



ХИМСТРОЙЭНЕРГО
НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ

Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС – филиала ПАО «Россети Московский регион»

Проектная документация

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения

Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ

Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ

248017-2021-ТКР1.2

Том 3.1.2

Изм	№ док.	Подп.	Дата





ХИМСТРОЙЭНЕРГО
НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ

Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС – филиала ПАО «Россети Московский регион»

Проектная документация

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения

Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ

Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ

248017-2021-ТКР1.2

Том 3.1.2

Главный инженер проекта

Зуй С.А.

Изм	№ док.	Подп.	Дата

г. Москва, 2022 г.

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

21.07.22г. № RMP/152/2241

На _____ от _____

**О согласовании ПД
по титулу «Реконструкция (переустройство
в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ
Очаково-Красногорская (АО Рублево-
Архангельское)»**

Главному инженеру проекта
ООО «Стройэнергоком»

Д.В. Кондратенкову


Заместителю директора по
капитальному строительству -
начальнику управления
филиала «ПАО Россети
Московский регион» - Северные
электрические сети

В.Ю. Медникову

Уважаемый Денис Владимирович!

Рассмотрев электронные версии проектной документации, в составе:
1. №248017-2021-ТКР1.2, «Основные решения по ВЛ 220 кВ»;
2. №248017-2021-ППО1, «Проект полосы отвода. Кабельная линия 220 кВ»,
по титулу: **«Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка)
КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское)»**,
сообщаю, что ПАО «Россети Московский регион» согласовывает
представленную документацию.

Заместитель главного инженера
по инновациям и проектной деятельности

 А. А. Королев

Исп. Рыжкова Е. Н.
(495)662-40-70 17-70

РОССЕТИ МР





АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

ФИЛИАЛ АО «СО ЕЭС»
«РЕГИОНАЛЬНОЕ ДИСПЕТЧЕРСКОЕ
УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ Г.МОСКВЫ
И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(Филиал АО «СО ЕЭС» Московское РДУ)

Центральная ул., д. 3А стр.1, д. Румянцево,
вн.тер.г. поселение Московский, г. Москва, 108811
Тел.: (495) 686-69-05, 617-43-15
Факс: (495) 686-69-50, 617-40-05
E-mail: secr@mosrdu.so-ups.ru
http://www.so-ups.ru
ОКПО 71350985 ОГРН 1027700201352
ИНН/КПП 7705454461/775143001

Заместителю главного инженера
по инновациям и проектной
деятельности
ПАО «Россети
Московский регион»
Королеву А.А.

18.11.2022 № Р36-Г-П-19-4908

на № РМР/152/3403 от 03.11.2022

О рассмотрении перечней ПД по
КВЛ 220 кВ Очаково – Красногорская,
КВЛ 220 кВ Красногорская – Ильинская
I цепь, КВЛ 220 кВ ТЭС Лыково –
Сколково

Уважаемый Артем Анатольевич!

В Филиал АО «СО ЕЭС» Московское РДУ (далее – Московское РДУ)
поступили на рассмотрение следующие тома проектной документации:

1. № 248017-2021-СП «Часть 1. Состав проектной документации»,
разработанный по титулу «Реконструкция (переустройство в кабель воздушного
участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское),
МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС – филиала ПАО «Россети
Московский регион».

2. № 248018-2021-СП «Часть 1. Состав проектной документации»,
разработанный по титулу «Реконструкция (переустройство воздушного участка)
КВЛ 220 кВ «Красногорская-Ильинская 1 цепь в кабельное исполнение
(АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н для нужд СЭС – филиала
ПАО «Россети Московский регион».

3. № 248029-2021-СП «Часть 1. Состав проектной документации»,
разработанный по титулу «Реконструкция (переустройство воздушного участка)
КВЛ 220 кВ ТЭС Лыково-Сколково (АО Рублево-Архангельское), МО,
Красногорский р-н (2 этап) для нужд СЭС – филиала ПАО «Россети Московский
регион».

По результатам рассмотрения сообщаем следующее.

1. Согласованию со стороны Московского РДУ подлежат следующие
тома проектной док

РОССЕТИ МР



0 714038 849141

улу:

Шифр тома	Наименование тома
По титулу «Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС – филиала ПАО «Россети Московский регион»	
248017-2021-ПЗ1	Часть 2. Пояснительная записка
248017-2021-ПЗ2	Часть 3. Пояснительная записка. Материалы согласований
248017-2021-ТКР1.1	Книга 1. Основные решения по КЛ 220 кВ
248017-2021-ТКР1.2	Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ
248017-2021-ТКР5-РЗА	Часть 5. Релейная защита и автоматика
248017-2021-ТКР8-РЭР	Часть 8. Расчеты электрических режимов и токов короткого замыкания
248017-2021-ТКР2-АСТУ1	Книга 1. Решения по телемеханизации
248017-2021-ИЛО4.1-ЭП1	Книга 1. Закрытый ПП 220 кВ. Электротехнические решения
По титулу «Реконструкция (переустройство воздушного участка) КВЛ 220 кВ «Красногорская-Ильинская 1 цепь в кабельное исполнение (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н для нужд СЭС – филиала ПАО «Россети Московский регион»	
248018-2021-ПЗ1	Часть 2. Пояснительная записка
248018-2021-ПЗ2	Часть 3. Пояснительная записка. Материалы согласований
248018-2021-ТКР1.1	Книга 1. Основные решения по КЛ 220 кВ
248018-2021-ТКР1.2	Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ
248018-2021-ТКР5-РЗА	Часть 5. Релейная защита и автоматика
248018-2021-ТКР8-РЭР	Часть 8. Расчеты электрических режимов и токов короткого замыкания
248018-2021-ТКР2-АСТУ1	Книга 1. Решения по телемеханизации
248018-2021-ИЛО4.1-ЭП1	Книга 1. Закрытый ПП 220 кВ. Электротехнические решения
По титулу «Реконструкция (переустройство воздушного участка) КВЛ 220 кВ ТЭС Лыково-Сколково (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (2 этап) для нужд СЭС – филиала ПАО «Россети Московский регион»	
248029-2021-ПЗ1	Часть 2. Пояснительная записка
248029-2021-ПЗ2	Часть 3. Пояснительная записка. Материалы согласований
248029-2021-ТКР1.1	Книга 1. Основные решения по КЛ 220 кВ
248029-2021-ТКР1.2	Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ
248029-2021-ТКР5-РЗА	Часть 5. Релейная защита и автоматика
248029-2021-ТКР7-РЭР	Часть 7. Расчеты электрических режимов и токов короткого замыкания
248029-2021-ТКР2-АСТУ1	Книга 1. Решения по телемеханизации

2. В Московское РДУ необходимо направить для информации следующие тома:

Шифр тома	Наименование тома
По титулу «Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС – филиала ПАО «Россети Московский регион»	
248017-2021-ППО1	Часть 1. Проект полосы отвода. Кабельная линия 220 кВ
248017-2021-ППО2	Часть 2. Проект полосы отвода. Воздушная линия 220 кВ

Шифр тома	Наименование тома
248017-2021-ТКР1.3	Книга 3. Основные решения по ВОЛС
248017-2021-ТКР1.4-ЗПС	Часть 2. Заходы на ПС №830 Красногорская
По титулу «Реконструкция (переустройство воздушного участка) КВЛ 220 кВ «Красногорская-Ильинская 1 цепь в кабельное исполнение (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н для нужд СЭС – филиала ПАО «Россети Московский регион»	
248018-2021-ППО1	Часть 1. Проект полосы отвода. Кабельная линия 220 кВ
248018-2021-ППО2	Часть 2. Проект полосы отвода. Воздушная линия 220 кВ
248018-2021-ТКР1.3	Книга 3. Основные решения по ВОЛС
248018-2021-ТКР1.4-ЗПС	Книга 4. Заходы на ПС «Красногорская»
По титулу «Реконструкция (переустройство воздушного участка) КВЛ 220 кВ ТЭС Лыково-Сколково (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (2 этап) для нужд СЭС – филиала ПАО «Россети Московский регион»	
248018-2021-ППО1	Часть 1. Проект полосы отвода. Кабельная линия 220 кВ
248018-2021-ППО2	Часть 2. Проект полосы отвода. Воздушная линия 220 кВ
248018-2021-ТКР1.3	Книга 3. Основные решения по ВОЛС

3. Дополнительно сообщаем, что документация по данным титулам должна включать в себя том с техническими решениями по РЗА, содержащий проектный расчет параметров настройки (уставок) и алгоритмы функционирования устройств РЗА, устанавливаемых на объектах электроэнергетики, а также расчет параметров настройки (уставок) существующих устройств РЗА реконструируемых линий и защит в прилегающей сети (при необходимости).

Первый заместитель директора –
главный диспетчер



А.С. Куделин

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
248017-2021-ТКР1.2-С	Содержание тома	
248017-2021-ТКР1.2-СП	Состав проектной документации	
248017-2021-ТКР1.2-СГ	Справка главного инженера проекта	
248017-2021-ТКР1.2-ТЧ	Текстовая часть	
	Графическая часть	
248017-2021-ТКР1.2-1.1-1.2	Ситуационный план трассы. М 1:2000	
248017-2021-ТКР1.2-02	План трассы. М 1:500	
248017-2021-ТКР1.2-03	Продольный профиль переустройства ВЛ 220 кВ	
248017-2021-ТКР1.2-04	Журнал расстановки опор	
248017-2021-ТКР1.2-05	Натяжная двухцепная изолирующая с полимерными изоляторами ряда 120 кН подвеска провода АС 400/51 к а/у опорам ВЛ 220 кВ	
248017-2021-ТКР1.2-06	Натяжная одноцепная изолирующая с полимерными изоляторами ряда 70 кН подвеска провода АС 400/51 к порталам ЗПП 220 кВ	
248017-2021-ТКР1.2-07	Натяжное изолированное с изолятором типа ПСВ120Б крепление троса МЗ-11 к а/у опорам ВЛ 220 кВ	
248017-2021-ТКР1.2-08	Натяжное изолированное с изолятором типа ПСВ120Б крепление троса ТК70 к а/у опорам ВЛ 220 кВ	
248017-2021-ТКР1.2-09	Натяжное изолированное с изолятором типа ПСВ120Б крепление троса МЗ-11 к порталам ЗПП 220 кВ	
248017-2021-ТКР1.2-10	Ведомость гирлянд изоляторов	
248017-2021-ТКР1.2-11	Схема фазировки	
248017-2021-ТКР1.2-12	Ведомость установки птицевозащитных устройств и схемы их установки	
248017-2021-ТКР1.2-13	Заземление опоры У220-2т+5	
248017-2021-ТКР1.2-14-16	Механический расчет провода АС 400/51	на 3 листах
248017-2021-ТКР1.2-17-19	Механический расчет троса ОКГТ-С-32 G.652D (1x32) -14.0 мм-101кА2 С-65кН	на 3 листах

248017-2021-ТКР1.2-С

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.	Разживина				05.22
Пров.	Назаров				05.22
Н.контр.	Назаров				05.22
ГИП	Зуй С.А.				05.22

Содержание тома

Стадия	Лист	Листов
П	1	2
 ХИМСТРОЙЭНЕРГО НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ г. Москва 2022 г		

Согласовано

Взят инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

248017-2021-ТКР1.2-20-22	Механический расчет троса 11,0-Г(МЗ)-В-ОЖ-Н-Р-1770	на 3 листах
248017-2021-ТКР1.2-23	Ведомость опор и фундаментов	
248017-2021-ТКР1.2-24	Сводная ведомость опор и фундаментов	
248017-2021-ТКР1.2-25	Схема опоры типа У220-2т+5	
248017-2021-ТКР1.2-26	Схема опоры типа У220-2т+14	
248017-2021-ТКР1.2-27	Фундамент 4(Ф5-А)	
248017-2021-ТКР1.2-28	Схема окраски опоры	
248017-2021-ТКР1.2-29	Установка жесткой анкерной линии на опоре	
248017-2021-ТКР1.2-30	Информационный знак	
248017-2021-ТКР1.2.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	на 3 листах
248017-2021-ТКР1.2.СО2	Ведомость строительных конструкций и материалов	
248017-2021-ТКР1.2.ВОР	Ведомость объемов работ	
248017-2021-ТКР1.2.ВОР2	Ведомость объемов строительных работ	

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

						248017-2021-ТКР1.2-С	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Состав проектной документации



Состав проектной документации представлен в томе 248017-2021-СП.

Согласовано									

Взам. инв. №	
--------------	--

Подн и дапа	
-------------	--

Ив. № подл.

						248017-2021-ТКР1.2-СП			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Состав проектной документации	Стадия	Лист	Листов
							П	1	1
ГИП		Зуй С.А.			05.22		 ХИМСТРОЙЭНЕРГО НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ г. Москва 2022 г		

Справка главного инженера проекта



В данной проектной документации все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожарной безопасности и технического задания.

При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности и пожарной безопасности, эксплуатация сооружений по данной документации безопасна и соответствует требованиям «Технического регламента о безопасности зданий и сооружений» (федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ).

Главный инженер проекта




Зуй С.А.

Взам инв. №	Подп и дата								
Инв. № подл.							248017-2021-ТКР1.2-СГ		
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			
	ГИП		Зуй С.А.			05.22	Справка главного инженера проекта		
							Стадия	Лист	Листов
							П	1	1
							 ХИМСТРОЙЭНЕРГО НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ		
							г. Москва 2022 г		

Текстовая часть

1	Общие положения.....	8
2	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	8
3	Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.....	12
4	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта.....	12
5	Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта.....	16
6	Сведения о категории и классе линейного объекта.....	18
7	Сведения о проектной мощности (пропускной способности, грузообороте, интенсивности движения и др.) линейного объекта.....	19
8	Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе надежность, устойчивость, экономичность, возможность автоматического регулирования, минимальность выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, компактность, использование новых технологий	19
8.1	Общие сведения	19
8.2	Опоры.....	20
8.3	Провода и тросы.....	28
8.4	Изоляция и линейная арматура	29
8.5	Защита линейной изоляции от загрязнений птицами	30
8.6	Защита ВЛ от перенапряжения и заземляющие устройства.....	30
8.7	Защита проводов от вибрации	31
9	Перечень мероприятий по энергосбережению	31
10	Основные решения по устройству воздушного участка.....	32
11	Мероприятия, обеспечивающие соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации КВЛ	33

248017-2021-ТКР1.2-ТЧ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	<div style="text-align: center;">Текстовая часть</div>		
Разраб.	Разживина	РЖ	05.22					
Проверил	Назаров	НЗ	05.22					
Н.контр.	Назаров	НЗ	05.22					
ГИП	Зуй С.А.	ЗС	05.22					
						Стадия	Лист	Листов
						П	1	32
						 ХИМСТРОЙЭНЕРГО <small>НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ</small> г. Москва 2022 г		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

[illegible]

	7
Нормативная документация	36
Приложения	38
Приложение 1. Ведомость углов поворота трассы и длины анкерных участков	39
Приложение 2. Ведомость оборудования	40
Приложение 3. Ведомость монтажных материалов.....	41
Приложение 4. Ведомость строительных конструкций и материалов	42

ИЗДАНИЕ

Лист

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
						248017-2021-ТКР1.2-ТЧ	2

1 Общие положения

Проектная документация выполнена на основании:

- технологического задания на переустройство воздушного участка КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская в кабельное исполнение №153-13/10/1249 от 02.09.2020 г.;
- Результаты инженерно-геодезических изысканий;
- Результаты инженерно-геологических изысканий;
- действующей нормативно-технической документации.

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

В геоморфологическом отношении участок работ расположен в пределах 2-й и 1-й надпойменных террас и поймы Москвы-реки. Площадка изысканий представляет собой спланированную поверхность с техногенно изменённым рельефом. Абсолютные отметки поверхности изменяются в точках проходки скважин от 127,20 до 159,98 м.

В соответствии со схемой климатического районирования (СП 131.13330.2012) для строительства, участок работ расположен в строительно-климатической зоне II-B. Среднее за год число дней с переходом температуры воздуха через 0 °С – приблизительно 65.

Климат умеренно-континентальный.

По данным СП 131.13330.2012 (пункт метеонаблюдений – г. Москва) климатические параметры теплого периода года приведены в таблице 2.1, а холодного – в таблице 2.2. Средняя месячная и годовая температура (°С) представлены в таблице 2.3. Многолетние данные о повторяемости направлений ветра и штилей (%) приведены на рисунке 2.1.

Таблица 2.1 Климатические параметры теплого периода года

Барометрическое давление, гПа	997
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	23
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	26
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	23,5
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	38
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	9,6
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	73
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	60
Количество осадков за апрель-октябрь, мм	465
Суточный максимум осадков, мм	63
Преобладающее направление ветра за июнь-август	3

248017-2021-ТКР1.2-ТЧ

Лист

3

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с

0

Таблица 2.2 Климатические параметры холодного периода года

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью	0,98		-35
	0,92		-28
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью	0,98		-29
	0,92		-25
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94			-13
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С			-43
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С			5,4
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤0°С	продолжительность	135
		средняя температура	-5,5
	≤8°С	продолжительность	205
		средняя температура	-2,2
	≤10°С	продолжительность	223
		средняя температура	-1,3
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %			83
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее холодного месяца, %			82
Количество осадков за ноябрь-март, мм			225
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль			3
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с			2
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С			2

Согласно карте 2 приложения Ж СП 20.13330.2011 средняя скорость ветра за зимний период составляет 4 м/с.

Согласно карте 3 приложения Ж СП 20.13330.2011 территория исследований относится к району I по ветровому давлению. Нормативное значение ветрового давления w_0 согласно таблице 11.1 СП 20.13330.2011 рекомендуется принять равным 0,23 кПа (23 кгс/м²).

В соответствии с картой 4 приложения Ж СП 20.13330.2011 район работ относится ко II району по толщине стенки гололеда (карта 4), нормативная толщина стенки гололеда для района – 5 мм (табл.12.1).

Расчеты проведены в соответствии со следующими климатическими и районными условиями:

- расчетная среднеэксплуатационная температура – 5°С (2.5.51 ПУЭ-7), фактическая среднегодовая – 5,5°С (СНиП 23-01-99);
- расчетная минимальная температура - (-40°С) (2.5.51 ПУЭ-7), фактическая – (-36°С) (СНиП 23-01-99);
- расчетная максимальная температура - 40°С (2.5.51 ПУЭ-7), фактическая – 38,4°С (СНиП 23-01-99);

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

248017-2021-ТКР1.2-ТЧ

Лист

4

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

- расчетная температура при гололеде - (-5°C) (2.5.51 ПУЭ-7);
- расчетная температура при ветре - (-5°C) (2.5.51 ПУЭ-7);
- расчетная температура при грозových и внутренних п/н - 15°C (2.5.73 ПУЭ-7)
- ветровой напор без гололеда - 500 Па (II район по 2.5.41 ПУЭ-7);
- ветровой напор при гололеде - 160 Па (2.5.43 ПУЭ-7);
- эквивалентная толщина стенки гололеда - 15 мм (II район по 2.5.46 ПУЭ-7);
- условная толщина стенки гололеда - 15 мм (2.5.46 ПУЭ-7);
- коэффициент надежности по ответственности для ветра – 1,1 (2.5.54 ПУЭ-7);
- коэффициент надежности по ответственности для гололеда – 1,3 (2.5.55 ПУЭ-7);
- региональный коэффициент по ветру - 1,1 (2.5.54 ПУЭ-7);
- региональный коэффициент по гололеду - 1,1 (2.5.55 ПУЭ-7);
- коэффициент надежности по гололеду - 1,3 (2.5.55 ПУЭ-7).
- среднегодовая продолжительность гроз 40-60 часов (IV район).

Согласно обязательному приложению А к СП 47.13330.2012 инженерно-геологические условия участка территории, попадающего в неопасную зону по возможности проявления карстово-суффозионных процессов, относятся ко II (средней) категории сложности; участка территории, попадающего в потенциально-опасную зону по возможности проявления карстово-суффозионных процессов, относится к III (сложной) категории сложности.

К факторам, осложняющим проектирование и строительство, относятся:

- наличие пучинистых грунтов;
- наличие специфических грунтов;
- возможность образования подземных вод типа «верховодка».

В геоморфологическом отношении участок работ расположен в пределах 2-й и 1-й надпойменных террас и поймы Москвы-реки. Площадка изысканий представляет собой спланированную поверхность с техногенно изменённым рельефом. Абсолютные отметки поверхности изменяются в точках проходки скважин от 126,01 до 161,44 м.

В геолого-литологическом строении до исследуемой глубины 25,0 м принимают участие (сверху-вниз): почвенно-растительный слой (solIV), техногенные отложения (tIV), аллювиальные отложения поймы (aIV), аллювиальные отложения 1-й надпойменной террасы (aIII_{ln-os}), аллювиальные отложения 2-й надпойменной террасы (aIII_{kl}), моренные отложения московского горизонта (gII_{ms}), нерасчлененный комплекс флювиогляциальных ледниково-озерных, аллювиальных и озерных отложений донского-московского горизонтов (f,lgId_{ns-IIms}) флювиогляциальные, ледниково-озерные, ледниковые (сетуньская морена), аллювиальные и озерные отложения (a,flvk-ds).

Под четвертичными отложениями залегают верхнеюрские отложения (J3), подстилаемые отложениями верхнего карбона (C3).

Нормативная глубина сезонного промерзания по СП 22.133330.2016 п.5.5.3 составляет для:

- суглинков и глин – 1,10 м;
- песков мелких и пылеватых – 1,34 м;
- песков средней крупности и крупных – 1,44 м.

Для выяснения карстово-суффозионной обстановки площадки изысканий было выполнено детальное обследование с целью выявления поверхностных карстопроявлений. В пределах площадки поверхностных проявлений карста – воронок и провалов не отмечено.

Так же, по результатам работ установлено, что основными особенностями в геологическом строении работ являются:

- Отсутствие провалов бурового инструмента;
- Мощность юрских отложений варьируется в интервале от 0,0 м до 13,4 м;
- Трещиноватость карбонатных пород;
- Региональный водоупор верхнеюрских глин местами размыт.

Территория исследований относится к категории неопасных и потенциально опасных по возможности проявления карстово-суффозионных процессов. Потенциально опасный участок по интенсивности образования карстовых провалов относится к V категории устойчивости, в зависимости от средних диаметров карстовых провалов – к категории устойчивости Г (до 3 м).

Сейсмичность района работ - менее 6 баллов (СП 14.13330.2014).

Оценка территории по характеру подтопления согласно СП 22.13330.2011 по отношению к фундаментам проектируемых сооружений изменяется от естественно подтопленных до неподтопленных; по характеру техногенного воздействия от потенциально подтопляемых до неподтопляемых.

По классификации ГОСТ 25100-2011 табл. Б.27 по степени морозоопасности насыпной грунт (ИГЭ № 1) ввиду неоднородности состава характеризуется от непучинистого до сильнопучинистого; суглинок мягкопластичный (ИГЭ № 10м), пески пылеватые и мелкие водонасыщенные (ИГЭ №№ 8,8а,9а,18,19) характеризуются как сильнопучинистые; суглинок и глина тугопластичные (ИГЭ № 7,16,17тг,11) характеризуются как среднепучинистые; глина полутвердая (ИГЭ № 12) характеризуется как слабопучинистая; пески мелкие и пылеватые малой степени водонасыщения, пески средней крупности и крупные (ИГЭ №№ 10,10б,2,2а,3,4,4а,6,15,15б,22,22а,23,23б,18,19), известняк средней прочности (ИГЭ № 13) и глина твердая (ИГЭ № 14) характеризуются как непучинистые.

248017-2021-ТКР1.2-ТЧ

Лист

6

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИГЭ №3 – Песок крупный красновато-коричневый, средней плотности, малой степени водонасыщения, с вкл. гравия, гальки, аIIIln-os;

ИГЭ №4 – Песок мелкий серый, средней плотности, малой степени водонасыщения, аIIIkl;

ИГЭ №4а – Песок мелкий серый, плотный, малой степени водонасыщения, аIIIkl;

ИГЭ №6 – Песок крупный светло-коричневый, средней плотности, малой степени водонасыщения/водонасыщенный, аIIIkl;

ИГЭ №15 – Песок средней крупности серовато-коричневый, средней плотности, малой степени водонасыщения/водонасыщенный, аIIIkl;

ИГЭ №15б – Песок средней крупности серовато-коричневый, рыхлый, малой степени водонасыщения/водонасыщенный, аIIIkl;

ИГЭ №22 – Песок мелкий светло-коричневый, средней плотности, малой степени водонасыщения, а,fIIms;

ИГЭ №22а – Песок мелкий светло-коричневый, плотный, малой степени водонасыщения, а,fIIms;

ИГЭ №23 – Песок крупный светло-коричневый, средней плотности, малой степени водонасыщения/водонасыщенный, а,fIIms;

ИГЭ №23б – Песок крупный светло-коричневый, рыхлый, водонасыщенный, а,fIIms;

ИГЭ №7 – Суглинок красновато-коричневый, тугопластичный, с вкл. гравия, гальки, gIIms;

ИГЭ №8 – Песок мелкий зеленовато-серый, средней плотности, водонасыщенный, f,lgIds-IIms;

ИГЭ №8а – Песок мелкий зеленовато-серый, плотный, водонасыщенный, f,lgIds-IIms;

ИГЭ №9а – Песок пылеватый темно-зеленый, плотный, водонасыщенный, f,lgIds-IIms;

ИГЭ №16 – Суглинок зеленовато-коричневый, тугопластичный, с прослоями песка мелкого, f,lgIds-IIms;

ИГЭ №17тг – Суглинок зеленовато-коричневый, тугопластичный, а,fIvk-ds;

ИГЭ №18 – Песок пылеватый зеленовато-серый, средней плотности, малой степени водонасыщения/водонасыщенный, а,fIvk-ds;

ИГЭ №19 – Песок мелкий зеленовато-серый, средней плотности, малой степени водонасыщения/водонасыщенный, а,fIvk-ds;

ИГЭ №11 – Глина темно-серая, тугопластичная, J3;

ИГЭ №12 – Глина черная, полутвердая, J3;

ИГЭ №13 – Известняк серовато-белый, средней прочности, с прослоями глины твердой, трещиноватый, обводнен по трещинам, С3;

ИГЭ №14 – Глина пестроцветная, твердая, с редкими прослоями мергеля, с вкл. щебня известняка, СЗ.

