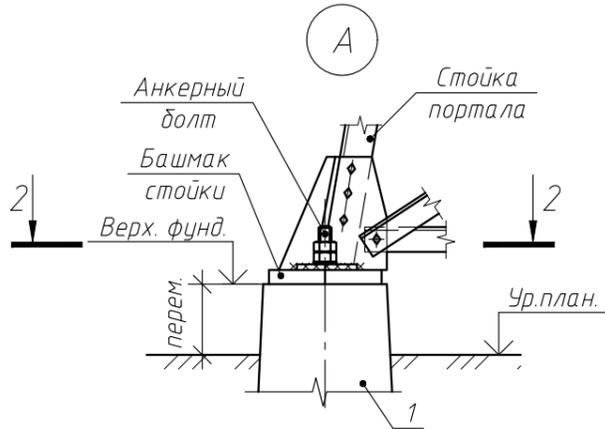
Фундамент ФП-1



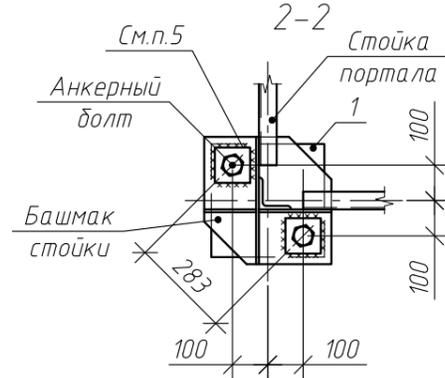
1-1



А



2-2



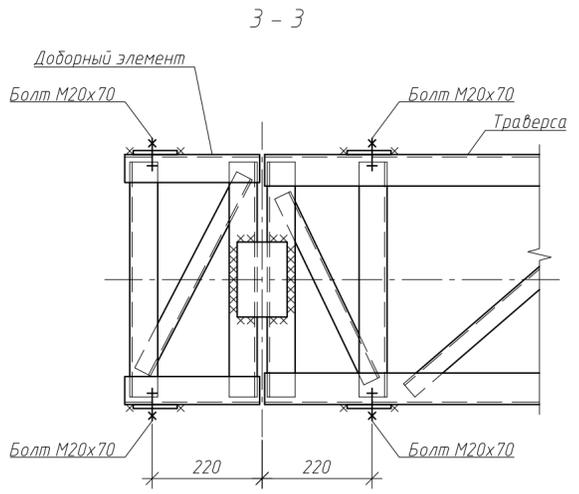
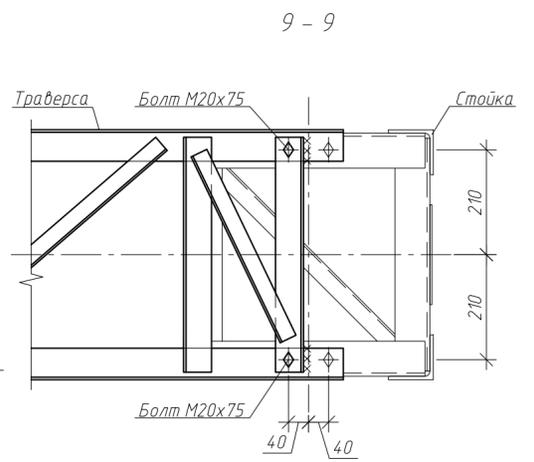
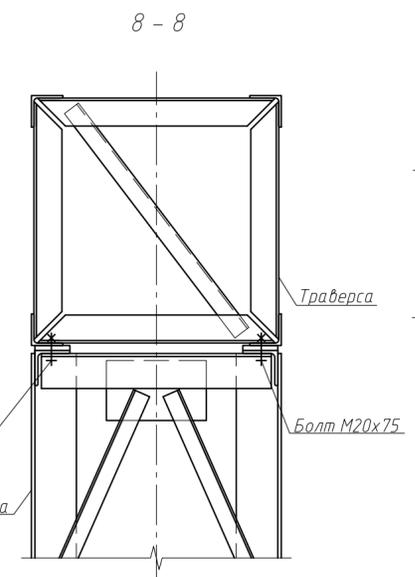
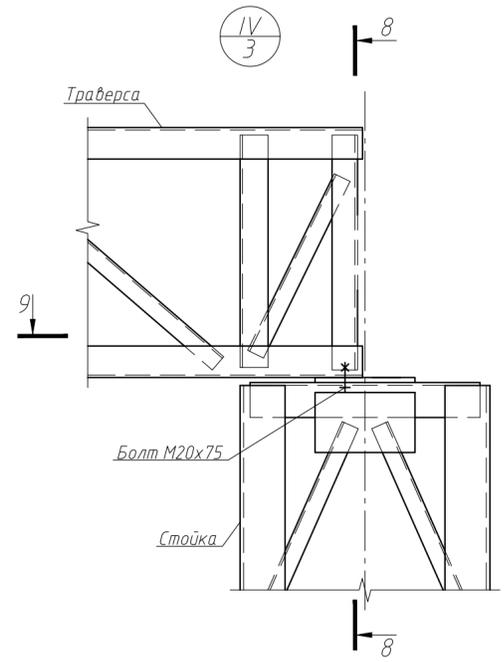
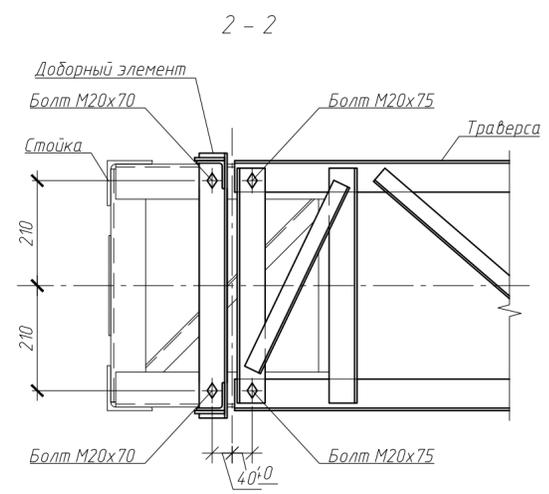
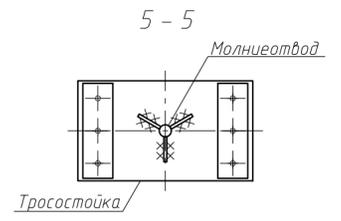
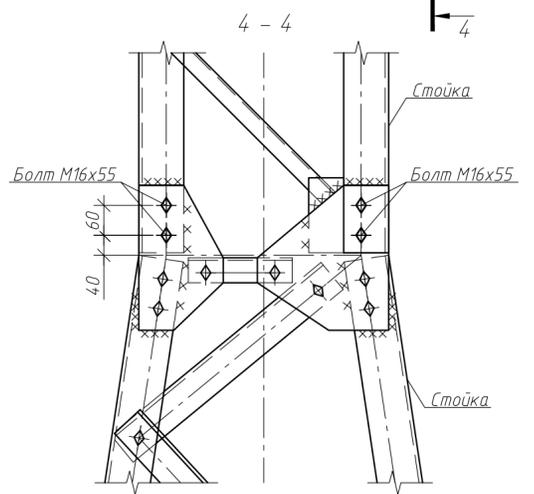
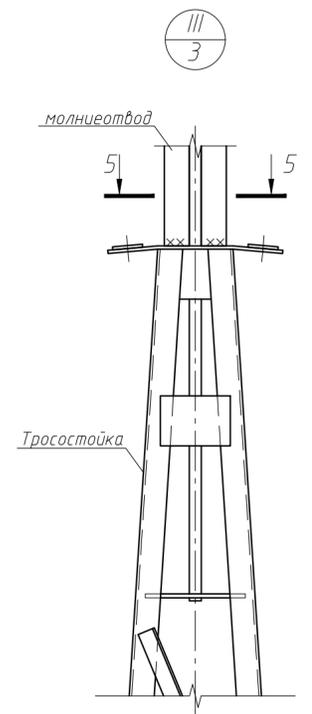
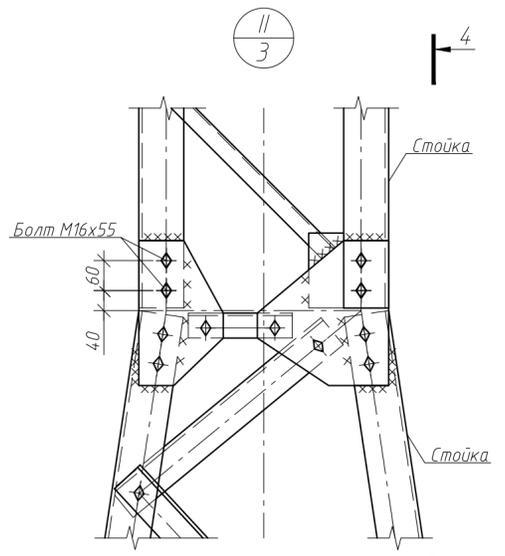
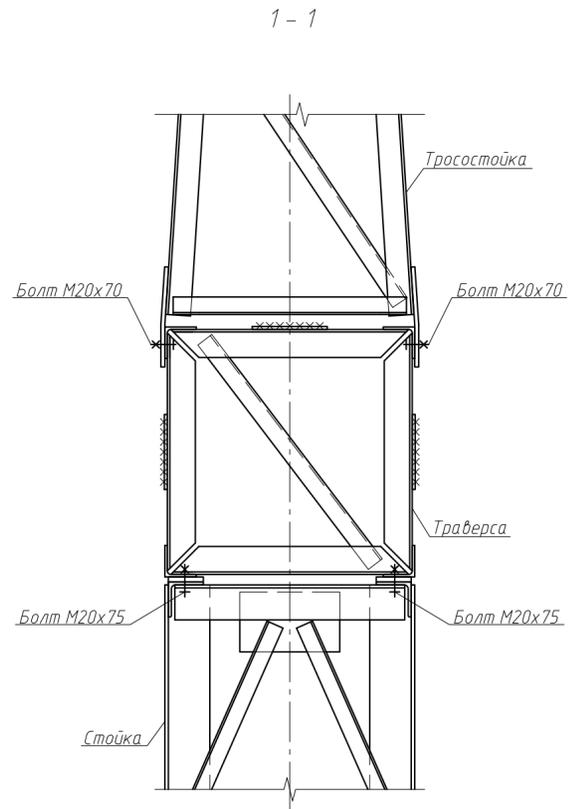
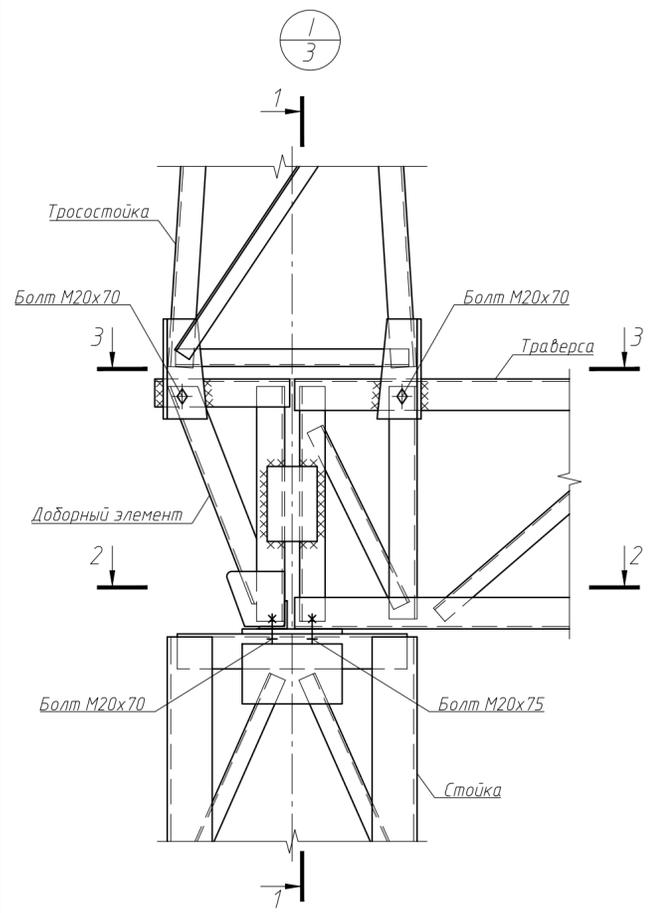
1. Расположение фундаментов см. маркировочный план л.2.
2. Фундамент выполнить из бетона класса В30, и марок по морозостойкости - F200 и по водонепроницаемости - W6.
3. Верх фундаментов выполнить строго горизонтально.
4. Фундамент установить на песчаную подушку.
5. Шайбы фундаментов приварить к опорным плитам башмаков стоек ячейкового портала после их установки. Высоту сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.
6. Поверхности фундаментной обмазать битумной мастикой "ТехноНИКОЛЬ" устроенной по праймеру битумному "ТехноНИКОЛЬ".
4. Под фундаментами выполнить щебеночную подготовку из щебня фр.20-40 (Марка М600).

29-2022/ ПР -8701- КР

Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Подстанция ПС 110/6 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.				Наметкин	02.23		П	4	
Проб.				Вешуткин	02.23				
Н.контр.				Вешуткин	02.23	Фундамент ФП-1 под стойку портала	ООО "ТЭН-Электро"	г. Нижний Новгород	Формат А3
ГИП				Погодина	02.23				

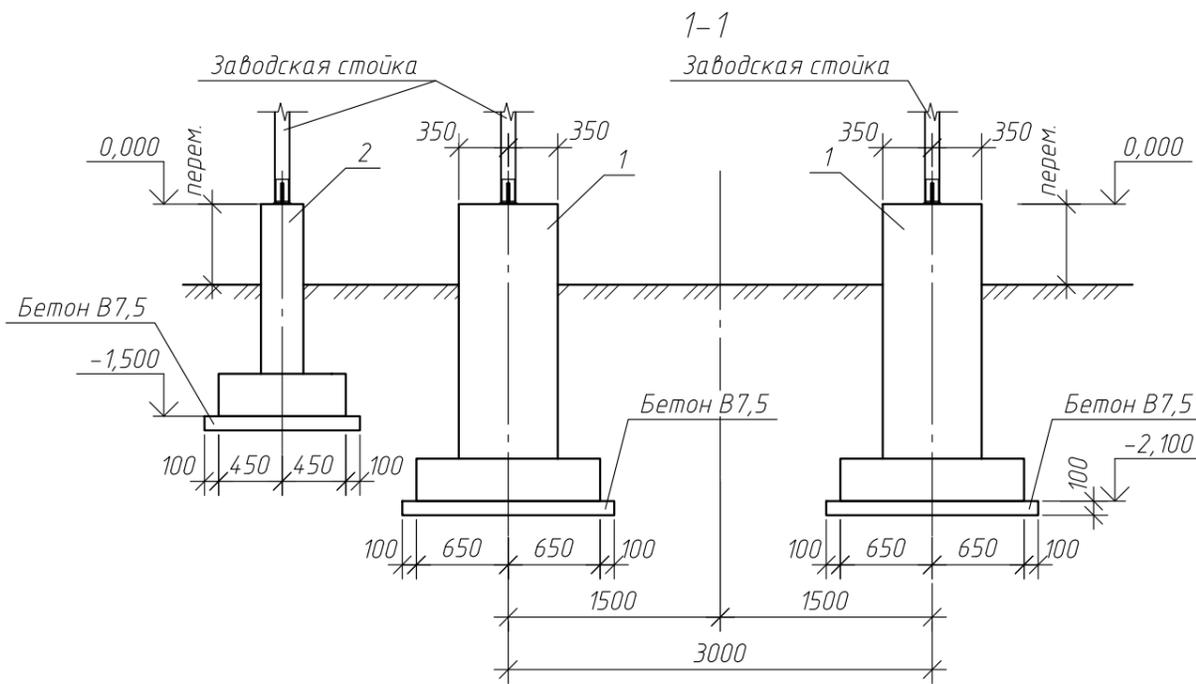
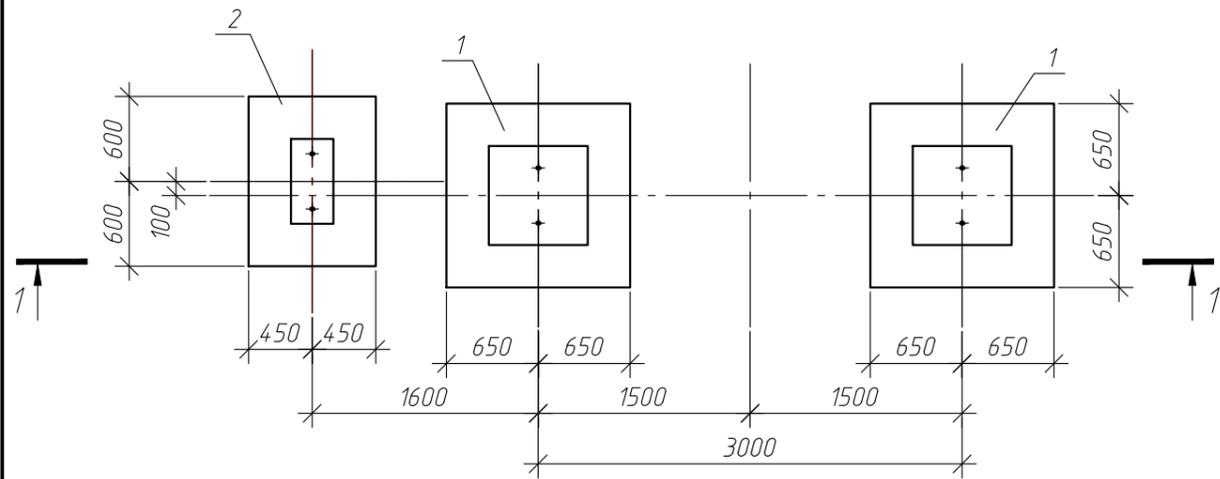
Согласовано  
Взам инв. №  
Подпись и дата  
Инв. № док.



29-2022/ ПР -8701- КР				
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегудский				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись
Разраб.		Наметкин	02.23	<i>Наметкин</i>
Проб.		Вешуткин	02.23	<i>Вешуткин</i>
Н.контр.		Вешуткин	02.23	<i>Вешуткин</i>
ГИП		Погадина	02.23	<i>Погадина</i>
			Стадия	Лист
			п	5
			Листов	
			Ячейковый портал. Монтажные узлы	
			ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород	

Согласовано  
 Взам инв №  
 Подпись и дата  
 Инв. № док.

Опора УО-1



Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
<u>Фундамент ФС-1</u>					
1	л.10	Фундамент монолитный ФМ2	2	3500	1,4 м <sup>3</sup>
2	л.11	Фундамент монолитный ФМ3	1	1375	0,55 м <sup>3</sup>
<u>Материалы</u>					
	ГОСТ 7473-2010	Бетон В7,5		1440	0,6 м <sup>3</sup>
	ТУ 5775-018-17925162-2004	Битумная мастика "Технониколь №21" (расход 3,5 кг/м <sup>2</sup> )	35,6	м <sup>2</sup>	на два слоя
	ТУ 5775-011-17925162-2003	Битумный праймер "Технониколь" (расход 0,35 л/м <sup>2</sup> )	17,8	м <sup>2</sup>	на один слой

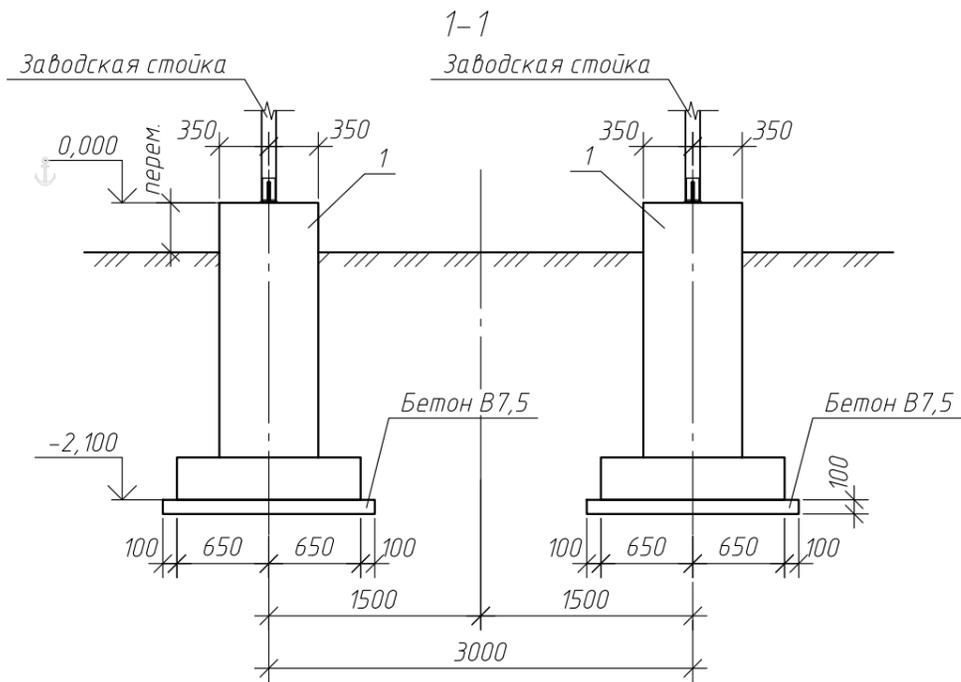
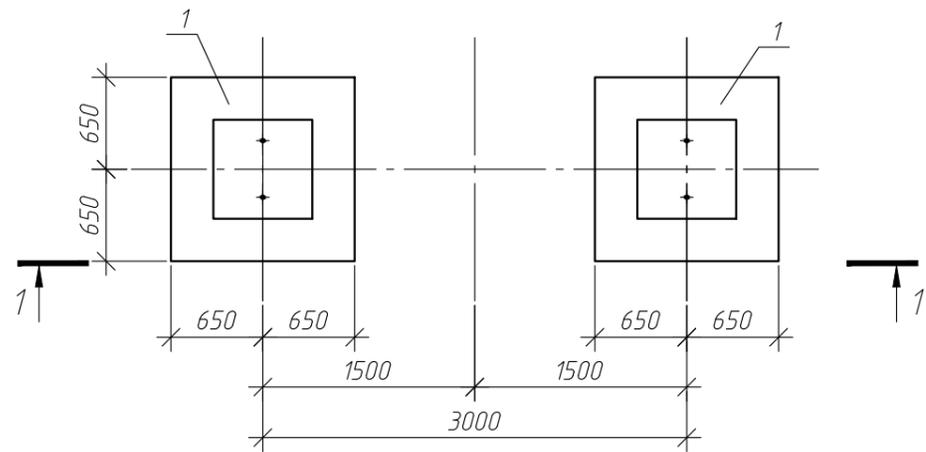
Беречь котлован от замачивания. До минимума сократить время между открытием котлована и обратной засыпкой после выполнения фундаментов. Обратную засыпку выполнять с обязательным уплотнением.

1. За относительную отм.0,000 принята отметка верха фундамента. Абсолютную отметку см. маркировочный план л.2.
2. Верх фундамента выполнить строго горизонтально.
3. Боковые поверхности фундаментов обмазать битумной мастикой "ТехноНИКОЛЬ" устроенной по праймеру битумному "ТехноНИКОЛЬ".
4. Под фундаментами выполнить бетонную подготовку из бетона В7,5.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № док.	

<b>29-2022/ ПР -8701- КР</b>					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		<i>Наметкин</i>	02.23
Проб.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23
Подстанция ПС 110/6 кВ					
Опора УО-1					
Н. контр.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23
ГИП		Погодина		<i>Погодина</i>	02.23
			Стадия	Лист	Листов
			П	6	
			ООО "ТЭН-Электро" г. Нижний Новгород		

Опоры УО-2 ÷ УО-6



Спецификация элементов на одну опору

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		Фундамент ФС-1			
1	л.9	Фундамент монолитный ФМ1	2	3500	1,4 м <sup>3</sup>
		<u>Материалы</u>			
	ГОСТ 7473-2010	Бетон В7,5		1080	0,45 м <sup>3</sup>
	ТУ 5775-018-17925162-2004	Битумная мастика "Технониколь №21" (расход 3,5 кг/м2)	28,0 м <sup>2</sup>		на два слоя
	ТУ 5775-011-17925162-2003	Битумный праймер "Технониколь" (расход 0,35 л/м2)	14,0 м <sup>2</sup>		на один слой

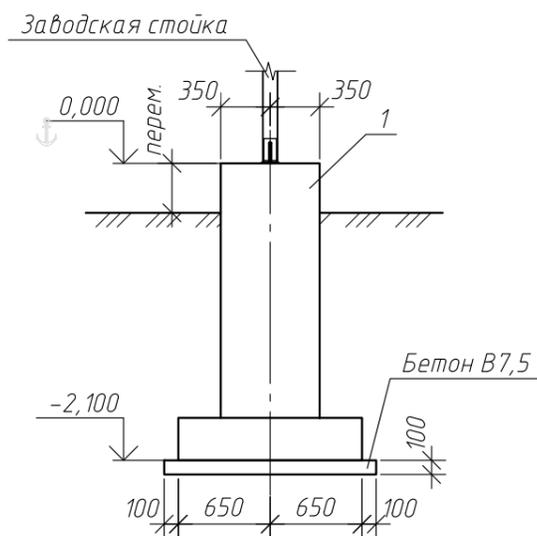
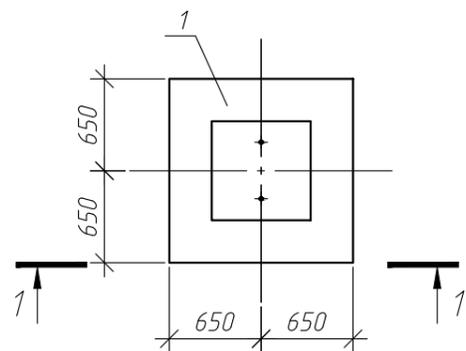
Беречь котлован от замачивания. До минимума сократить время между отрытием котлована и обратной засыпкой после выполнения фундаментов. Обратную засыпку выполнять с обязательным уплотнением.

1. За относительную отм.0,000 принята отметка верха фундамента. Абсолютную отметку см. маркировочный план л.2.
2. Верх фундамента выполнить строго горизонтально.
3. Боковые поверхности фундаментов обмазать битумной мастикой "ТехноНИКОЛЬ" устроенной по праймеру битумному "ТехноНИКОЛЬ".
4. Под фундаментами выполнить бетонную подготовку из бетона В7,5.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № док.	

						29-2022/ ПР -8701- КР			
						Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Подстанция ПС 110/6 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.				Наметкин	02.23		П	7	
Проб.				Вешуткин	02.23				
						Опоры УО-2 - УО-6	 ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород		
Н. контр.				Вешуткин	02.23				
ГИП				Погодина	02.23				

Опоры 40-7÷40-8



Спецификация элементов на одну опору

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		Фундамент ФС-1			
1	л.9	Фундамент монолитный ФМ1	1	3500	1,4 м <sup>3</sup>
		Материалы			
	ГОСТ 7473-2010	Бетон В7,5		590	0,23 м <sup>3</sup>
	ТУ 5775-018-17925162-2004	Битумная мастика "Технониколь №21" (расход 3,5 кг/м <sup>2</sup> )	14,0	м <sup>2</sup>	на два слоя
	ТУ 5775-011-17925162-2003	Битумный праймер "Технониколь" (расход 0,35 л/м <sup>2</sup> )	7,0	м <sup>2</sup>	на один слой

Беречь котлован от замачивания. До минимума сократить время между открытием котлована и обратной засыпкой после выполнения фундаментов. Обратную засыпку выполнять с обязательным уплотнением.

1. За относительную отм.0,000 принята отметка верха фундамента. Абсолютную отметку см. маркировочный план л.2.
2. Верх фундамента выполнить строго горизонтально.
3. Боковые поверхности фундаментнта обмазать битумной мастикой "ТехноНИКОЛЬ" устроенной по праймеру битумному "ТехноНИКОЛЬ".
4. Под фундаментом выполнить бетонную подготовку из бетона В7,5.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № док.	

29-2022/ ПР -8701- КР					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		<i>Наметкин</i>	02.23
Проб.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23
Подстанция ПС 110/6 кВ					
				Стадия	Лист
				П	8
Опоры 40-7 - 40-8					
Н.контр.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23
ГИП		Погодина		<i>Погодина</i>	02.23
				 ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород	

Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
<i>Стальные элементы</i>					
1		φ12 А500С ГОСТ 34028-2016, L=2360	8	2,1	см.вед. деталей
2		φ6 А240 ГОСТ 34028-2016, L=740	56	0,16	см.вед. деталей
3	л.12	Анкерный болт АБ-1	2	3,8	
4	л.12	Сетка С-1	1	15,4	
5	л.12	Петля П-1	4	1,4	
<i>Материалы</i>					
		Бетон класса В20, F200, W6		3500	1,4 м³

Ведомость расхода стали, кг

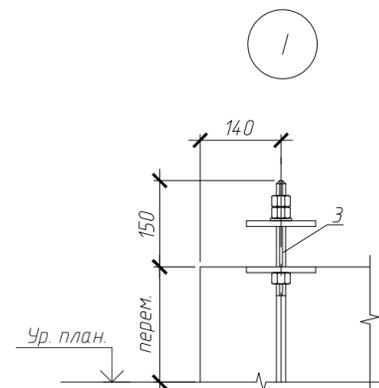
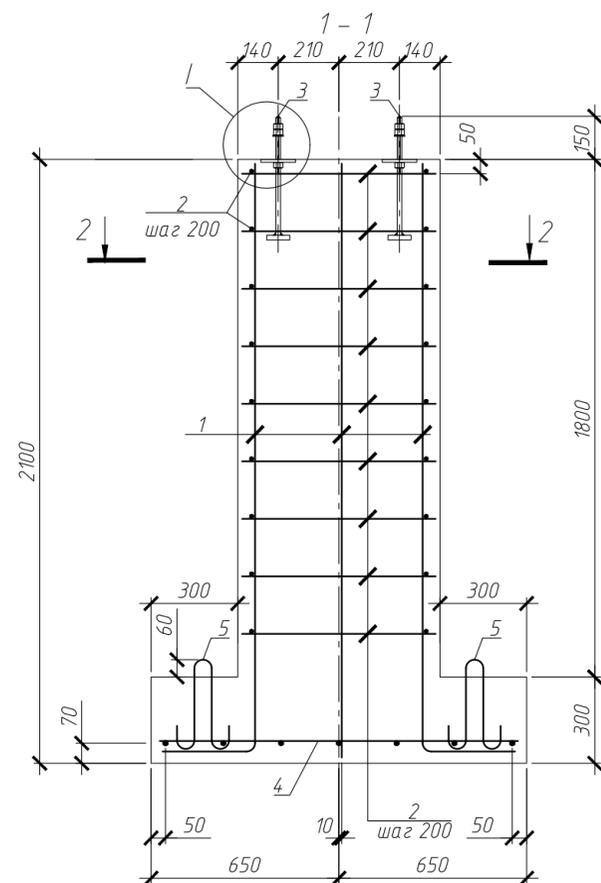
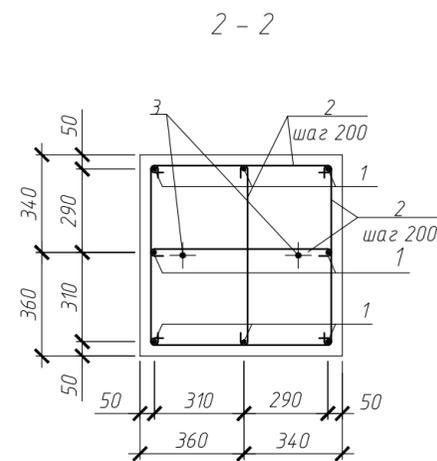
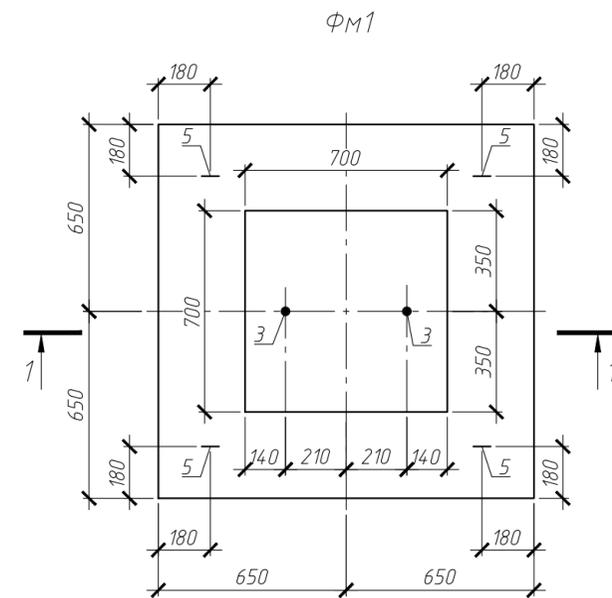
Марка элемента	Изделия арматурные				Изделия закладные										Всего		
	Арматура класса		Всего	А240	Арматура класса		Прокат марки						Всего				
	A500С	A240			A240	С255			Гайка		Шайба						
	ГОСТ 34028-2016				ГОСТ 34028-2016	ГОСТ 2590-2006		ГОСТ 19903-2015		ГОСТ 5915-70		ГОСТ 11371-78					
	φ12	Итого	φ6	Итого	φ16	Итого	φ16	Итого	-16	-10	Итого	M16	Итого	16		Итого	
ФМ1	32,2	32,2	9	9,0	41,2	5,6	5,6	1,3	1,30	1,6	2,3	3,9	0,24	0,24	0,02	0,02	11,1

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
1	
2	

- Фундамент выполнить из бетона В20, по морозостойкости - F200 и по водонепроницаемости - W6.
- Отдельные стержни объединить в пространственный каркас при помощи вязальной проволоки или на сварке.
- Бетонирование фундамента производить без перерыва, уплотнение с помощью глубинного вибратора.
- Необходимость установки строповочных петель (поз.5) уточнить по месту.

29-2022/ ПР -8701- КР					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		М.И.Т.	02.23
Проб.		Вещуткин		В.С.	02.23
Н.контр.		Вещуткин		В.С.	02.23
ГИП		Погодина		Л.В.П.	02.23
Подстанция ПС 110/6 кВ			Стадия	Лист	Листов
Фундамент ФМ 1			п	9	
ООО "ТСН-Электра"			г. Нижний Новгород		



Согласовано
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № док.

Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
<i>Стальные элементы</i>					
1		φ12 А500С ГОСТ 34028-2016, L=2360	8	2,1	см.вед. деталей
2		φ6 А240 ГОСТ 34028-2016, L=740	56	0,16	см.вед. деталей
3	л.12	Анкерный болт АБ-2	2	5,7	
4	л.12	Сетка С-1	1	15,4	
5	л.12	Петля П-1	4	1,4	
<i>Материалы</i>					
		Бетон класса В20, F200, W6		3500	1,4 м³

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные				Изделия закладные										Всего		
	Арматура класса		Всего	Арматура класса	Прокат марки						Гайка	Шайба	Всего				
	A500С	A240			A240	С255			Шайба								
	ГОСТ 34028-2016				ГОСТ 34028-2016	ГОСТ 2590-2006		ГОСТ 19903-2015		ГОСТ 5915-70		ГОСТ 11371-78					
φ12	Итого	φ6	Итого	φ16	Итого	φ24	Итого	-16	-10	Итого	M24	Итого	24	Итого			
ФМ2	32,2	32,2	9	9,0	4,2	5,6	5,6	3,7	3,7	2,5	4,6	7,1	0,7	0,7	0,06	0,06	17,2

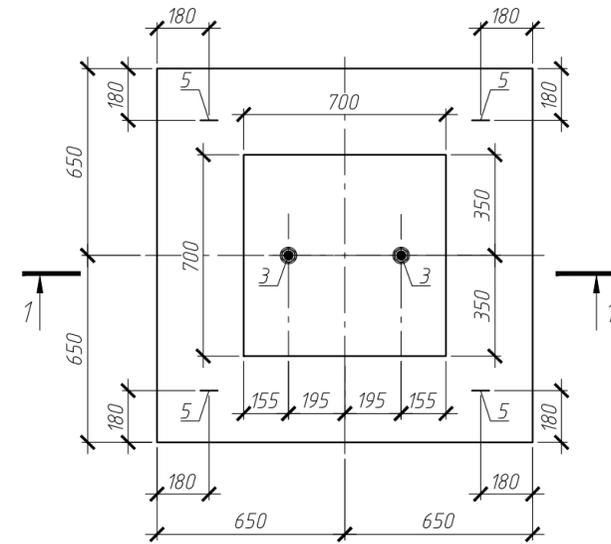
Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
1	
2	

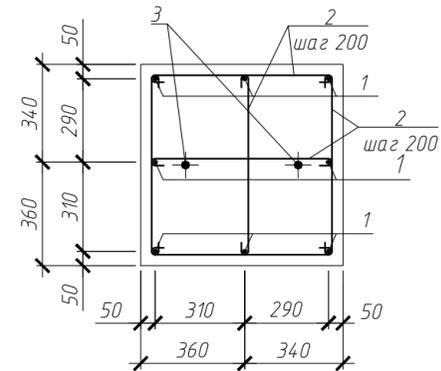
- Фундамент выполнить из бетона В20, по морозостойкости - F200 и по водонепроницаемости - W6.
- Отдельные стержни объединить в пространственный каркас при помощи вязальной проволоки или на сварке.
- Бетонирование фундамента производить без перерыва, уплотнение с помощью глубинного вибратора.
- Необходимость установки строповочных петель (поз.5) уточнить по месту.

29-2022/ ПР -8701- КР					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		Наметкин	02.23
Проб.		Вещуткин		Вещуткин	02.23
Подстанция ПС 110/6 кВ			Стадия	Лист	Листов
Фундамент ФМ 2			п	10	
Н.контр.	Вещуткин	Вещуткин		02.23	
ГИП	Погодина	Погодина		02.23	
				ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород	

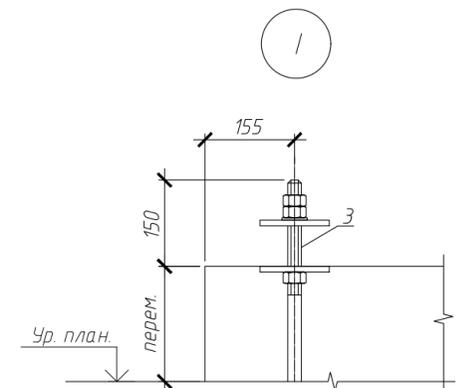
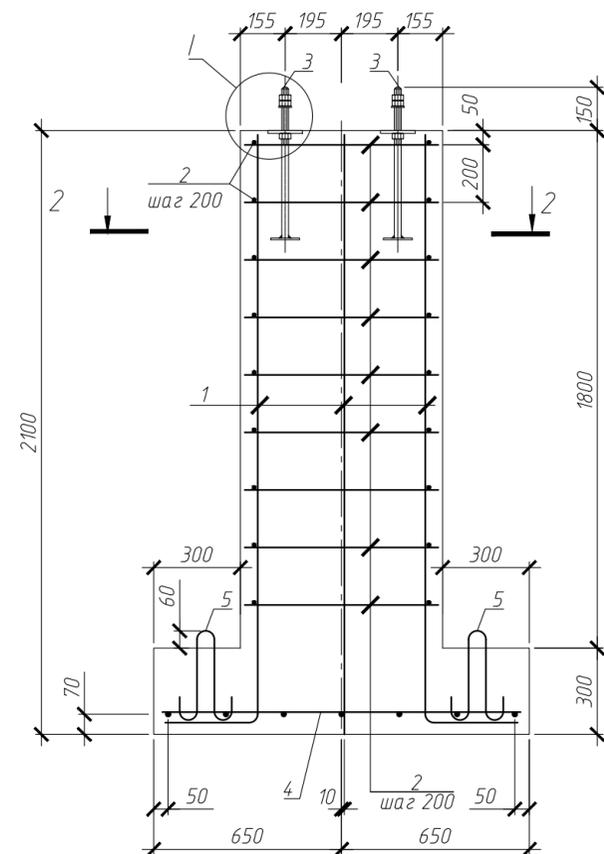
ФМ2



2-2



1-1

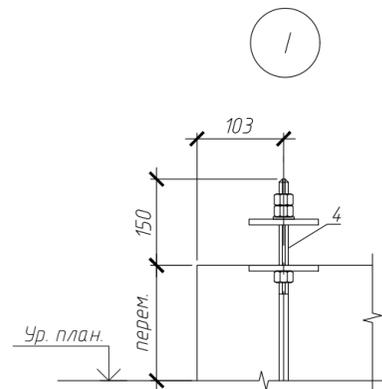
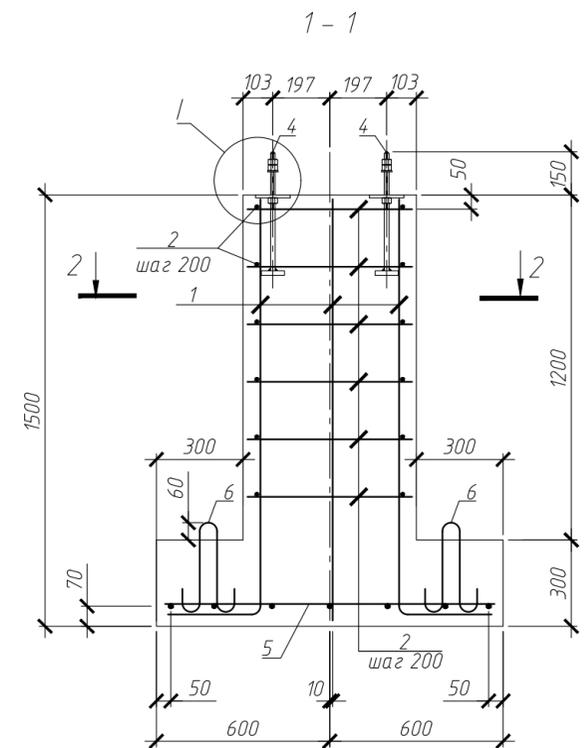
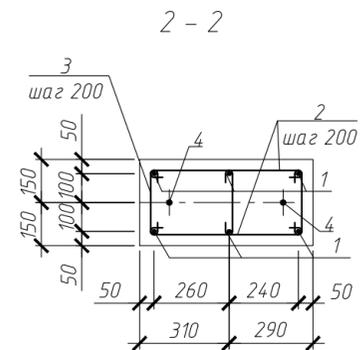
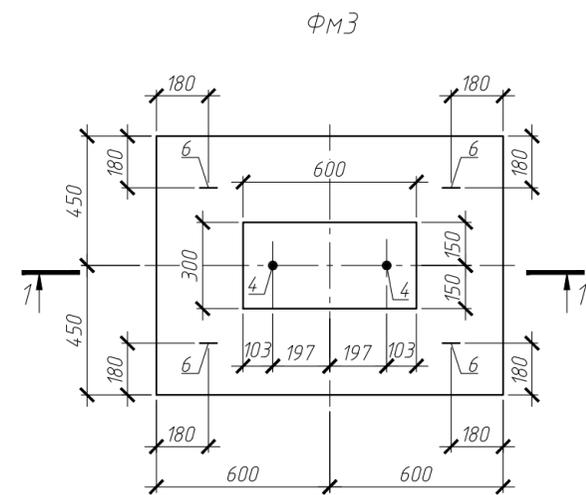


Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № док.



Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
1	
2	
3	

Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
<i>Стальные элементы</i>					
1		Ø12 А500С ГОСТ 34028-2016, L=1760	6	1,6	см.вед. деталей
2		Ø6 А240 ГОСТ 34028-2016, L=640	12	0,14	см.вед. деталей
3		Ø6 А240 ГОСТ 34028-2016, L=340	18	0,08	см.вед. деталей
4	л.12	Анкерный болт АБ-1	2	3,8	
5	л.12	Сетка С-2	1	10,3	
6	л.12	Петля П-1	4	1,4	
<i>Материалы</i>					
		Бетон класса В20, F200, W6		1375	0,55 м³

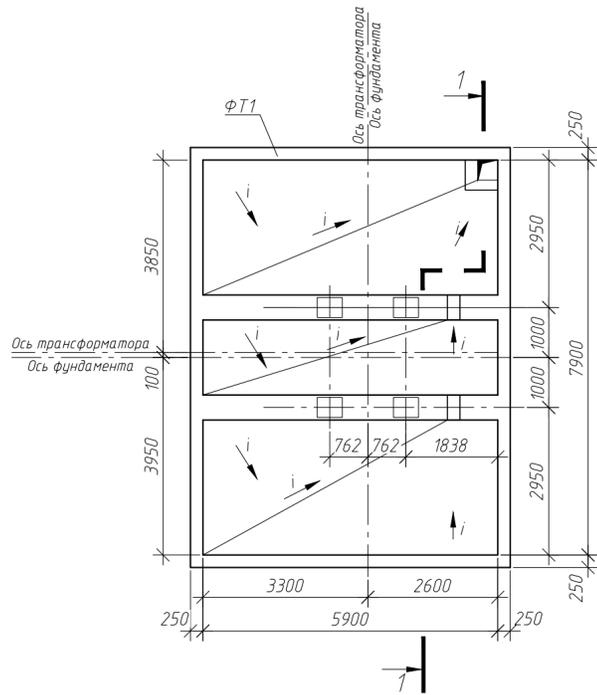
Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные				Всего	Изделия закладные										Всего	
	Арматура класса		Всего	А240		Арматура класса	Прокат марки			Метизы		Всего					
	A500С	A240					С255			Гайка	Шайба						
	ГОСТ 34028-2016						ГОСТ 34028-2016	ГОСТ 2590-2006	ГОСТ 19903-2015		ГОСТ 5915-70		ГОСТ 11371-78				
	Ø12	Итого	Ø6	Итого		Ø16	Итого	-16	-10	Итого	M16	Итого	16	Итого			
ФМЗ	19,9	19,9	2,7	2,7	22,6	5,6	5,6	1,3	1,30	1,6	4,6	6,2	0,24	0,24	0,02	0,02	13,4

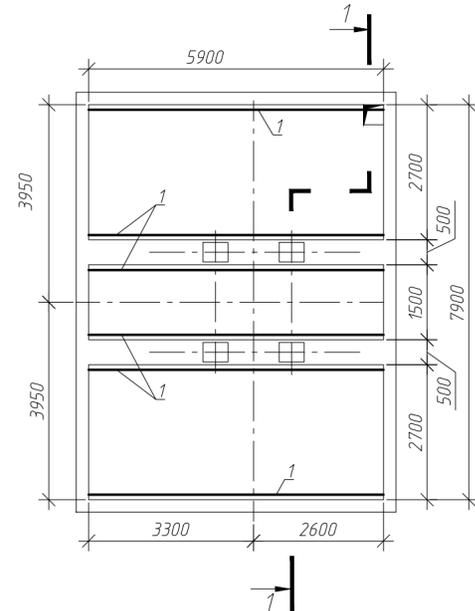
- Фундамент выполнить из бетона В20, по морозостойкости - F200 и по водонепроницаемости - W6.
- Отдельные стержни объединить в пространственный каркас при помощи вязальной проволоки или на сварке.
- Бетонирование фундамента производить без перерыва, уплотнение с помощью глубинного вибратора.
- Необходимость установки строповочных петель (поз.6) уточнить по месту.