В таблице приведены рекомендуемые параметры физических и физико-механических свойств грунтов.

Номер ИГЭ	Наименование грунта, геологический индекс	Плотность ρ , г/см ³	Угол внутреннего трения φ , градус	Сцепление C , кПа	Модуль деформации E , МПа
1	Насыпной грунт: песок ср. крупности, рыхлый, tIV	Не рекомендуется в качестве основания. Расчетное сопротивление грунта $R_0=0.12$ МПа			
			<u>27</u> 27-27	<u>0</u>	7
10	Песок ср. крупности, ср. плотности, малой ст. водонас./водонас., aIV	<u>1,67/1,94**</u> 1,66/1,92- 1,66/1,91	<u>34*</u> 34-31	<u>1</u> 1-1	23
10б	Песок ср. крупности, рыхлый, малой ст. водонас./водонас., aIV	<u>1,56/1,85</u> 1,54/1,85- 1,53/1,84	<u>31</u> 31-30	<u>0</u>	8
10м	Суглинок, мягкопластичный, с прослоями водонасыщенного песка, aIV	<u>1,95</u> 1,92-1,92	<u>17</u> 17-16	<u>16</u> 15-15	5
2	Песок средней крупности, ср. плотности, малой ст. водонас./водонас., aIIIln-os	<u>1,73/1,96</u> 1,71/1,95- 1,69/1,94	<u>32</u> 32-32	<u>1</u> 1-1	26
2а	Песок ср. крупности, плотный, малой ст. водонас./водонас., aIIIln-os	<u>1,86/2,06</u> 1,84/2,05- 1,83/2,04	<u>39</u> 39-35	<u>3</u> 3-2	38
3	Песок крупный, ср. плотности, малой ст. водонас., с вкл. гравия, гальки, aIIIln-os	<u>1,73</u> 1,73-1,72	<u>33</u> 32-32	<u>0</u>	28
4	Песок мелкий, ср. плотности, малой ст. водонас., aIIIkl	<u>1,65</u> 1,65-1,64	<u>31</u> 31-28	<u>2</u> 2-1	26
4а	Песок мелкий, плотный, малой ст. водонас., aIIIkl	<u>1,79</u> 1,78-1,78	<u>35</u> 35-35	<u>3</u> 3-2	35

248017-2021-ТКР1.2-ТЧ

Лист

9

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

6	Песок крупный, ср. плотности, малой ст. водонас./водонас., аIIIкI	<u>1,76/1,99</u> 1,75/1,98- 1,74/1,97	<u>39</u> 39-35	<u>1</u> 1-1	30
15	Песок ср. крупности, ср. плотности, малой ст. водонас./водонас., аIIIкI	<u>1,70/1,97</u> 1,69/1,96- 1,68/1,95	<u>35</u> 35-32	<u>1</u> 1-1	26
156	Песок ср. крупности, рыхлый, малой ст. водонас./водонас., аIIIкI	<u>1,49/1,82</u> 1,49/1,81- 1,48/1,80	<u>30</u> 30-30	0	15
22	Песок мелкий, ср. плотности, малой ст. водонас., а, fIIms	<u>1,65</u> 1,65-1,64	<u>31</u> 31-28	<u>2</u> 2-1	25
22а	Песок мелкий, плотный, малой ст. водонас., а, fIIms	<u>1,80</u> 1,79-1,79	<u>35</u> 26-26	<u>4</u> 4-3	34
23	Песок крупный, ср. плотности, малой ст. водонас./водонас., а, fIIms	<u>1,76/2,01</u> 1,75/2,00- 1,74/1,99	<u>39</u> 39-35	<u>1</u> 1-1	29
236	Песок крупный, рыхлый, водонасыщенный, а, fIIms	<u>1,80</u> 1,79-1,79	<u>29</u> 29-29	0	14
7	Суглинок, тугопластичный, с вкл. гравия, гальки, gIIms	<u>2,18</u> 2,17-2,16	<u>17</u> 17-17	<u>36</u> 34-33	18
8	Песок мелкий, ср. плотности, водонасыщенный, f, lgIds-IIms	<u>1,99</u> 1,99-1,98	<u>32</u> 32-32	<u>2</u> 2-1	25
8а	Песок мелкий, плотный, водонасыщенный, f, lgIds-IIms	<u>2,06</u> 2,05-2,05	<u>36</u> 36-33	<u>4</u> 4-3	35
9а	Песок пылеватый, плотный, водонасыщенный, f, lgIds-IIms	<u>2,05</u> 2,04-2,04	<u>34</u> 34-33	<u>6</u> 6-4	28
16	Суглинок, тугопластичный, с прослоями песка мелкого, f, lgIds-IIms	<u>1,97</u> 1,97-1,97	<u>20</u> 20-20	<u>20</u> 20-19	11
17гг	Суглинок, тугопластичный, а, flvk-ds	<u>2,01</u> 2,01-2,00	<u>21</u> 21-20	<u>23</u> 22-22	14

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

248017-2021-ТКР1.2-ТЧ

Лист

10

Примечание: * в числителе - нормативные значения, в знаменателе - расчетные, при $\alpha=0.85$ и $\alpha=0.95$
 ** через дробь значения для песка малой степени водонасыщения и водонасыщенного.

Гидрогеологические условия характеризуются наличием трех водоносных горизонтов.

						248017-2021-ТКР1.2-ТЧ	Лист
							11
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

пробуренных в русле Москва-реки, поскольку водоупор между водоносными горизонтами и рекой отсутствует), величина напора достигает 1,7-5,7 м. Пьезометрический уровень устанавливается на глубинах 0,0-8,8 м, на абсолютных отметках 118,19-126,01 м. Питание происходит в основном за счет перетекания из вышележащих водоносных горизонтов. Разгрузка осуществляется за пределами участка.

По химическому составу вода сульфатно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая, весьма пресная, умеренно жёсткая (жёсткость карбонатная) с минерализацией 0,5 г/л. По степени агрессивного воздействия на бетон марок W6, W8, W10 – W14, W16-W20 воды являются неагрессивными. на бетон марок W4 - слабоагрессивными. Воды по степени агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, являются неагрессивными. Воды являются среднеагрессивными к металлическим конструкциям (Книга 1, Приложение И2).

В паводковые периоды года и в периоды выпадения большого количества осадков можно ожидать образование сезонных локально распространённых подземных вод типа «верховодки» в толще вскрытых грунтов.

В соответствие с СП 116.13330.2012 в целях защиты сооружений от опасного воздействия подземных и поверхностных вод рекомендуются следующие мероприятия:

- вертикальная планировка территории с организацией поверхностного стока;
- гидроизоляция подземных конструкций;
- мероприятия, ограничивающие подъем уровня подземных вод и исключаяющие утечки из водонесущих коммуникаций и т.п. (дренаж, противофильтрационные завесы, устройства специальных каналов для коммуникаций и т.д.);
- антикоррозионные мероприятия для защиты подземных конструкций от агрессивного воздействия промышленных стоков.

6 Сведения о категории и классе линейного объекта

Воздушная линия 220 кВ согласно ГОСТ 27751-2014 относится к объектам II нормального уровня ответственности. При расчете несущих конструкций и оснований ВЛ-220 кВ учитывается коэффициент надежности и ответственности, принимаемый на основании п. 2.5.54 ПУЭ-7 равным: 1,1.

На коэффициент надежности по ответственности следует умножать нагрузочный эффект (внутренние силы и перемещения конструкций и оснований, вызываемые нагрузками и воздействиями).

Тросостойка представляет собой усеченную четырёхгранную пирамиду с крестовой решеткой и совмещенными в смежных гранях узлами, с размерами в плане 2,5х2,5мм у основания и 0,7х0,7м на вершине. Пояса тросостойки из стальных прокатных уголков L90х7мм, решетка – из L80х6мм, L70х6мм 63х5мм. Элементы решетки крепятся к поясам на болтах.

Сортамент равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93, листовой прокат по ГОСТ 19903-2015.

В соответствии с приложением В СП 16.13330.2017, опоры ВЛ относятся ко второй группе стальных конструкций. Материал конструкций – фасонный прокат уголкового профиля для строительных стальных конструкций из углеродистых и низколегированных сталей С255-4 по ГОСТ 27772–2021. Сталь всех марок должна соответствовать требованиям по химическому составу и показателю ударной вязкости (KCV не менее 34 Дж/см² при температуре испытаний на ударный изгиб 0°С) 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.

За расчетную температуру принимается температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98, в соответствии с п.4.2.3 СП 16.13330.2017.

Болты из нелегированной стали (сталь 30 по ГОСТ 1050–2013) по ГОСТ 1759–70 класса 5.6 с дополнительными испытаниями по табл.10 ГОСТ 1759-70. По конструкции и размерам болты с крупным шагом резьбы по ГОСТ 7798-78 (ГОСТ Р ИСО 4014–2013). Степ-болты для подъема на опору класса прочности 4.6 из стали 20, изготавливаются по ГОСТ 7798-70 (ГОСТ Р ИСО 4014–2013). Гайки класса прочности 4 из стали Ст3кп3, а изготавливаются по ГОСТ 5915-70 (ГОСТ ИСО 4032–2014). Шайбы круглые по ГОСТ 11371-78 из стали ВСт3кп2 по ГОСТ 380-2005, пружинные шайбы по ГОСТ 6402-70 из стали 65Г по ГОСТ 1050-2013.

Отверстия под болты образуются сверлением или продавливанием на меньший диаметр с последующей рассверловкой до проектного диаметра. При расстоянии от оси отверстия до края элемента вдоль усилия менее 1,5 диаметров отверстия, образование отверстий должно производиться только сверлением. Допуск на диаметр отверстий в пределах 0...+0,6 мм.

Резьба болтов должна находиться вне пакета соединяемых элементов. Закрепление гаек против свертывания производить с помощью пружинных шайб. На металлических анкерно-угловых опорах приварить гайки к стержню болта в узлах опор до высоты 6м, с последующей покраской мест сварки, в качестве антивандальных мероприятий.

Электроды для сварки выбираются в соответствии с табл. Г.1 СП 16.13330.2017. Сварку производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75.

Расчеты проводились в соответствии со следующими нормативными документами:

- ПУЭ 7-е издание;
- СП 20.13330 Нагрузки и воздействия;

						248017–2021–ТКР1.2–ТЧ		Лист
								17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подп.	Дата			

Согласовано					
Взам. ин.б. №					
Подп. и дата					
Ин.б. № подл.					

- СП 16.13330 Стальные конструкции;
- СП 22.13330 Основания зданий и сооружений;
- СП 131.13330 Строительная климатология.

В районе проектирования район по гололеду, в соответствии с ПУЭ 7 - II, толщина стенки гололеда 15 мм. Давление ветра $W = 500$ Па. В целях проверки несущей способности опор были проведены необходимые проверочные расчеты опор ВЛ на действующие проектные условия. Все расчеты проводились на расчетные нагрузки по первой и второй группам предельных состояний с учетом всех действующих нормативных документов. По итогам расчетов было определено полное соответствие опор данным условиям строительства.

Расчет конструкций проводился в программном комплексе SCAD.

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

Изготовление, упаковку и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями ТУ 34-29-10057-80, СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства».

Перед серийным изготовлением производится контрольная сборка опор на заводе-изготовителе в соответствии с СП 53-101-98. В дальнейшем контрольная сборка производится в соответствии с указаниями ТУ 34.12.10057-89.

Указания по установке и монтажу опор, проводов и тросов, включая требования по технике безопасности, даны в технологических картах. После установки металлических анкерно-угловых опор на фундаменты, шайбы анкерных болтов приварить к плите башмака опоры. На анкерные болты установить две гайки с закерниванием резьбы болта на глубину не менее 3 мм.

8.2.1 Закрепление опор в грунте. Фундаменты

Рельеф в месте реконструкции ВЛ 220 кВ ровный спокойный.

Выбор конструкции фундаментов сооружений на участке произведен исходя из условий строительной площадки, характеризуемых материалами инженерных изысканий, с учетом вертикальной планировки, а также на основе результатов технико-экономического сравнения возможных вариантов решений по фундаментам.

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 сооружений.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

248017-2021-ТКР1.2-ТЧ

Лист

18

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Закрепление стальных решетчатых свободностоящих опор, производится при помощи железобетонных грибовидных подножников по серии 3.407–115 выпуск 2 «Унифицированные фундаментные конструкции ВЛ 35-500 кВ», представляющих собой сборные конструкции и фундамента в виде монолитного железобетонного ростверка на свайном основании.

В данной проектной документации применяются следующие типы фундаментов: 4х(ФС2-А+2ПП1-А) и свайный фундамент ФС-1.

Фундаменты ФС2-А состоят из подножника Ф6-А и двух навесных плит ПН2-А, которые присоединяются к подножнику. Подножник Ф6-А состоит из железобетонной плиты, размером в плане 3,0х2,02м (толщиной 620 мм) и вертикальной железобетонной стойки (сечением по верху 0,4х0,4м, по низу 0,6х0,6, длиной 2,195м), и металлическим наголовником, общая высота подножника 3,4м. Плита подножника армируется сеткой из арматуры Ø12 класса А400 по ГОСТ 5781-82 с ячейкой 125х200 мм, сеткой из арматуры Ø8 и Ø18 класса А400 по ГОСТ 5781-82, сеткой из арматуры Ø8 класса А400 по ГОСТ 5781-82 и армирование стойки – стержнями из арматуры Ø12 и Ø25 класса А400 по ГОСТ 5781-82. Плиты ПН2-А, размерами в плане 3х2,2 м. Плита ПН2-А армируется сетками из арматуры Ø12 и Ø25 класса А400 по ГОСТ 5781-82 и отдельными стержнями из арматуры Ø6 и Ø12 класса А240 по ГОСТ 5781-82. Анкерные болты М56 по ГОСТ 10602-94 поставляются вместе с подножником.

Фундаменты ФС2-А устанавливаются на подкладные плиты ПП1-А. Плиты ПП1-А размером в плане 1,8х3,6м (толщиной 200 мм) армируются сетками из арматуры Ø12 класса А400 по ГОСТ 5781-82 с ячейкой 160х160 мм.

Глубина заложения фундаментов из грибовидных подножников - 3,2 м. Для устройства фундаментов предусматривается разработка котлована, в естественных откосах с уклоном 1:0,5.

Сборные железобетонные элементы фундаментов изготавливаются из тяжелого бетона марки по прочности на сжатие М400 (В30) для всех подножников и плит, марок бетона по морозостойкости F200, по водонепроницаемости W6.

Обратная засыпка котлованов производится местным непучинистым грунтом, слоями 20-30 см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса скелета грунта $\gamma_{ск}=1.6-1.7$ т/м³. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям СП 45.13330.2017. Запрещается применять для засыпки котлованов мерзлый грунт, дерн, мел, мелоподобный мергель, торф, ил, растительные и другие грунты с примесями органических веществ.

Свайный фундамент представляет собой монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.

Ростверки под опоры изготавливаются из монолитного железобетона класса В25, с марками бетона по морозостойкости F200 и по водонепроницаемости W6. Под ростверком устраивается бетонная подготовка из бетона В7,5 толщиной 100мм. Ростверки состоят из плитной ча-

сти размерами 2,7х2,7х0,6(н)м и подколонника размерами 1х1х0,6 (н) м. Продольное армирование плитной части ростверка предусмотрено двумя сетками из стержней Ø14 класса А500С с ячейкой 200х200мм, поперечное - из стержней Ø14 класса А500С с шагом 400мм в шахматном порядке. Продольное армирование подколонника предусмотрено отдельными стержнями Ø18 класса А500С, поперечное - отдельными стержнями Ø14 класса А500С с шагом 200мм.

Сваи буронабивные сплошного сечения без уширения, бетонируемые в заранее пробуренных скважинах с извлекаемыми обсадными трубами. Сваи диаметром 0,63м длиной 9м, выполненные из монолитного железобетона класса В25, с марками бетона по морозостойкости F200 и по водонепроницаемости W6. Бетон сваи, укладывается с помощью глубинной вибрации. Армирование сваи выполняется шестью продольными стержнями Ø18 класса А500С, объединенных в пространственный каркас с помощью спирали, выполненной из арматуры Ø8 класса А240.

Фундаментные конструкции должны изготавливаться в строгом соответствии с требованиями свода правил и общими техническими требованиями ГОСТ 13015-2012.

Для опор требуется устройство банкетки (насыпи). Банкетку производить песком средней крупности слоями 25-30 см с тщательным уплотнением каждого слоя. После уплотнения пески средней крупности должны иметь следующие характеристики: объемный вес сухого грунта $\gamma > 1,65 \text{ т/м}^3$, коэффициент пористости $e = 0,65$, удельное сцепление $C = 0 \text{ кПа}$, угол внутреннего трения $\varphi > 30^\circ$, коэффициент уплотнения 0,92-0,95.

Установочные чертежи фундаментов анкерно-угловых опор представлены в графической части проектной документации.

8.2.2 Дополнительные требования к установке опор

Опоры ВЛ 220 кВ находятся в районе, не подверженном опасным геологическим процессам, экстремальным ветровым и снеговым нагрузкам, наледям, природным пожарам и т.д., поэтому проведение прочих специальных мероприятий (помимо вышеуказанных) по защите территории объекта не требуется.

Для обеспечения необходимого уровня электробезопасности в зонах обслуживания электроустановок и за их пределами выполняются заземляющие устройства.

Технические решения, предусмотренные проектной документацией, представлены комплексом технологических, технических и организационных мероприятий, направленных, в первую очередь, на повышение надежности, противопожарной и экологической безопасности проектируемых объектов, нанесению минимального ущерба окружающей природной среде.

К основным решениям, обеспечивающим защиту территории, относятся:

- решения по противоположным мероприятиям;

- решения по назначению марок материалов в соответствии с климатическими характеристиками и гидрогеологическими условиями;
- решения по антикоррозионной защите;
- решения по осуществлению проверок, осмотров и освидетельствования состояния строительных конструкций, оснований, сетей инженерно-технического обеспечения.

При строительстве необходимо составить акт освидетельствования скрытых работ согласно СП 48.13330.2011 «Организация строительства», РД-11-02-2006 «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения»:

- сборка опор;
- установка фундаментов;
- антикоррозийная защита;
- противопучинные мероприятия.

8.2.3 Информационные знаки

Согласно Правилам устройства электроустановок, утвержденные приказом Минэнерго РФ от 20.05.2003 № 187, и Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей утвержденные приказом Минэнерго России от 19.06.2003 № 229, на опорах ВЛ на высоте 2-3 м должны быть установлены постоянные информационные знаки.

Согласно Распоряжения №498 от 31.12.2019 "Об исполнении решений Совета директоров и Правления ПАО "ФСК ЕЭС", касающихся фирменного стиля ПАО "ФСК ЕЭС" предусматривается установка одного информационного знака, размещенного на одной опоре, и ука-

зывающего:

- порядковый номер опоры, диспетчерское наименование ВЛ - на всех опорах; на двухцепных и многоцепных опорах ВЛ, кроме того, должна быть обозначена соответствующая цепь;

- информацию о соответствующей сетевой организации;
- информационные знаки с указанием ширины охранной зоны ВЛ;
- предупреждающие плакаты «Опасность поражения электрическим током» (исполнение по ГОСТ Р 12.4.026-2001) - на всех опорах ВЛ в населенной местности;
- изображения запретов.

На одном знаке размещается вся вышеуказанная информация. Знаки на переходах через дороги должны быть обращены в сторону дороги.

Установка информационных знаков представлена в графической части проектной документации.

8.2.4 Безопасность эксплуатации

Для безопасного подъема и перемещения монтажников и эксплуатационного персонала при производстве ремонтно-эксплуатационных работ опоры ВЛ 220 кВ оснащаются стационарными страховочными системами, которые состоят из жестких анкерных линий и страховочного устройства ползункового типа, и обеспечивают абсолютную непрерывность страховки при подъеме/спуске (без необходимости перецепки) и безопасное производство работ на высоте. Применение страховочной системы обеспечивает непрерывность страховки работника при его подъеме или спуске на опору ВЛ и повышение безопасности и производительности труда по сравнению с другими способами страховки при подъеме на опору. Применение механизма качения страховочной каретки снижает трение и обеспечивает плавность перемещения страховочной каретки внутри страховочной направляющей, а также позволяет оптимально перемещаться внутри страховочной направляющей в местах стыков и изгибов. Оборудование страховочной системы (направляющую жесткой анкерной линии) размещается на грани стойки опоры со степ-болтами. Оборудование страховочной системы заводского изготовления.

8.2.5 Защита строительных конструкций от коррозии

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

Защита строительных конструкций сооружений от коррозии предусматривается с учетом агрессивности среды, в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017.

Очистка поверхности осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402-2004 "ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные, подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием" и СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии", степень очистки поверхности-вторая, для цинкового покрытия-первая.

Для вновь устанавливаемых опор тип защиты металлоконструкций от коррозии – горячее цинкование, толщиной 80-100 мкм, в заводских условиях. Толщина цинкового покрытия крепежных изделий, включая резьбу болтов – 42 мкм методом горячего цинкования, в заводских условиях.

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, в заводских условиях.

Согласно СТО 34.01-2.2-016-2016, необходимость в маркировке опор и проводов ВЛ отсутствует.

На переустраиваемом участке воздушной линии выполняется подвеска новых проводов и тросов. Соединение существующих и новых проводов осуществляется в шлейфах. В соответствии с техническим заданием, на переустраиваемом участке:

- одного троса МЗ-11 на участке оп.№38/10 – портал ЗПП 220 кВ.

- одного существующего троса ТК70 на участке оп.№38/10 – 37/11.
- подвеска существующего троса ОКГТ на уч. Оп.№37/11 - портал ЗПП

В качестве грозотросов для заходов на ЗПП 220 кВ используются трос типа 11.0-Г(МЗ)-В-ОЖ-Н-МК-Р-1770.

Механический расчет проводов выполняется по методу допускаемых напряжений на расчетные нагрузки нормального, аварийного и монтажного режимов работы ВЛ 220 кВ для сочетания условий, указанных в п.п. 2.5.71 – 2.5.74 ПУЭ ПУЭ (7-е издание). Напряжения в проводах не превышают допустимых значений, приведенных в таблице 2.5.7 ПУЭ (7-е издание). Величина напряжений в проводе выбирается по условиям обеспечения механической прочности опор и условиям обеспечения коэффициента надежности по материалу для изоляторов и арматуры по действующим каталогам арматурно-изоляторных заводов. В соответствии с пунктом 2.5.85 ПУЭ (7-е издание) требуется защищать от вибрации одиночные провода при длинах пролетов, превышающих значения, приведенные в таблице 2.5.9 и механических напряжениях, превышающих приведенные в таблице 2.5.10 ПУЭ (7-е издание).

8.4 Изоляция и линейная арматура

В соответствии с технологическим заданием ПАО «МОЭСК» применяется линейная подвесная стержневая цельнолитая кремнийорганическая полимерная изоляция с кислотостойким стержнем для IV степени загрязнения атмосферы с индикатором пробоя.

Комплектование гирлянд изоляторов ВЛ 220 кВ выполняется в соответствии с главами 1.9 и 2.5 [1], а также с учетом опыта эксплуатации действующих ВЛ 220 кВ и условий прохождения трассы ВЛ.

Крепление проводов осуществляется посредством натяжных изолирующих креплений с применением линейных подвесных стержневых цельнолитых полимерных (кремнийорганических) изоляторов типа ЛК. На изоляторы устанавливаются индикаторы пробоя. Для крепления провода применяются зажимы натяжные спиральные типа НС. Для крепления троса также применяются зажимы натяжные спиральные типа НС.

Арматура выбрана, исходя из марки провода и типов применяемых опор.

На ВЛ 220 кВ в натяжных гирляндах изоляторов приняты линейные подвесные стержневые полимерные изоляторы типа ЛК120/220-И-4 ГП и ЛК70/220-И-4 СП.

Соединение проводов в анкерных шлейфах производится при помощи термитной сварки с установкой поверх сварного шва соединительно спирального шлейфового зажима типа ШС.

Для обеспечения безопасного подъема на опору, без отключения ВЛ, наименьшие изоляционные расстояния по воздуху от проводов и арматуры находящейся под напряжением, до заземленных частей опор, выбрано 250 см для ВЛ 220 кВ (п. 2.5.125, табл. 2.5.17 ПУЭ (7-е издание)).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

248017-2021-ТКР1.2-ТЧ

Оборудование и материалы, применяемые для строительства заходов ВЛ 220 кВ, должны быть аттестованы для применения на объектах ПАО «Россети».

8.5 Защита линейной изоляции от загрязнений птицами

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 13.08.1996 №997 «Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи» на проектируемой трассе ВЛ 220 кВ на всех опорах для защиты гирлянд от птиц предусмотрена установка антиприсадочных защитных устройств типа «УЗП-АП2-2УК».

Устройства антиприсадочного типа «УЗП-АП2-2УК» устанавливаются на анкерно-угловых опорах на траверсах над шлейфом и на тросостойках.

Устройства антиприсадочного типа «УЗП-АП2-2УК» предназначены для защиты гирлянд изоляторов от загрязнения продуктами жизнедеятельности птиц и самих птиц от поражения электрическим током на ВЛ 220 кВ. Конструкция выдерживает ветровые и гололедные нагрузки в соответствии с требованиями ПУЭ (7-е издание). Устройство изготовлено из атмосферостойкого пластика, который обеспечивает: стойкость к ультрафиолетовому излучению (гарантия 40 лет) и атмосферным осадкам, отсутствие деформаций и работоспособность в температурном диапазоне от – 60 °С до +50 °С, пожаробезопасность, дуго- и трекинг-эрозионную стойкость. Узел крепления оцинкован. Устройство имеет большую защитную зону, ориентированную вдоль траверсы. Кроме того, оно обладает отпугивающим эффектом за счет колебаний устройства, вызываемых воздействием ветра.

Узел крепления типа «струбцина» обеспечивает крепление устройства к горизонтальной полке траверсы во всем диапазоне применяемых сечений уголка.

8.6 Защита ВЛ от перенапряжения и заземляющие устройства

В соответствии с п. 2.5. [1] защита проектируемого участка ВЛ 220 кВ от прямых ударов молнии осуществляется путем подвески грозозащитных тросов типа 11.0-Г(МЗ)-В-ОЖ-Н-МК-Р-1770 и ОКГТ. Подвеска ОКГТ рассмотрена в томе 248017-2021-ТКР1.3.

Проектом предусматривается установка стальных анкерно-угловых опор. Согласно п.2.5.129 [1] опоры должны быть заземлены.

Для заземления проектируемых металлических опор ВЛ 220 кВ принимаем заземляющие устройства из двух вертикальных электродов длиной 5 м.

Присоединение заземлителей к опоре выполнить с помощью планки болтовым соединением. Соединение заземлителя с планкой выполнить сваркой. Сварку производить по ГОСТ

9467-75*. Для защиты от коррозии сварные стыки покрывать цинкосодержащими материалами. После завершения монтажа опор ВЛ необходимо провести замер контуров заземления.

Грунт в основании опор представлен суглинком. Сопротивления верхних и нижних слоев грунта приняты на основании изысканий, согласно рекомендуемым расчетным значениям сопротивлений земли (см. таблица П.А.5 СТО 56947007- 29.130.15.114-2012).

Согласно табл. 2.5.19 [1] наибольшее сопротивление заземляющих устройств опор ВЛ для грунтов, с удельным эквивалентным сопротивлением не более $100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$, составляет 10 Ом . На двухцепных опорах ВЛ, независимо от напряжения линии и высоты опор, рекомендуется снижать сопротивления заземляющих устройств в 2 раза по сравнению с приведенными в табл. 2.5.19 [1]. Следовательно нормируемое сопротивление заземляющих устройств – 5 Ом .

8.7 Защита проводов от вибрации

Проектом предусматривается защита от вибрации с помощью пневматических безинерционных гасителей вибрации типа ГВПБ.

9 Перечень мероприятий по энергосбережению

- равномерное распределение нагрузок по фазам (для трехфазного потребителя);
- осуществление периодического контроля сопротивления изоляции сети;
- поддержание в порядке контактов электрической сети. Они должны быть плотными и надежными;
- установка современной аппаратуры и приборов учета расходования электроэнергии;
- для снижения электрических потерь в линии, необходимо применение проводов/кабелей указанного в проекте сечения.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

248017-2021-ТКР1.2-ТЧ

Лист

26

10 Основные решения по устройству воздушного участка

Идентификационные признаки КВЛ 220 кВ:

1. Назначение КВЛ 220 кВ:

Наименование здания/сооружения	Классификация по ОКОФ (ОК 013-2014 “Общероссийский классификатор основных фондов”)	
	Код	Наименование
ВЛ 220 кВ	220.42.22.11.110	Линии(кабели) электропередачи высокого напряжения

2. Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность:

ОКОФ 220.42.22.11.110 Линии(кабели) электропередачи высокого напряжения.

3. Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения:

Согласно СНИП 22-01-95 “Геофизика опасных природных воздействий”, район производства работ относится по категории оценки сложности природных условий – к простым, т.к. рельеф равнинный, слаборасчлененный и имеет не более трех геоморфологических элементов, подземные воды имеют один выдержанный горизонт подземных вод с однородным химическим составом.

По категории опасности природных процессов, согласно СНИП 22-01-95, район работ относится к умеренно опасным.

4. Принадлежность к опасным производственным объектам:

В соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 №116-ФЗ “Об опасных производственных объектах” проектируемый объект не относится к опасным производственным объектам.

5. Пожарная и взрывопожарная опасность:

Согласно СП 12.13130.2009 “Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывоопасной и пожарной опасности” проектируемый объект пожарной опасности не представляет (ст.25 Федерального закона от 22.07.2008 г. №123-ФЗ “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности”).

6. Наличие помещений с постоянным пребыванием людей – отсутствуют.

7. Уровень ответственности:

В соответствии с Федеральным законом от 30.12.2009 №384-ФЗ “Технический регламент о безопасности зданий и сооружений”:

						248017-2021-ТКР1.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		27

Согласовано

Взам. ин.б. №

Подп. и дата

Ин.б. № подл.

Наименование здания/сооружения	Уровень ответственности
Линии электропередачи 35-220 кВ	Нормальный

В соответствии с этим, расчеты, обосновывающие безопасность принятых в проекте решений, произведены с коэффициентом надежности по ответственности, равным 1,0.

11 Мероприятия, обеспечивающие соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации КВЛ

Организация работ по охране труда осуществляется в соответствии с:

«Рекомендациями по организации работы службы охраны труда в организации». Постановление Минтруда РФ от 08.02.2000 №14;

«Рекомендациями по разработке программ по улучшению условий и охраны труда в организациях». Письмо Минтруда РФ от 05.01.96 №3-13;

«Рекомендациями по планированию мероприятий по охране труда».

Постановление Минтруда РФ от 27.02.95 №11.

Организация и проведение работ предусматривают:

-контроль за безопасностью выполнения работ и ответственность за нарушение требований безопасности;

-рациональный выбор и размещение производственного оборудования и организацию рабочих мест;

-соблюдение технологических регламентов, режимов труда, порядка обслуживания оборудования;

-обучение и соблюдение требований профессионального соответствия при допуске к выполнению производственных операций;

-устранение непосредственных контактов работающего с вредными веществами и ликвидацию опасных факторов;

-автоматизацию и механизацию производственных процессов, применение устройств дистанционного контроля и управления;

-применение средств коллективной и индивидуальной защиты;

-рациональную организацию труда и отдыха.

Планирование работы по охране труда включает:

- перспективное планирование мероприятий преимущественно осуществляется через долгосрочную разработку целевых программ мероприятий по охране труда по конкретным направлениям работы организации;

248017-2021-ТКР1.2-ТЧ

Лист

28

Общественный контроль за соблюдением прав и законных интересов работников предприятия в области охраны труда осуществляется в соответствии с Трудовым Кодексом РФ и действующим законодательством:

-постановление Минтруда РФ от 12.10.94 № 6420 «Об утверждении рекомендаций по формированию и организации деятельности совместных комитетов (комиссий) по охране труда, создаваемых на предприятиях, в учреждениях и организациях с численностью работников более 10 человек»;

-постановление Минтруда РФ от 8 апреля 1994 г. № 30 «Об утверждении Рекомендаций по организации работы уполномоченного (доверенного) лица по охране труда профессионального союза или трудового коллектива»;

-типовое положение об уполномоченном профсоюзного комитета по охране труда (утвержденное постановлением Исполкома Генерального Совета ФНПР от 16 июня 1994 г. №5-5).

Составной частью системы управления охраны труда и промышленной безопасностью является организация и проведение производственного контроля в соответствии с:

-РД 34.03.123-98 «Методические рекомендации по организации и проведению обследования состояния охраны труда в подразделениях и в организациях РАО «ЕЭС России»;

-Постановлением правительства РФ от 10.03.99 № 263 «Правила организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте»;

-РД 04-355-00 «Методические рекомендации по организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах» (Приказ ГГТН РФ от 26.04.2000 №49).

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

248017-2021-ТКР1.2-ТЧ

Лист

30

Приложения

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №

Наименование	Марка или тип	Номер ГОСТа	Количество км/т	Примечание
КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская				
Провод сталеалюминиевый неизолированный	АС 400/51	ГОСТ 839-80	0,52/0,775	
Трос	11,0-Г(МЗ)-В- ОЖ-Н-МК-Р-1770	СТО 56947007- 29.060.50.015- 2008	0,17/0,122	

*материалы для строительства ВЛ 220 кВ ТЭС Лыково-Сколково заложены в томе 248029-2021-ТКР1.2

№№ подл	Подп. и дата	Взам. ин.б. №	Согласовано				

Приложение 4. Ведомость строительных конструкций и материалов

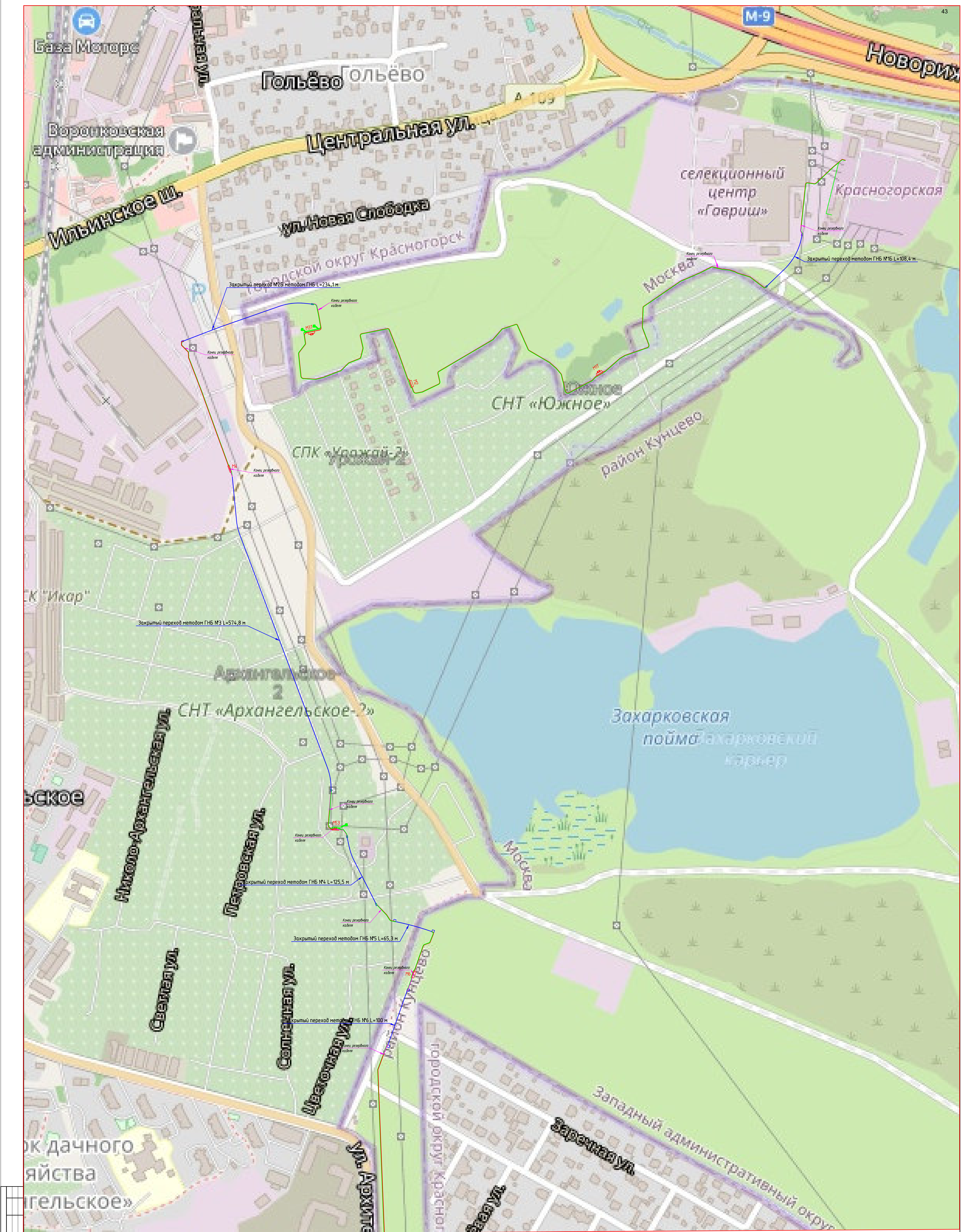
№ поз.	Наименование	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Кол-во, шт	Примечание
Стальные элементы				
1	У220-2+5, оцинкованная и окрашенная	Серия 3080тм-т7	1	
2	У220-2+14, оцинкованная и окрашенная	Серия 3080тм-т7	1	
Железобетонные изделия				
3	Фундамент Ф5-А	3.407-115 в.2	8	
Материалы				
4	Щебень М400 фр. 20-40	ГОСТ 8267-93	7,2 м³	
5	Битумная мастика "Технониколь №21" (расход 3,5 кг/м²)	ТУ 5775-018-17925162-2004	582кг	
6	Битумный праймер "Технониколь" (расход 0,35 л/м²)	ТУ 5775-011-17925162-2003	58 л	
7	ЖАЛ-1-412211-(У220-2т+5)-ЭТр	ТУ 8786-024-99191407-2016	35,6 м.п.	
8	ЖАЛ-1-412211-(У220-2т+14)-ЭТр	ТУ 8786-024-99191407-2016	44,7 м.п.	
9	Страховочное устройство		1	
Изделия				
10	Лента бандажная по типу В203 Bandimex (0,8x20мм)	ЗАО "Связьстройдеталь"	16 п.м.	
11	Замки для ленты по типу S253 Bandimex	ЗАО "Связьстройдеталь"	8	
12	Информационный знак	ООО "Плакатэнерго"	4	
13	Адаптер под бандажную ленту (рис.5.4 Приказа №498)	ООО "Плакатэнерго"	8	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

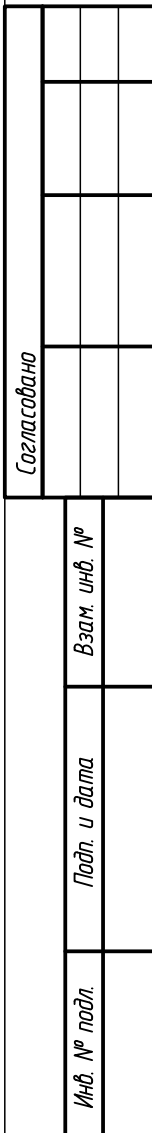
Инд. № подл.

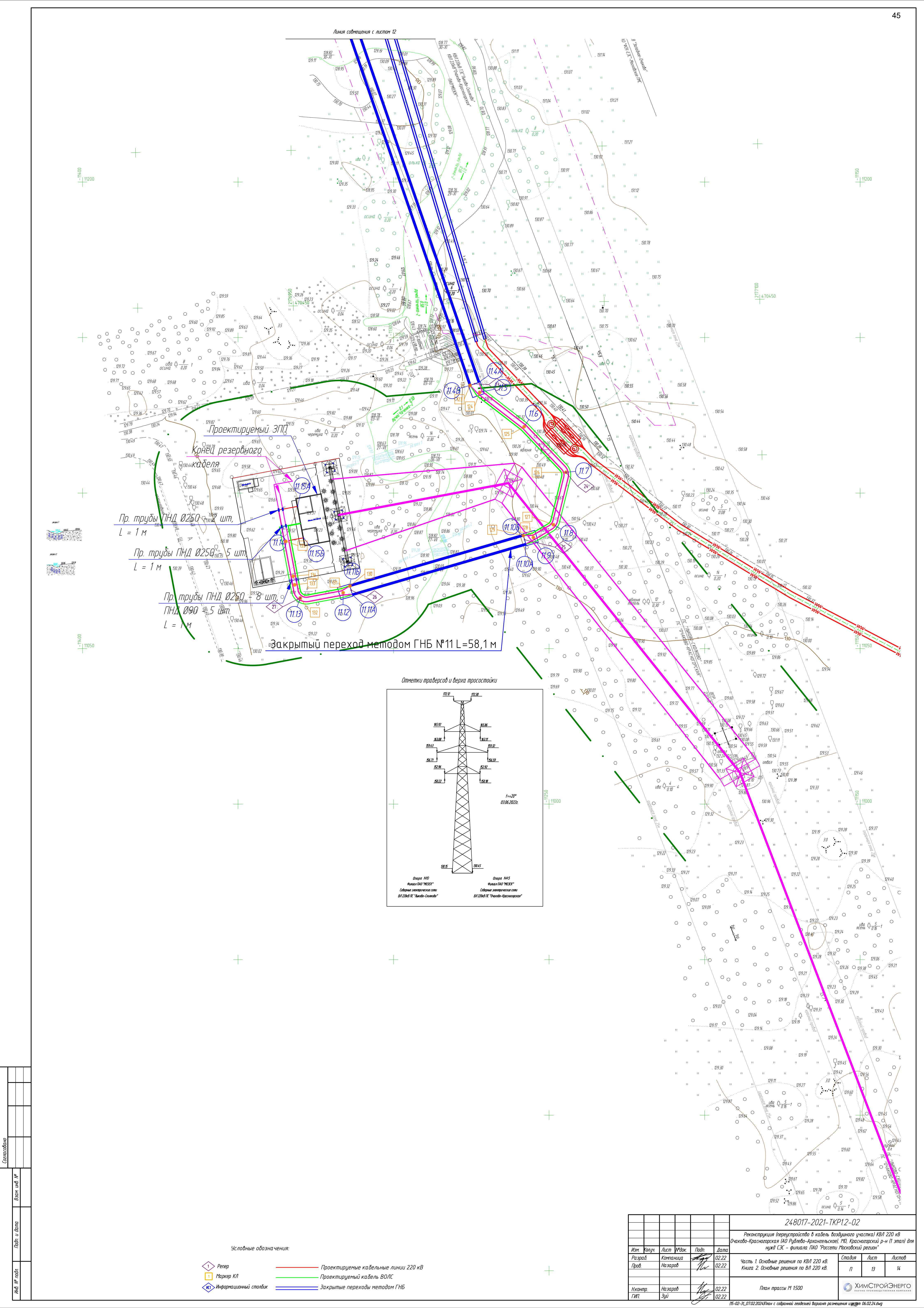


Листа совещания с черт. 248017-2021-ТКР12-12

Составлено	
Проверено	
Исполнено	
Итого	

248017-2021-ТКР12-11					
Реконструкция инфраструктуры в кабельном воздушном участке КВЛ 220 кВ Октябрь-Красногорская 140 Районно-Административный район, Красногорский район и 11 этап для через СНТ - филиал ОАО "Россети Московский регион"					
Имя	Вариант	Лист	Итого	Дата	Длина
Результат	Комплекс	Набор		02.22	
Проб	Набор			02.22	
Часть 1 (Одноразовые решения по КВЛ 220 кВ)				Страница	Лист
Часть 1 (Одноразовые решения по КВЛ 220 кВ)				п	1
Часть 1 (Одноразовые решения по КВЛ 220 кВ)				п	2
Исполнитель	Наименование	Дата	02.22	ХИМСТРОЙЭНЕРГО	
Генеральный директор	Зин	02.22		СИТУАЦИОННЫЙ ПЛАН ТРАССЫ 1:10000	
43					

AGE



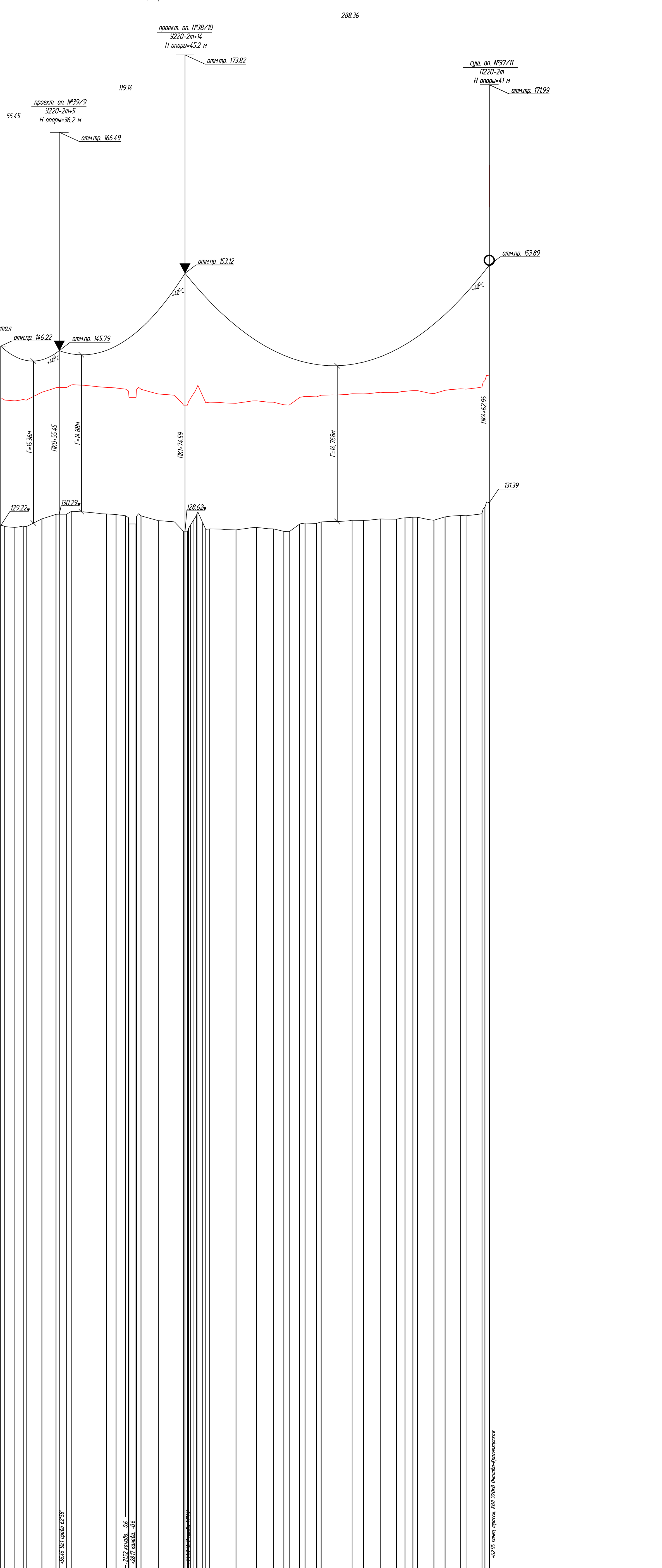
Составитель	
Проверил	
Инж. № подл.	
Лист и дата	
Взам. инж. №	

248017-2021-ТКР12-02					
Реконструкция (перестройка) в кабель воздушного участка КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Руднево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Копия	Назаров	02.22		02.22
Проб.					
Часть 1 Основные решения по КВЛ 220 кВ. Книга 2 Основные решения по ВЛ 220 кВ.				Стадия	Лист
				П	13
План трассы М 1500				ХИМСТРОЙЭНЕРГО НАУЧНО-ПРОДВИЖАТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ	
Исполн.	Назаров	02.22			
ГМП	Зай	02.22			

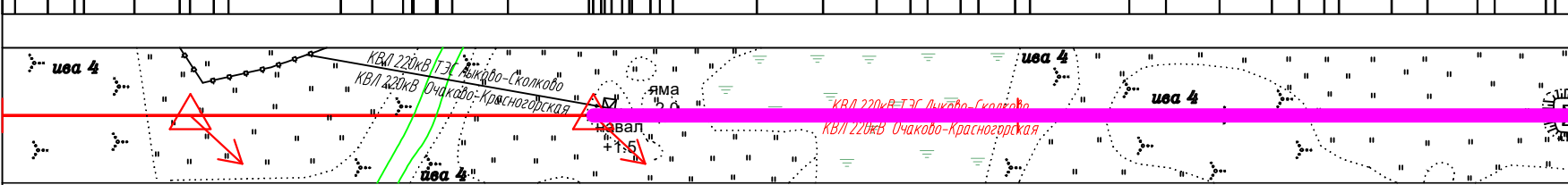
Реконструкция ВЛ 220 кВ ТЭС Амур-Самово
Реконструкция ВЛ 220 кВ Ойакоб-Красноярск

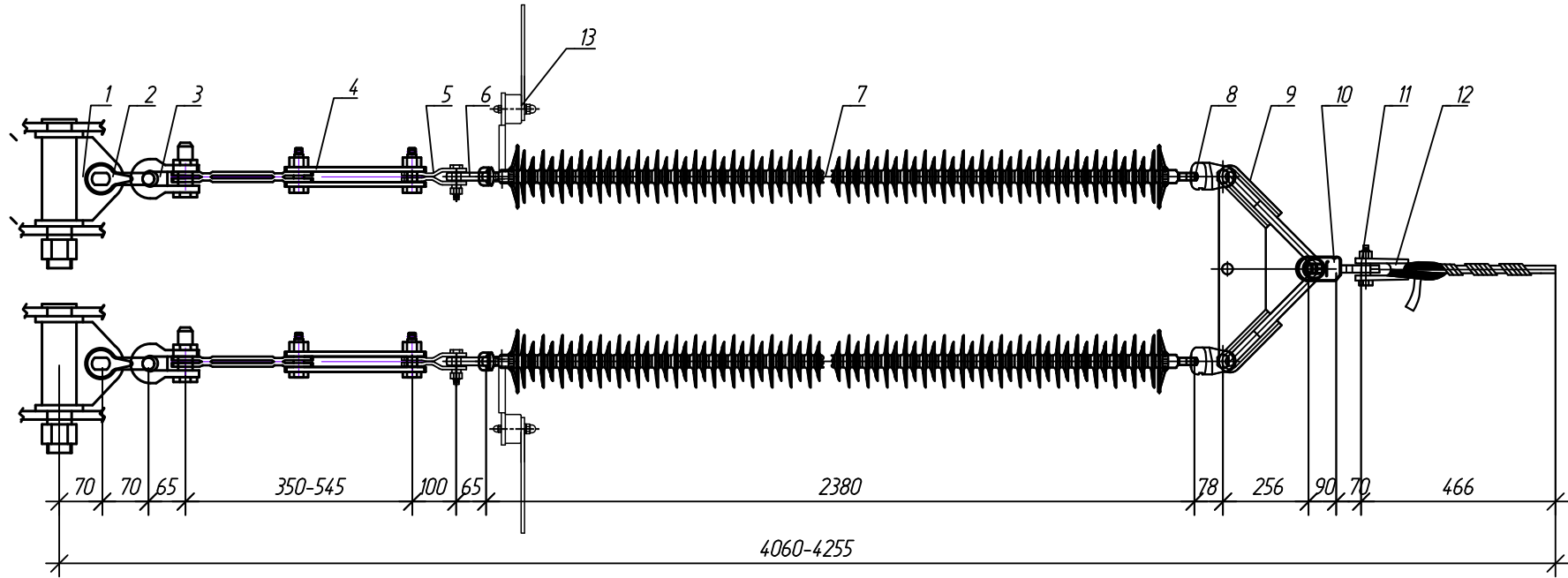
Существующий ВЛ 220 кВ
Существующий кабель трасс