29-2022/ ПР-8701- КР					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		<i>Наметкин</i>	02.23
Проб.		Вещуткин		<i>Вещуткин</i>	02.23
Н.контр.		Вещуткин		<i>Вещуткин</i>	02.23
ГИП		Погодина		<i>Погодина</i>	02.23
Подстанция ПС 110/6 кВ			Стадия	Лист	Листов
Фундамент ФМЗ			п	11	
			ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород		

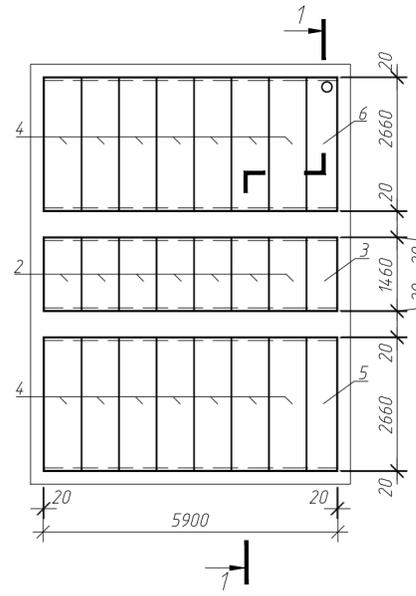




План раскладки металлических конструкций



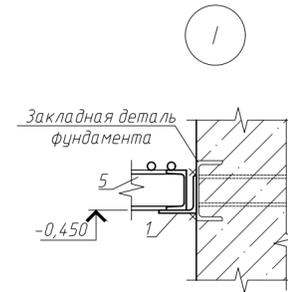
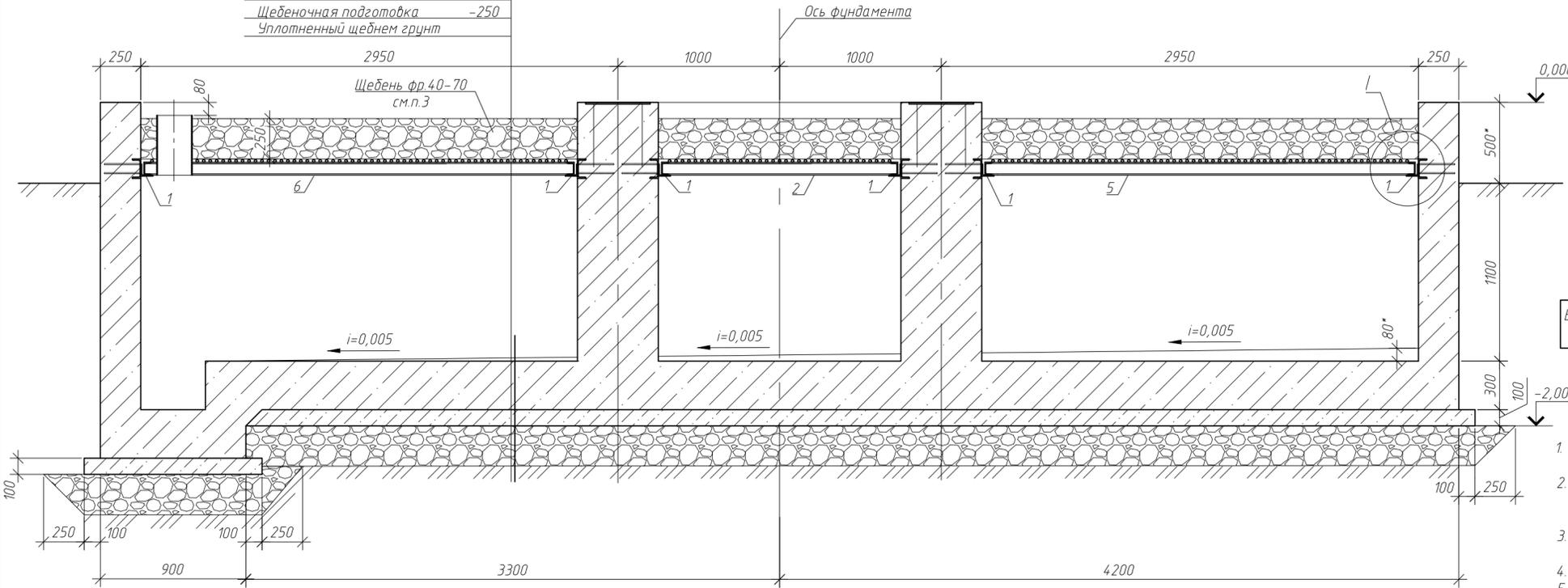
План раскладки решеток



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
<b>Монолитные ж/б элементы</b>					
ФТ1	л.14	Фундамент монолитный ФТ1	1	91000	36,4 м <sup>3</sup>
<b>Стальные элементы</b>					
1		Уголок 75x75x6 ГОСТ 8509-93 (255 ГОСТ 27772-2021)	35,4 м.п.	6,9	
2	л.15	Решетка Р1	7	71,4	
3	л.15	Решетка Р2	1	61,8	
4	л.15	Решетка Р3	14	123,0	
5	л.15	Решетка Р4	1	106,7	
6	л.16	Решетка Р5	1	86,3	
<b>Материалы</b>					
	ГОСТ 8267-93	Грабвийный щебень фр.20-40 (Марка М600)	11,0 м <sup>3</sup>		
	ГОСТ 8267-93	Грабвийный щебень фр.40-70 (Марка М600)	10,2 м <sup>3</sup>		
	ГОСТ 28013-98*	Цементно-песчаный раствор М100	1,6 м <sup>3</sup>		
	ГОСТ 7473-2010	Бетон В7,5	6,0 м <sup>3</sup>		

1-1

Уклонообразующий слой из цементно-песчаного раствора М100 - 20..100  
 Монолитный фундамент  
 Подготовка из бетона В7,5 - 100  
 Щебеночная подготовка - 250  
 Уплотненный щебнем грунт



Береж котлован от замачивания. До минимума сократить время между отрытием котлована и обратной засыпкой после выполнения фундаментов. Обратную засыпку выполнять с обязательным уплотнением.

- За относительную отметку 0,000 принята верха фундамента трансформатора. Абсолютную отметку см. маркировочный план л.2.
- Внутренние поверхности маслоприемника и ограждения маслоприемника обработать маслостойким покрытием проникающего действия из готовой к применению сухой смеси "Гидро-S(B) Пенетрит" ТУ 5745-001-77921756-2006;
- Для засыпки маслоприемника использовать щебень фракцией 40-70мм толщиной не менее 250мм по ГОСТ 8267-93;
- Щебеночную подготовку под фундамент выполнить щебнем фракцией 20-40мм по ГОСТ 8267-93;
- Обратную засыпку выполнять песком средней крупности слоями 20-30 см с трамбованием каждого слоя до  $\gamma = 1,65 \text{ т/м}^3$ .

29-2022/ ПР -8701- КР

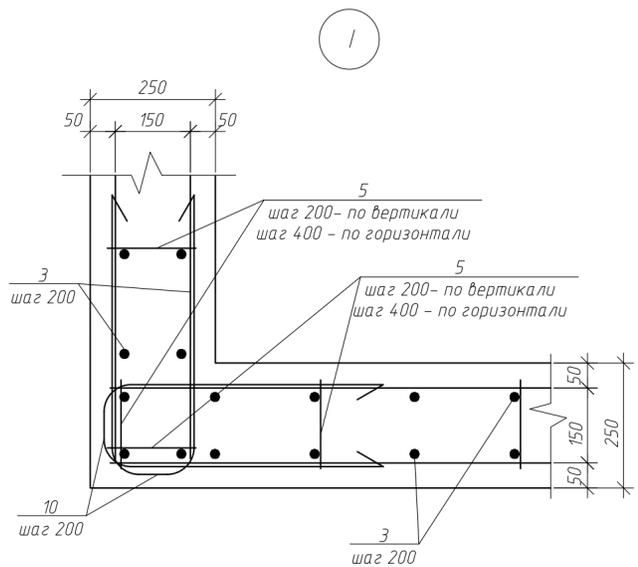
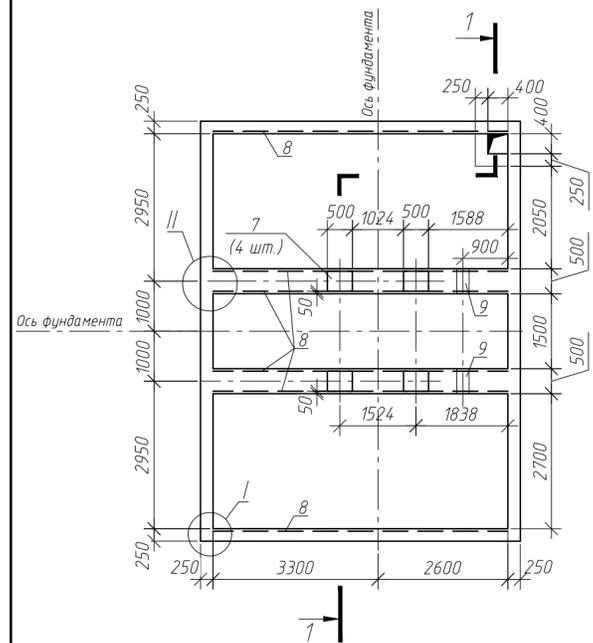
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегудский

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Наметкин		<i>Наметкин</i>	02.23	Подстанция ПС 110/6 кВ	п	13
Проб.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23			
Н.контр.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23	Установка трансформатора ТМН-6300/110-У1	ООО "ТСН-Электро"	г. Нижний Новгород
ГИП		Погодина		<i>Погодина</i>	02.23			



Согласовано  
 Взам инв №  
 Подпись и дата  
 Инв. № док.

Опалубка фундамента ФТ1

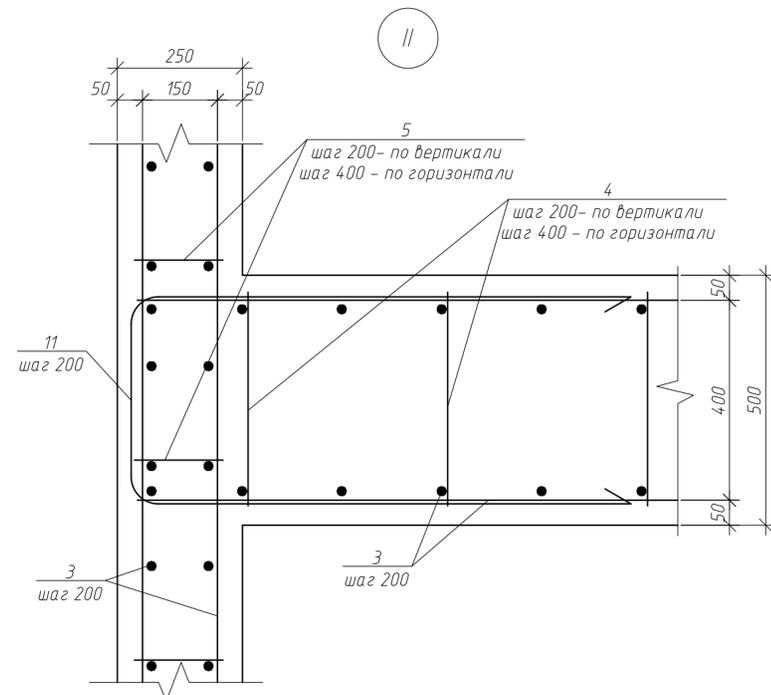
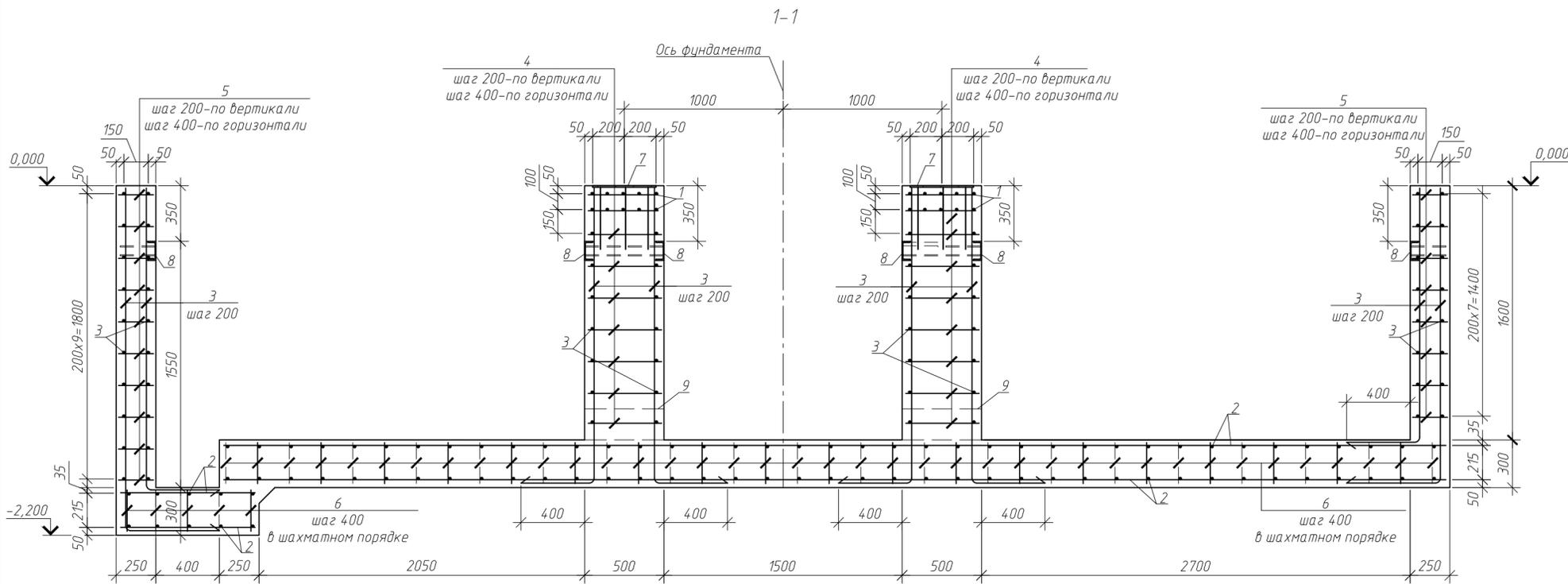


Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
4	
5	
10	
11	

Спецификация элементов фундамента ФТ1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
<i>Стальные элементы</i>					
1	л.12	Сетка С-3	4	23,5	
2		Ø16 А500С ГОСТ 34028-2016	1127 м.п.	1,58	
3		Ø12 А500С ГОСТ 34028-2016	1637 м.п.	0,89	
4		Ø6 А240 ГОСТ 34028-2016, L=540	238	0,12	см. вед. деталей
5		Ø6 А240 ГОСТ 34028-2016, L=290	636	0,064	см. вед. деталей
6		Ø6 А240 ГОСТ 34028-2016, L=270	693	0,06	
7	14.00-15.В1.170-20	Изделие закладное МН 155-3	4	19,4	
8	14.00-15.В1.570-04	Изделие закладное МН 570	35,4 м.п.	11,2	
10		Ø12 А500С ГОСТ 34028-2016, L=1150	68	1,0	см. вед. деталей
11		Ø12 А500С ГОСТ 34028-2016, L=2400	28	2,1	см. вед. деталей
<i>Материалы</i>					
9		БНТТ 150-500 ГОСТ 314.16-2009	2	4,7	
	ГОСТ 74.73-2010	Бетон класса В20, F200, W6		36,4 м³	



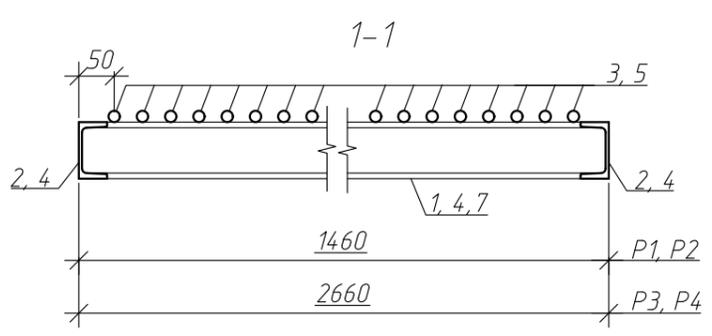
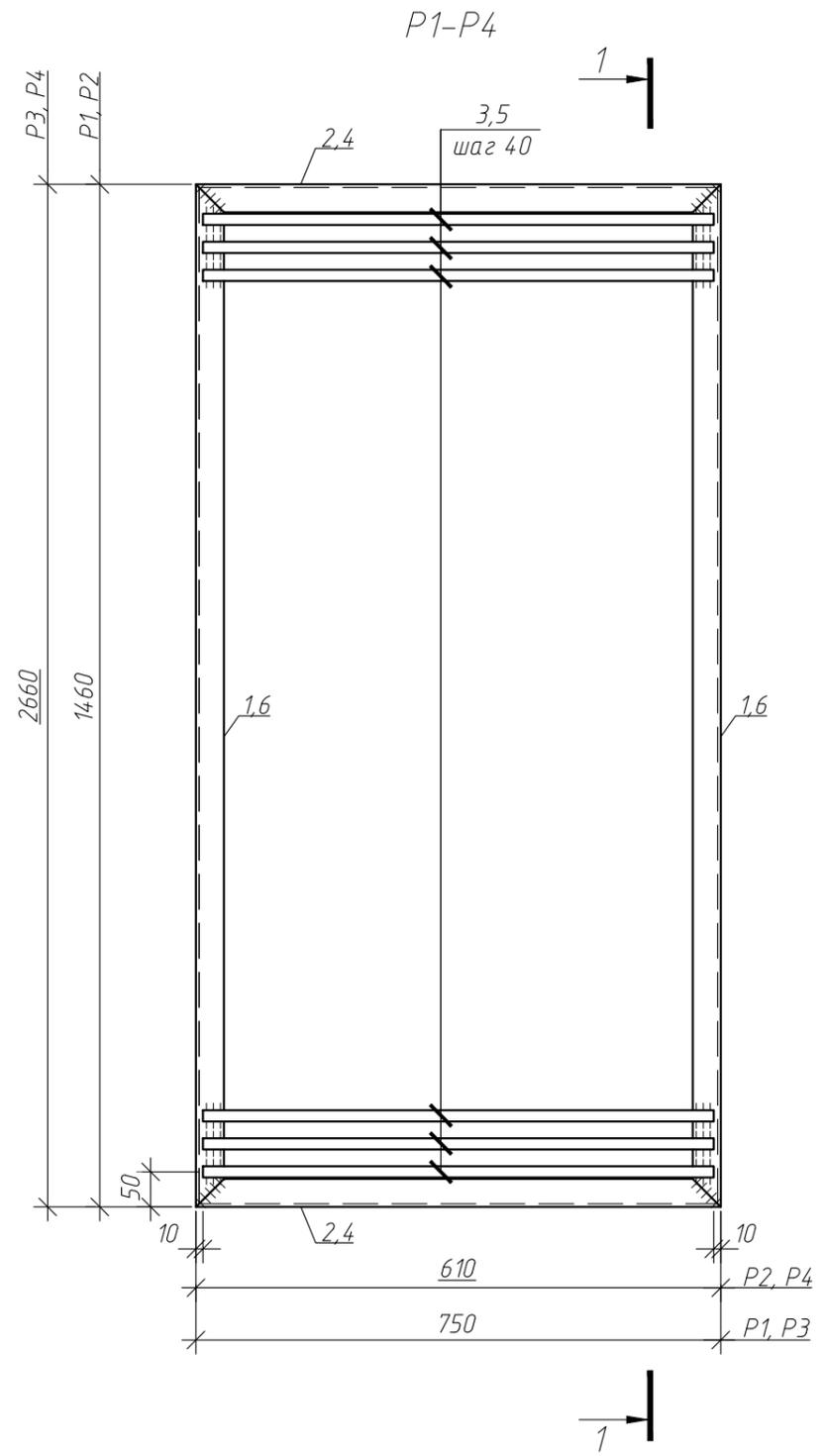
Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные								Изделия закладные								Всего	
	Арматура класса								Арматура класса				Прокат марки					
	A500С				A240				A500С				С255					
	ГОСТ 34028-2016								ГОСТ 34028-2016				ГОСТ 8240-89		ГОСТ 19903-2015			
	Ø16	Итого	Ø12	Итого	Ø8	Итого	Ø6	Итого	Ø16	Итого	Ø8	Итого	12	Итого	-12	Итого		
ФТ1	1780,7	1780,7	1583,7	1583,7	94,0	94,0	110,8	110,8	3569,2	21,0	21,0	30,3	30,3	366,2	366,2	56,5	56,5	4,74

- Отдельные стержни объединить в пространственный каркас при помощи вязальной проволоки или на сварке;
- Концы продольных рабочих стержней должны отстоять от торца элемента не менее чем на 25 мм.

<b>29-2022/ ПР -8701- КР</b>					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегудский					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		<i>Наметкин</i>	02.23
Проб.		Вещуткин		<i>Вещуткин</i>	02.23
Подстанция ПС 110/6 кВ					
Фундамент ФТ1					
Н.контр.		Вещуткин		<i>Вещуткин</i>	02.23
ГИП		Погодина		<i>Погодина</i>	02.23
				Стадия	Лист
				П	14
				ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород	

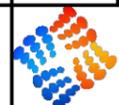
Согласовано
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № док.



Спецификация на изделия

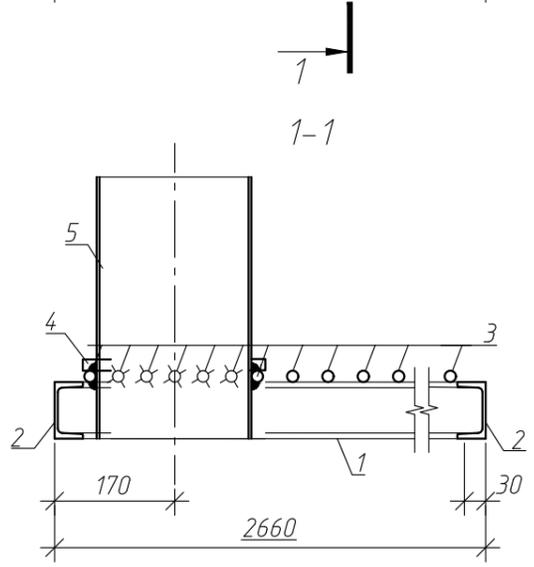
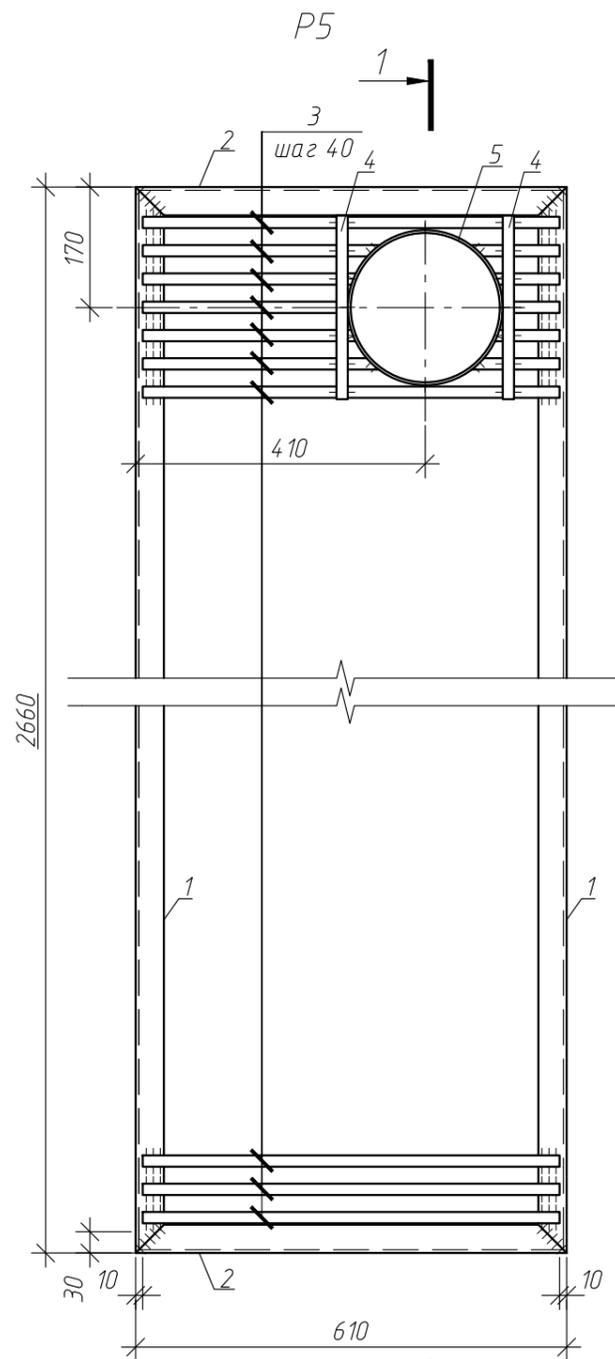
Марка изделия	Поз. дет.	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Масса изделия, кг
P1	1	Швеллер $\frac{8П\text{ГОСТ } 8240-97}{С255\text{ГОСТ } 27772-2021}$ L=1460	2	10,3	71,4
	2	Швеллер $\frac{8П\text{ГОСТ } 8240-97}{С255\text{ГОСТ } 27772-2015}$ L=750	2	5,3	
	3	Круг $\frac{\phi 16\text{ГОСТ } 2590-2006}{Ст3сп4\text{ГОСТ } 535-2005}$ L=730	35	1,15	
P2	1	Швеллер $\frac{8П\text{ГОСТ } 8240-97}{С255\text{ГОСТ } 27772-2021}$ L=1460	2	10,3	61,8
	4	Швеллер $\frac{8П\text{ГОСТ } 8240-97}{С255\text{ГОСТ } 27772-2015}$ L=610	2	4,3	
	5	Круг $\frac{\phi 16\text{ГОСТ } 2590-2006}{Ст3сп4\text{ГОСТ } 535-2005}$ L=590	35	0,93	
P3	6	Швеллер $\frac{8П\text{ГОСТ } 8240-97}{С255\text{ГОСТ } 27772-2021}$ L=2660	2	18,8	123,0
	2	Швеллер $\frac{8П\text{ГОСТ } 8240-97}{С255\text{ГОСТ } 27772-2015}$ L=750	2	5,3	
	3	Круг $\frac{\phi 16\text{ГОСТ } 2590-2006}{Ст3сп4\text{ГОСТ } 535-2005}$ L=730	65	1,15	
P4	6	Швеллер $\frac{8П\text{ГОСТ } 8240-97}{С255\text{ГОСТ } 27772-2021}$ L=2660	2	18,8	106,7
	4	Швеллер $\frac{8П\text{ГОСТ } 8240-97}{С255\text{ГОСТ } 27772-2015}$ L=610	2	4,3	
	5	Круг $\frac{\phi 16\text{ГОСТ } 2590-2006}{Ст3сп4\text{ГОСТ } 535-2005}$ L=590	65	0,93	

1. Высоту сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.
2. Маркировку выполнять масляной краской.