Пробой б/аС 420/51, $\sigma_{пробой} = 5 \text{ кВ/см}^2$
П/О-ПРБ-8-ОК-ПР-4-Р-1770, $\sigma_{пробой} = 316 \text{ кВ/см}^2$
ОКТ-С-32 6.652 D-14.0мм-10кА/с-65кВ, $\sigma_{пробой} = 216 \text{ кВ/см}^2$
Пробой б/аС 420/51, $\sigma_{пробой} = 15 \text{ кВ/см}^2$
П/О-ПРБ-8-ОК-ПР-4-Р-1770, $\sigma_{пробой} = 5.2 \text{ кВ/см}^2$
ОКТ-С-32 6.652 D-14.0мм-10кА/с-65кВ, $\sigma_{пробой} = 4.7 \text{ кВ/см}^2$





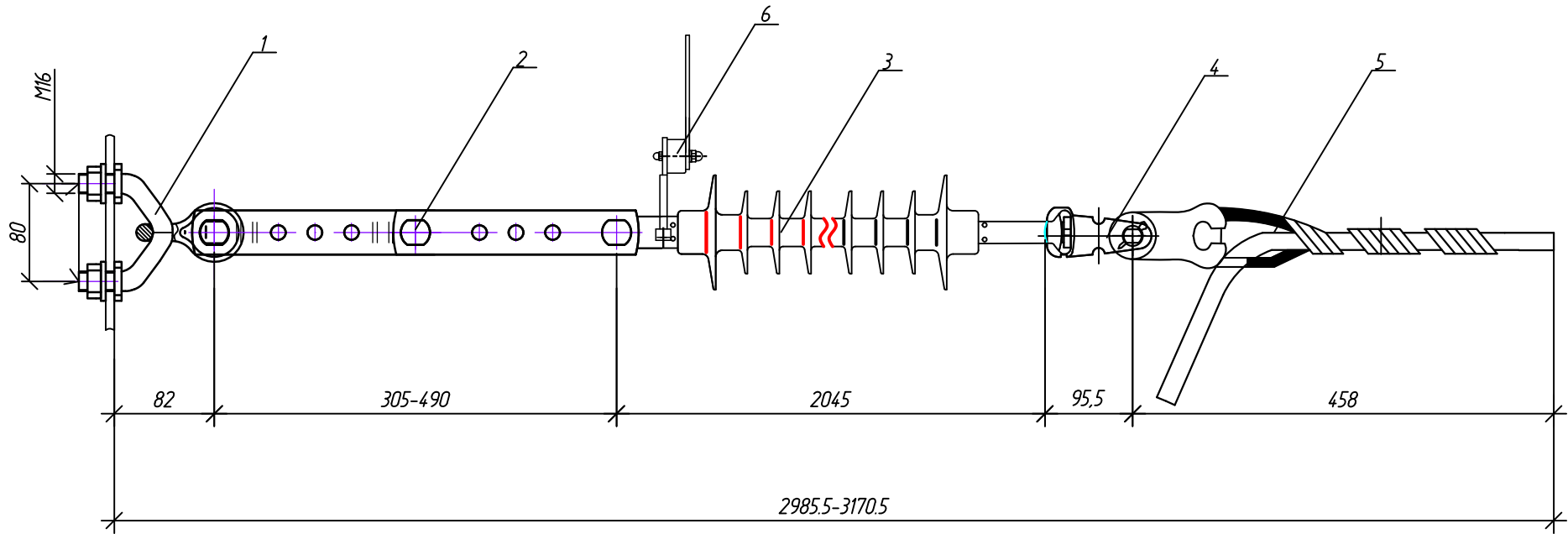
М 1:2000 – по горизонтали
М 1:200 – по вертикали
Абрис
Пикетаж цепой
Отметки оси
Пикетаж
Отметки левого профиля
Отметки правого профиля
Цепи, прямые, м
Приведенный пролет
Длина анкерного участка
Прогнозируемая глубина грунтовых вод
Инженерно-геологич.
Гидрологические

									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									
71									
72									
73									
74									
75									
76									
77									
78									
79									
80									
81									
82									
83									
84									
85									
86									
87									
88									
89									
90									
91									
92									
93									
94									
95									
96									
97									
98									
99									
100									
101									
102									
103									
104									
105									
106									
107									
108									
109									
110									
111									
112									
113									
114									
115									
116									
117									
118									
119									
120									
121									
122									
123									
124									
125									
126									
127									
128									
129									
130									
131									
132									
133									
134									
135									
136									
137									
138									
139									
140									
141									
142									
143									
144									
145									
146									
147									
148									
149									
150									
151									
152									
153									
154									
155									
156									
157									
158									
159									
160									
161									
162									
163									
164									
165									
166									
167									
168									
169									
170									
171									
172									
173									
174									
175									
176									
177									
178									
179									
180									
181									
182									
183									
184									
185									
186									
187									
188									
189									
190									
191									
192									
193									
194									
195									
196									
197									
198									
199									
200									
201									
202									
203									
204									
205									
206									
207									
208									
209									
210									
211									
212									
213									
214									
215									
216									
217									
218									
219									
220									
221									
222									
223									
224									
225									
226									
227									
228									
229									
230									
231									
232									
233									
234									
235									
236									
237									
238									
239									
240									
241									
242									
243									
244									
245									
246									
247									
248									
249									
250									
251									
252									
253									
254									
255									
256									
257									
258									
259									
260									
261									
262									
263									
264									
265									
266									
267									
268									
269									
270									
271									
272									
273									
274									
275									
276									
277									
278									
279									
280									
281									
282									
283									
284									
285									
286									
287									
288									
289									
290									
291									
292									
293									
294									
295									
296									
297									
298									
299									
300									
301									
302									
303									
304									
305									
306									
307									
308									
309									
310									
311									
312									
313									
314									
315									
316									
317									
318									
319									
320									
321									
322									
323									
324									
325									
326									
327									
328									
329									
330									
331									
332									
333									
334									
335									
336									
337									
338									
339									
340									
341									
342									
343									
344									
345									
346									
347									
348									
349									
350									
351									
352									
353									
354									
355									
356									
357									
358									
359									
360									
361									
362									
363									
364									
365									
366									
367									
368									
369									
370									
371									
372									
373									
374									
375									
376									
377									
378									
379									
380									
381									
382									
383									
384									
385									
386									
387									
388									
389									
390									
391									
392									
393									
394									
395									
396									
397									
398									
399									
400									
401									
402									
403									
404									
405									
406									
407									
408									
409									
410									
411									
412									
413									
414									
415									
416									
417									
418									
419									
420									
421									
422									
423									
424									
425									
426									
427									
428									
429									
430									
431									
432									
433									
434									
435									
436									
437									
438									
439									
440									
441									
442									
443									
444									
445									
446									
447									
448									
449									
450									
451									
452									
453									
454									
455									
456									
457									
458									
459									
460									
461									
462									
463									
464									
465									
466									
467									
468									
469									
470									
471									
472									
473									
474									
475									
476									
477									
478									
479									
480									
481									
482									
483									
484									
485									
486									
487									
488									
489									
490									
491									
492									
493									
494									
495									
496									
497									
498									
499									
500									
501									
502									
503									
504									
505									
506									
507									
508									
509									
510									
511									
512									
513									
514									
515									
516									
517									
518									
519									
520									
521									
522									
523									
524									
525									
526									
527									
528									
529									
530									
531									
532									
533									
534									
535									
536									
537									
538									
539									
540									
541									
542									
543									
544									
545									
546									
547									
548									
549									
550									
551									
552									
553									
554									
555									
556									
557									
558									
559									
560									
561									
562									
563									
564									
565									
566									
567									
568									
569									
570									
571									
572									
573									
574									
575									
576									
577									
578									
579									
580									
581									
582									
583									
584									
585									
586									
587									
588									
589									
590									
591									
592									
593									
594									
595									
596									
597									
598									
599									
600									
601									
602									
603									
604									
605									
606									
607									
608									
609									
610									
611									
612									
613									
614									
615									
616									
617									
618									
619									
620									
621									
622									
623									
624									
625									
626									
627									
628									
629									
630									
631									
632									
633									
634									
635									
636									
637									
638									
639									
640									
641									
642									
643									
644									
645									
646									
647									
648									
649									
650									
651									
652									
653									
654									
655									
656									
657									
658									
659									
660									
661									
662									
663									
664									
665									
666									
667									
668									
669									
670									
671									
672									
673									
674									
675									
676									
677									
678									
679									
680									
681									
682									
683									
684									
685									
686									
687									
688									
689									
690									
691									
692									
693									
694									
695									
696									
697									
698									
699									
700									
701									
702									
703									
704									
705									
706									
707									
708									
709									
710									
711									
712									
713									
714									
715									
716									
717									
718									
719									
720									
721									
722									
723									
724									
725									
726									
727									
728									
729									
730									
731									
732									
733									
734									
735									
736									
737									
738									
739									
740									
741									
742									
743									
744									
745									
746									
747									
748									
749									
750									
751									
752									
753									
754									
755									
756									
757									
758									
759									
760									
761									
762									
763									
764									
765									
766									
767									
768									
769									
770									
771									
772									
773									
774									







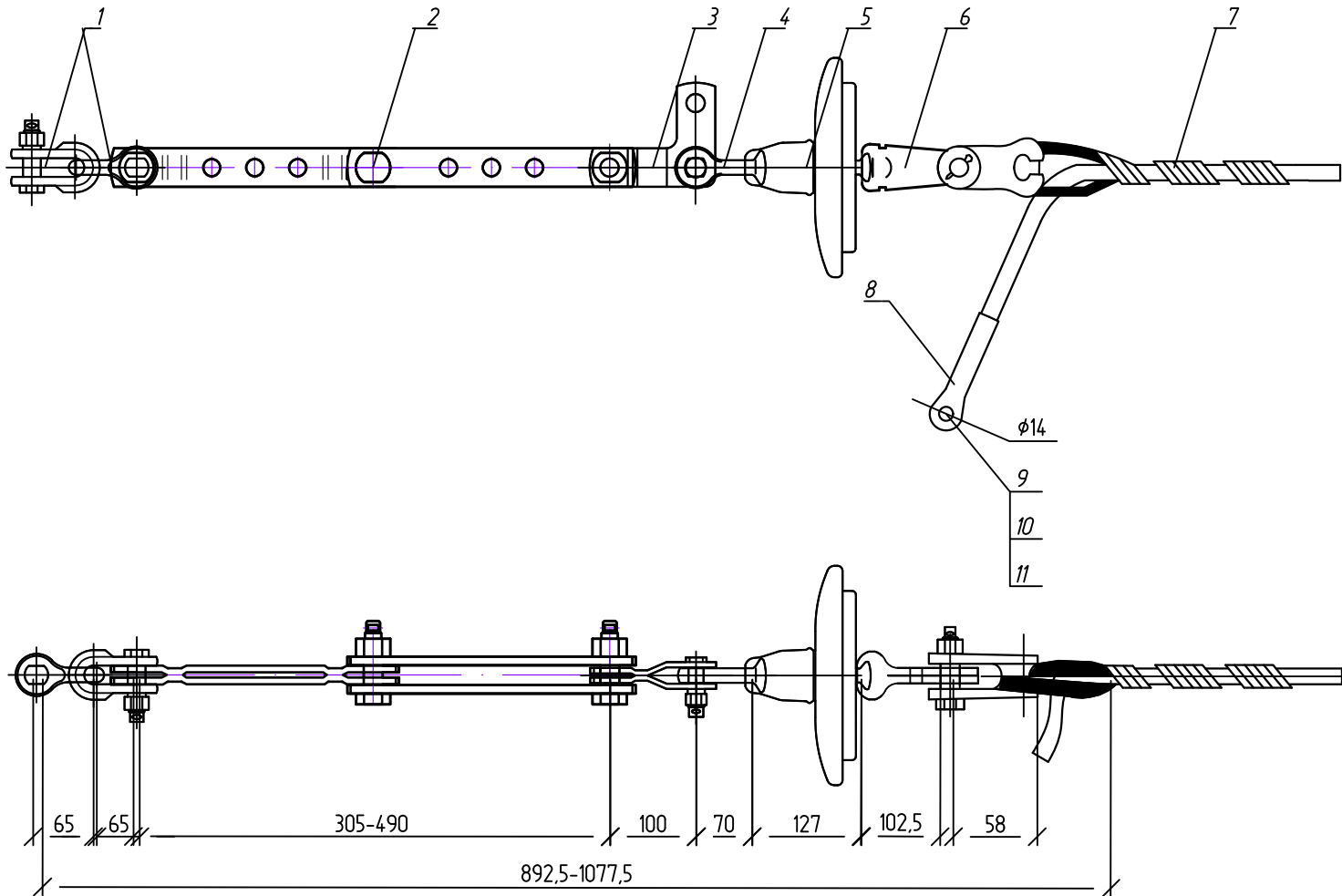
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
1	ТУ 3449-001-52819896-2010	Узел крепления КГН-16-5	2	5,23	
2	ТУ 3449-001-52819896-2010	Скоба СК-16-1А	2	1,22	
3	ТУ 3449-001-52819896-2010	Скоба СК-12-1А	2	0,92	
4	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное регулирование ПРР-12-1	2	3,73	
5	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено монтажное ПТМ-12-2	2	1,56	
6	ТУ 3449-001-52814896-2010	Серьга СР-12-16	2	0,41	
7	ТУ 3449-005-57966314-2006	Изолятор полимерный ЛК 120/220-И-4 ГП	2	5,2	
8	ТУ 3449-001-52819896-2010	Ушко специальное укороченное УСК-12-16	2	2,07	
9	ТУ 3449-001-52819896-2010	Коромысло универсальное 2КУ-30-2	1	13	
10	ТУ 3449-001-52819896-2010	Ушко специализированное укороченное УСК-16-20	1	3,1	
11	ТУ 3449-001-52819896-2010	Серьга СР-16-20	1	0,55	
12	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим натяжной спиральный НС-27,5-34-АС-ТРИАС с коушем К-160	1	6,2	
13	ТУ 3449-001-52819896-2010	Рог индикатор РИ -2.1	2	0,5	
Масса арматуры, кг				54,13	
Масса изолирующей подвески, кг				64,53	

						248017-2021-ТКР1.2-05			
						Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Руднево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ. Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Софонов			05.22		П		1
Пров.		Назаров			05.22				
						Натяжная двухцепная изолирующая с полимерными изоляторами ряда 120 кН подвеска провода АС 400/51 к а/у опорам ВЛ 220 кВ	ООО НПК "ХимСтройЭнерго"		
Н.контр.		Назаров			05.22		г. Москва		
ГИП		Зуй			05.22		2022 г.		



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
1	ТУ 3449-001-52814896-2010	Узел крепления КГП-7-1	1	0,8	
2	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное регулируемое	1	1,77	
		ПРР-7-1			
3	ТУ 3493-005-57966314-2006	Изолятор полимерный	1	5,0	
		ЛК 70/220-И-4 СП			
4	ТУ 3449-001-52819896-2010	Ушко одноплечатое У1-7-16	1	0,67	
5	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим натяжной спиральный с коушем К-70	1	4,7	
		НС-27,5-34-АС-ТРИАС			
6	ТУ 3449-001-52819896-2010	Рог индикатор РИ -2.1	1	0,5	
		Масса арматуры, кг		8,44	
		Масса изолирующей подвески, кг		13,44	

						248017-2021-ТКР1.2-06			
						Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рудлево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ. Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Софонов				05.22		П		1
Пров.	Назаров				05.22				
						Натяжная одноцепная изолирующая с полимерными изоляторами ряда 70 кН подвеска провода АС 400/51 к порталам ЗПП 220 кВ	ООО НПК "ХимСтройЭнерго" г. Москва 2022 г.		
Н.контр.	Назаров				05.22				
ГИП	Зуй				05.22				



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
1	ТУ 3449-001-52819896-2010	Скоба СК-12-1А	2	0,92	
2	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное регулируемое	1	3,38	
		ППР-12-1А			
3	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное монтажное	1	1,56	
		ПММ-12-2			
4	ТУ 3449-001-52819896-2010	Серьга СР-12-1б	1	0,41	
5	ТУ 3493-012-99267582-2016	Изолятор ПСВ120Б	1	5,7	
6	ТУ 3449-001-52819896-2010	Ушко одноплечатое У1-12-1б	1	1,05	
7	ТУ 3449-001-74383198-2011	Зажим натяжной спиральный	1	5,9	
		НС-11,0П-32(150)-МЗ-ТРИАС с коушем К-120			
8	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим заземляющий ЗПС-70-ЗВ	1	0,085	
9	ГОСТ 7798-70	Болт М12х50	1	0,114	
10	ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М12	1	0,034	
11	ГОСТ 11371-68	Шайба М12	1	0,012	
	Масса арматуры, кг			14,385	
	Масса изолирующей подвески, кг			20,085	

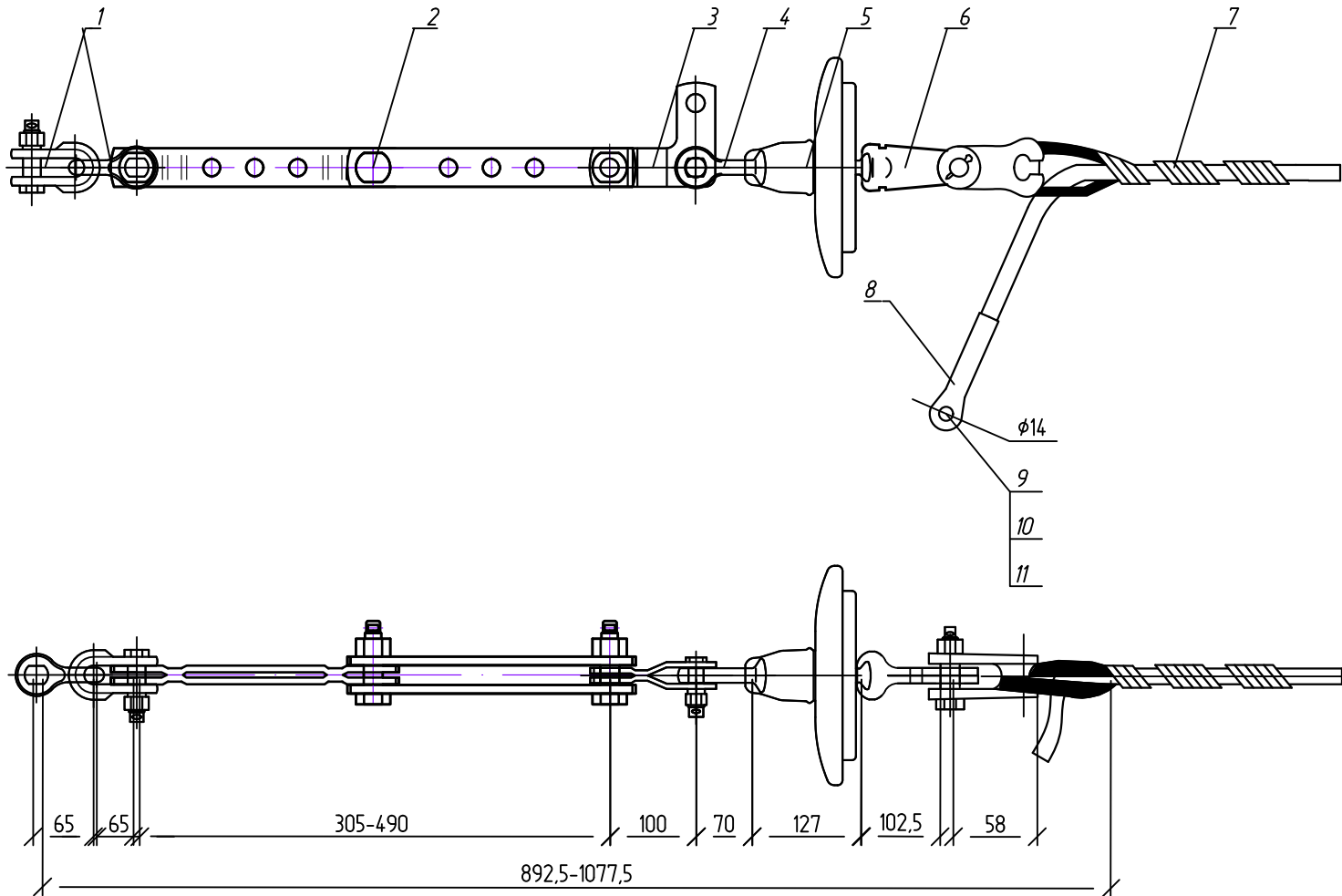
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						248017-2021-ТКР1.2-07			
						Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ. Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Софонов				05.22		П		1
Пров.	Назаров				05.22				
Н.контр.	Назаров				05.22	Натяжное изолированное с изолятором ПСВ120Б крепление троса МЗ-11 к а/у опорам 220 кВ (с заземлением)	ООО НПК "ХимСтройЭнерго" г. Москва 2022 г.		
ГИП	Зуй				05.22				



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
1	ТУ 3449-001-52819896-2010	Скоба СК-12-1А	2	0,92	
2	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное регулируемое	1	3,38	
		ППР-12-1А			
3	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное монтажное	1	1,56	
		ПММ-12-2			
4	ТУ 3449-001-52819896-2010	Серьга СР-12-1б	1	0,41	
5	ТУ 3493-012-99267582-2016	Изолятор ПСВ120Б	1	5,7	
6	ТУ 3449-001-52819896-2010	Ушко одноплечатое У1-12-1б	1	1,05	
7	ТУ 3449-001-74383198-2011	Зажим натяжной спиральный	1	4,1	
		НС-11,0П-02(95)-ТРИАС с коушем К-120			
8	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим заземляющий ЗПС-70-ЗВ	1	0,085	
9	ГОСТ 7798-70	Болт М12х50	1	0,114	
10	ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М12	1	0,034	
11	ГОСТ 11371-68	Шайба М12	1	0,012	
	Масса арматуры, кг			12,585	
	Масса изолирующей подвески, кг			18,285	

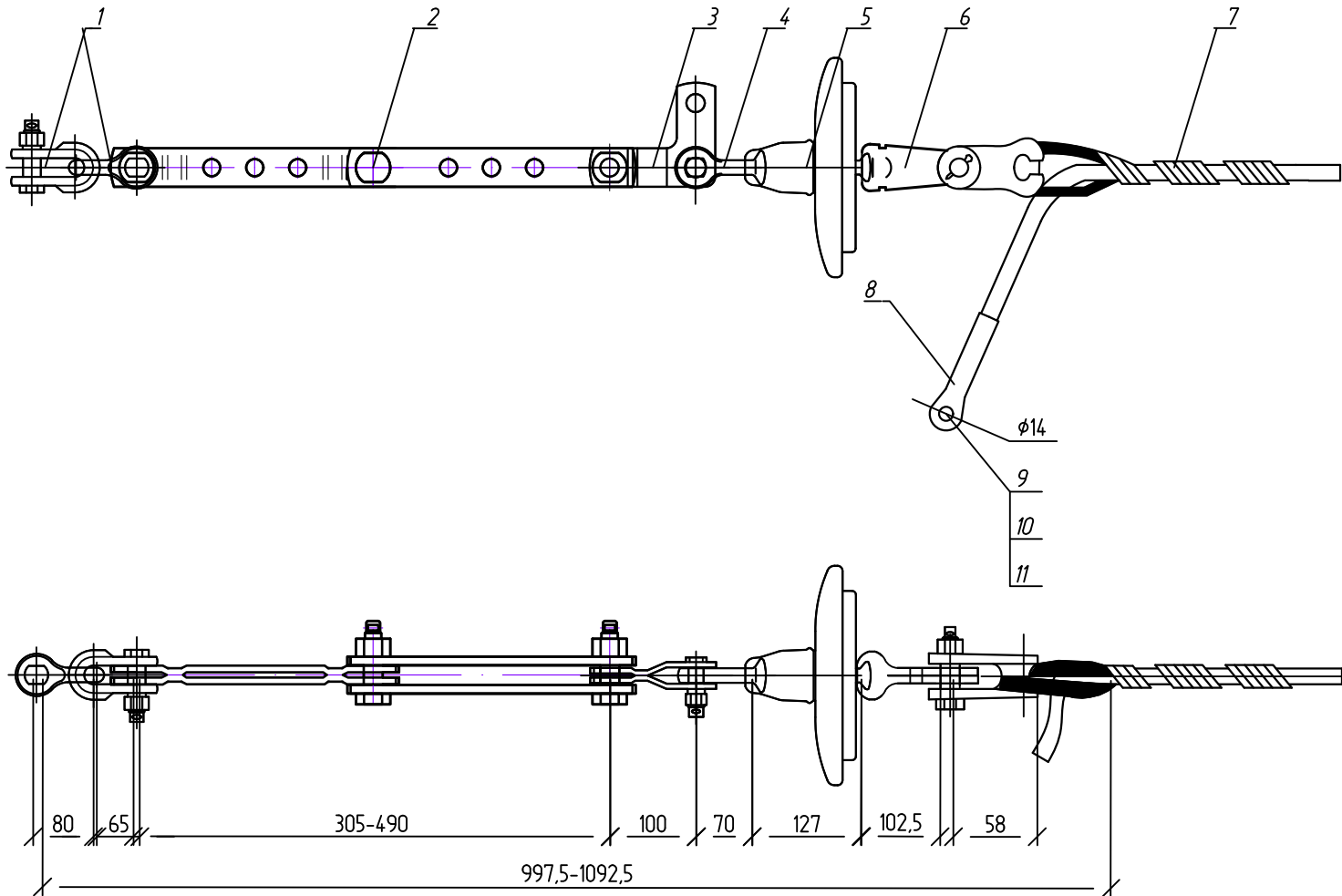
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						248017-2021-ТКР1.2-08			
						Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ. Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Софонов				05.22		П		1
Пров.	Назаров				05.22				
Н.контр.	Назаров				05.22	Натяжное изолированное с изолятором ПСВ120Б крепление троса ТК-70 к а/у опорам 220 кВ (с заземлением)	ООО НПК "ХимСтройЭнерго" г. Москва 2022 г.		
ГИП	Зуй				05.22				



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
1	ТУ 3449-001-52819896-2010	Скоба СКД-10-1	1	0,67	
2	ТУ 3449-001-52819896-2010	Скоба СК-12-1А	1	0,92	
2	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное регулируемое	1	3,38	
		ППР-12-1А			
3	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное монтажное	1	1,56	
		ППМ-12-2			
4	ТУ 3449-001-52819896-2010	Серьга СР-12-16	1	0,41	
5	ТУ 3493-012-99267582-2016	Изолятор ПСВ120Б	1	5,7	
6	ТУ 3449-001-52819896-2010	Ушко одноплечатое У1-12-16	1	1,05	
7	ТУ 3449-001-74383198-2011	Зажим натяжной спиральный	1	5,9	
		НС-11,0П-32(150)-М3-ТРИАС с коушем К-120			
8	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим заземляющий ЗПС-70-3В	1	0,085	
9	ГОСТ 7798-70	Болт М12х50	1	0,114	
10	ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М12	1	0,034	
11	ГОСТ 11371-68	Шайба М12	1	0,012	
	Масса арматуры, кг			14,135	
	Масса изолирующей подвески, кг			19,835	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						248017-2021-ТКР1.2-09			
						Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ. Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Софонов				05.22		П		1
Пров.	Назаров				05.22				
						Натяжное изолированное с изолятором ПСВ120Б крепление троса МЗ-11 к порталам ЗПП 220 кВ (с заземлением)			
Н.контр.	Назаров				05.22	ООО НПК "ХимСтройЭнерго" г. Москва 2022 г.			
ГИП	Зуй				05.22				

Согласовано

Инд. № подл.