<b>29-2022/ ПР -8701- КР</b>					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		<i>Наметкин</i>	02.23
Проб.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23
Подстанция ПС 110/6 кВ					
			Стадия	Лист	Листов
			П	15	
Решетки Р 1-Р 4					
И. контр.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23
ГИП		Погодина		<i>Погодина</i>	02.23
				 ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород	

Спецификация на изделие

Марка изделия	Поз. дет.	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Масса изделия, кг
P5	1	Швеллер $\frac{8П\text{ГОСТ } 8240-97}{С255\text{ГОСТ } 27772-2021}$ L=2660	2	18,8	86,3
	2	Швеллер $\frac{8П\text{ГОСТ } 8240-97}{С255\text{ГОСТ } 27772-2015}$ L=610	2	4,3	
	3	Круг $\frac{\phi 16\text{ГОСТ } 2590-2006}{Ст3сп4\text{ГОСТ } 535-2005}$ L=590	65	0,93	
	4	Круг $\frac{\phi 16\text{ГОСТ } 2590-2006}{Ст3сп4\text{ГОСТ } 535-2005}$ L=260	2	0,41	
	5	Труба $\frac{219x4x370\text{ГОСТ } 10704-91}{В-Ст3сп\text{ГОСТ } 10705-89}$	1	7,8	



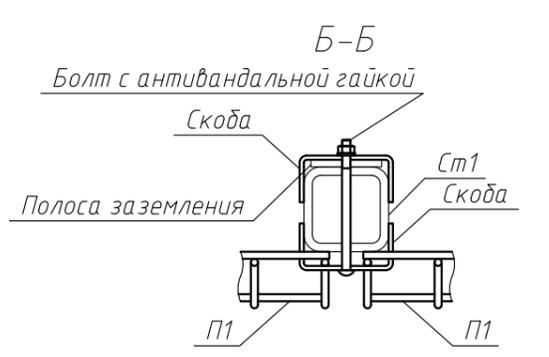
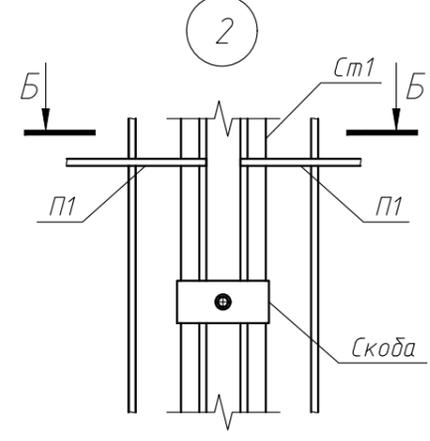
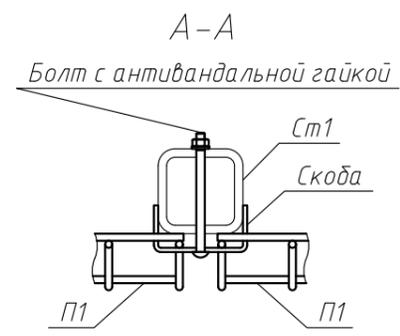
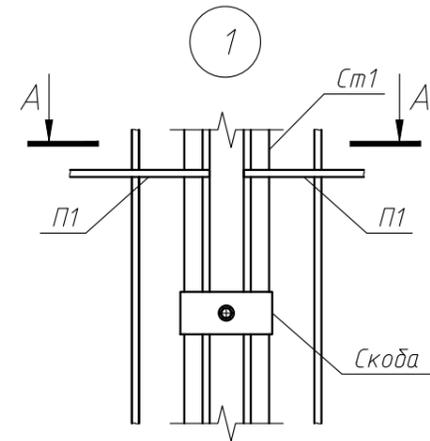
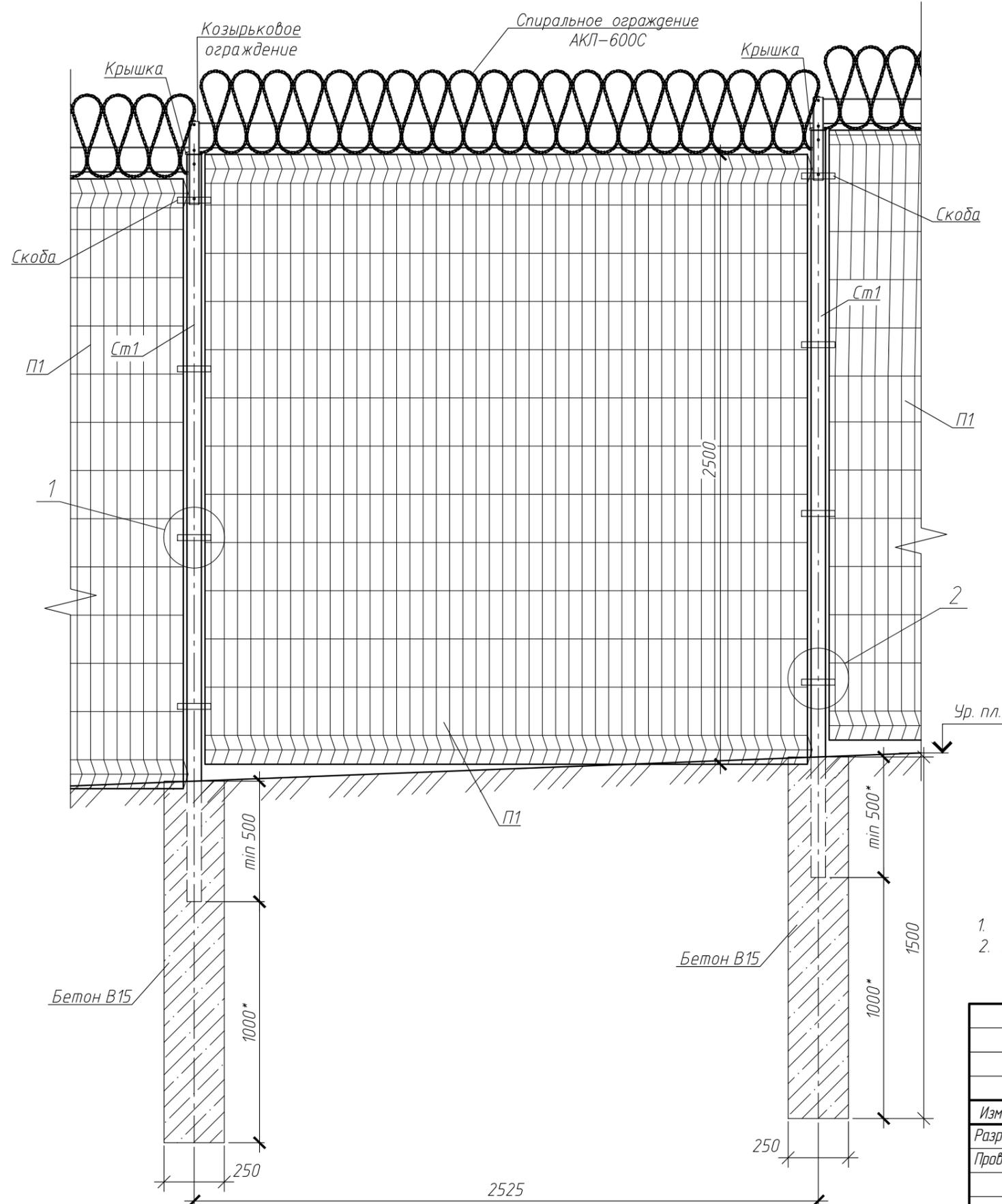
1. Высоту сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.
2. Маркировку выполнять масляной краской.

29-2022/ ПР -8701- КР					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		<i>Наметкин</i>	02.23
Проб.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23
Н. контр.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23
ГИП		Погодина		<i>Погодина</i>	02.23
				Подстанция ПС 110/6 кВ	
				Стадия	Лист
				П	16
				Решетка P5	
				 ООО "ТЧ-Электро" г. Нижний Новгород	

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № док.	



Прямой участок наружного ограждения

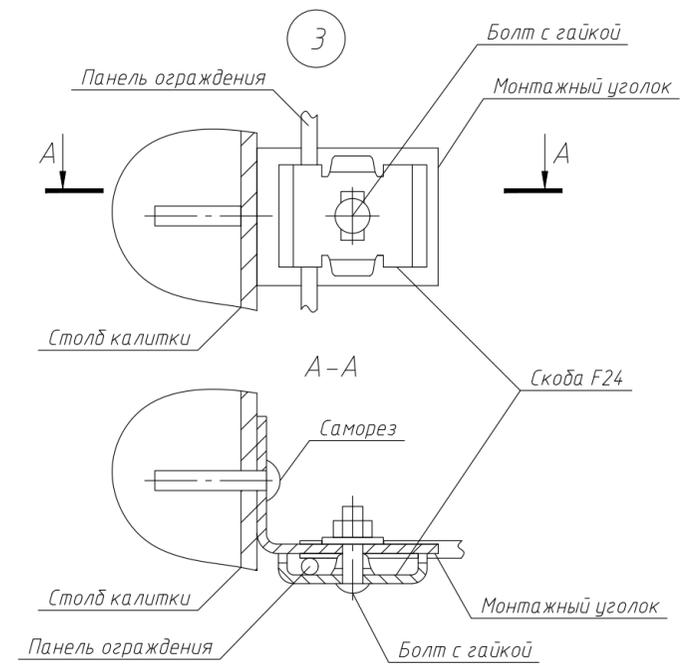
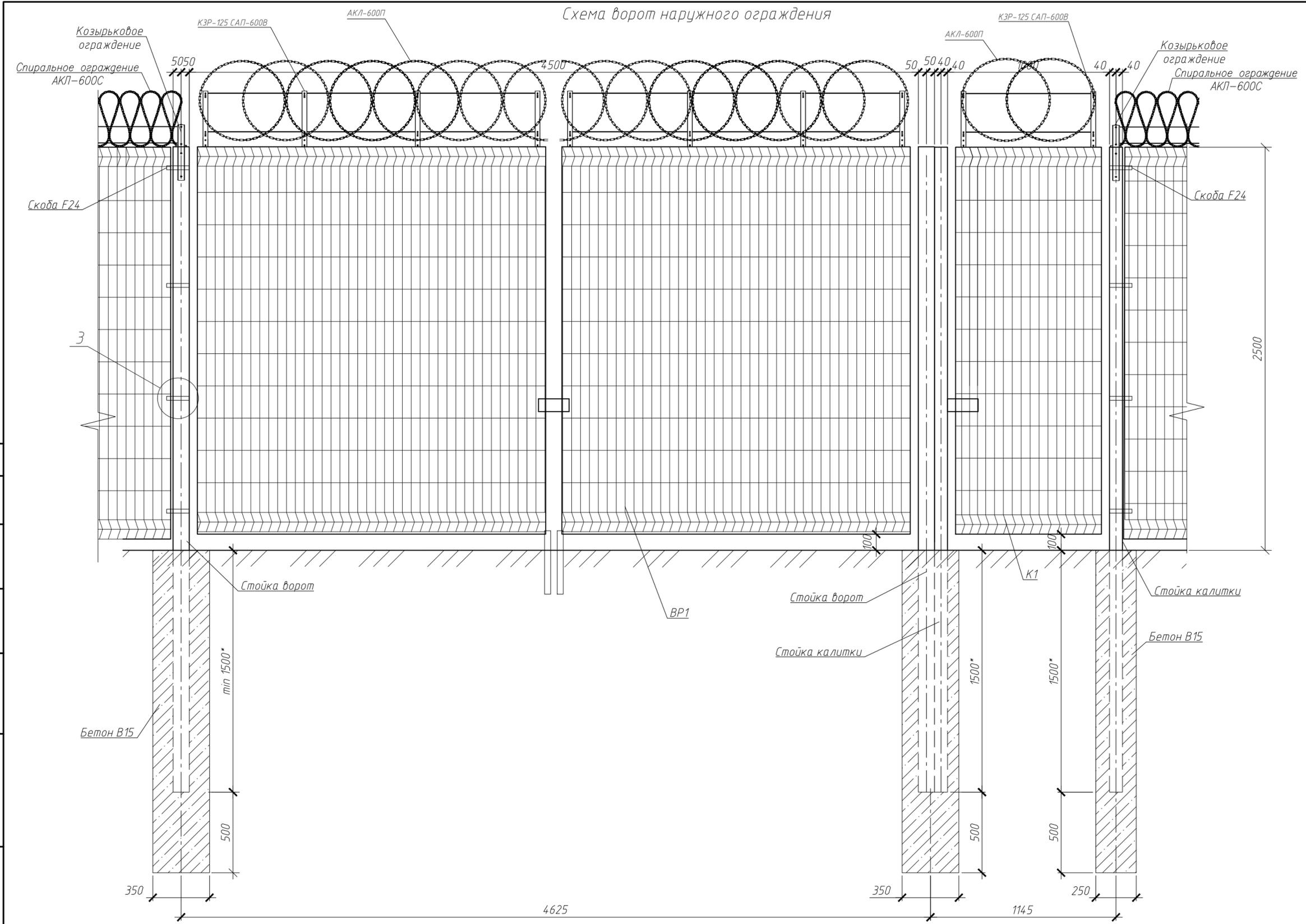


1. Данный лист см. совместно с л.17.
2. Размеры со \* уточнить по месту.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № док.	

29-2022/ ПР -8701- КР					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		Наметкин	02.23
Проб.		Вешуткин		Вешуткин	02.23
Подстанция ПС 110/6 кВ					
				Стадия	Лист
				П	18
				Листов	
Н. контр.		Вешуткин		Вешуткин	02.23
ГИП		Погодина		Погодина	02.23
Прямой участок наружного ограждения				 ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород	

Схема ворот наружного ограждения

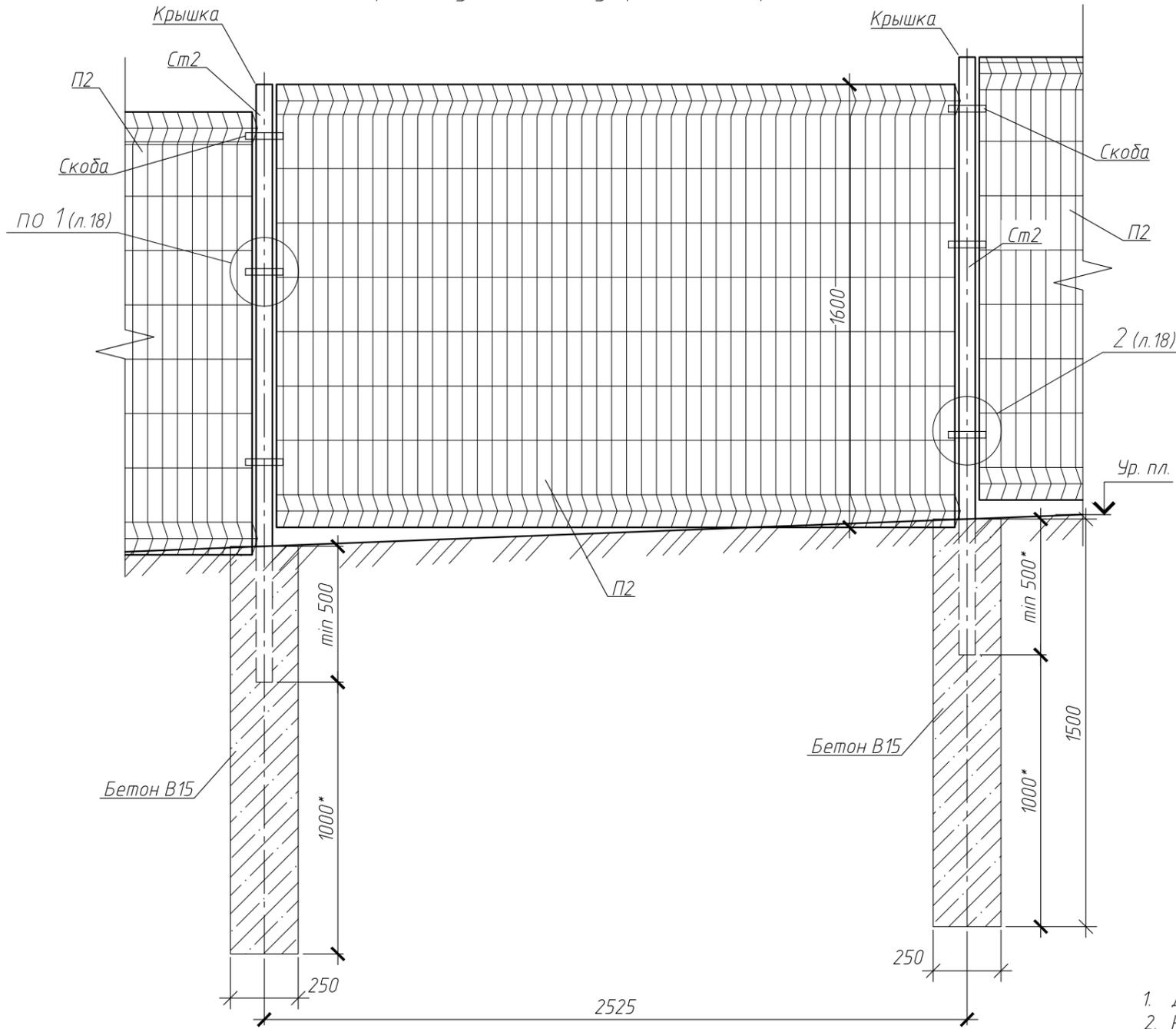


1. Данный лист см. совместно с л.17.
2. Размеры со \* уточнить по месту.
3. Монтажный уголок крепить к стойке ворот саморезами.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № док.	

29-2022/ ПР -8701- КР					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		Наметкин	02.23
Проб.		Вещуткин		Вещуткин	02.23
Подстанция ПС 110/6 кВ					
Схема ворот наружного ограждения					
Н. контр.		Вещуткин		Вещуткин	02.23
ГИП		Погодина		Погодина	02.23
				ООО "ТСН-Электра" г. Нижний Новгород	

Прямой участок внутреннего ограждения

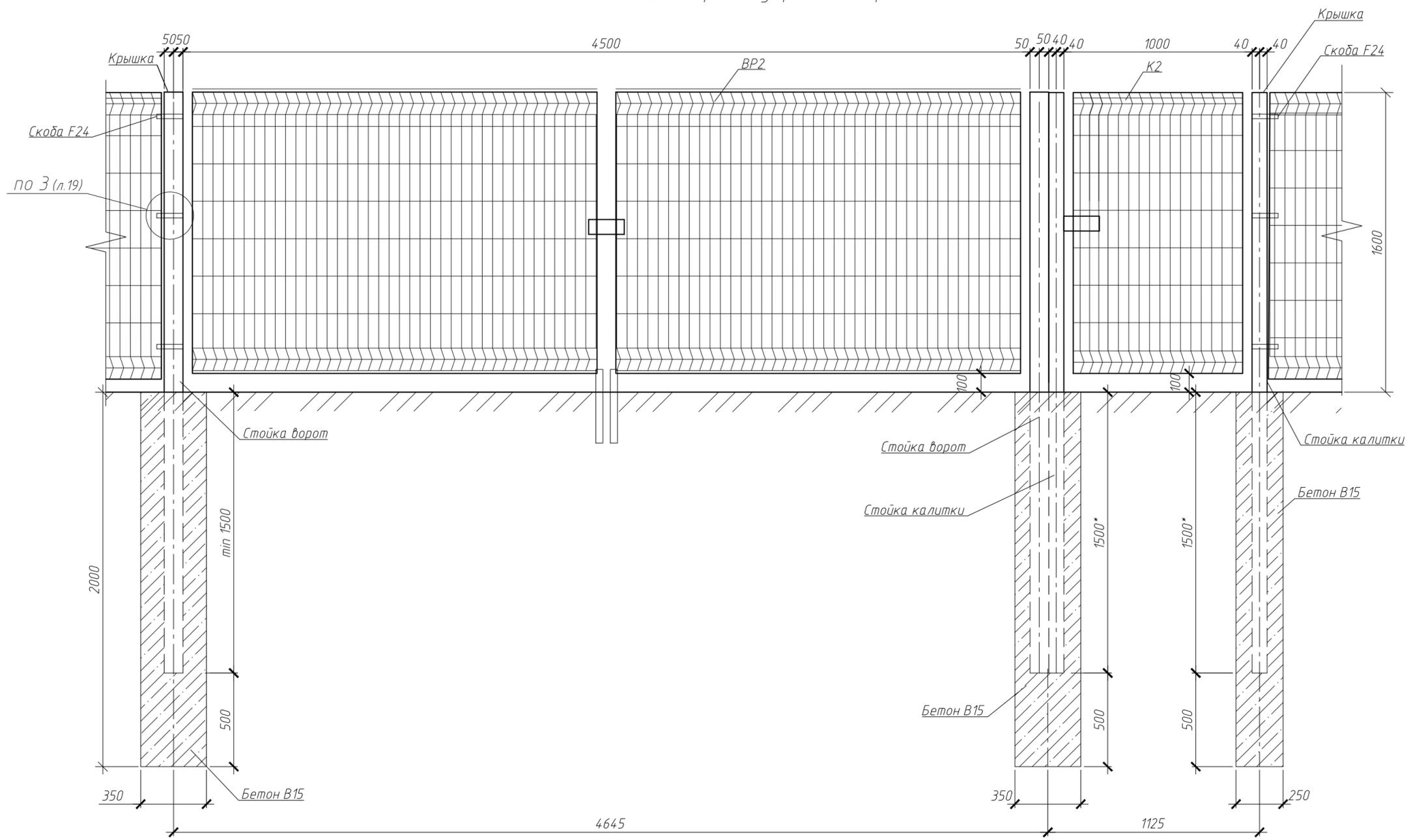


1. Данный лист см. совместно с л.17.
2. Размеры со \* уточнить по месту.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № док.	

						29-2022/ ПР -8701- КР			
						Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Подстанция ПС 110/6 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.				Наметкин	02.23		П	20	
Проб.				Вешуткин	02.23				
Н. контр.				Вешуткин	02.23	Прямой участок внутреннего ограждения	 ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород		
ГИП				Погодина	02.23				

Схема ворот внутреннего ограждения

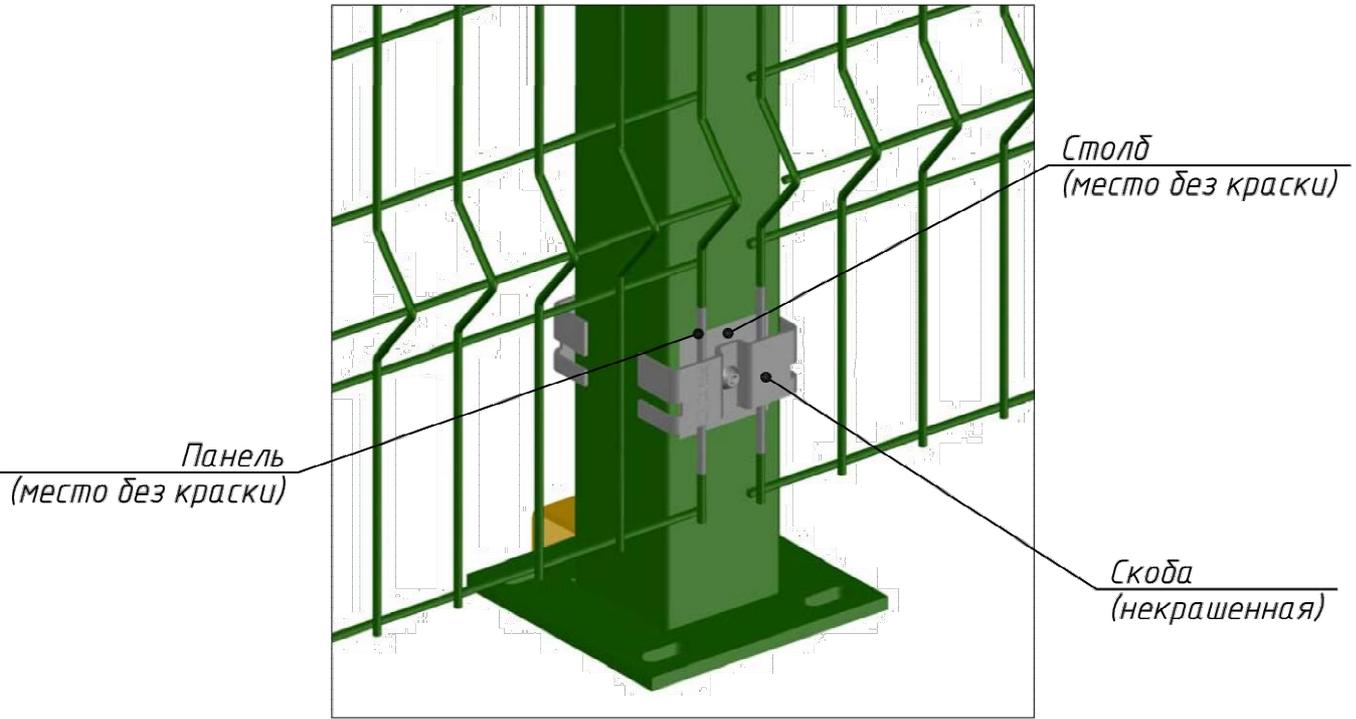


1. Данный лист см. совместно с л.17.
2. Размеры со \* уточнить по месту.
3. Монтажный уголок крепить к стойке ворот саморезами.

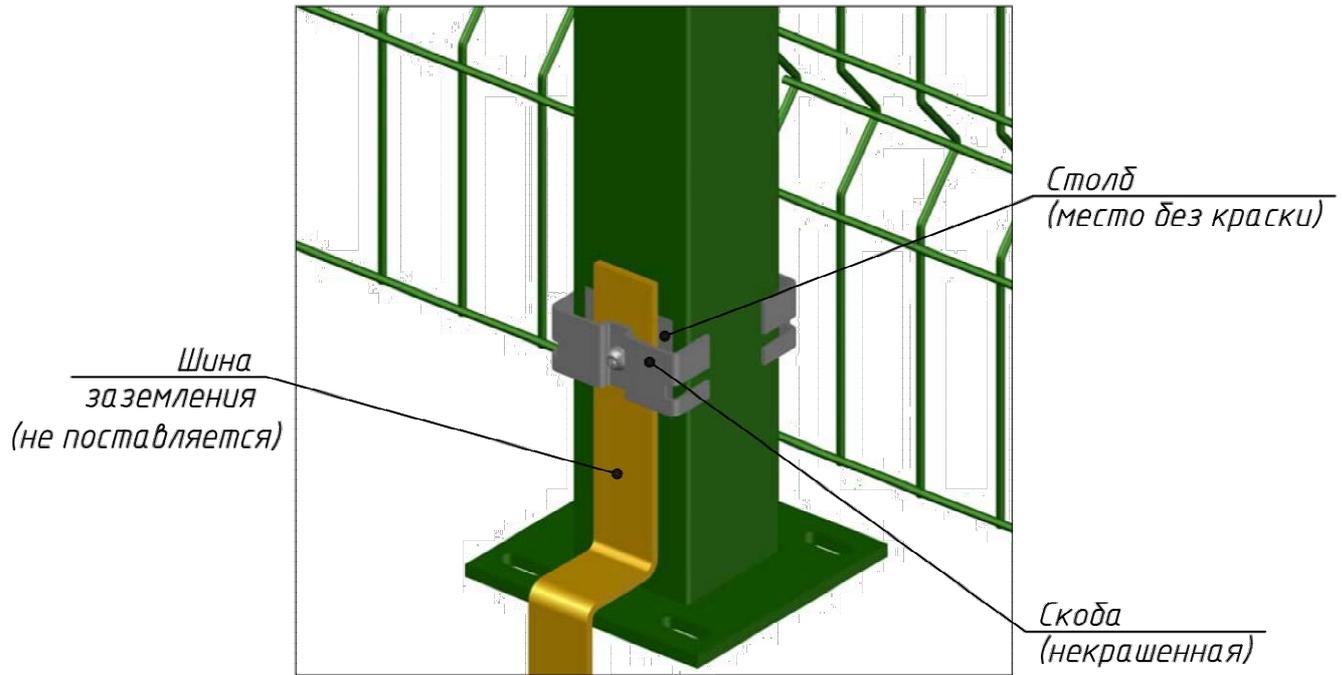
29-2022/ ПР -8701- КР					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		<i>Наметкин</i>	02.23
Проб.		Вещуткин		<i>Вещуткин</i>	02.23
Подстанция ПС 110/6 кВ					
Схема ворот внутреннего ограждения					
Н. контр.		Вещуткин		<i>Вещуткин</i>	02.23
ГИП		Погодина		<i>Погодина</i>	02.23
				ООО "ТСН-Электра" г. Нижний Новгород	

Согласовано	
Взам. инв. №	
Лист	
Подпись и дата	
Инв. № док.	

Крепление нижней скобы с лицевой стороны



Крепление нижней скобы и шины заземления с внутренней стороны



1. В нижних местах крепления панели и шины заземления обеспечить места без покраски панелей и столба.

Согласовано		

Взам. инв. №	

Подпись и дата	

Инв. № док.					

29-2022/ ПР -8701- КР

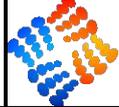
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		<i>Наметкин</i>	02.23
Проб.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23
Н. контр.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23
ГИП		Погодина		<i>Погодина</i>	02.23

Подстанция ПС 110/6 кВ

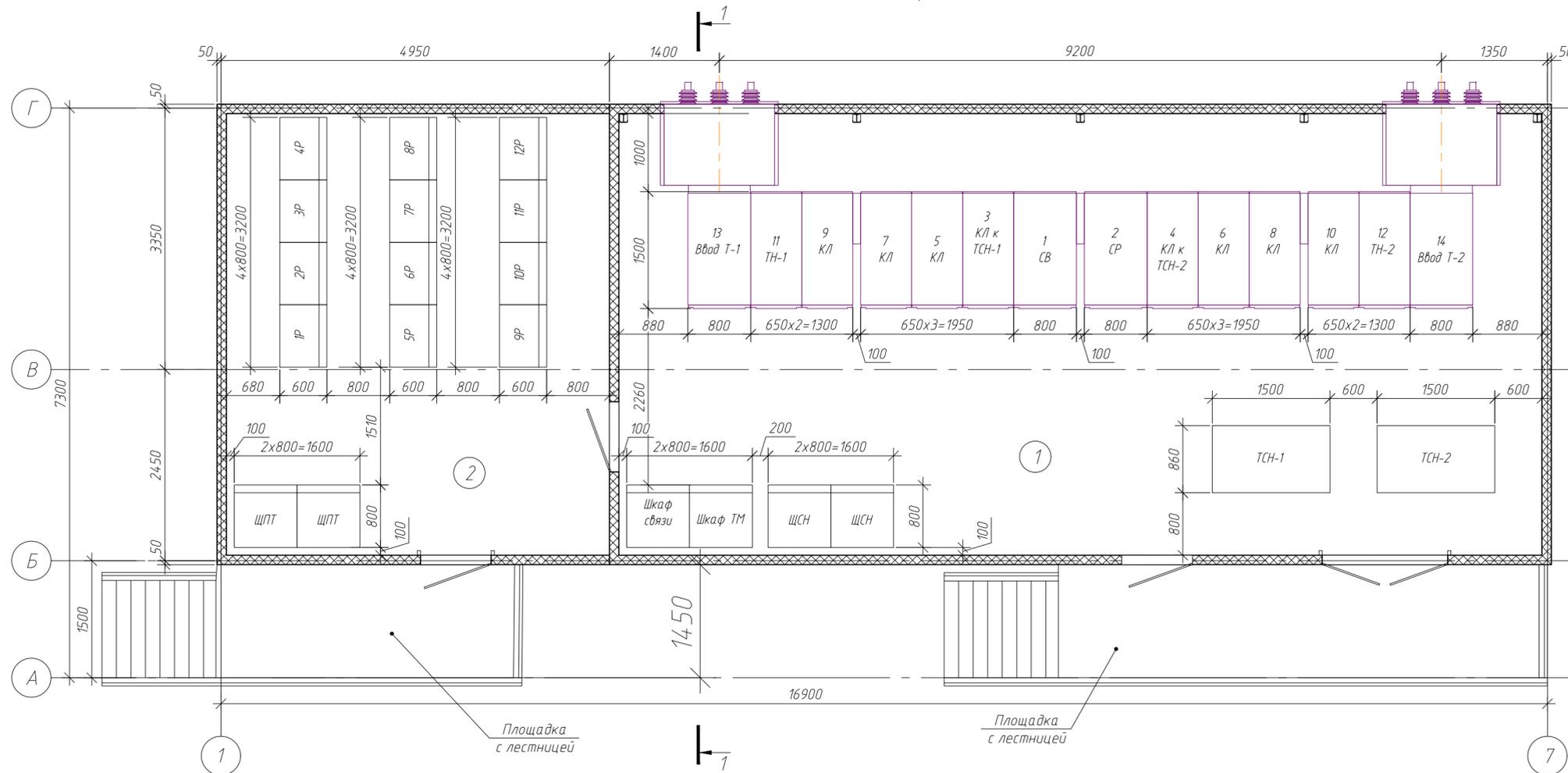
Стадия	Лист	Листов
П	22	

Узел заземления элементов ограждения

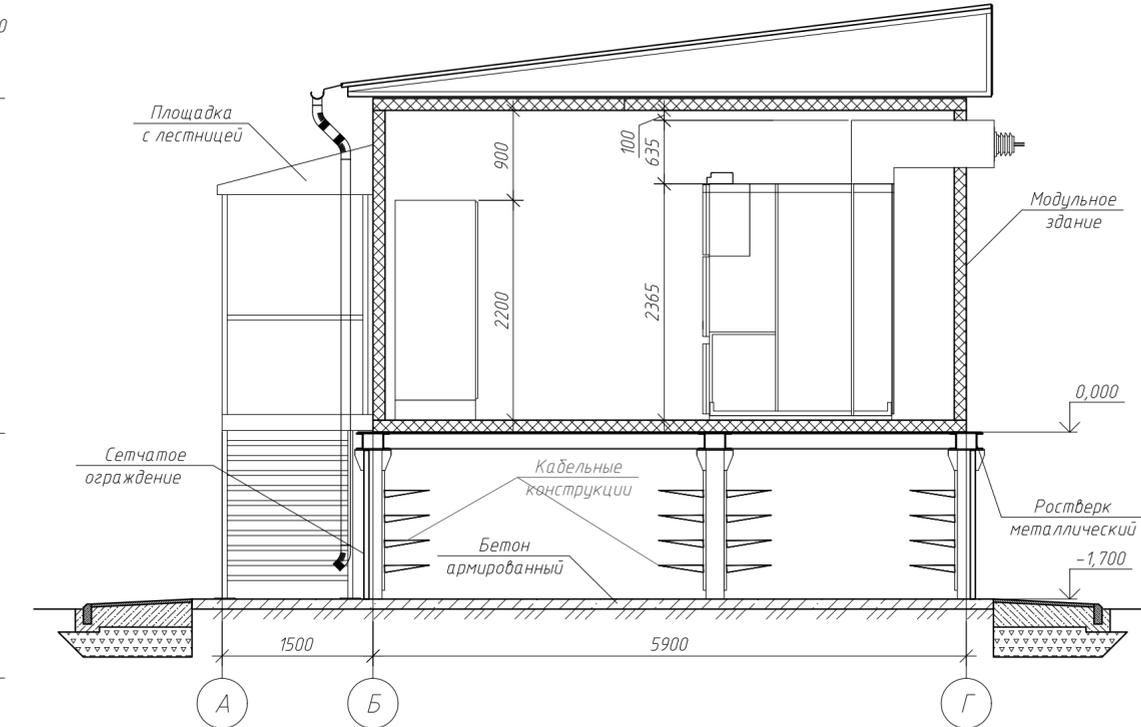


ООО "ТСН-Электра"  
г. Нижний Новгород

План на отм. 0,000



1-1



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещ.
1	Помещение РУ 6 кВ, ТСН, панелей ЩСН, ТМ и связи	66,6	ВЗ
2	Помещение панелей РЗА и ЩПТ	27,6	ВЗ

1. За относительную отметку 0,000 принята отметка верха балок металлического ростверка РМ-1, что соответствует абсолютной отметке 200,15 по генплану.
2. Все металлические элементы: площадки, ограждение площадок, перила и лестницы изготавливаются и поставляются комплектно с блоками зданий заводом-изготовителем.
3. \* - уточнить размеры по месту.
4. Опорную раму модульного здания крепить к металлическим конструкциям ростверка на сварке по ГОСТ 5264-80 Т1. Сварку выполнять электродами Э42а по ГОСТ 9467-75. Высоту сварных швов принимать  $t$ , где  $t$  - наименьшая толщина свариваемых элементов. Сварные швы и места нарушенного покрытия окрасить по предварительно очищенной поверхности цинконаполненными материалами системы "ЦИНОЛ (2 слоя) + АЛПОЛ (1 слой)".
5. Поставка окон и дверей комплектная и включает в себя: теплоизолирующие уплотнители, внутренние и наружные нащельники, крепежные элементы.
6. Противопожарные двери должны иметь приспособления для самозакрывания и должны быть выполнены с порогом и притвором.

Согласовано  
Взам инв. №  
Подпись и дата  
Инв. № док.

<b>29-2022/ ПР -8701- КР</b>					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегудский					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		<i>Наметкин</i>	02.23
Проб.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23
Подстанция ПС 110/6 кВ					
		Стадия	Лист	Листов	
		п	23		
Здание ОПУ+ЭРУ. План на отм. 0,000. Разрез 1-1					
Н. контр.	Вешуткин			<i>Вешуткин</i>	02.23
ГИП	Погадина			<i>Погадина</i>	02.23
				ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород	



Фундаментная плита ФП-1. Опалубка  
Схема расположения верхней и нижней арматуры

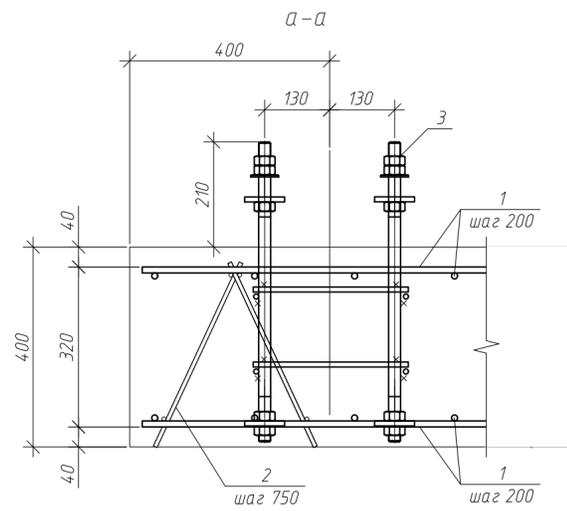
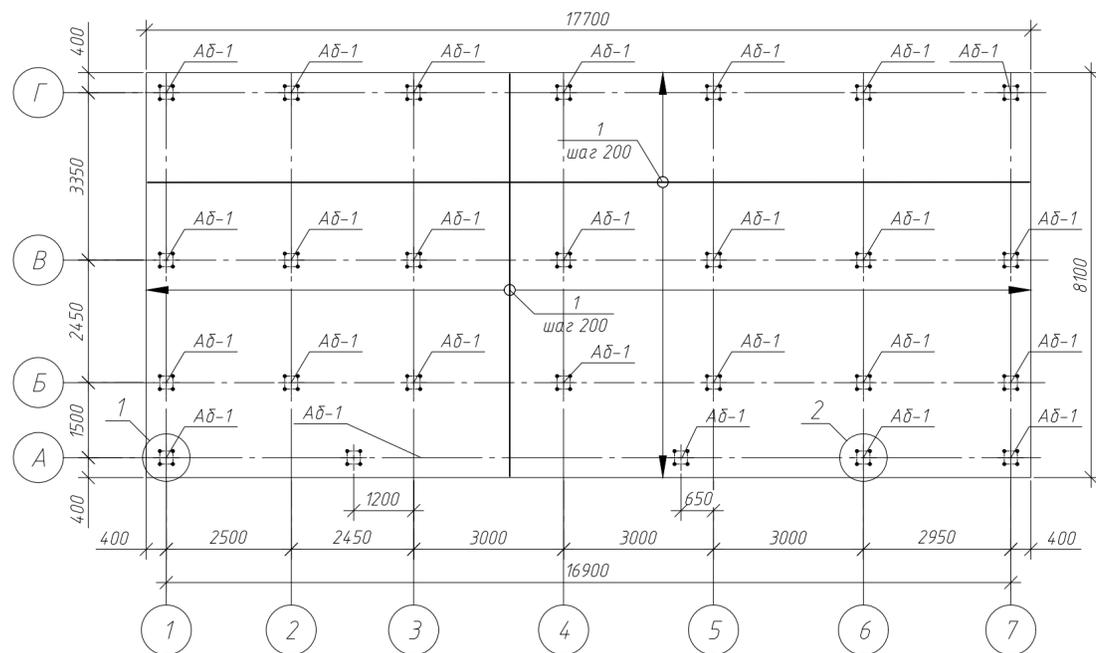
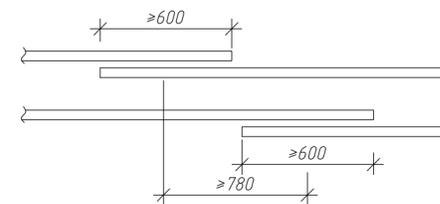


Схема стыковки стержней (см.п.4)

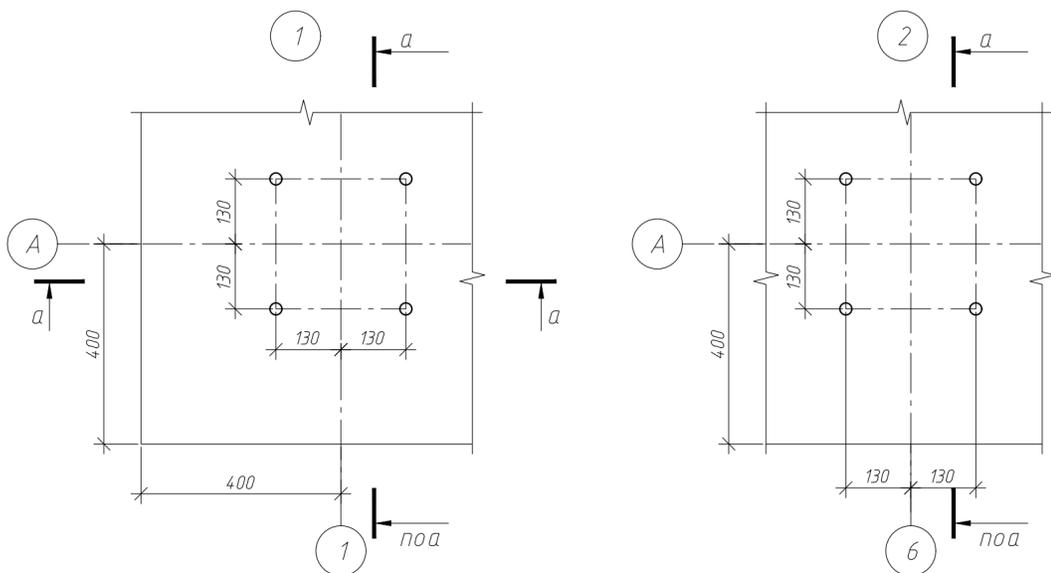


Спецификация элементов

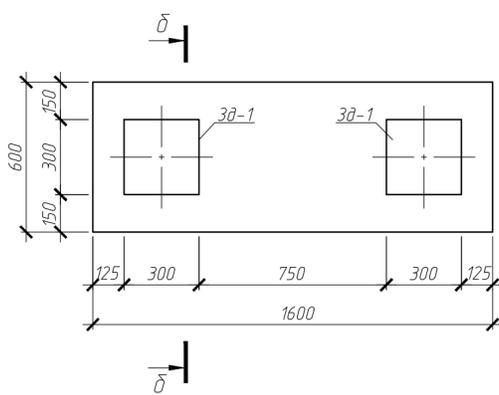
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
ФП-1					
Стальные элементы					
1		φ12 А500С ГОСТ 34028-2016	2851 м.п.	0,89	
2	л.26	Каркас пространственный КП-1	193,2 м.п.	3,2	
3	л.26	Анкерный болт Аδ-1	26	20,9	
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В20, F150, W6	55,4 м³		
ФП-2					
Стальные элементы					
4		φ12 А500С ГОСТ 34028-2016	22,3 п.м.	0,89	
5		φ6 А240 ГОСТ 34028-2016, L=250	18	0,06	
зд-1	1.400-15.В.1.130-59	Изделие закладное МН126-6	2	7,1	
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В20, F150, W6	0,3 м³		

Ведомость расхода стали, кг

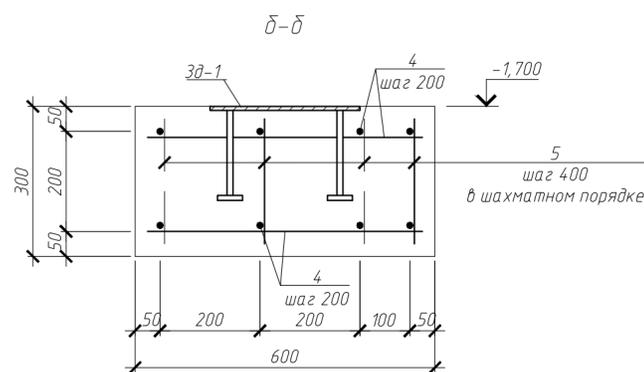
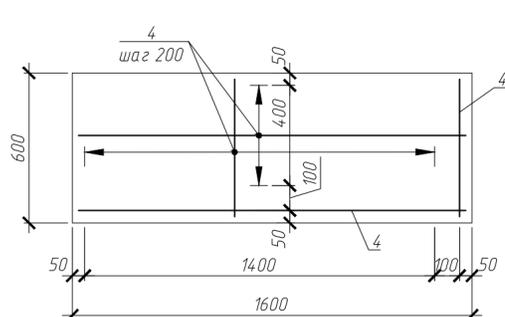
Марка элемента	Изделия арматурные						Изделия закладные								Всего		
	Арматура класса						Всего	Арматура класса			Прокат марки		Метизы				
	А500С		А240					А400	С255		Гайка	Болт фундаментный					
	φ12	Итого	φ8	Итого	φ6	Итого			ГОСТ 34028-2016			ГОСТ 19903-2015		ГОСТ 5915-70		ГОСТ 24379.1-2012	
ФП-1	2531,7	2531,7	618,2	618,2	-	-	3149,9	62,4	62,4	-	52,0	52,0	12,5	12,5	416	416,0	542,9
ФП-2	19,8	19,8	-	-	1,1	1,1	20,9	1,2	1,2	11,4	1,6	13,0	-	-	-	-	14,2



Фундаментная плита ФП-2.  
Опалубка



Фундаментная плита ФП-2. Армирование.  
Схема расположения верхней и нижней арматуры



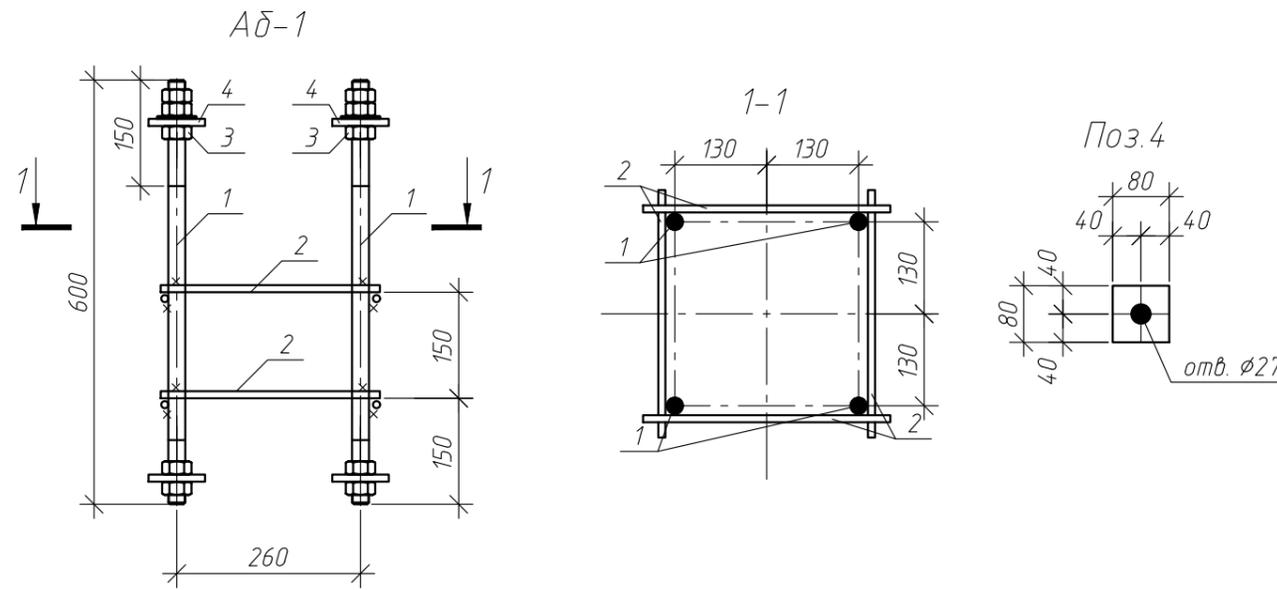
- Общие указания см. общие данные.
- Фундаментную плиту выполнить из бетона В25 (F200, W6). Бетонирование вести в соответствии с СП 70.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87).
- Армирование вести отдельными стержнями. Арматуру соединить в пространственную систему при помощи вязальной проволоки и сварки:
  - два крайних ряда пересечений стержней по периметру плиты соединить сваркой в каждом пересечении;
  - внутренние пересечения стержней соединить вязальной проволокой через узел в шахматном порядке.
- Стыкование арматуры выполнять внахлестку без сварки. Длина перепуска стержней (l переп) для φ12 - 600 мм. При стыке внахлестку стыкуемые стержни должны располагаться по возможности вплотную один к другому, расстояние в свету между стыкуемыми стержнями не должно превышать 4d. Стыки арматуры должны быть вразбежку, не более 50% стыков в одном сечении.
- Защитный слой бетона для всех рабочих арматурных стержней не менее 40 мм. Концы продольных рабочих стержней должны отстоять от торца элемента не менее чем на 20 мм.