Подп. и дата

Взам. инд. №

КВ/Л 220 кВ Очаково-Красногорская											
Номер опоры					Шифр опоры	Подвеска провода АС 400/51		Подвеска троса 11.0-Г(МЗ)-В-ОЖ-Н-МК-Р-1770		Подвеска троса ТК70	
						№ чертежа	Кол-во	№ чертежа	Кол-во	№ чертежа	Кол-во
39/9					<u>У220-2т+5</u> Г	248017-2021-ТКР1.2-05	6	248017-2021-ТКР1.2-07	2		
38/10					<u>У220-2т+14</u> Г	248017-2021-ТКР1.2-05	6	248017-2021-ТКР1.2-07	1	248017-2021-ТКР1.2-08	1
Портал					-	248017-2021-ТКР1.2-06	3	248017-2021-ТКР1.2-09	1		

Сводная ведомость креплений

Н/Н	Наименование	Тип	№чертежей	Кол-во
1	Натяжная двухцепная изолирующая с полимерными изоляторами ряда 120 кН подвеска провода АС 400/51 к а/у опорам ВЛ 220 кВ	ЛК 120/220-И-4 ГП	248017-2021-ТКР1.2-05	12
2	Натяжная одноцепная изолирующая с полимерными изоляторами ряда 70 кН подвеска провода АС 400/51 к порталам ЗПП 220 кВ	ЛК 70/220-И-4 СП	248017-2021-ТКР1.2-06	3
3	Натяжное изолированное с изолятором типа ПСВ120Б крепление троса МЗ-11 к а/у опорам ВЛ 220 кВ	ПСВ120Бх1	248017-2021-ТКР1.2-07	3
4	Натяжное изолированное с изолятором типа ПСВ120Б крепление троса ТК70 к а/у опорам ВЛ 220 кВ	ПСВ120Бх1	248017-2021-ТКР1.2-08	1
5	Натяжное изолированное с изолятором типа ПСВ120Б крепление троса МЗ-11 к порталам ЗПП 220 кВ	ПСВ120Бх1	248017-2021-ТКР1.2-09	1

Изм.

Разраб.

Пров.

Н.контр.

ГИП

Колуч.

Софонов

Назаров

Назаров

Зуй

Лист

№док.

Подп.

Дата

05.22

05.22

05.22

05.22

248017-2021-ТКР1.2-10

Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВ/Л 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"

Часть 1. Основные решения по КВ/Л 220 кВ.

Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ

Ведомость гирлянд изоляторов

Стадия

Лист

Листов

п

1

ООО НПК "ХимСтройЭнерго"

г. Москва

2022 г.

А3Г

проектир. КВЛ 220 кВ Красногорская-Очаково

проектир. КВЛ 220 кВ Красногорская-Очаково

А(Ж)

В(З)

С(К)

А(Ж)

В(З)

С(К)

проект. оп. №39/9
У220-2т+5проект. оп. №38/10
У220-2т+14

проект. ЗТП 220 кВ

С(К) В(З) А(Ж)

А(Ж) В(З) С(К)

С(К)

В(З)

С(К)

А(Ж)

А(Ж)

КВЛ 220 кВ Красногорская-Очаково

С(К)

В(З)

С(К)

А(Ж)

А(Ж)

248017-2021-ТКР1.2-11

Реконструкция (переустройства в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ
Очаково-Красногорская (АО Рудлево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для
нужд СЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"

Условные обозначения:

— фаза "А(Ж)"

— фаза "В(З)"

— фаза "С(К)"

Изм.	Колуч.	Лист	Ндоп.	Подп.	Дата
Разраб.	Софонов				05.22
Пров.	Назаров				05.22
Н.контр.	Назаров				05.22
ГИП	Зуи				05.22

Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ.

Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ

Стадия

Лист

Листов

П

1

Схема фазировки



ХИМСТРОЙЭНЕРГО
НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ

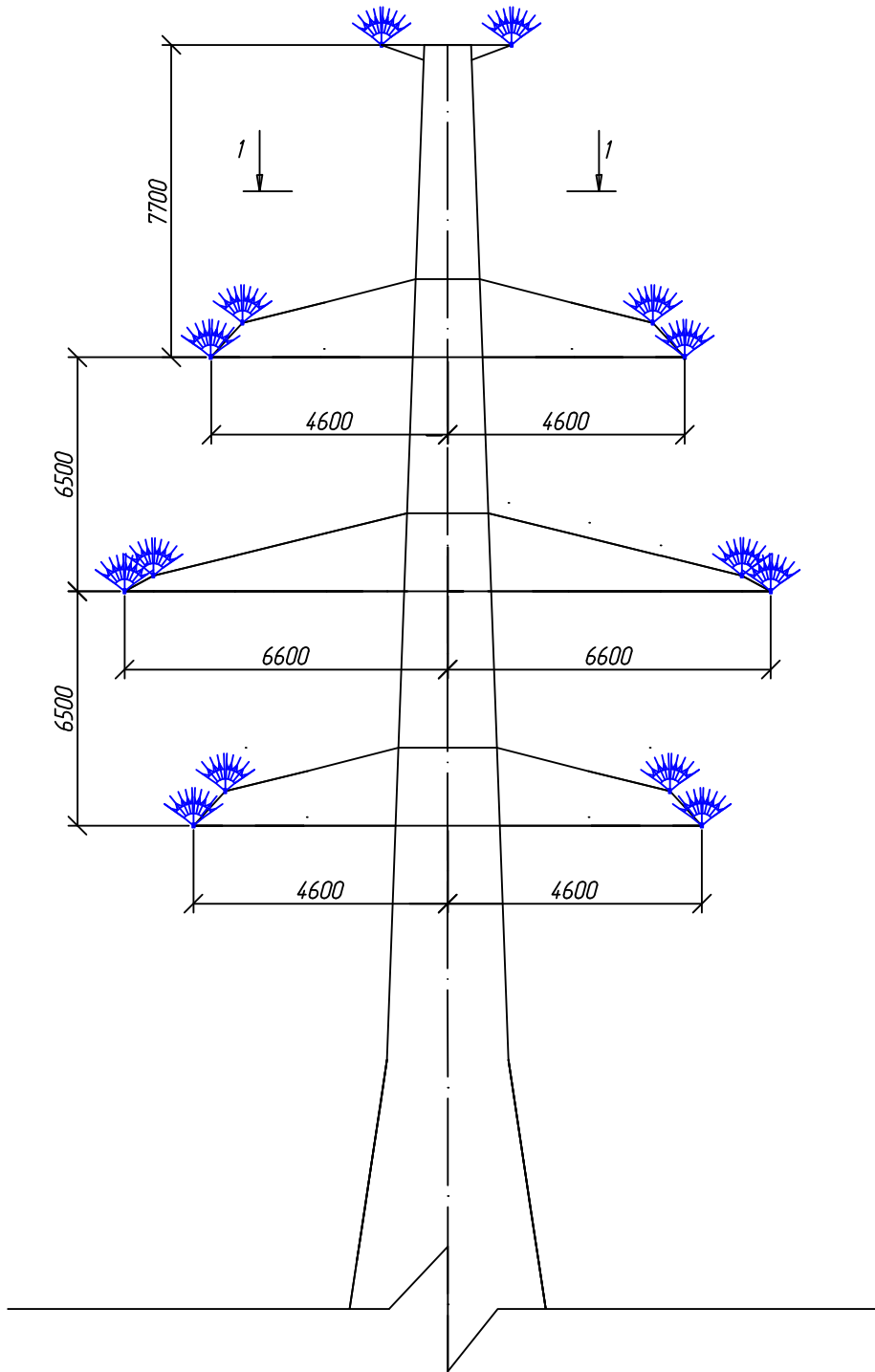
Согласовано

Взам. инв. №

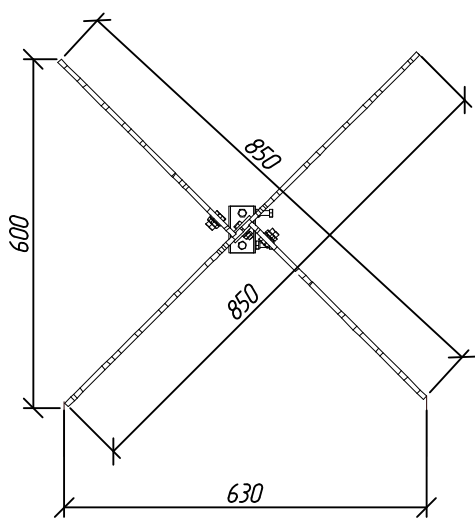
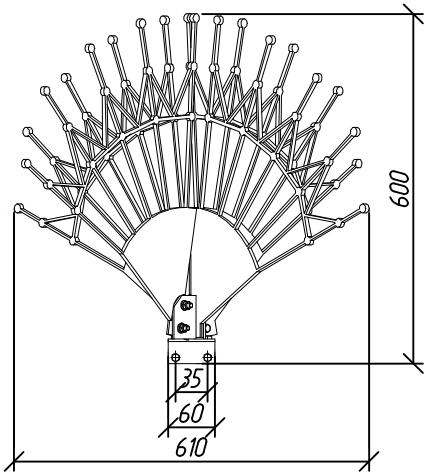
Подп. и дата

Инв. № подл.

Установка птицевзащитных устройств на опорах
У220-2т+5 и У220-2т+14



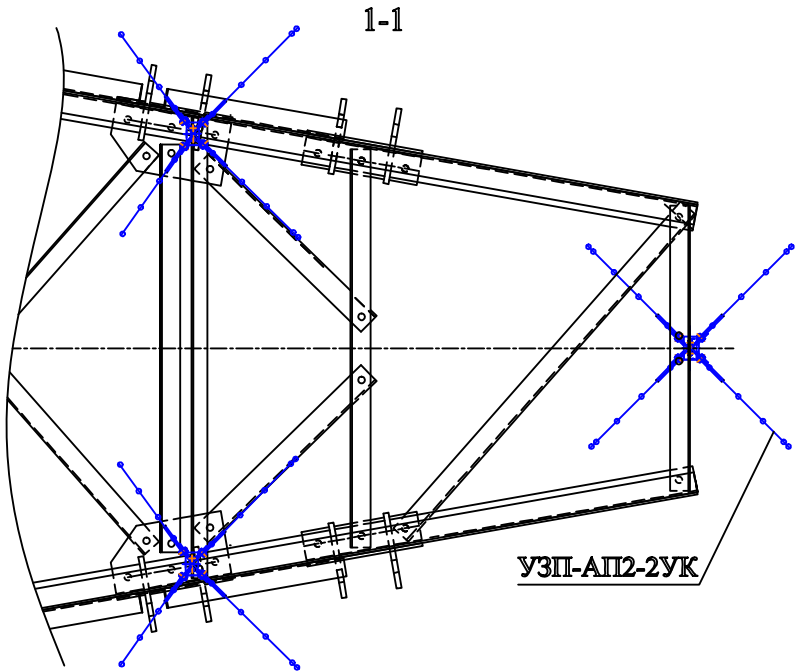
Вид УЗП-АП2-2УК



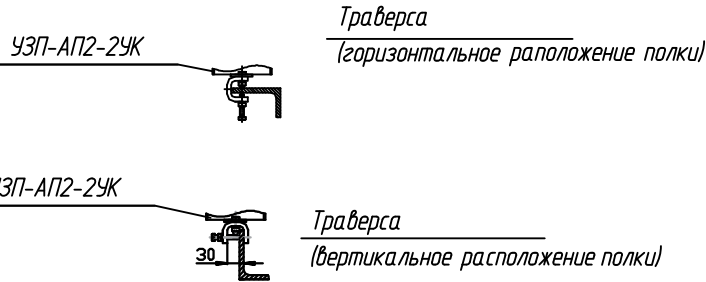
Ведомость установки птичьих заградителей

N опоры	Кол-во опор	Тип опоры	Тип птичьего заградителя	Кол-во на 1 опору	Масса, кг	Место установки	Примечание
39/9	1	У220-2Т+5	УЗП-АП2-2УК	20	2.6	2 шт. на тросостойке 6 шт. на траверсах	
38/10	1	У220-2Т+14	УЗП-АП2-2УК	20	2.6	2 шт. на тросостойке 6 шт. на траверсах	
Итого по участку, шт.				40			

Вид сверху для опор 1У220-2т+5 и У220-2т+14



Варианты крепления



						248017-2021-ТКР1.2-12		
						Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ. Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ	Стадия	Лист
Разраб.	Разживина				05.22		п	
Пров.	Назаров				05.22			1
						Ведомость установки птицевзащитных устройств и схемы их установки	ООО НПК "ХимСтройЭнерго"	
Н.контр.	Назаров				05.22		г. Москва	
ГИП	Зуй				05.22		2022 г.	

Ведомость заземляющих устройств

Номера опор	Кол-во опор, шт	Эквивалентное удельное сопротивление грунта, (Ом·м)	Норм. сопротивление заземлителя, (Ом)	Длина вертикального электрода, (м)	Расход металла и объем работ на 1 опору			Итого расход металла, кг
					Сталь круглая φ16 мм		Забивка вертикальных электродов (шт)	
					м	кг		
39/9	1	<100	5	5	14	22,09	2	22,09
38/10	1	<100	5	5	14	22,09	2	22,09
Итого								44,18

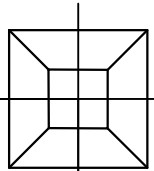
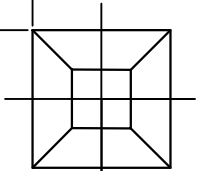
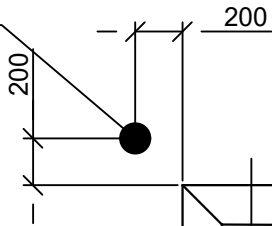
Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.,кг	Примечание
1	ГОСТ ISO 4032-2014	Гайка М16	4	0.038	
2	ГОСТ 6402-70	Шайба $\phi 16$	4	0.006	
3	ГОСТ 7796-70	Болт М16-60	4	0.12	
4		Полоса 50х6 ГОСТ 103-2006 $\phi 16$ ГОСТ 2590-2006 L=160 мм С 235 ГОСТ 27772-2015 С 235 ГОСТ 27772-2015	4	0.377	
5		Сталь круглая $\phi 16$ ГОСТ 2590-2006 $\phi 16$ ГОСТ 2590-2006 С 235 ГОСТ 27772-2015 С 235 ГОСТ 27772-2015	28	1,578	м

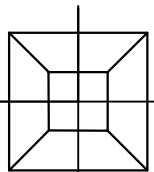
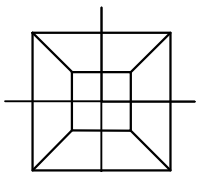
1. Поверхность стали для заземляющих проводников должна быть горячего цинкования или нержавеющей;
2. Присоединение заземлителей к опоре выполнить с помощью планки (Поз.4) болтовым соединением. Соединение заземлителя с планкой и между собой выполнить сваркой без изменения проводимости в месте соединения. Сварку производить по ГОСТ 9467-75*.
3. На чертеже показаны места забивки вертикальных электродов;
4. Присоединение заземлителей к опоре и соединение их частей между собой выполняется по типовому чертежу №3602 ВЛ-II-33;
5. Фундаменты на чертеже показаны условно.

						248017-2021-ТКР1.2-13		
						Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 1. Основные решения по КВЛ 110 кВ. Книга 2. Основные решения по ВЛ 110 кВ	Стадия	Лист
Разраб.	Разживина				05.22		п	1
Пров.	Назаров				05.22			
						Заземление опоры У220-2т+5, У220-2т+14		
Н.контр.	Назаров				05.22	ООО НПК "ХимСтройЭнерго" г. Москва 2022 г.		
ГИП	Зуй				05.22			

Вертикальный электрод №1



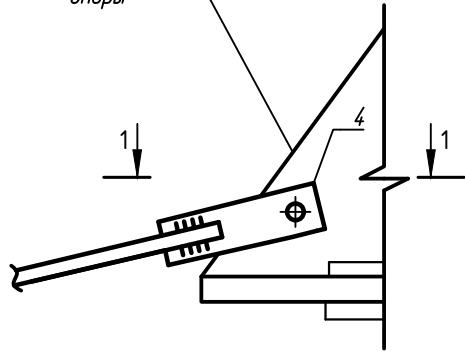
Ось ВЛ



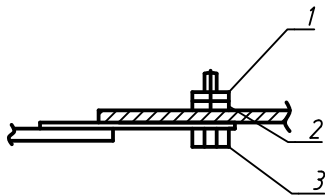
№3

Косынка башмака опоры

Узел 2

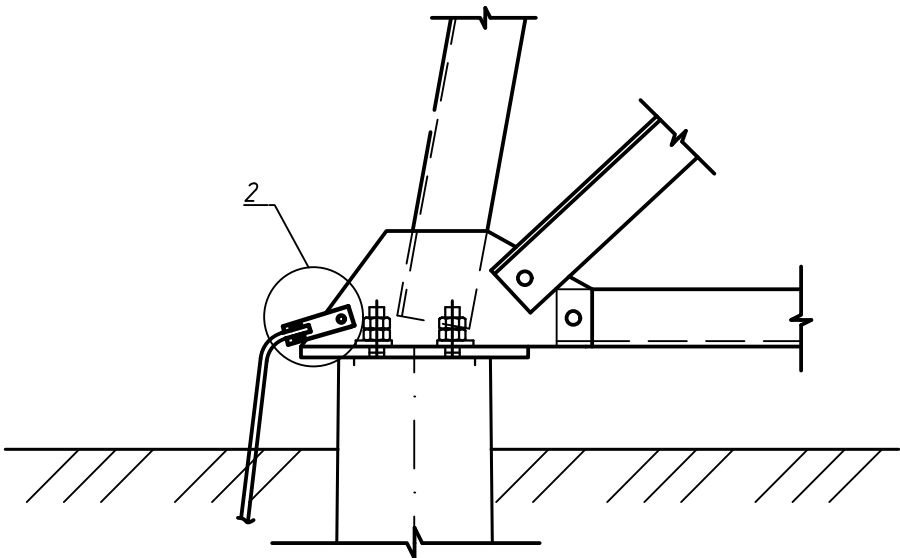
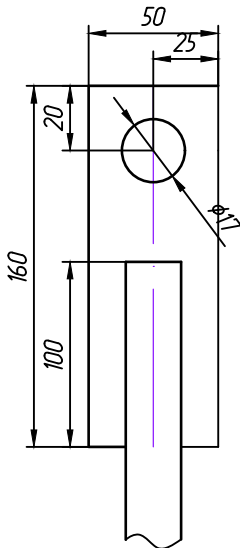


1-1



Присоединение заземлителей к стойкам металлических опор с ж/б подножниками

Планка (Поз.4)




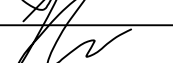


При расчётах в программе приняты следующие коэффициенты:

- 1 Коэффициент надёжности по ответственности для ветра
- 1 Региональный коэффициент по ветру
- 1 Коэффициент надёжности по ответственности для гололёда
- 1 Региональный коэффициент по гололёду
- 1.3 Коэффициент надёжности по гололёду
- 1.1 Коэффициент надёжности по ветру при расчёте проводов
- 1 Коэффициент надёжности по весовой нагрузке при расчёте проводов
- 0.5 Коэффициент условий работы при расчёте проводов

Гололёд на тросе пересчитывать, если центр тяжести провода или троса более 25м

Примечания:

1. В таблице в верхней строке даны напряжения в [кгс/мм²], в нижней строке - стрелы провеса в [м].
2. Величина гололёда в таблице показана только с учётом коэффициента пересчёта по высоте.
3. Габаритный пролёт определён для режима максимальной температуры - 268.9 м., габаритная стрела - 12.5 м.

						248017-2021-ТКР1.2-15			
						Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нгрок.	Подпись	Дата		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Разживина			05.22	Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ.			
Пров.		Назаров			05.22		П	2	3
НКонтр.		Назаров			05.22	Таблица расчетных нагрузок на провод марки АС 400/51	ООО "ХимстройЭнерго" г. Москва 2022 г.		
ГИП		Зуй			05.22				

При расчётах в программе приняты следующие коэффициенты:

- 1 Коэффициент надёжности по ответственности для ветра
- 1 Региональный коэффициент по ветру
- 1 Коэффициент надёжности по ответственности для гололёда
- 1 Региональный коэффициент по гололёду
- 1.3 Коэффициент надёжности по гололёду
- 1.1 Коэффициент надёжности по ветру при расчёте проводов
- 1 Коэффициент надёжности по весовой нагрузке при расчёте проводов
- 0.5 Коэффициент условий работы при расчёте проводов

Гололёд на тросе пересчитывать, если центр тяжести провода или троса более 25м

Примечания:

1. В таблице в верхней строке даны напряжения в [кгс/мм²], в нижней строке - стрелы провеса в [м].
2. Величина гололёда в таблице показана только с учётом коэффициента пересчёта по высоте.
3. Габаритный пролёт определён для режима максимальной температуры - 340.2 м., габаритная стрела - 12.5 м.

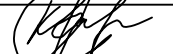
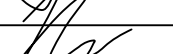



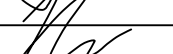


						248017-2021-ТКР1.2-16			
						Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рудлево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нгрок	Подпись	Дата		Страница	Лист	Листов
Разраб.		Разживина			05.22	Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ. Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ.			
Пров.		Назаров			05.22		П	З	З
НКонтр.		Назаров			05.22	Таблица расчетных нагрузок на провод марки АС 400/51	ООО "ХимСтройЭнерго" г. Москва 2022 г.		
ГИП		Зуй			05.22				

Таблица расчётных нагрузок на кабель марки ОКГТ-С-32 G.652.D-14.0мм-101кА²·с-65кН			
D=14 мм, S=107.6 мм², E=9677.11 кгс/мм², AL=0.000017, P1=0.454 кгс/м, Gmax=42.93 кгс/мм², Gэкс=18.76 кгс/мм², Qmax=50.99 кгс/м², Qг1=12.24 кгс/м², C1э=15 мм, C1у=15 мм, Qг2=12.24 кгс/м², C2э=15 мм, C2у=15 мм, Tmax=40 °С, Tmin=-45 °С, Тэкс=5 °С, Тгол=-5 °С, Твет=-5 °С, Тгр=15 °С, U=220 кВ, Сгаб=12 м, Ннтр=15.5 м, Нвтр=28.5 м, Нттр=36.2 м, Gдоп=0.00 кгс/мм²			
№	Наименование нагрузок	Погонные нагрузки кгс/м	Удельные нагрузки кгс/м²*мм²
1	P(1)- собственный вес провода	0.454	0.0042193
2	P(2)- вес гололёда 1	1.351	0.0125540
3	P(3)- вес гололёда 2	1.351	0.0125540
4	P(4)- вес провода и гололёда 1	1.805	0.0167733
5	P(5)- вес провода и гололёда 2	1.805	0.0167733
6	P(6)- давление максимального ветра	1.078	0.0100144
7	P(7)- вес провода при монтаже	0.454	0.0042193
8	P(8)- давление ветра при грозе	0.108	0.0010047
9	P(9)- давление ветра при гололёде 1	1.479	0.0137437
10	P(10)- давление ветра при гололёде 2	1.479	0.0137437
11	P(11)- геометрическая сумма P(1) и P(6)	1.169	0.0108669
12	P(12)- геометрическая сумма P(1) и P(7)	0.478	0.0044391
13	P(13)- геометрическая сумма P(1) и P(8)	0.467	0.0043373
14	P(14)- геометрическая сумма P(4) и P(9)	2.333	0.0216848
15	P(15)- геометрическая сумма P(5) и P(10)	2.333	0.0216848

Гололёд на тресе пересчитывать, если центр тяжести провода или троса более 25м

№	Расчётные режимы	Длина пролётов в метрах										
		55.45	105.45	155.45	205.45	255.45	305.45	355.45	405.45	455.45	505.45	555.45
1	T=-5 °C											
	Cн=21.60/21.60 мм	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71
	Qн=17.44 кгс/м²	1.77	6.40	13.90	24.28	37.54	53.67	72.68	94.57	119.33	163.54	201.65
2	T=-5 °C											
	Cн=21.60/21.60 мм	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71
	Qн=17.44 кгс/м²	1.77	6.40	13.90	24.28	37.54	53.67	72.68	94.57	119.33	163.54	201.65
3	T=-5 °C											
	Cн=0 мм	2.47	2.39	2.37	2.37	2.37	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
	Qн=72.60 кгс/м²	1.69	6.32	13.82	24.20	37.46	53.59	72.60	94.49	119.25	163.43	201.54
4	T=-45 °C											
	Cн=0 мм	1.17	0.97	0.94	0.93	0.93	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	Qн=0.00 кгс/м²	1.38	6.04	13.55	23.93	37.19	53.32	72.33	94.22	118.98	163.07	201.15
5	T=5 °C											
	Cн=0 мм	0.96	0.93	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	Qн=0.00 кгс/м²	1.70	6.32	13.83	24.21	37.47	53.60	72.61	94.50	119.26	163.44	201.55
6	T=-5 °C											
	Cн=21.60 мм	3.72	3.66	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65
	Qн=0.00 кгс/м²	1.73	6.36	13.87	24.25	37.50	53.64	72.65	94.53	119.30	163.49	201.60
7	T=40 °C											
	Cн=0 мм	0.86	0.90	0.91	0.91	0.91	0.91	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	Qн=0.00 кгс/м²	1.89	6.52	14.02	24.40	37.66	53.80	72.81	94.69	119.45	163.70	201.82
8	T=15 °C											
	Cн=0 мм	0.95	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
	Qн=5.10 кгс/м²	1.75	6.38	13.89	24.27	37.52	53.66	72.67	94.55	119.32	163.52	201.63
9	T=-15 °C											
	Cн=0 мм	1.08	0.99	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
	Qн=0.00 кгс/м²	1.58	6.21	13.72	24.10	37.36	53.49	72.50	94.39	119.15	163.30	201.39
10	T=15 °C											
	Cн=0 мм	0.93	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	Qн=0.00 кгс/м²	1.75	6.38	13.88	24.27	37.52	53.66	72.67	94.55	119.32	163.52	201.63
11	T=70 °C											
	Cн=0 мм	0.80	0.88	0.90	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.92	0.92
	Qн=0.00 кгс/м²	2.03	6.68	14.19	24.57	37.83	53.96	72.97	94.86	119.62	163.93	202.06
Примечания:												
1. В таблице в верхней строке даны напряжения в [кгс/мм²], в нижней строке - стрелы провеса в [м].												