29-2022/ ПР -8701- КР					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегудский					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		Ивант	02.23
Проб.		Вешуткин		Бор	02.23
Подстанция ПС 110/6 кВ					
Здание ОПУ+ЗРУ. Фундаментные плиты ФП-1, ФП-2					
Н.контр.		Вешуткин		Бор	02.23
ГИП		Погодина		Людмила	02.23

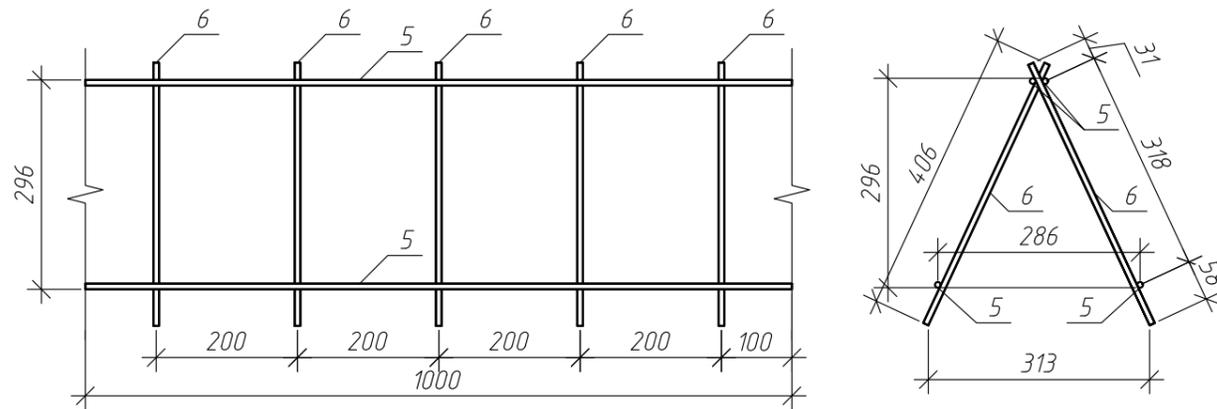


Спецификация на изделия

Марка изделия	Поз. дет.	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Масса изделия, кг
Аб-1	1	Болт 2.1 М24х600 СтЗсп4 ГОСТ 24379.1-2012	4	4	20,9
	2	φ12 А500С ГОСТ 34028-2016 L=350	8	0,3	
	3	Гайка М24 ГОСТ 5915-70	4	0,12	
	4	Лист 10х80х80 ГОСТ 19903-2015 С255 ГОСТ 27772-2021	4	0,5	
КП-1	5	φ8 А240 ГОСТ 34028-2016 L=1000	4	0,4	3,2
	6	φ8 А240 ГОСТ 34028-2016 L=406	10	0,16	



Каркас пространственный КП-1



1. Сварные соединения выполнять электродами типа Э42а по ГОСТ 9467-75.
2. Сварные соединения арматурных изделий выполнять по ГОСТ 14098-2014.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № док.	

29-2022/ ПР -8701- КР					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		<i>Наметкин</i>	02.23
Проб.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23
Подстанция ПС 110/6 кВ					
				Стадия	Лист
				П	26
				Листов	
				Здание ОПУ + ЗРУ. Анкерный болт Аб-1, каркас КП-1	
Н. контр.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23
ГИП		Погодина		<i>Погодина</i>	02.23
				ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород	

Схема расположения стоек металлического ростверка РМ-1

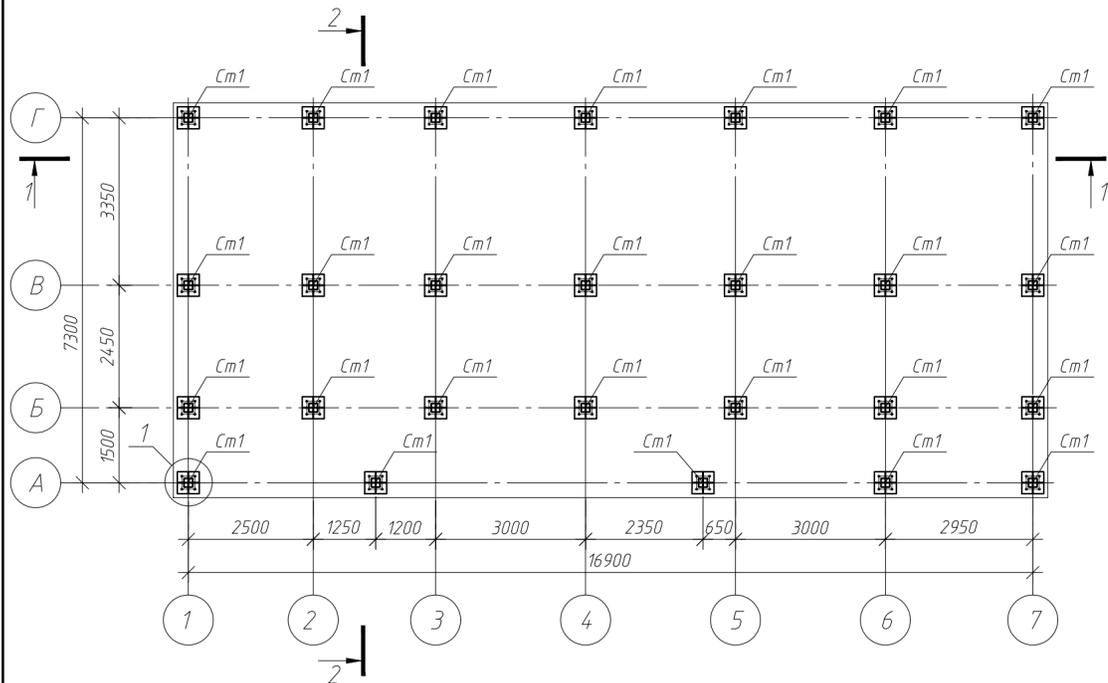
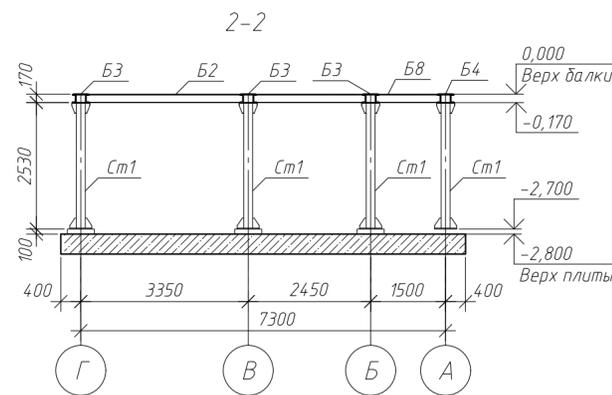
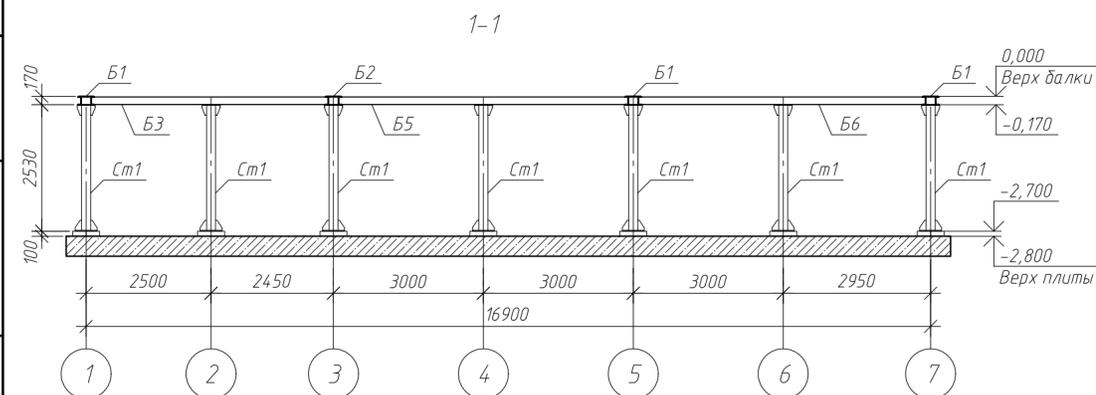
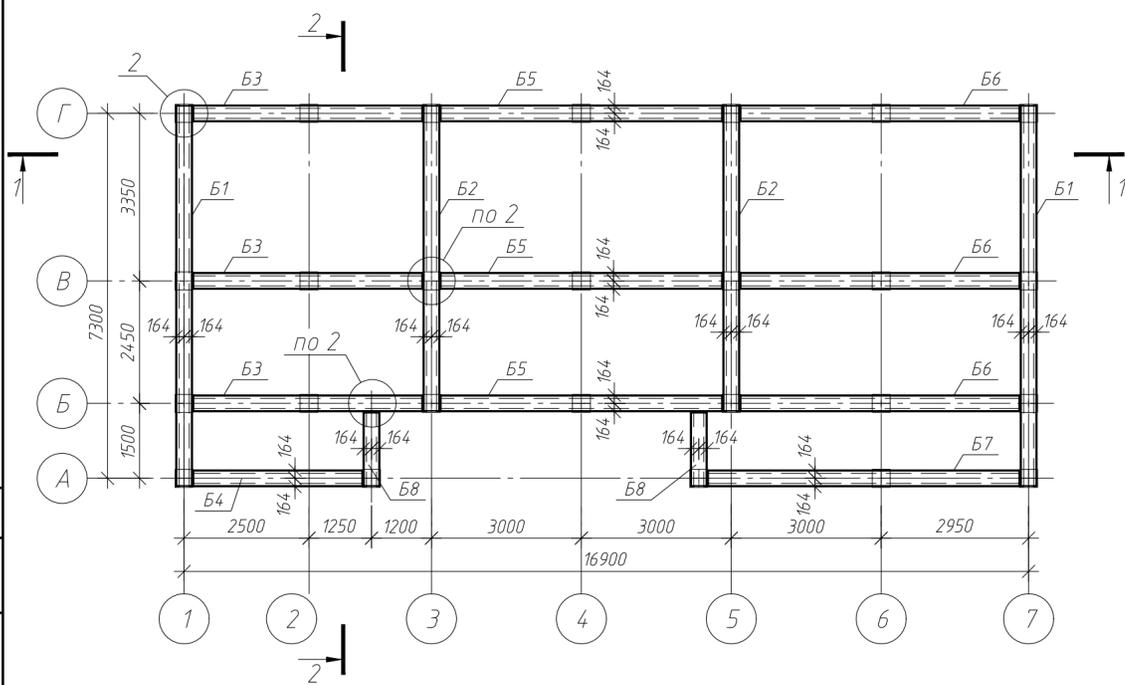


Схема расположения балок металлического ростверка РМ-1



Ведомость элементов

Марка элемента	Сечение		Усилия для прикрепления			Наименование или марка металла	Примечание
	Сечение	Поз.	Состав	A, кН	N, кН		
См1			□ 180x180x6				С255
Б1-Б6		1	Г16п				С255
		2	Лист t=10				
		3	Лист t=10				

Спецификация металлопроката

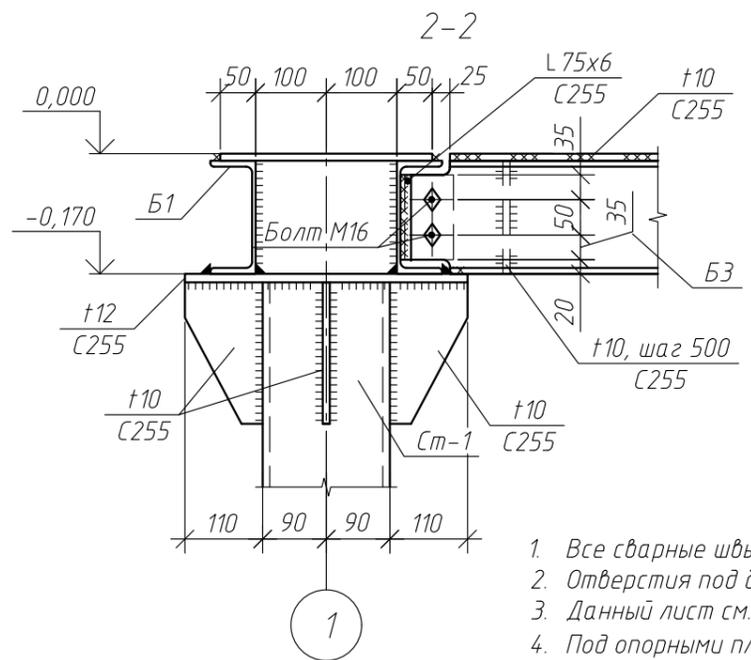
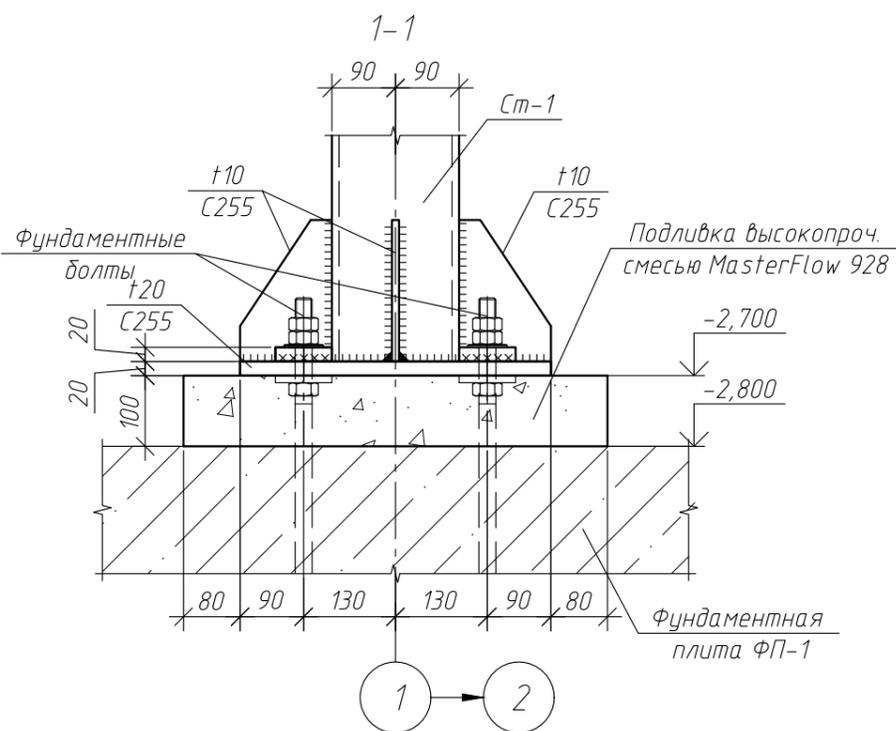
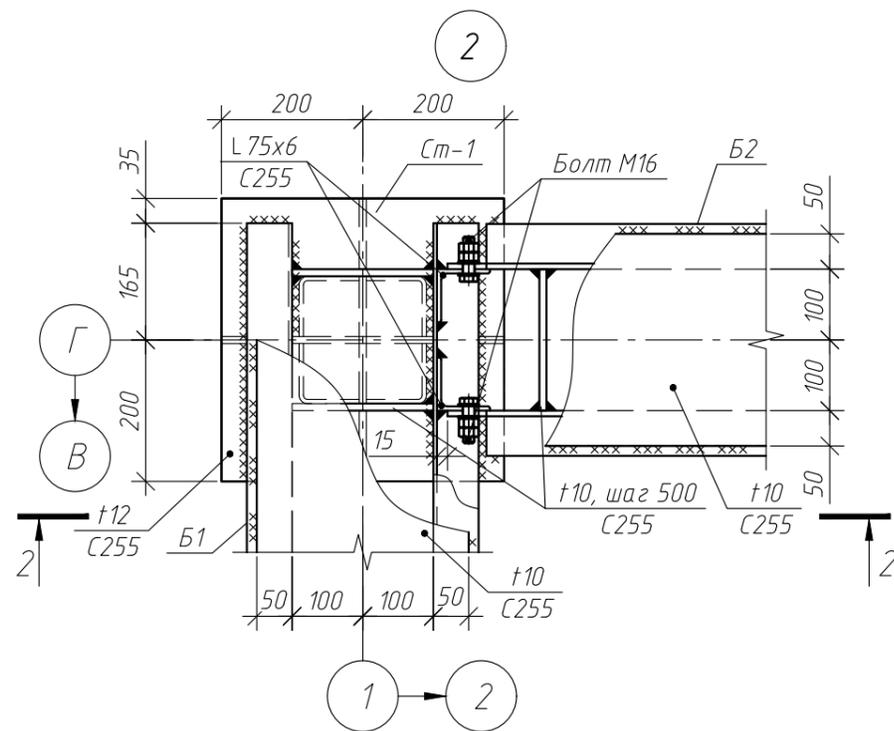
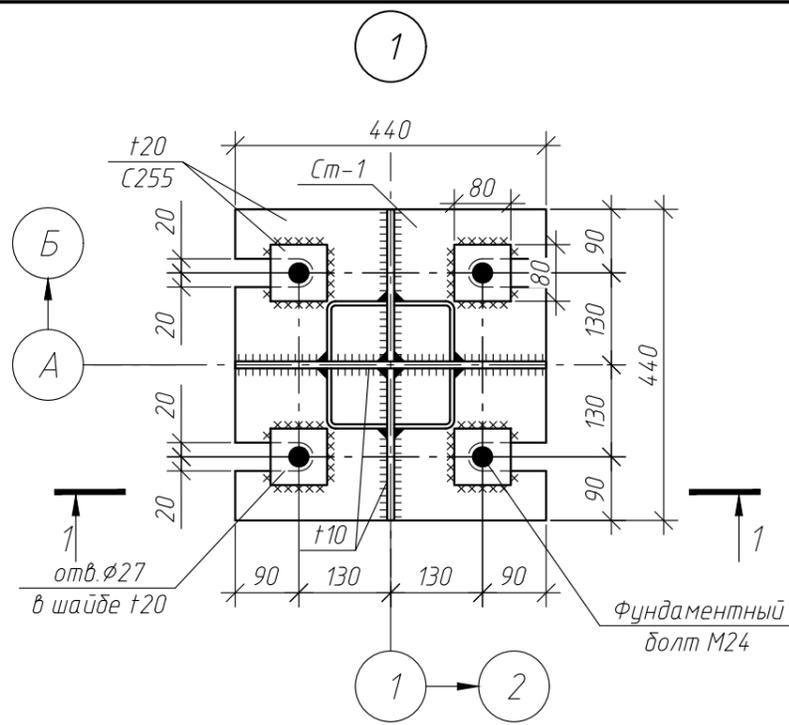
Наименование профиля ГОСТ, ТУ	Наименование или марка металла ГОСТ, ТУ	Номер или размеры профиля, мм	№ п/п	Масса металла по элементам конструкций, т		Общая масса, т
				Стойки	Балки	
1	2	3	4	5	6	8
Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные по ГОСТ 30245-2003	С255 по ГОСТ 27772-2021	180x6	1	2,111		2,111
Всего профиля:				2,111		2,111
Швеллеры стальные горячекатаные по ГОСТ 8240-89	С255 по ГОСТ 27772-2021	16П	2		2,508	2,508
Всего профиля:					2,508	2,508
Уголки стальные горячекатаные равнополочные по ГОСТ 8509-93	С255 по ГОСТ 27772-2021	75x6	3		0,039	0,039
Всего профиля:					0,039	0,039
Прокат листовой горячекатаный по ГОСТ 19903-2015	С255 по ГОСТ 27772-2021	t20	4	0,8		0,8
		t12	5	0,4		0,4
		t10	6	0,43	2,121	2,551
Всего профиля:				1,63	2,121	3,751
ИТОГО МАССА МЕТАЛЛА:			1	3,741	4,668	8,409
3% на уточнение массы в чертежах			2	0,112	0,14	0,252
1% наплавленного металла			3	0,037	0,047	0,084
ВСЕГО МАССА МЕТАЛЛА			4	3,891	4,855	8,745

- Стальные конструкции разработаны на стадии КМ в соответствии с СП 16.13330.2011 "Стальные конструкции" и являются исходным материалом для разработки чертежей на стадии КМД.
- Материал стальных конструкций - сталь С255 по ГОСТ 27772-2021.
- Все заводские соединения - сварные. Материалы для сварки, соответствующие сталям, принимать по таблице Г.1 приложения Г СП16.13330.2017. В заводских условиях для сварки элементов следует применять полуавтоматическую сварку в среде углекислого газа по ГОСТ 8050-85 сварочной проволокой Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70. При ручной дуговой сварке применять для сварки электроды типа Э42а по ГОСТ 9467-75. Неоговоренные катеты сварных швов принимать по расчету, но не менее указанных в таблице 38 СП 16.13330.2017.
- Болтовые соединения элементов ростверка выполнять на болтах класса прочности 5.6 по ГОСТ 7798-70, с гайками класса прочности 5 по ГОСТ 5915-70. Гайки постоянных болтов предохранить от раскручивания путем установки контргайки. Круглые шайбы - по ГОСТ 11371-78.
- Заводскую окраску металлических конструкций выполнить грунтовкой ГФ-021 по ГОСТ 25129-82.
- Участки конструкций с поврежденным слоем грунтовки во время монтажа огрунтовать повторно.
- Для достижения требуемого предела огнестойкости R90 открытые поверхности стальных элементов ростверка обрабатываются огнезащитным составом ОШ-1 (производитель ООО "КРОЗ"). Толщина огнезащитного покрытия элементов ростверка принята - 22мм. Возможно применение аналогичных огнезащитных составов.
- В узлах приведены принципиальные решения соединения элементов конструкций. Длина сварных швов, размеры фасонки определяются при разработке детализированных чертежей марки "КМД" на основании расчетных усилий, указанных в таблице "Ведомость элементов".

29-2022/ ПР -8701- КР

Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегудский

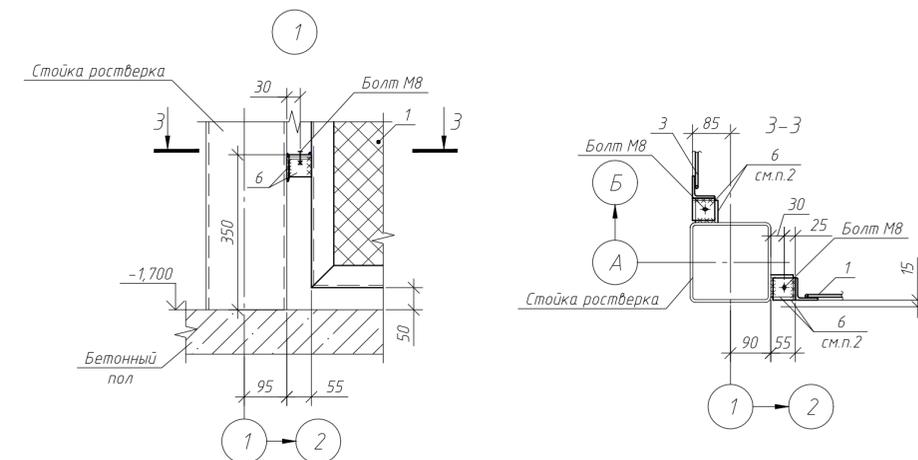
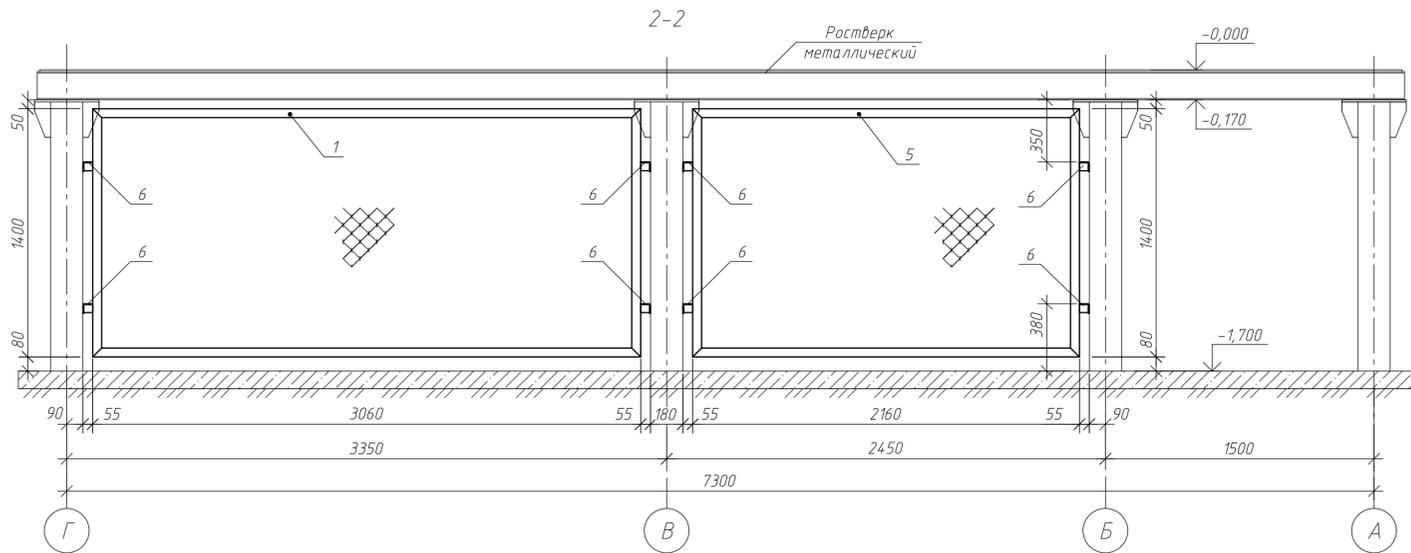
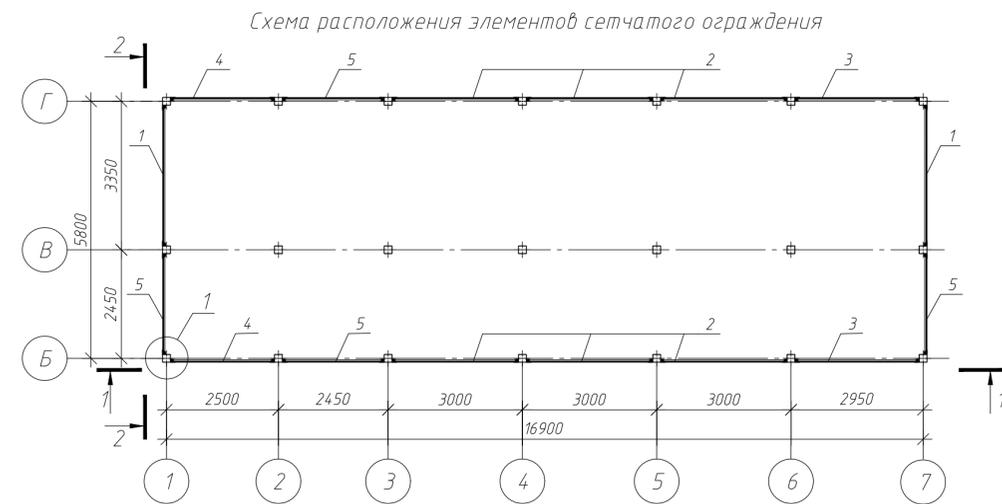
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Наметкин	02.23		02.23			
Проб.		Вешуткин	02.23		02.23			
И контр.		Вешуткин	02.23		02.23	Здание ОПУ+ЭРЧ. Ростверк РМ-1. Схема расположения стоек, схема расположения балок. Спецификация металлопроката.		
ГИП		Погодина	02.23		02.23	ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород		



1. Все сварные швы принимать по минимальной толщине свариваемых элементов.
2. Отверстия под болты M16 -  $\phi 19$ .
3. Данный лист см. совместно с л.27.
4. Под опорными плитами стоек выполнить подливку высокопрочной смесью MasterFlow 928 (расход  $2100\text{кг}/\text{м}^3$ ).  
Общий объем смеси -  $1\text{м}^3$ .
5. После монтажа стоек выполнить обетонировку стоек бетоном В15 (см. л.24).
6. Размеры в плане подливки и обетонировки приняты  $0,6 \times 0,6\text{м}$ .

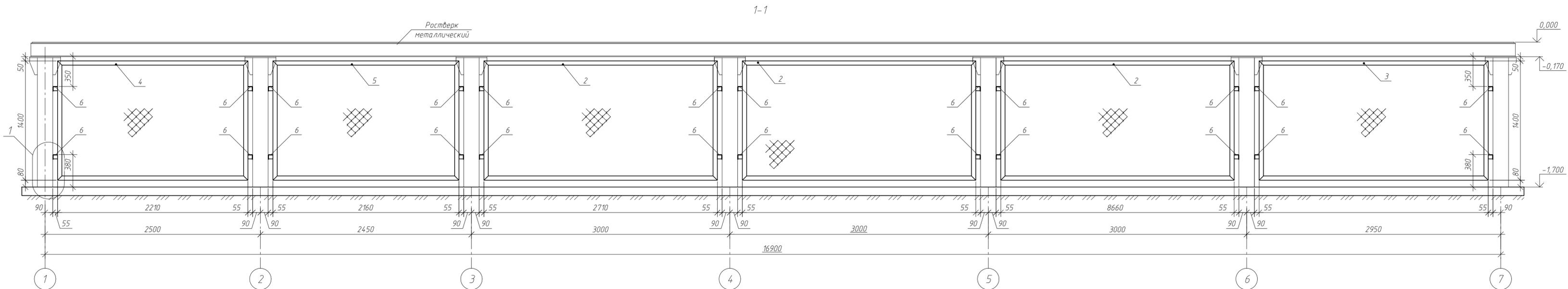
Согласовано	
Взам инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № док.	

<b>29-2022/ ПР -8701- КР</b>					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		<i>Наметкин</i>	02.23
Проб.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23
Подстанция ПС 110/6 кВ					Стадия
					Лист
					Листов
					П
					28
Здание ОПУ + ЗРУ. Растверк РМ-1. Узлы 1-2					 ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород
Н. контр.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	
ГИП		Погодина		<i>Погодина</i>	02.23



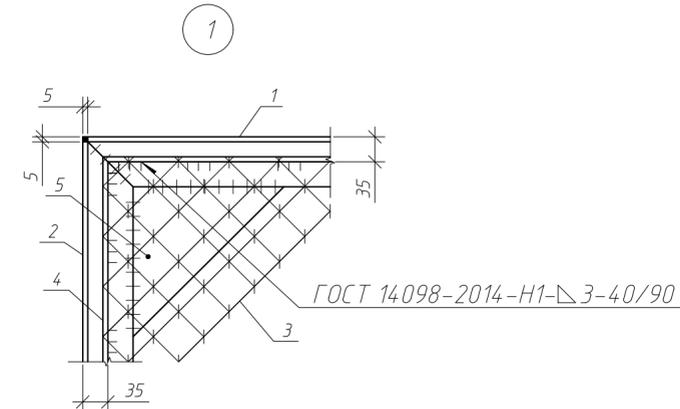
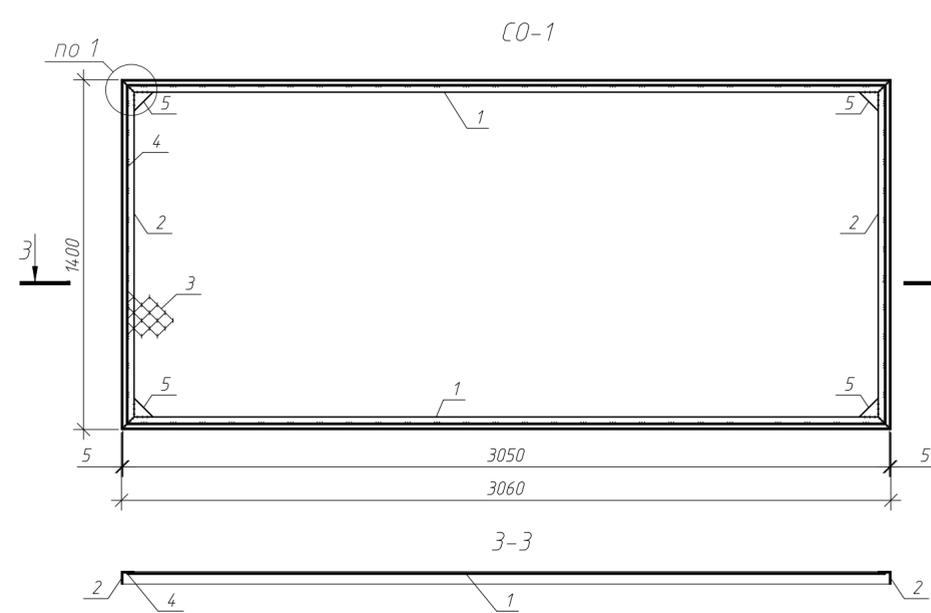
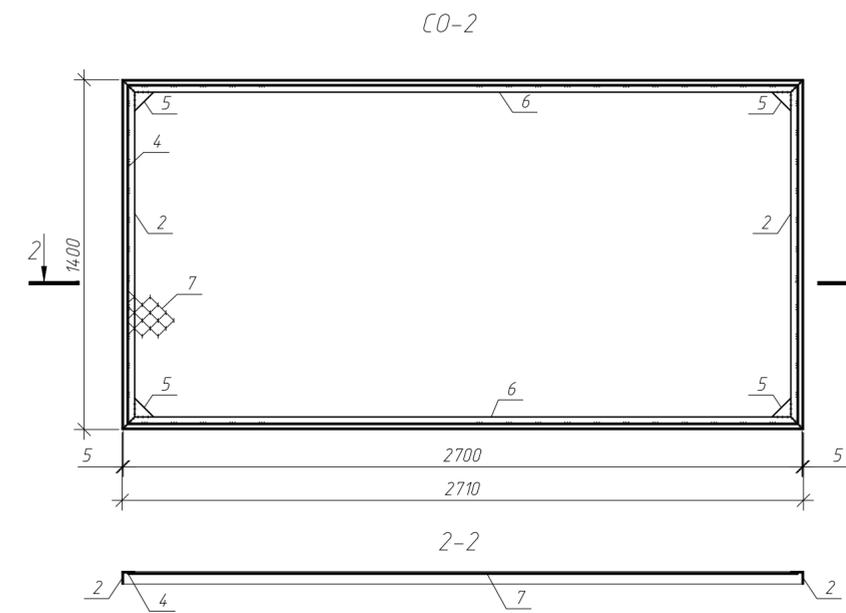
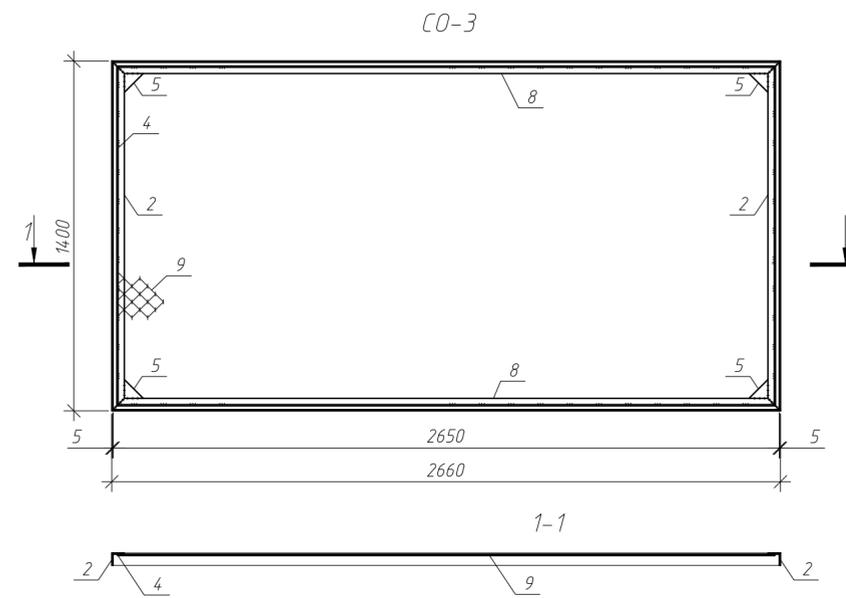
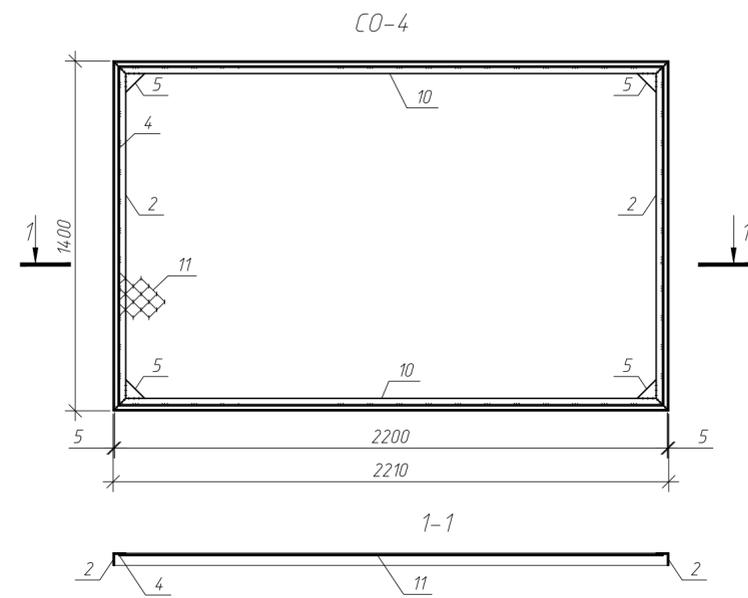
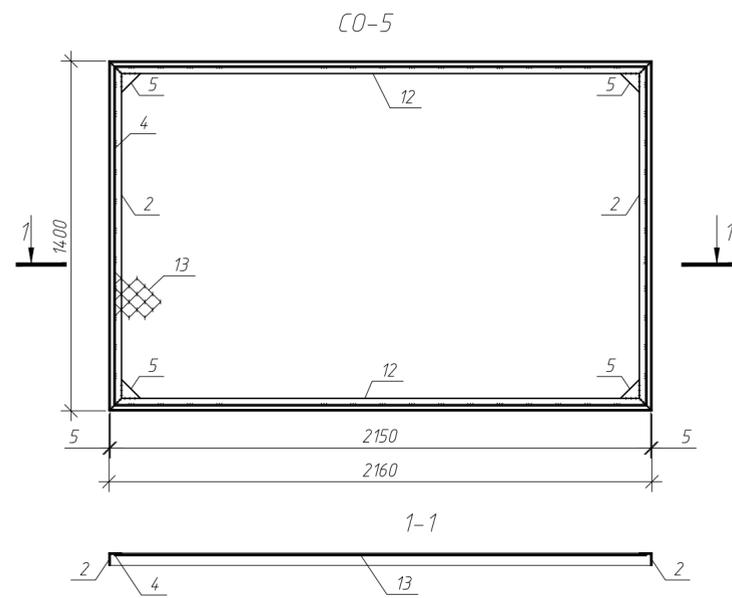
Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
<i>Стальные элементы</i>					
1	л.30	Секция СО-1	2	67,8	
2	л.30	Секция СО-2	6	62,5	
3	л.30	Секция СО-3	2	59,7	
4	л.30	Секция СО-4	2	51,1	
5	л.30	Секция СО-5	4	50,4	
6		Уголок 50x5 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-2021 L=50	128	0,2	
<i>Метизы</i>					
	ГОСТ 7798-70	Болт М8х30	64		
	ГОСТ 5915-70	Гайка М8	128		
	ГОСТ 11371-78	Шайба 8	64		



- Высоту сварных швов принять по наименьшей толщине свариваемых деталей.
- Отверстие  $\varnothing 10$  мм в поз.6 под болт М8 сверлить по месту.

29-2022/ ПР -8701- КР					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Начеткин	Начеткин	02.23		02.23
Проб.	Вещуткин	Вещуткин	02.23		02.23
Подстанция ПС 110/6 кВ			Стация	Лист	Листов
			п	29	
Здание ОПУ-ЗРУ			ООО "ТЭН-Электра"		
Схема расположения элементов сетчатого ограждения			г. Нижний Новгород		
Н.контр.	Вещуткин	Вещуткин	02.23		02.23
ГМП	Погадина	Погадина	02.23		02.23



Спецификация на изделия

Марка изделия	Поз. дет.	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Масса изделия, кг
CO-1	1	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-2021 L=3060	2	11,5	67,8
	2	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-2021 L=1400	2	5,3	
	3	Сетка 25,0X2,5 ГОСТ 5336-80 14,00X3060	1	14,4	
	4	φ6 А240 ГОСТ 34028-2016	8,9 м.п.	2,0	
	5	Лист 5x150x150 ГОСТ 19903-2015 С245 ГОСТ 27772-2021	4	0,5	
CO-2	6	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-2021 L=2710	2	10,2	62,5
	2	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-2021 L=1400	2	5,3	
	7	Сетка 25,0X2,5 ГОСТ 5336-80 14,00X2710	1	12,7	
	4	φ6 А240 ГОСТ 34028-2016	8,2 м.п.	1,8	
	5	Лист 5x150x150 ГОСТ 19903-2015 С245 ГОСТ 27772-2021	4	0,5	
CO-3	8	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-2021 L=2660	2	10,0	59,7
	2	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-2021 L=1400	2	5,3	
	9	Сетка 25,0X2,5 ГОСТ 5336-80 14,00X2660	1	12,5	
	4	φ6 А240 ГОСТ 34028-2016	8,1 м.п.	1,8	
	5	Лист 5x150x150 ГОСТ 19903-2015 С245 ГОСТ 27772-2021	4	0,5	
CO-4	10	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-2021 L=2210	2	8,3	51,1
	2	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-2021 L=1400	2	5,3	
	11	Сетка 25,0X2,5 ГОСТ 5336-80 14,00X2210	1	10,4	
	4	φ6 А240 ГОСТ 34028-2016	7,2 м.п.	1,6	
	5	Лист 5x150x150 ГОСТ 19903-2015 С245 ГОСТ 27772-2021	4	0,5	
CO-5	12	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-2021 L=2160	2	8,1	50,4
	2	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-2021 L=1400	2	5,3	
	13	Сетка 25,0X2,5 ГОСТ 5336-80 14,00X2160	1	10,2	
	4	φ6 А240 ГОСТ 34028-2016	7,1 м.п.	1,6	
	5	Лист 5x150x150 ГОСТ 19903-2015 С245 ГОСТ 27772-2021	4	0,5	

29-2022/ ПР -8701- КР

Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегудский

Подстанция ПС 110/6 кВ

Здание ОПУ + ЗРУ.  
Изделия CO-1 - CO-5

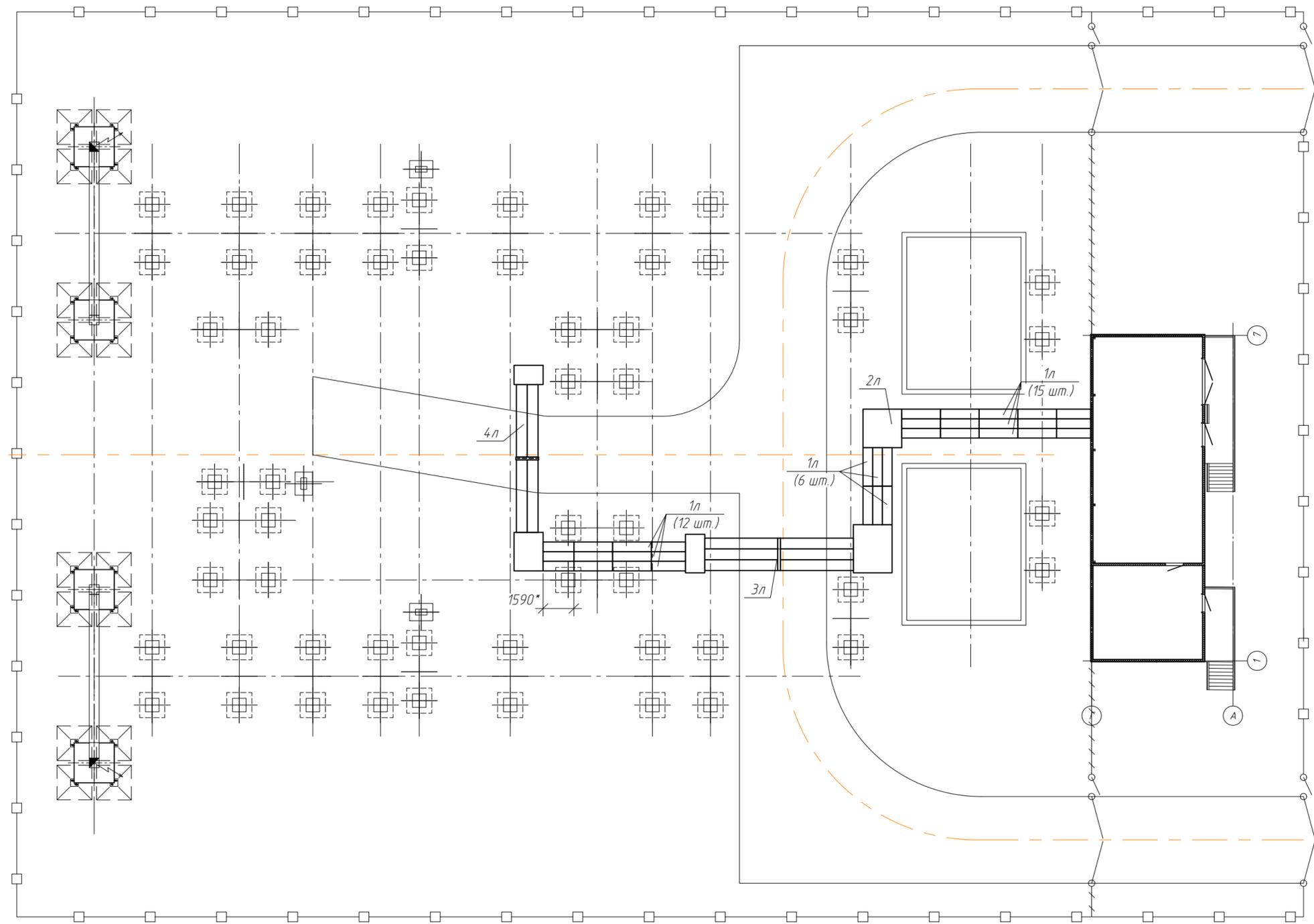
ООО "ТЭН - Электро"  
г. Нижний Новгород

1. Сварку производить электродами Э42 по ГОСТ 9467-75.
2. Высоту сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.
3. Маркировку выполнять масляной краской.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		Наметкин	02.23
Проб.		Вешуткин		Вешуткин	02.23
Н. контр.		Вешуткин		Вешуткин	02.23
ГИП		Пагодина		Пагодина	02.23

Стадия	Лист	Листов
п	30	

План кабельных лотков



Спецификация кабельных конструкций

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1л	л.32	Прямой участок лотка шириной $b=0,5\text{м}$ , длиной $L=2\text{ м}$	27	
2л	л.33	Узел поворота кабельных лотков	1	
3л	л.34	Узел перехода кабельных лотков	1	
4л	л.35	Узел перехода кабельных лотков	1	

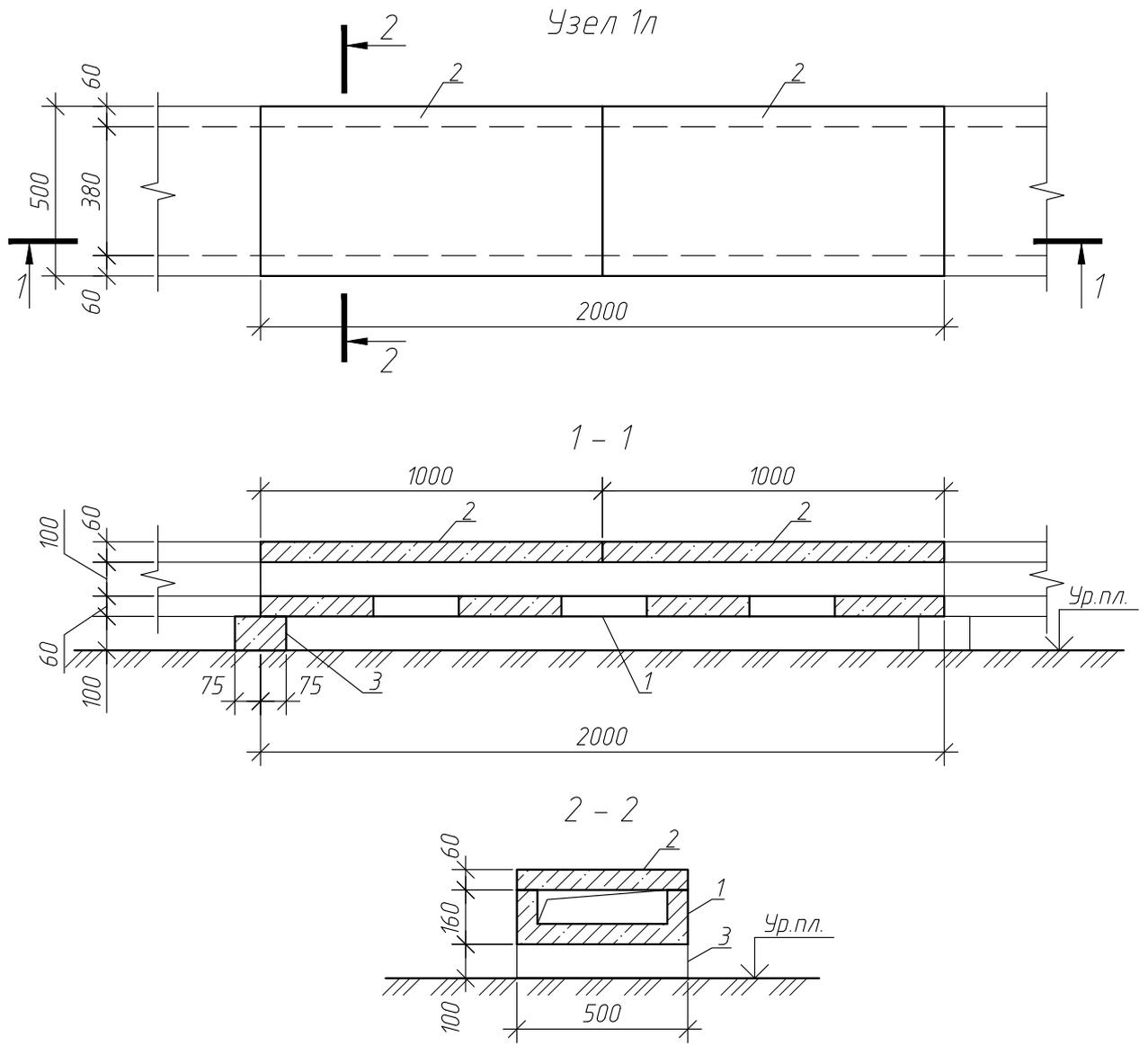
1. За относительную отметку 0,000 принять уровень щебеночной отсыпки территории ОРУ у каждой конструкции.
2. Размеры со \* уточнить по месту.
3. В местах примыкания лотка отверстие вырезать по месту после согласования с электромонтажной организацией.
4. На концевых участках и узлах примыкания кабельных лотков установить дополнительные бруски 65м в количестве -9 шт.