Инва.№ подгл.	Подпись и дата	Взамен инв.№

						248017-2021-ТКР1.2-17			
						Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рудлево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нгрок	Подпись	Дата		Страница	Лист	Листов
Разраб.		Разживина			05.22	Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ. Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ.			
Пров.		Назаров			05.22		П	1	3
						Таблица расчетных нагрузок на провод марки ОКГТ-С-32 G.652.D-14.0мм-101кА ² ·с-65кН	ООО "ХимСтройЭнерго" г. Москва 2022 г.		
НКонтр.		Назаров			05.22				
ГИП		Зуй			05.22				

Сводная таблица
результатов расчетов напряжений и стрел провеса провода 11,0-Г(МЗ)-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770

Таблица расчётных нагрузок на трос марки 11,0-Г(МЗ)-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770			
D=11 мм, S=83.59 мм², E=18864.80 кгс/мм², AL=0.000012, P1=0.695 кгс/м, Gmax=86.08 кгс/мм², Gэкс=60.25 кгс/мм², Qmax=50.99 кгс/м², Qr1=12.24 кгс/м², C1э=15 мм, C1у=15 мм, Qr2=12.24 кгс/м², C2э=15 мм, C2у=15 мм, Tmax=40 °С, Tmin=-45 °С, Тэкс=5 °С, Tгол=-5 °С, Tвет=-5 °С, Tгр=15 °С, U=220 кВ, Cгаб=12 м, Ннтр=15.5 м, Нвтр=28.5 м, Нттр=36.2 м, Gдоп=0.00 кгс/мм²			
№	Наименование нагрузок	Погонные нагрузки кгс/м	Удельные нагрузки кгс/м*мм²
1	P(1)- собственный вес провода	0.695	0.0083144
2	P(2)- вес гололёда 1	1.235	0.0147748
3	P(3)- вес гололёда 2	1.235	0.0147748
4	P(4)- вес провода и гололёда 1	1.930	0.0230892
5	P(5)- вес провода и гололёда 2	1.930	0.0230892
6	P(6)- давление максимального ветра	0.847	0.0101285
7	P(7)- вес провода при монтаже	0.695	0.0083144
8	P(8)- давление ветра при грозе	0.085	0.0010161
9	P(9)- давление ветра при гололёде 1	1.400	0.0167436
10	P(10)- давление ветра при гололёде 2	1.400	0.0167436
11	P(11)- геометрическая сумма P(1) и P(6)	1.095	0.0131041
12	P(12)- геометрическая сумма P(1) и P(7)	0.705	0.0084306
13	P(13)- геометрическая сумма P(1) и P(8)	0.700	0.0083763
14	P(14)- геометрическая сумма P(4) и P(9)	2.384	0.0285212
15	P(15)- геометрическая сумма P(5) и P(10)	2.384	0.0285212

При расчётах в программе приняты следующие коэффициенты:

1 Коэффициент надёжности по ответственности для ветра

1 Региональный коэффициент по ветру

1 Коэффициент надёжности по ответственности для гололёда

1 Региональный коэффициент по гололёду

1.3 Коэффициент надёжности по гололёду

1.1 Коэффициент надёжности по ветру при расчёте проводов

1 Коэффициент надёжности по весовой нагрузке при расчёте проводов

0.5 Коэффициент условий работы при расчёте проводов


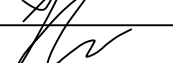


Гололёд на тросе пересчитывать, если центр тяжести провода или троса более 25м

№	Расчётные режимы	Длина пролётов в метрах										
		55.45	105.45	155.45	205.45	255.45	305.45	355.45	405.45	455.45	505.45	555.45
1	T=-5 °С											
	Сн=21.60/21.60 мм Qн=17.44 кгс/м²	6.23 1.76	6.23 6.36	6.23 13.83	6.23 24.15	6.23 37.34	6.23 53.38	6.23 72.29	6.23 94.06	6.23 118.68	6.23 162.47	6.23 200.30
2	T=-5 °С											
	Сн=21.60/21.60 мм Qн=17.44 кгс/м²	6.23 1.76	6.23 6.36	6.23 13.83	6.23 24.15	6.23 37.34	6.23 53.38	6.23 72.29	6.23 94.06	6.23 118.68	6.23 162.47	6.23 200.30
3	T=-5 °С											
	Сн=0 мм Qн=72.60 кгс/м²	2.96 1.70	2.89 6.30	2.88 13.77	2.87 24.09	2.87 37.28	2.87 53.32	2.87 72.23	2.86 94.00	2.86 118.63	2.86 162.40	2.86 200.21
4	T=-45 °С											
	Сн=0 мм Qн=0.00 кгс/м²	2.11 1.51	1.89 6.12	1.85 13.59	1.83 23.92	1.83 37.10	1.82 53.15	1.82 72.05	1.82 93.82	1.82 118.45	1.82 162.16	1.82 199.97
5	T=5 °С											
	Сн=0 мм Qн=0.00 кгс/м²	1.86 1.72	1.83 6.32	1.82 13.79	1.82 24.11	1.82 37.30	1.82 53.34	1.82 72.25	1.82 94.02	1.82 118.65	1.82 162.42	1.82 200.24
6	T=-5 °С											
	Сн=21.60 мм Qн=0.00 кгс/м²	5.10 1.74	5.06 6.34	5.05 13.81	5.05 24.13	5.05 37.32	5.05 53.36	5.05 72.27	5.05 94.04	5.05 118.66	5.05 162.45	5.04 200.27
7	T=40 °С											
	Сн=0 мм Qн=0.00 кгс/м²	1.72 1.86	1.79 6.46	1.80 13.93	1.81 24.25	1.81 37.44	1.81 53.48	1.81 72.39	1.81 94.16	1.81 118.78	1.82 162.61	1.82 200.44
8	T=15 °С											
	Сн=0 мм Qн=5.10 кгс/м²	1.83 1.76	1.83 6.36	1.83 13.83	1.83 24.15	1.83 37.34	1.83 53.38	1.83 72.29	1.83 94.06	1.83 118.69	1.83 162.48	1.83 200.30
9	T=-15 °С											
	Сн=0 мм Qн=0.00 кгс/м²	1.97 1.64	1.88 6.25	1.86 13.71	1.85 24.03	1.85 37.22	1.85 53.27	1.84 72.17	1.84 93.94	1.84 118.57	1.84 162.32	1.84 200.13
10	T=15 °С											
	Сн=0 мм Qн=0.00 кгс/м²	1.81 1.76	1.82 6.36	1.82 13.83	1.82 24.15	1.82 37.34	1.82 53.38	1.82 72.29	1.82 94.06	1.82 118.69	1.82 162.48	1.82 200.30
11	T=70 °С											
	Сн=0 мм Qн=0.00 кгс/м²	1.63 1.96	1.76 6.58	1.79 14.04	1.80 24.37	1.81 37.55	1.81 53.60	1.81 72.51	1.81 94.27	1.81 118.90	1.81 162.76	1.81 200.60
Примечания: 1. В таблице в верхней строке даны напряжения в [кгс/мм²], в нижней строке - стрелы провеса в [м].												

Взамен и в.Н

Подпись и дата

И.в.Н подл.

						248017-2021-ТКР1.2-20			
						Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд ЭЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нгрок.	Подпись	Дата	Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Разживина			05.22		П	1	3
Пров.		Назаров			05.22				
						Таблица расчетных нагрузок на провод марки 11,0-Г(МЗ)-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770	ООО "ХимстройЭнерго"		
Н.Контр.		Назаров			05.22		г. Москва 2022 г.		
ГИП		Зуй			05.22				


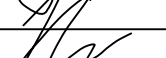


При расчётах в программе приняты следующие коэффициенты:

- 1 Коэффициент надёжности по ответственности для ветра
- 1 Региональный коэффициент по ветру
- 1 Коэффициент надёжности по ответственности для гололёда
- 1 Региональный коэффициент по гололёду
- 1.3 Коэффициент надёжности по гололёду
- 1.1 Коэффициент надёжности по ветру при расчёте проводов
- 1 Коэффициент надёжности по весовой нагрузке при расчёте проводов
- 0.5 Коэффициент условий работы при расчёте проводов

Гололёд на тросе пересчитывать, если центр тяжести провода или троса более 25м

№	Расчётные режимы	Длина пролётов в метрах										
		119.14	169.14	219.14	269.14	319.14	369.14	419.14	469.14	519.14	569.14	619.14
1	T=-5 °C											
	Cн=22.09/22.09 мм	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83
	Qн=17.95 кгс/м²	2.46	4.95	8.31	12.54	17.63	23.59	30.42	38.11	47.16	56.81	67.39
2	T=-5 °C											
	Cн=22.09/22.09 мм	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83
	Qн=17.95 кгс/м²	2.46	4.95	8.31	12.54	17.63	23.59	30.42	38.11	47.16	56.81	67.39
3	T=-5 °C											
	Cн=0 мм	11.73	10.24	9.67	9.40	9.25	9.16	9.10	9.06	9.03	9.00	8.99
	Qн=74.75 кгс/м²	1.86	4.30	7.65	11.87	16.96	22.91	29.74	37.42	46.46	56.10	66.67
4	T=-45 °C											
	Cн=0 мм	13.03	8.46	7.24	6.76	6.52	6.38	6.29	6.23	6.19	6.15	6.13
	Qн=0.00 кгс/м²	1.13	3.51	6.89	11.14	16.24	22.20	29.03	36.72	45.74	55.38	65.95
5	T=5 °C											
	Cн=0 мм	8.32	7.01	6.57	6.37	6.26	6.19	6.15	6.12	6.10	6.08	6.07
	Qн=0.00 кгс/м²	1.77	4.24	7.59	11.82	16.91	22.87	29.69	37.38	46.42	56.06	66.63
6	T=-5 °C											
	Cн=22.09 мм	18.54	18.11	17.89	17.78	17.71	17.66	17.63	17.61	17.60	17.59	17.58
	Qн=0.00 кгс/м²	2.32	4.79	8.14	12.36	17.45	23.41	30.23	37.92	46.97	56.61	67.19
7	T=40 °C											
	Cн=0 мм	6.65	6.33	6.20	6.13	6.09	6.07	6.06	6.04	6.04	6.03	6.03
	Qн=0.00 кгс/м²	2.22	4.70	8.06	12.28	17.37	23.33	30.15	37.84	46.89	56.53	67.11
8	T=15 °C											
	Cн=0 мм	7.78	6.83	6.49	6.33	6.24	6.19	6.16	6.13	6.11	6.10	6.09
	Qн=5.10 кгс/м²	1.91	4.38	7.73	11.96	17.05	23.00	29.83	37.52	46.56	56.20	66.77
9	T=-15 °C											
	Cн=0 мм	9.83	7.58	6.89	6.58	6.43	6.33	6.27	6.23	6.20	6.17	6.16
	Qн=0.00 кгс/м²	1.52	3.96	7.33	11.55	16.65	22.61	29.43	37.12	46.15	55.79	66.36
10	T=15 °C											
	Cн=0 мм	7.75	6.80	6.46	6.30	6.21	6.16	6.12	6.10	6.08	6.07	6.06
	Qн=0.00 кгс/м²	1.90	4.37	7.73	11.95	17.04	23.00	29.83	37.52	46.55	56.19	66.77
11	T=70 °C											
	Cн=0 мм	5.75	5.87	5.92	5.95	5.96	5.97	5.98	5.98	5.99	5.99	5.99
	Qн=0.00 кгс/м²	2.56	5.07	8.43	12.66	17.75	23.71	30.54	38.23	47.29	56.94	67.51
Примечания:												
1. В таблице в верхней строке даны напряжения в [кгс/мм²], в нижней строке - стрелы провеса в [м].												

И.нв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№

						248017-2021-ТКР1.2-21			
						Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рудлево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нгрок	Подпись	Дата		Страница	Лист	Листов
Разраб.		Разживина			05.22	Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ. Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ.			
Пров.		Назаров			05.22		П	2	3
						Таблица расчетных нагрузок на провод марки 11,0-Г(МЗ)-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770	ООО "ХимСтройЭнерго" г. Москва 2022 г.		
Н.Контр.		Назаров			05.22				
ГИП		Зуй			05.22				

Сводная таблица
результатов расчетов напряжений и стрел провеса провода 11,0-Г(МЗ)-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770

Таблица расчётных нагрузок на трос марки 11,0-Г(МЗ)-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770			
D=11 мм, S=83.59 мм², E=18864.80 кгс/мм², AL=0.000012, P1=0.695 кгс/м, Gmax=86.08 кгс/мм², Gэкс=60.25 кгс/мм², Qmax=50.99 кгс/м², Qr1=12.24 кгс/м², C1э=15 мм, C1у=15 мм, Qr2=12.24 кгс/м², C2э=15 мм, C2у=15 мм, Tmax=40 °С, Tmin=-45 °С, Тэкс=5 °С, Tгол=-5 °С, Tвет=-5 °С, Tгр=15 °С, U=220 кВ, Cгаб=12 м, Ннтр=24.5 м, Нвтр=37.5 м, Нттр=45.2 м, Gдоп=0.00 кгс/мм²			
№	Наименование нагрузок	Погонные нагрузки кгс/м	Удельные нагрузки кгс/м*мм²
1	P(1)- собственный вес провода	0.695	0.0083144
2	P(2)- вес гололёда 1	1.334	0.0159620
3	P(3)- вес гололёда 2	1.334	0.0159620
4	P(4)- вес провода и гололёда 1	2.029	0.0242764
5	P(5)- вес провода и гололёда 2	2.029	0.0242764
6	P(6)- давление максимального ветра	0.761	0.0091009
7	P(7)- вес провода при монтаже	0.695	0.0083144
8	P(8)- давление ветра при грозе	0.074	0.0008856
9	P(9)- давление ветра при гололёде 1	1.303	0.0155874
10	P(10)- давление ветра при гололёде 2	1.303	0.0155874
11	P(11)- геометрическая сумма P(1) и P(6)	1.030	0.0123270
12	P(12)- геометрическая сумма P(1) и P(7)	0.702	0.0084028
13	P(13)- геометрическая сумма P(1) и P(8)	0.699	0.0083614
14	P(14)- геометрическая сумма P(4) и P(9)	2.412	0.0288498
15	P(15)- геометрическая сумма P(5) и P(10)	2.412	0.0288498

При расчётах в программе приняты следующие коэффициенты:

1 Коэффициент надёжности по ответственности для ветра

1 Региональный коэффициент по ветру

1 Коэффициент надёжности по ответственности для гололёда

1 Региональный коэффициент по гололёду

1.3 Коэффициент надёжности по гололёду

1.1 Коэффициент надёжности по ветру при расчёте проводов

1 Коэффициент надёжности по весовой нагрузке при расчёте проводов

0.5 Коэффициент условий работы при расчёте проводов


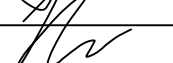


Гололёд на тросе пересчитывать, если центр тяжести провода или троса более 25м

№	Расчётные режимы	Длина пролётов в метрах										
		288.36	338.36	388.36	438.36	488.36	538.36	588.36	638.36	688.36	738.36	788.36
1	T=-5 °С											
	Сн=22.11/22.11 мм Qн=17.95 кгс/м²	31.60 9.49	31.60 13.07	31.60 17.21	31.60 21.93	31.60 27.22	31.60 33.24	31.60 39.74	31.60 46.83	31.60 54.52	31.60 62.81	31.60 71.69
2	T=-5 °С											
	Сн=22.11/22.11 мм Qн=17.95 кгс/м²	31.60 9.49	31.60 13.07	31.60 17.21	31.60 21.93	31.60 27.22	31.60 33.24	31.60 39.74	31.60 46.83	31.60 54.52	31.60 62.81	31.60 71.69
3	T=-5 °С											
	Сн=0 мм Qн=74.85 кгс/м²	15.99 8.02	15.27 11.56	14.82 15.68	14.52 20.39	14.32 25.67	14.17 31.67	14.06 38.16	13.97 45.24	13.90 52.92	13.85 61.20	13.81 70.08
4	T=-45 °С											
	Сн=0 мм Qн=0.00 кгс/м²	12.98 6.66	11.63 10.23	10.89 14.39	10.45 19.12	10.15 24.42	9.95 30.41	9.80 36.91	9.69 44.00	9.60 51.68	9.53 59.96	9.48 68.84
5	T=5 °С											
	Сн=0 мм Qн=0.00 кгс/м²	11.16 7.75	10.52 11.31	10.15 15.45	9.90 20.17	9.74 25.45	9.62 31.45	9.53 37.95	9.47 45.03	9.41 52.71	9.37 60.99	9.34 69.87
6	T=-5 °С											
	Сн=22.11 мм Qн=0.00 кгс/м²	27.62 9.14	27.37 12.69	27.20 16.83	27.08 21.53	26.99 26.81	26.92 32.83	26.87 39.32	26.83 46.41	26.80 54.09	26.77 62.37	26.75 71.26
7	T=40 °С											
	Сн=0 мм Qн=0.00 кгс/м²	10.22 8.46	9.90 12.02	9.70 16.16	9.57 20.87	9.48 26.16	9.41 32.16	9.36 38.66	9.32 45.75	9.29 53.43	9.27 61.71	9.25 70.59
8	T=15 °С											
	Сн=0 мм Qн=5.10 кгс/м²	10.92 7.96	10.39 11.52	10.07 15.66	9.86 20.38	9.71 25.66	9.61 31.66	9.53 38.16	9.48 45.24	9.43 52.92	9.39 61.20	9.36 70.09
9	T=-15 °С											
	Сн=0 мм Qн=0.00 кгс/м²	11.91 7.33	11.03 10.90	10.53 15.04	10.21 19.76	10.00 25.05	9.85 31.05	9.74 37.55	9.65 44.63	9.59 52.31	9.53 60.59	9.49 69.47
10	T=15 °С											
	Сн=0 мм Qн=0.00 кгс/м²	10.87 7.95	10.33 11.52	10.01 15.66	9.80 20.37	9.66 25.66	9.56 31.66	9.48 38.15	9.42 45.24	9.38 52.92	9.34 61.20	9.31 70.08
11	T=70 °С											
	Сн=0 мм Qн=0.00 кгс/м²	9.56 9.04	9.44 12.61	9.36 16.75	9.31 21.46	9.27 26.75	9.24 32.76	9.22 39.26	9.20 46.35	9.19 54.03	9.18 62.32	9.17 71.20
Примечания: 1. В таблице в верхней строке даны напряжения в [кгс/мм²], в нижней строке - стрелы провеса в [м].												

Взамен и в.Н

Подпись и дата

И.в.Н подл.

						248017-2021-ТКР1.2-22			
						Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд ЭЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№гос.	Подпись	Дата	Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Разживина			05.22		П	3	3
Пров.		Назаров			05.22				
						Таблица расчетных нагрузок на провод марки 11,0-Г(МЗ)-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770	ООО "ХимСтройЭнерго"		
Н.Контр.		Назаров			05.22		г. Москва 2022 г.		
ГИП		Зуй			05.22				

Ведомость опор и фундаментов

Опоры		Фундаменты		Номер опоры	Кол-во
Обозначения	Шифр	Обозначение маркировочной схемы	Шифр		
1	2	3	4	5	6
3080мм-м7	У220-2м+5	л.31	ФС-1	39/9	1
3080мм-м7	У220-2м+14	л.27	4х(ФС2-А+2ПП1-А)	38/10	1

Согласовано

Взам.инв.№

Подпись и дата

Инв. № док.

248017-2021-ТКР1.2 -23

Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ
Очаково-Красногорская (АО Рудлево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1
этап) для нужд СЭС – филиала ПАО «Россети Московский регион»

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Вешуткин				05.22
Пров.	Демин				05.22
Н.контр.	Бердник				05.22
ГИП	Зуй				05.22

Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ
Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ

Стадия	Лист	Листов
П		1

Ведомость опор и фундаментов

ХИМСТРОЙЭНЕРГО
НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ

г.Москва

2022г.

Сводная ведомость опор и фундаментов

Опоры			Фундаменты			Примечание
Шифр	Кол-во	Масса, т	Шифр	Кол-во	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
У220-2т+5, оцинкованная и окрашенная	1	18,79	МР-1	4		5 м³
			БНС-630-9	16		2,81 м³
У220-2т+14, оцинкованная и окрашенная	1	25,89	ФС2-А	4	11,6	4,64 м³
			ПП1-А	8	3,3	1,3 м³

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № док.

248017-2021-ТКР1.2 -24

Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ
Очаково-Красногорская (АО Рудлево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1
этап) для нужд СЭС – филиала ПАО «Россети Московский регион»

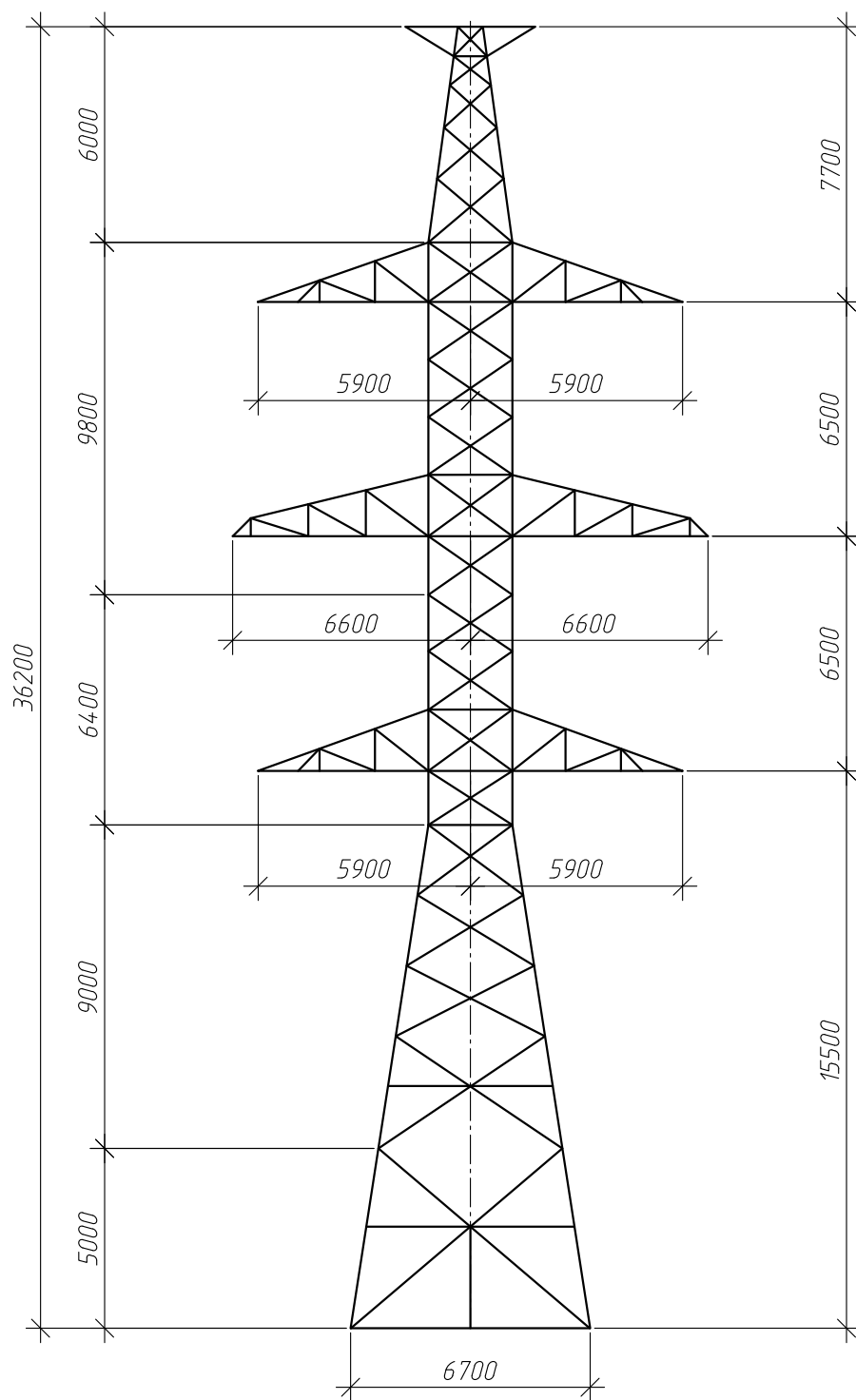
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Вешуткин			<i>Вешуткин</i>	05.22
Пров.	Демин			<i>Демин</i>	05.22
Н.контр.	Бердник			<i>Бердник</i>	05.22
ГИП	Зуй			<i>Зуй</i>	05.22

Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ
Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ

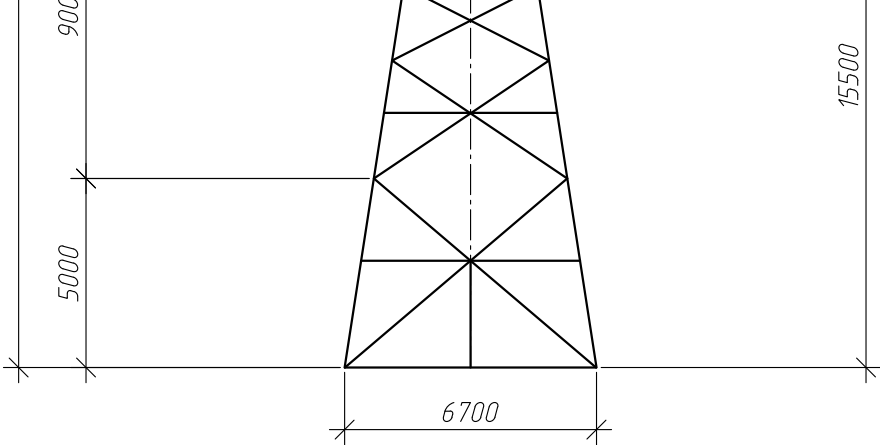

Стадия	Лист	Листов
П		1

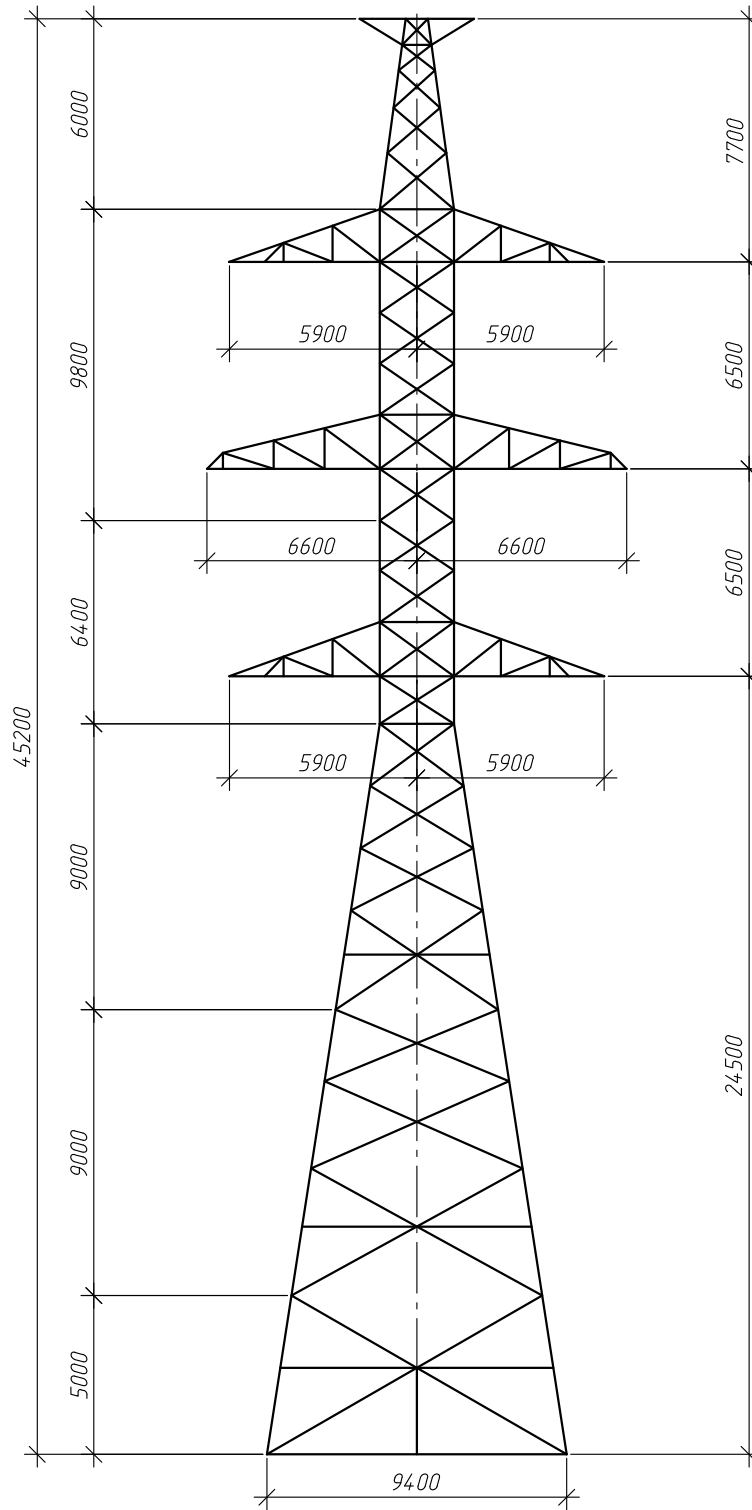
Сводная ведомость
опор и фундаментов

 **ХИМСТРОЙЭНЕРГО**
НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
г. Москва 2022г.



1. Материал конструкций опоры: сталь С255-4 по ГОСТ 27772-2021.
2. Болты класса прочности 5.6.

Инв. № док.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Согласовано				
				<p>1. Материал конструкций опоры: сталь С255-4 по ГОСТ 27772-2021.</p> <p>2. Болты класса прочности 5.6.</p>			
				248017-2021-ТКР1.2 -25			
				Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рудлево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС – филиала ПАО «Россети Московский регион»			
Изм.		Колуч.		Лист		№ док.	
Разраб.		Вешуткин		Подпись		Дата	
Пров.		Демин		05.22		05.22	
Н.контр.		Бердник		05.22		05.22	
ГИП		Зуй		05.22		05.22	
Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ				Схема опоры типа У220-2т+5		 ХИМСТРОЙЭНЕРГО <small>НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ</small>	
Стадия				Лист		Листов	
П				1		1	
г. Москва				2022г.			



1. Материал конструкций опоры: сталь С255-4 по ГОСТ 27772-2021.
2. Болты класса прочности 5.6.

248017-2021-ТКР1.2 -26

Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ
Очаково-Красногорская (АО Рудлево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1
этап) для нужд СЭС – филиала ПАО «Россети Московский регион»

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Вешуткин		<i>Вешуткин</i>	05.22
Пров.		Демин		<i>Демин</i>	05.22
Н.контр.		Бердник		<i>Бердник</i>	05.22
ГИП		Зуй		<i>Зуй</i>	05.22

Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ
Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ

Стадия	Лист	Листов
П		1

Схема опоры типа У220-2м+14

ХИМСТРОЙЭНЕРГО
НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ

г. Москва

2022г.

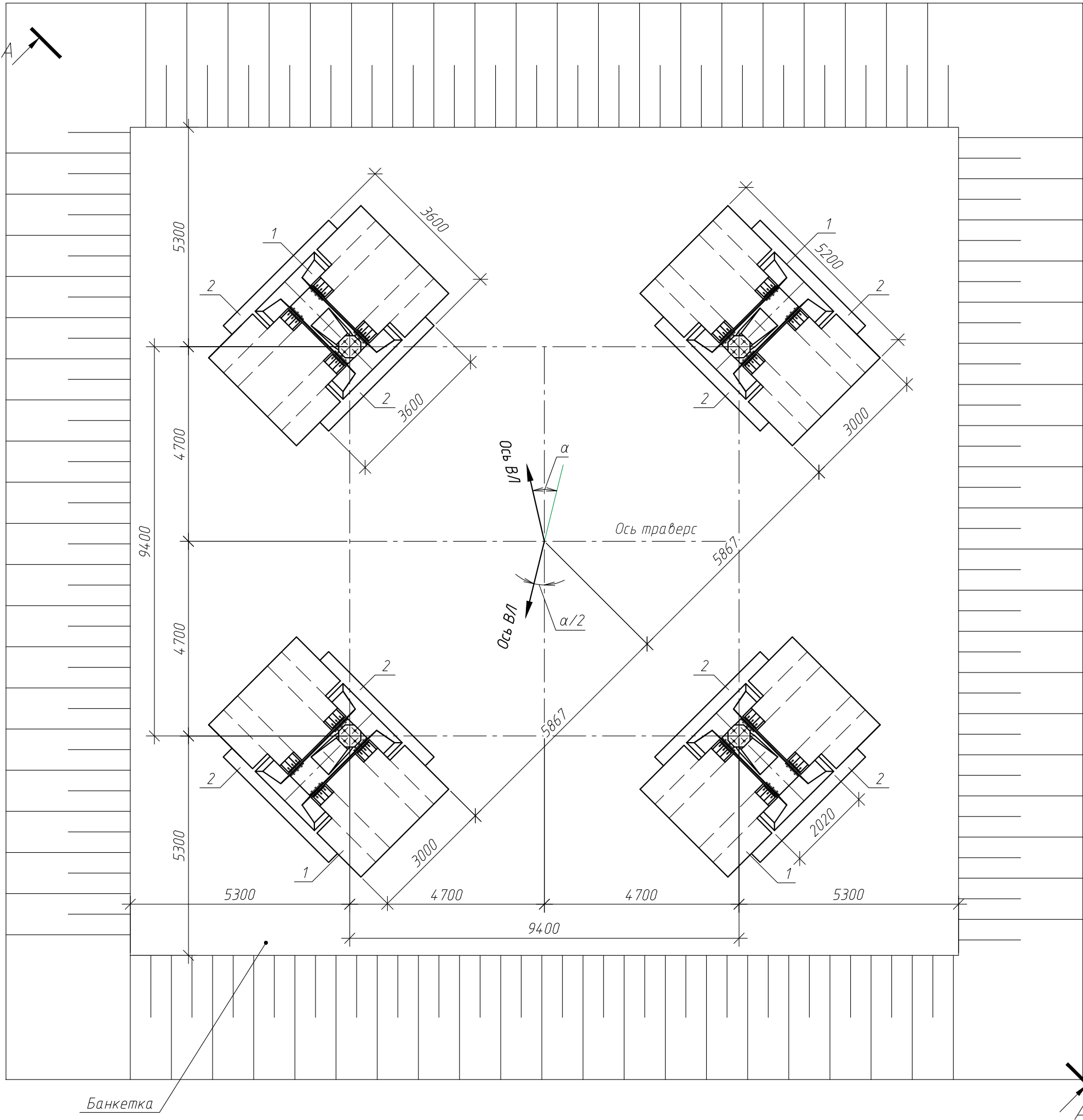
Согласовано

Взам. инв. №

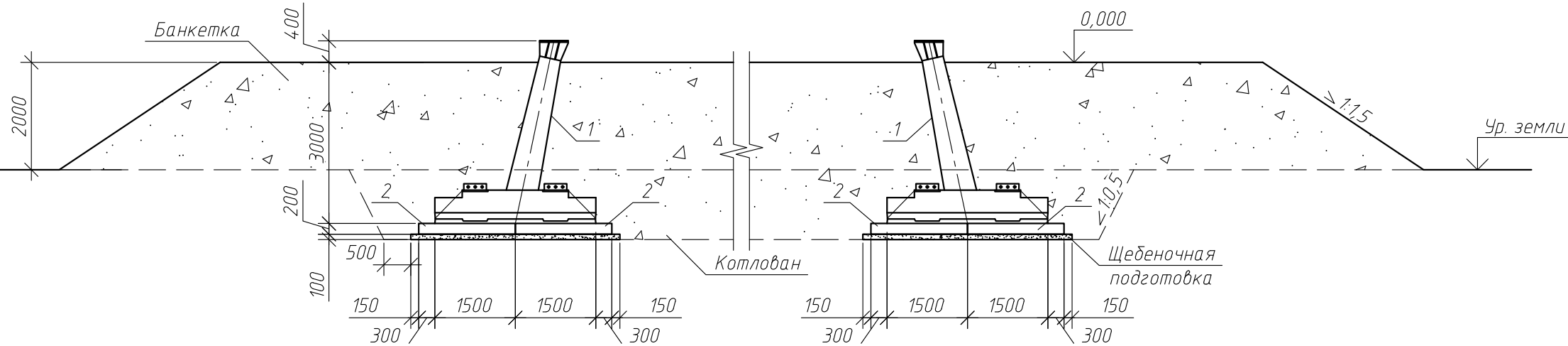
Подпись и дата

Инв. № док.

Фундамент 4х(ФС2-А+2ПП1-А)



А-А

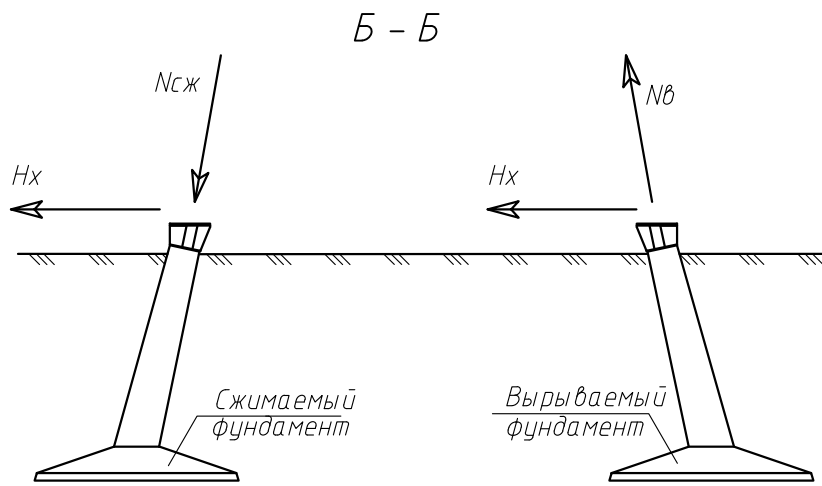
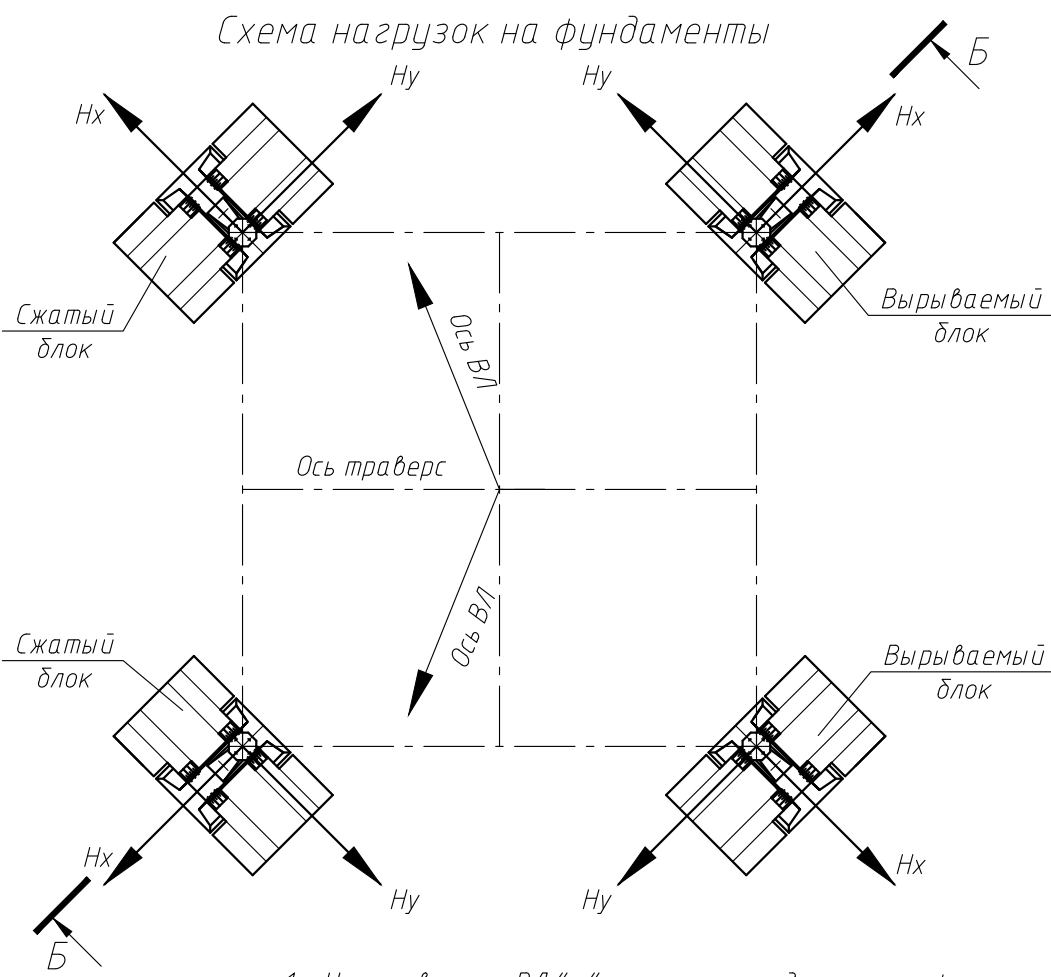


Нагрузка на фундамент

Тип опоры	Нагрузка	N, т	Hx, т	Hу, т	Поз.
У220-2т+14	норматив	сжатие	51,7	1,5	0,08
		выдергив.	38,7	0,01	0,36
	расчет	сжатие	41,2	0	0,06
		выдергив.	30,7	0,01	0,3

Спецификация

Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг	Примечание
ТУ 5775-018-17925162-2004	Битумная мастика Технониколь		1106	
ТУ 5775-011-17925162-2003	Праймер Технониколь	110,6		л
ГОСТ 8267-93	Щебень М400 фр. 20-40	6,1		м³
ГОСТ 12285-77	Пакля льняная строительная (ρ=150кг/м³)	40		кг
ТУ 21-5328981-16-96	Стеклохолст ВВ-Г-1000 (ширина 1000 мм, толщина 0,5мм)	54,4		м.п.
ГОСТ 8736-2014	Песок средней крупности	1064		м³
	Плодородный грунт	73,5		м³



- Угол поворота ВЛ "α" указан на продольном профиле.
- Относительная отметка 0,000 на чертеже соответствует абсолютной отметке 131,7.
- Железобетонные конструкции фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазать битумной мастикой Технониколь №21 ТУ 5775-018-17925162-2004 (в 2 слоя) по битумному праймеру Технониколь №1 ТУ 5775-011-17925162-2003.
- При отрывке котлована не допускать промораживания и замачивания грунтов ниже подошвы фундамента.
- После установки и выверки подножников (и их гидроизоляции) фундамента производится обратная засыпка котлованов местным непучинистым грунтом (запрещается применять дерн, торф, ил, растительные, животные и другие грунты с примесями органических веществ) слоями 25-30 см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса 1,65 т/м³.
- Принятая для данного закрепления глубина заложения фундамента требует устройства банкетки (насыпи). Банкетку производить привозным песком средней крупности слоями 25-30 см с тщательным уплотнением каждого слоя с проливкой водой.
- После уплотнения пески средней крупности должны иметь следующие характеристики: объемный вес сухого грунта d>1,65т/м³, коэффициент пористости e=0,65, удельное сцепление C=0кПа, угол внутреннего трения φ>30°, коэффициент уплотнения 0,92-0,95.
- Поверхность банкетки (насыпи) укрепить посевом многолетних трав (по типу лисохвост (14кг/га), овсяница (8кг/га), тимофеевка (6кг/га)) по предварительно уложенному плодородному слою толщиной 100мм. Площадь поверхности банкетки - 735м².
- Все работы по сооружению фундаментов производить в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 и СП 45.13330.2017.
- Шайбы фундаментов приварить к опорным плитам башмаков стойки опоры после ее установки.
- Высоту сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.
- При установке навесных плит фундамента ФС2-А обратить внимание на то, чтобы между поверхностями навесной плиты и подножника Ф6-А не было каких-либо предметов и камней. Плита своей нижней закладной частью должна плотно опираться на соответствующую полосовую шайбу на плите подножника Ф6-А. Из монтажных болтов в первую очередь затягиваются до упора квадратных шайб передние болты каждого из четырех пакетов.
- Стык фундамента ФС2-А между поверхностями навесной плиты и подножника Ф6-А зашпаклевать гидроизоляционным покрытием: металл огрунтовать битумной мастикой, полости заполнить паклей, пропитанной битумом, зону стыка обмазать битумной мастикой по стеклохолсту.

248017-2021-ТКР1.2 -27

Реконструкция (переустройство) в кабель воздушного участка КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд ЭЭС - филиала ПАО «Россети Московский регион»

Изм.	Колуч.	Лист	Издок.	Подпись	Дата	Стadia	Лист	Листов
Разраб.	Вешуткин	05.22				Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ		
Проб.	Демин	05.22				Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ	П	1
Н.контр.	Бердник	05.22				Фундамент 4х(ФС2-А+2ПП1-А)		
ГИП	Зуй	05.22						

Схема окраски опоры
У220-2м+14

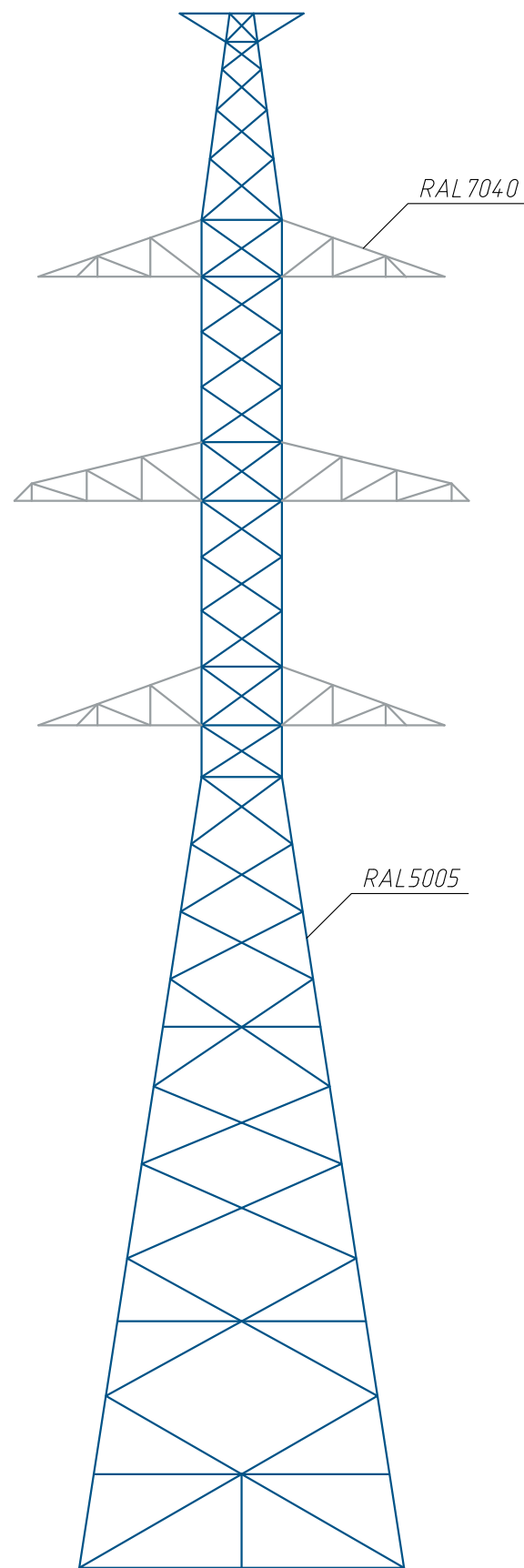
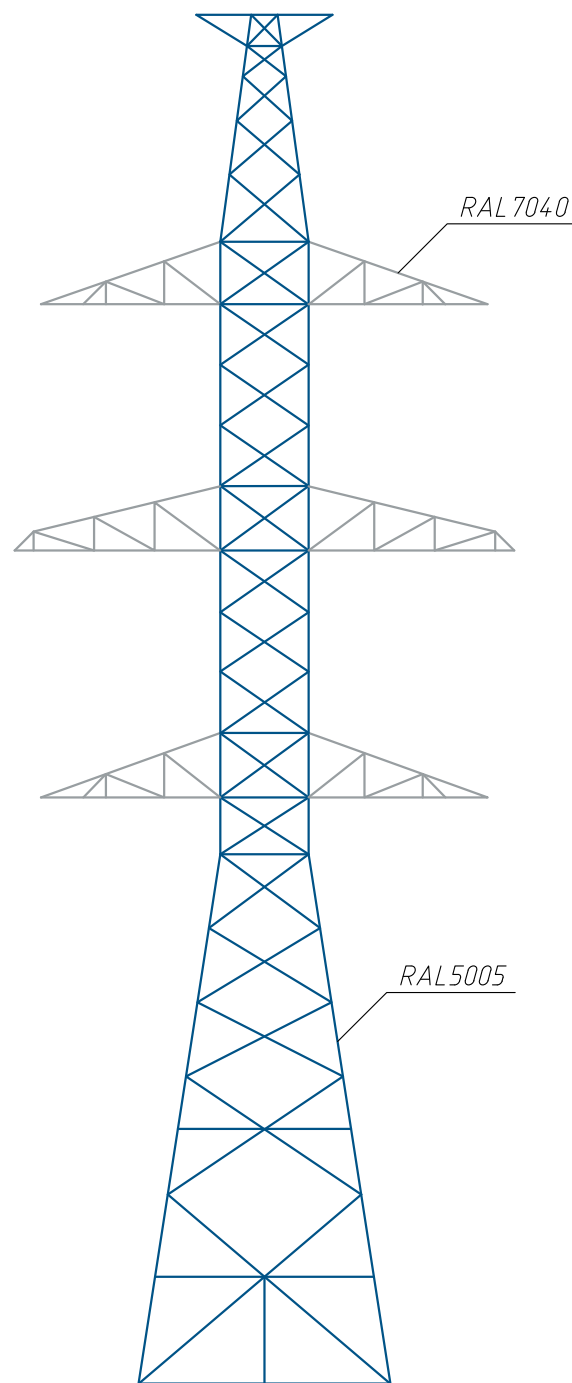