29-2022/ ПР -8701- КР

Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Наметкин		Наметкин	02.23	Подстанция ПС 110/6 кВ	п	31
Проб.		Вещуткин		Вещуткин	02.23			
Н. контр.		Вещуткин		Вещуткин	02.23	План кабельных лотков	ООО "ТСН-Электра" г. Нижний Новгород	Формат А4х3
ГИП		Погодина		Погодина	02.23			

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № док.	



Спецификация элементов

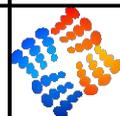
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		<i>Сборные железобетонные элементы</i>			
1	Серия 3.407.1-157 Выпуск 1	Лоток Л20.5	1	180	0,07 м <sup>3</sup>
2	Серия 3.407.1-157 Выпуск 1	Плита П10.5	2	70	0,03 м <sup>3</sup>
3	Серия 3.407.1-157 Выпуск 1	Брусоч Б-5	1	20	0,01 м <sup>3</sup>

29-2022/ ПР -8701- КР

Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Наметкин		<i>Наметкин</i>	02.23			
Проб.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23			
Н. контр.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	02.23	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>ООО "ТСН-Электра" г. Нижний Новгород</p> </div> </div>		
ГИП		Погодина		<i>Погодина</i>	02.23			

Узел 1л.  
Прямой участок лотка шириной  $b=0,5$  м,  
длиной  $L=2$  м



ООО "ТСН-Электра"  
г. Нижний Новгород

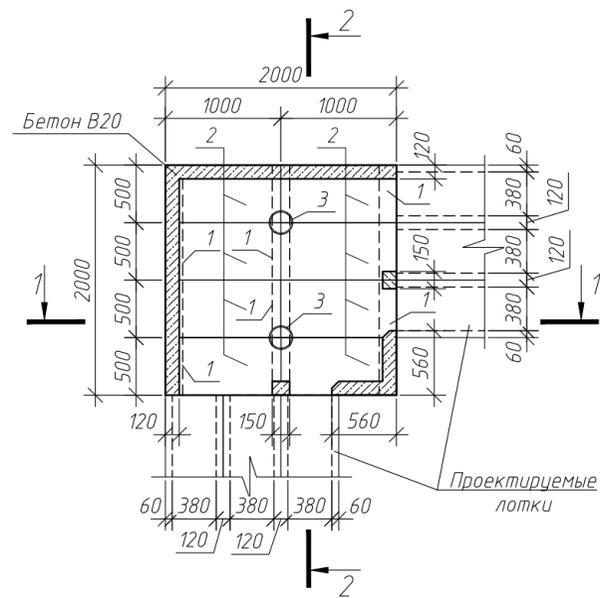
Согласовано

Взам. инв. №

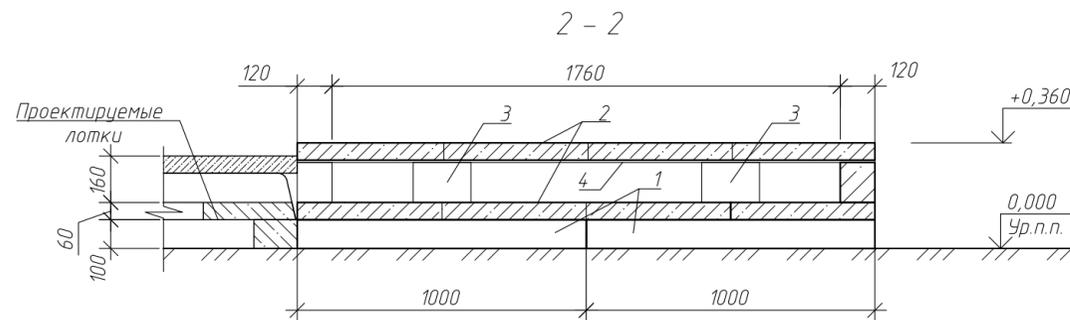
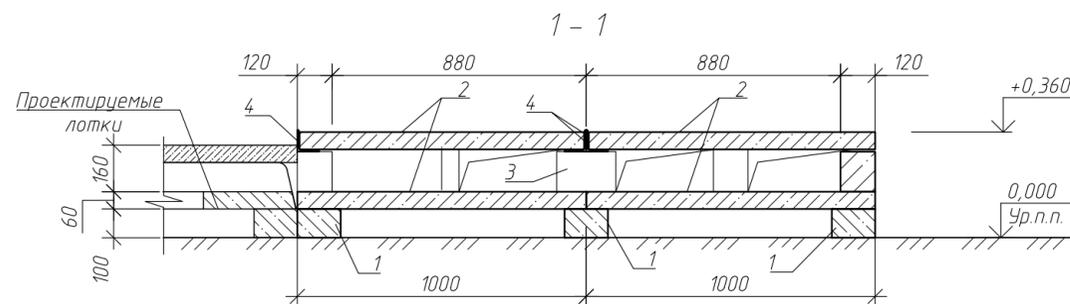
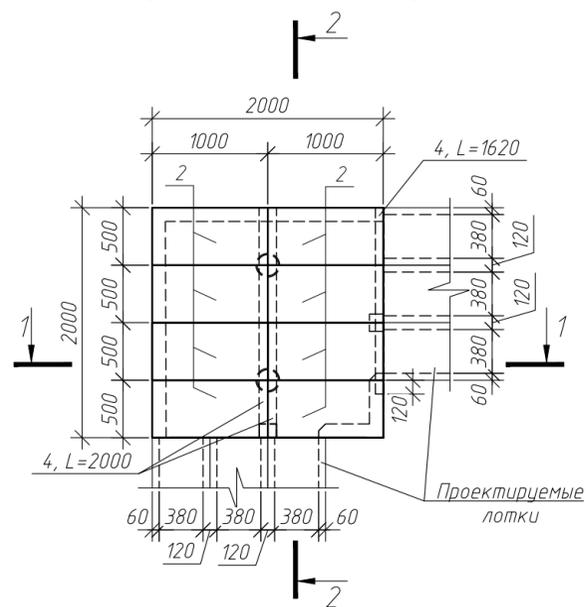
Подпись и дата

Инв. № док.

Узел поворота кабельных лотков 2л  
План днища



План раскладки плит покрытия



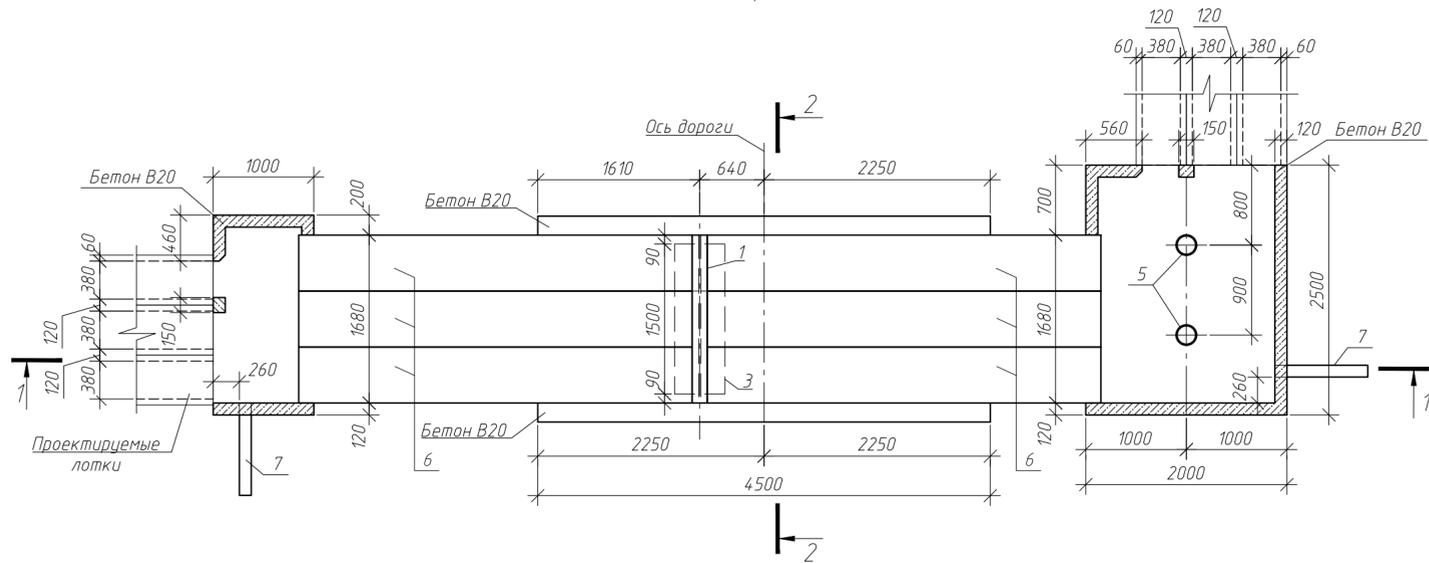
Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг	Примечание
<i>Железобетонные элементы</i>					
1	3.407.1-157 в.1	Брусок Б10	6	40,0	
2	3.407.1-157 в.1	Плита П10.5	16	70,0	
3	ГОСТ 31416-2009	БНТ200, L=140	2	2,4	
<i>Стальные элементы</i>					
4		Уголок 75x75x6 ГОСТ 8509-93 С235 ГОСТ 27772-2015	5,62 м.п.	6,4	
<i>Материалы</i>					
		Бетон класса В20, W6, F200	0,1 м³		

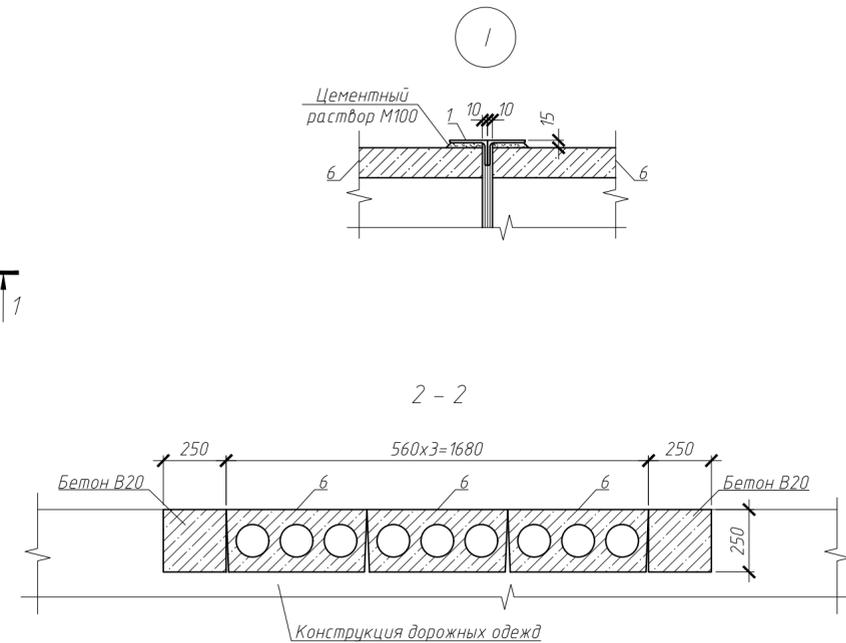
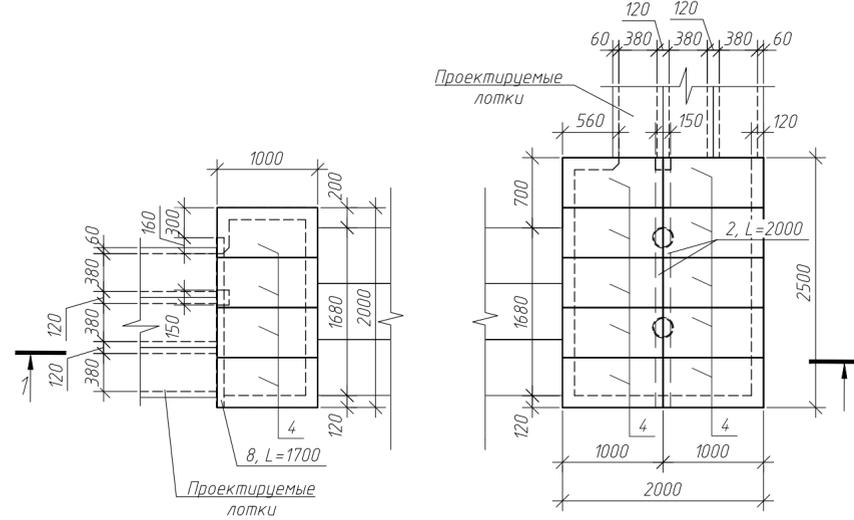
1. Хризотилцементные трубы (поз 3) заполнить бетоном В20, W6, F200.

29-2022/ ПР-8701- КР					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Наметкин		Наметкин	02.23
Проб.		Вещуткин		Вещуткин	02.23
Н. контр.		Вещуткин		Вещуткин	02.23
ГИП		Погадина		Погадина	02.23
				Стадия	Лист
				п	33
				Листов	
				Узел 2 л. Поворот кабельных лотков	
				ООО "ТСН-Электра" г. Нижний Новгород	

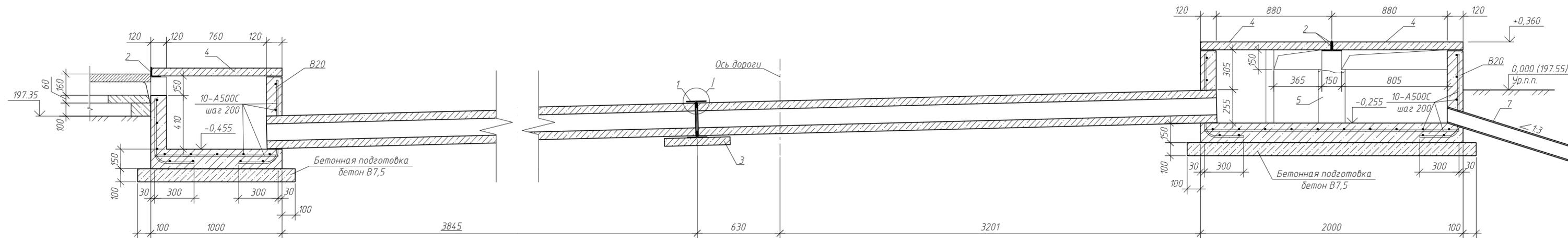
Узел 3л  
План днища



План раскладки плит покрытия



1-1



Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед кг	Примечание
<b>Железобетонные элементы</b>					
3	3.407.1-157 в.1	Плита П15.5	1	90,0	
4	3.407.1-157 в.1	Плита П10.5	14	70,0	
5	ГОСТ 31416-2009	БНТ200, L=550	2	9,6	
6	Серия 3.407.1-157 вып.1	Блок БДЛ40.6	6	1000	0,4 м <sup>3</sup>
7	ГОСТ 18599-2001	Труба ПЭ 63 SDR17,6-110x6,3, L=1000	2		
<b>Стальные элементы</b>					
1		Изделие МЛ-9	1	38,0	
2		Уголок 75x75x6 ГОСТ 8509-93 (235 ГОСТ 27772-2015)	6,7 м.п.	6,4	
		φ10 А500С ГОСТ 34028-2016	160 м.п.		
<b>Материалы</b>					
		Бетон класса В20, W6, F200	1,9 м <sup>3</sup>		для прямков
		Бетон класса В20, W6, F200	0,6 м <sup>3</sup>		
		Цементно-песчаный раствор М100	0,2 м <sup>3</sup>		
	ТУ 5775-018-17925162-2004	Битумная мастика "Технониколь №21" (расход 3,5 кг/м <sup>2</sup> )	18,0 м <sup>2</sup>		на два слоя
	ТУ 5775-011-17925162-2003	Битумный праймер "Технониколь" (расход 0,35 л/м <sup>2</sup> )	9,0 м <sup>2</sup>		на один слой

1. Под прямками выполнить подготовку из бетона В7,5 толщиной 100мм с выпуском за грани прямка в каждую сторону по 100мм.
2. Днище и стенки прямков выполнить из бетона класса В20.
3. Прямки армировать сетками из арматуры φ10 А500С шаг 200x200. Минимальный защитный слой арматуры днища - 40мм, арматуры стен - 30мм.
4. Дренажные трубы (поз.7) заложить во время бетонирования прямков и отвести в дренажный карман, выполненный из гравия фракции 30-50.
5. Хризотилцементные трубы (поз.5) заполнить бетоном В20, W6, F200.

29-2022/ПР-8701-КР

Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегудский

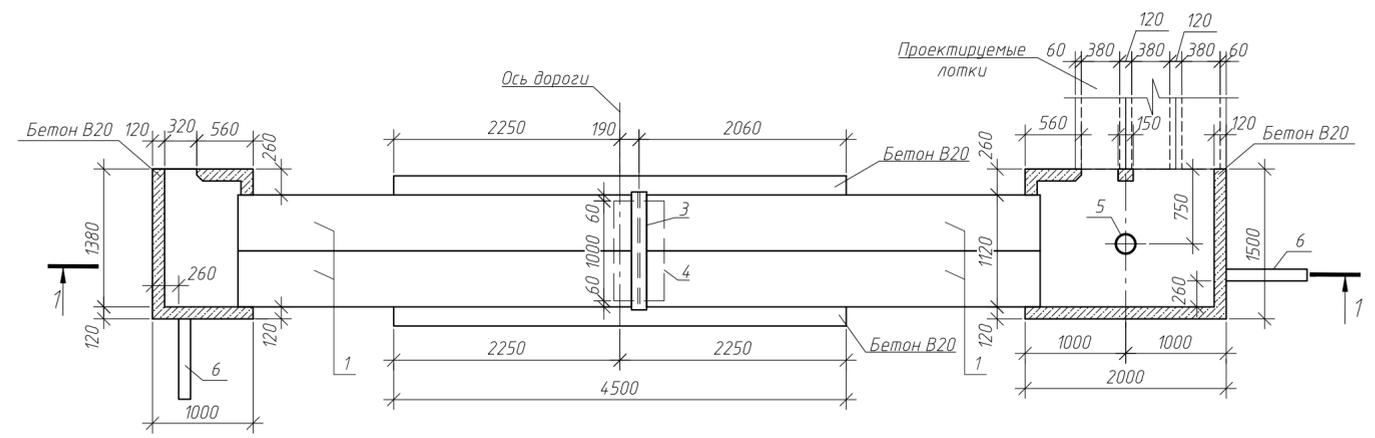
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Наметкин		Наметкин	02.23	П	34	
Проб.		Вешуткин		Вешуткин	02.23			
Н.контр.		Вешуткин		Вешуткин	02.23	Узел 3л. Узел перехода кабельных лотков		
ГИП		Погодина		Погодина	02.23			



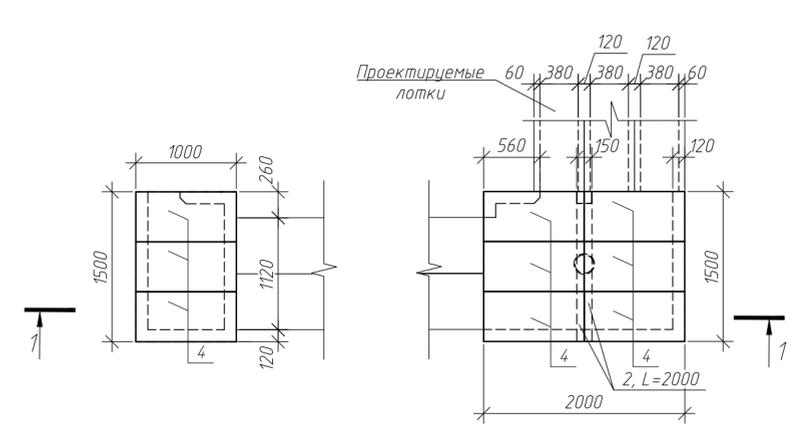
Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед кг	Примечание
<u>Железобетонные элементы</u>					
1	Серия Э.407.1-157 вып.1	Блок БДЛ40.6	4	1000	0,4 м³
4	Э.407.1-157 в.1	Плита П10.5	10	70,0	
5	ГОСТ 31416-2009	БНТ200, L=550	1	4,8	
6	ГОСТ 18599-2001	Труба ПЭ 63 SDR17,6-110x6,3, L=1000	2		
<u>Стальные элементы</u>					
2		Уголок 75x75x6 ГОСТ 8509-93 (235 ГОСТ 27772-2015)	3,0 м.п.	6,4	
3		Изделие МЛ-8	1	27,1	
		Ø10 А500С ГОСТ 34028-2016	120 м.п.		
<u>Материалы</u>					
		Бетон класса В20, W6, F200	1,5 м³		для прямков
		Бетон класса В20, W6, F200	0,6 м³		
		Цементно-песчаный раствор М100	0,12 м³		
	ТУ 5775-018-17925162-2004	Битумная мастика "Технониколь №21" (расход 3,5 кг/м²)	14,8 м²		на два слоя
	ТУ 5775-011-17925162-2003	Битумный праймер "Технониколь" (расход 0,35 л/м²)	7,4 м²		на один слой

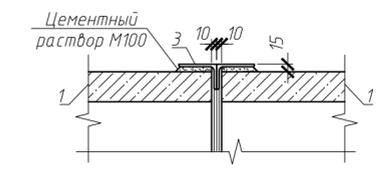
Узел 4л  
План днища



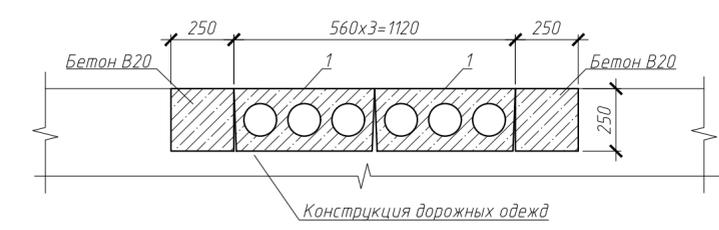
План раскладки плит покрытия



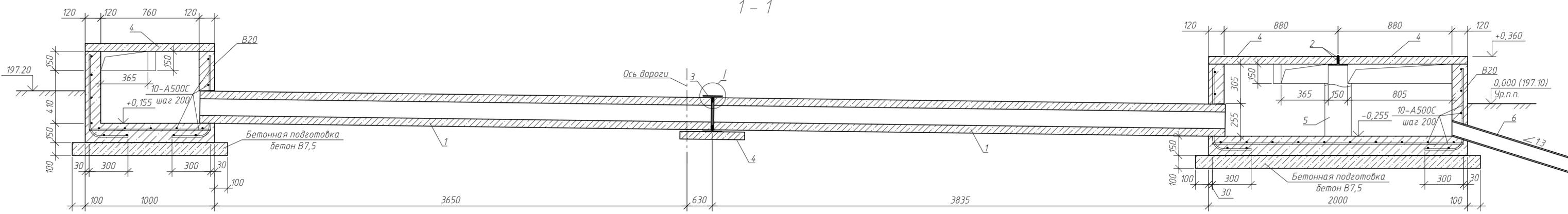
1



2-2



1-1



1. Под прямками выполнить подготовку из бетона В7,5 толщиной 100мм с выпуском за грани прямка в каждую сторону по 100мм.
2. Днище и стенки прямков выполнить из бетона класса В20.
3. Прямки армировать сетками из арматуры Ø10 А500С шаг 200x200. Минимальный защитный слой арматуры днища - 40мм, арматуры стен - 30мм.
4. По днищу кабельных камер выполнить стяжку из цементно-песчаного раствора М100 с уклоном 3% в сторону дренажной трубы (поз.6).
5. Дренажные трубы (поз.6) заложить во время бетонирования прямков и отвести в дренажный карман, выполненный из гравия фракции 30-50.
6. Хризотилцементные трубы (поз.5) заполнить бетоном В20, W6, F200.

29-2022/ ПР -8701- КР

Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегудский

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Наметкин		Наметкин	02.23	П	35	
Проб.		Вешуткин		Вешуткин	02.23			
Н.контр.		Вешуткин		Вешуткин	02.23	Узел 4л. Узел перехода кабельных лотков		
ГИП		Погадаина		Погадаина	02.23			



Согласовано  
Взам инв. №  
Подпись и дата  
Инв. № док.