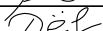





Схема окраски опоры
У220-2м+5

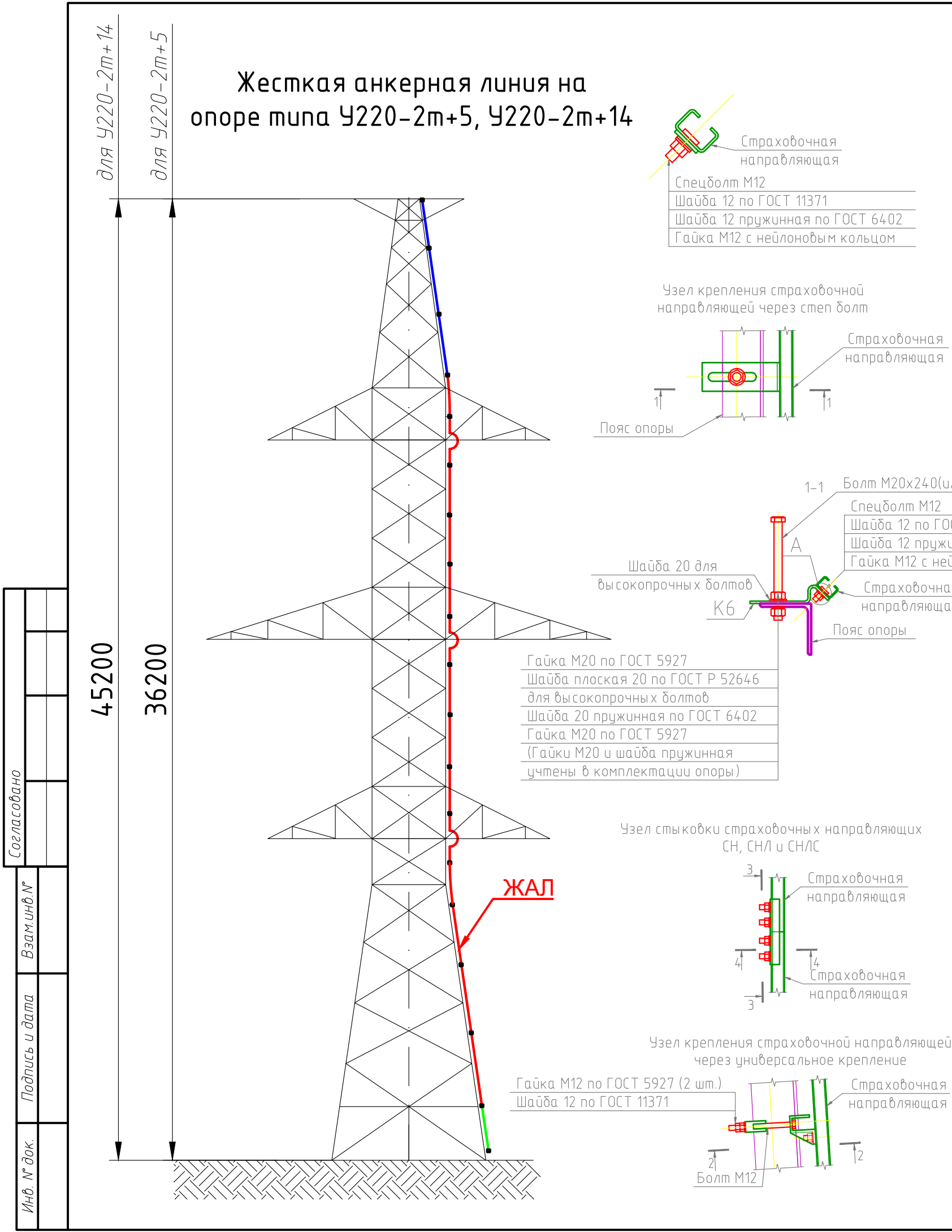


- В соответствии с Приказом ПАО "МОЭСК" от 22.09.2014 г. № 1075 "О внесении изменения в бренд-бук ПАО "МОЭСК" защита опор от коррозии производится покраской новых опор в корпоративную символику. Покраска осуществляется:
 - декоративным ЛКМ ПК "Техпромсинтез" сигнально-синего цвета 5005 слоем 80 мкм (ствол и лестница).
 - декоративным ЛКМ ПК "Техпромсинтез" сигнально-серого цвета 7040 слоем 80 мкм (траверсы).
- Окраску опор выполнить на заводе изготовителе.
- Окраску выполнить после оцинковки.
- Площадь окраски составляет:
 - для опоры У220-2+14 – примерно 680 м2 (площадь окраски ствола – 585 м2, площадь окраски траверс – 95 м2);
 - для опоры У220-2+5 – примерно 505 м2 (площадь окраски ствола – 410 м2, площадь окраски траверс – 95 м2);
- Площадь окраски дополнительно уточняется на заводе изготовителе.
- Опоры показаны условно.

						248017-2021-ТКР1.2 -28			
						Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка)КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рудлево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС – филиала ПАО «Россети Московский регион»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				
Разраб.	Вешуткин				05.22	Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ	Стадия	Лист	Листов
Пров.	Демин				05.22		П		1
Н.контр.	Бердник				05.22	Схема окраски опор	 ХИМСТРОЙЭНЕРГО НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ	г.Москва	2022г.
ГИП	Зуй				05.22				

Жесткая анкерная линия на
опоре типа У220-2м+5, У220-2м+14

Жесткая анкерная линия (ЖАЛ)		
Марка опоры	Марка ЖАЛ	Длина ЖАЛ на опору, м
У220-2м+5	ЖАЛ-1-412211-(У220-2м+5)-ЭТр ТУ 8786-024-99191407-2016	35,6
У220-2м+14	ЖАЛ-1-412211-(У220-2м+14)-ЭТр ТУ 8786-024-99191407-2016	44,7



- Примечания.
- В состав комплекта ЖАЛ входят:
 - страховочные направляющие прямые,
 - страховочные направляющие гнутые,
 - страховочные направляющие со ступенями,
 - страховочные направляющие со съёмными ступенями,
 - соединительные элементы и крепление к опоре,
 - антивандальный крепеж нижней секции.
 - Для непрерывности страховки на всем протяжении ЖАЛ не имеет разрывов для выхода страховочного устройства.
 - ЖАЛ монтируется на поясной уголок со степ-болтами. На поясной уголок без степ-болтов (просостойка) монтируются страховочные направляющие со ступенями (обозначено синим цветом). Для предотвращения несанкционированного подъема нижняя секция ЖАЛ выполнена со съёмными ступенями (обозначено зеленым цветом).
 - Страховочная направляющая изготовлена из С-образного профиля, имеющего перфорированные отверстия для стопорения страховочного устройства СУ-1 при срыве работника.
 - Страховочное устройство СУ-1 в комплект поставки ЖАЛ не входит. Страховочное устройство СУ-1 в комплекте со съёмными ступенями заказывается отдельно в количестве, необходимом для монтажа и эксплуатации ВЛ.
 - Защита от коррозии - горячее цинкование 80-120 мкм.


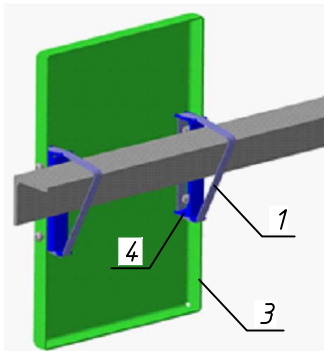
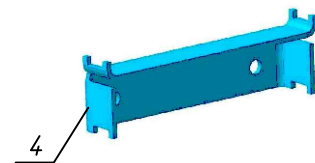
						248017-2021-ТКР1.2 -29		
						Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС - филиала ПАО «Россети Московский регион»		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ	Стадия	Лист
Разраб.	Вешуткин				05.22		П	1
Пров.	Демин				05.22			
						Установка жесткой анкерной линии на опоре		
Н.контр.	Бердник				05.22	 г.Москва 2022г.		
ГИП	Зуй				05.22			



Схема крепления знака бандажной лентой



Адаптер под бандажную ленту

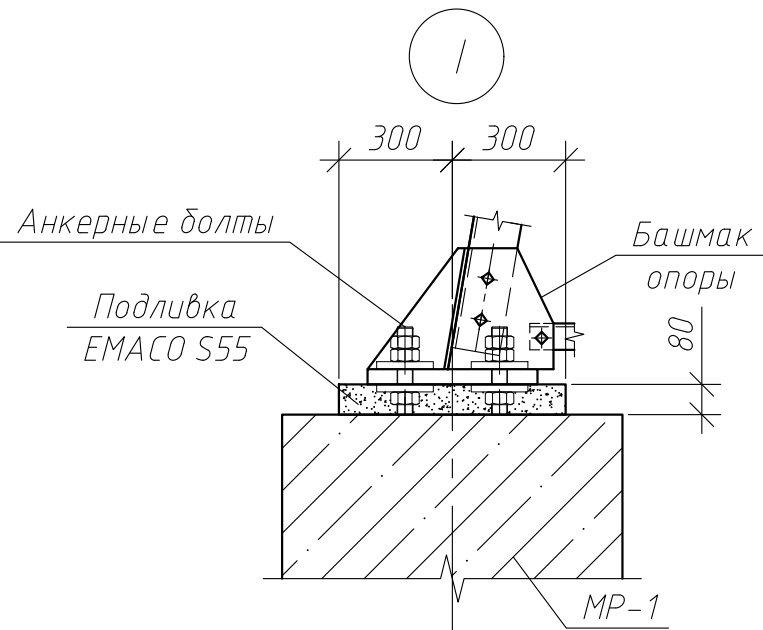


1. Знаки изготавливаются из металла толщиной не менее 0,5 мм со стеклокерамическим, эмалированным покрытием в соответствии с требованиями ГОСТ 24405–80 со сроком службы не менее 20 лет;
2. Знаки должны изготавливаться методом штамповки с отбортовкой по всему периметру знака. Не допускается наличие отверстий на лицевой поверхности знаков;
3. Конструкция информационных и предупреждающих знаков должна предусматривать наличие универсальных (для всех видов креплений) отверстий на бортах знаков, в том числе кронштейнами, бандажной лентой, метизами;
4. Нанесение текста и изображений на знак выполняется методом деколирования на эмалированную поверхность – нанесение изображения при помощи шелкографической печати с последующим высокотемпературным обжигом. Борты знаков должны покрываться силикатной эмалью и закрываться деколью в продолжении основного изображения лицевой поверхности;
5. На каждой опоре должен быть зашифрован свой индивидуальный QR-код;
6. Информацию зашифрованную в QR-коде необходимо уточнить при изготовлении знаков.
7. Крепление информационного знака к анкерно-угловой решетчатой опоре выполнить по эскизам типовых узлов крепления (см. рис. 5.3 Приказа №498 ПАО “ФСК ЕЭС” “Об исполнении решений Совета директоров и Правления ПАО “ФСК ЕЭС”, касающихся фирменного стиля ПАО “ФСК ЕЭС” от 31.12.2019) с использованием бандажной ленты на высоте 2–3 м от земли.

Спецификация креплений знаков					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг	Примечание
1		Лента бандажная по типу B203 Banditex	16 м.п.		
2		Замки для ленты по типу S253 Banditex	8		
3	000 “Плакатэнерго”	Информационный знак	4		
4	000 “Плакатэнерго”	Адаптер под бандажную ленту (рис.5.4 Приказа №498)	8		см. прим. п.7

							248017–2021–ТКР1.2 –30		
							Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка)КВЛ 220 кВ Очаково–Красногорская (АО Рублево–Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС – филиала ПАО «Россети Московский регион»		
Изм.	Колуч.	Лист	Издок.	Подпись	Дата		Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ	Стадия	Лист
Разраб.	Вешуткин	05.22					Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ	П	1
Пров.	Демин	05.22							
							Информационные знаки		
Н.контр.	Бердник	05.22					ХИМСТРОЙЭНЕРГО		
ГИП	Зуй	05.22					г.Москва 2022г.		

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг	Примечание
		Монолитные ж/б элементы			
МР-1	л.32	Ростверк	4	5	м³
БНС-630-9	л.33	Свая	16	2,81	м³
		Материалы			
	ГОСТ 8267-93	Щебень М400 фр. 20-40	13,1		м³
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В7,5	3,4		м³
	ТУ 5775-018-17925162-2004	Битумная мастика Технониколь		133	
	ТУ 5775-011-17925162-2003	Праймер Технониколь	13,3		л
		ЕМАСО S55	0,12		м³
	ГОСТ 8736-2014	Песок средней крупности	100,0		м³
		Плодородный грунт	17,3		м³



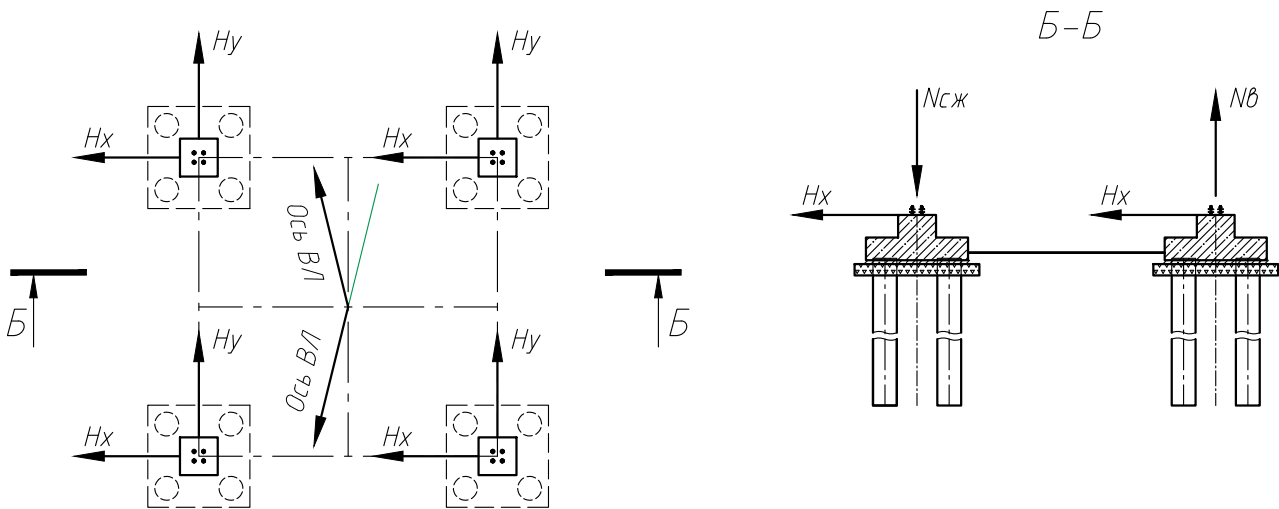
- Геологические условия и угол поворота ВЛ "α" указаны на продольном профиле и плане.
- Относительная отметка 0,000 на чертеже соответствует абсолютной отметке 130,7.
- Работы по устройству свайных фундаментов производить в соответствии с СП 45.13330 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".
- Несущая способность свай:
 - на сжимающую нагрузку - 62,9 т;
 - на выдергивающую нагрузку - 23,5 т.Максимальная допустимая нагрузка на свая:
 - сжимающая - 37,2 т;
 - выдергивающая - 23,1 т.
- Для уточнения несущей способности необходимо провести испытания грунтов сваями, в соответствии с ГОСТ 5686-2020. Результаты испытаний предоставить проектной организации. В качестве свай, подлежащих испытаниям на сжимающие выдергивающие нагрузки, принять по одной свая (одну на сжатие, вторую на выдергивание). При испытаниях на сжимающие и выдергивающие нагрузки принять разные сваи.
- Свайные работы выполнять специализированной организацией по специально разработанному проекту производства работ (ППР).
- Залيفку ж/б свай производить до проектной отметки (абсолютная отметка верха свай).
- Отклонение расстояния между центрами анкерных болтов под башмаки опоры в плане ±20мм.
- Поверхности ростверков, соприкасающиеся с грунтом, и верх бетонной подготовки обмазать битумной мастикой Технониколь №21 ТУ 5775-018-17925162-2004 (в 2 слоя) по битумному праймеру Технониколь №1 ТУ 5775-011-17925162-2003.
- Банкетку производить песком средней крупности слоями 25-30 см с тщательным уплотнением каждого слоя. После уплотнения пески средней крупности должны иметь следующие характеристики: объемный вес сухого грунта $d > 1,65 \text{ т/м}^3$, коэффициент пористости $e = 0,65$, удельное сцепление $C = 0 \text{ кПа}$, угол внутреннего трения $\phi > 30^\circ$, коэффициент уплотнения 0,92-0,95.
- Поверхность банкетки (насыпи) укрепить посевом многолетних трав (по типу лисохвост (14кг/га), овсяница (8кг/га), тимopheевка (6кг/га)) по предварительно уложенному плодородному слою толщиной 100мм. Площадь поверхности банкетки - 173 м².
- Подливку под стойку опоры выполнить из высокопрочной смеси ЕМАСО S55.

248017-2021-ТКР1.2 -31					
Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рублево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд ЭЭС - филиала ПАО «Россети Московский регион»					
Изм.	Колуч.	Лист	Издок.	Подпись	Дата
Разраб.	Вешуткин	05.22			
Пров.	Демин	05.22			
Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ					
				Стадия	Лист
				П	1
Фундамент ФС-1				ХИМСТРОЙЭНЕРГО НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ г.Москва 2022г.	
Н.контр.	Бердник	05.22			
ГИП	Зуй	05.22			

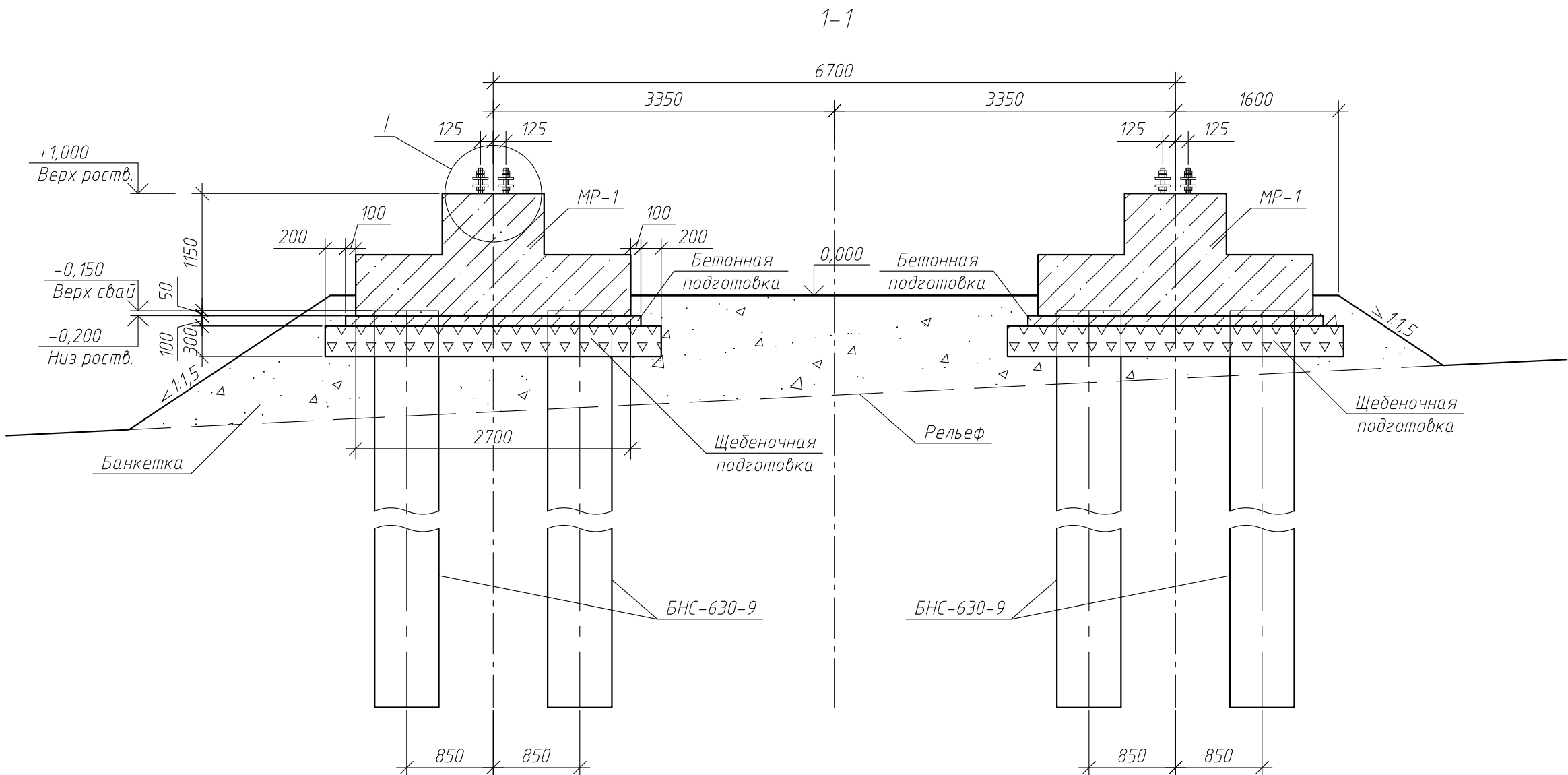
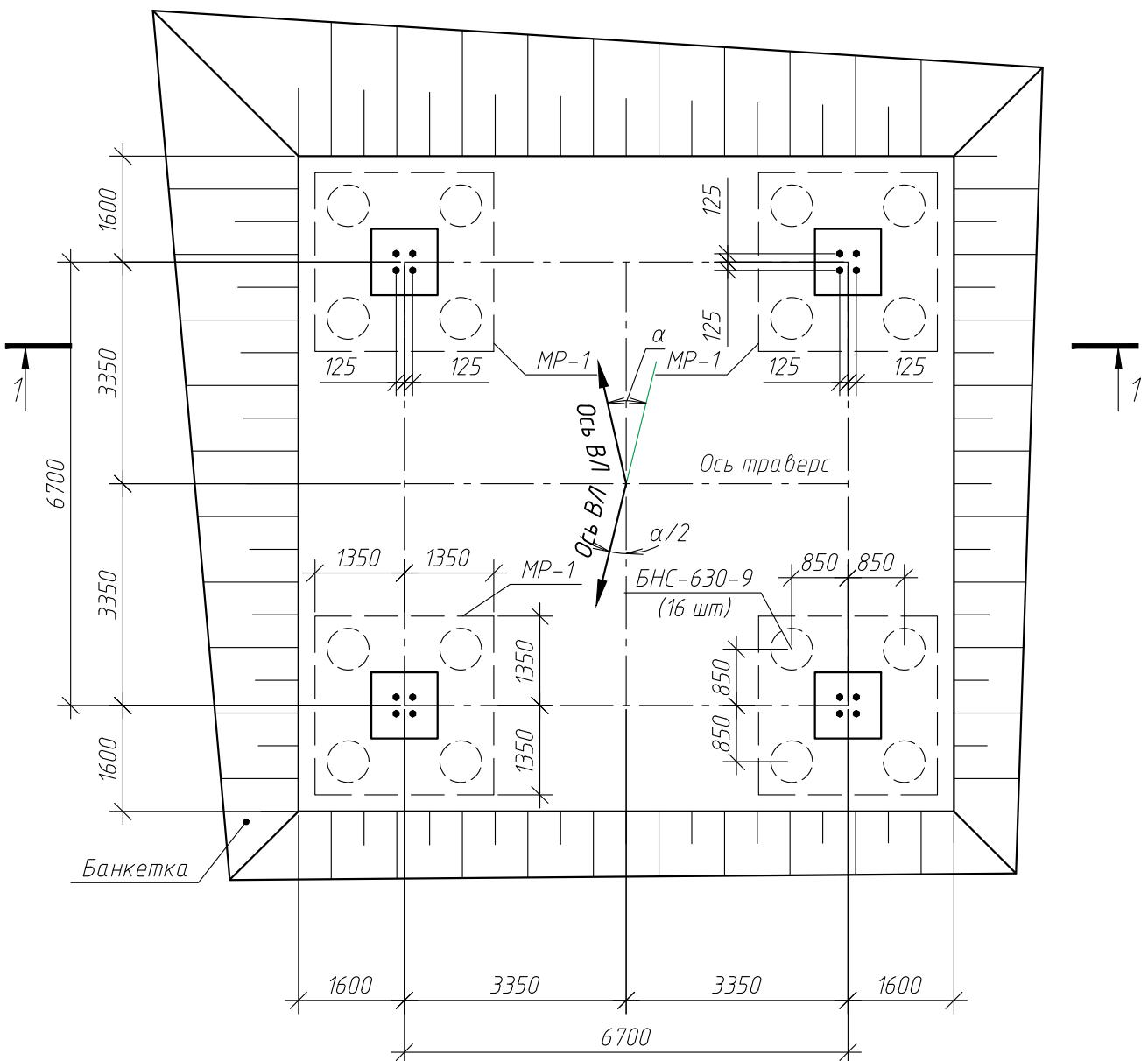
Нагрузка на фундамент

Тип опоры	Нагрузка	N, т	Hx, т	Hу, т	Примечание
У220-2т+5	норматив	сжатие	51,6	3,43	4,57
		выдергив.	43,7	3,2	4,34
	расчет	сжатие	65,8	4,36	5,85
		выдергив.	57,4	4,12	5,6

Схема нагрузок на фундаменты

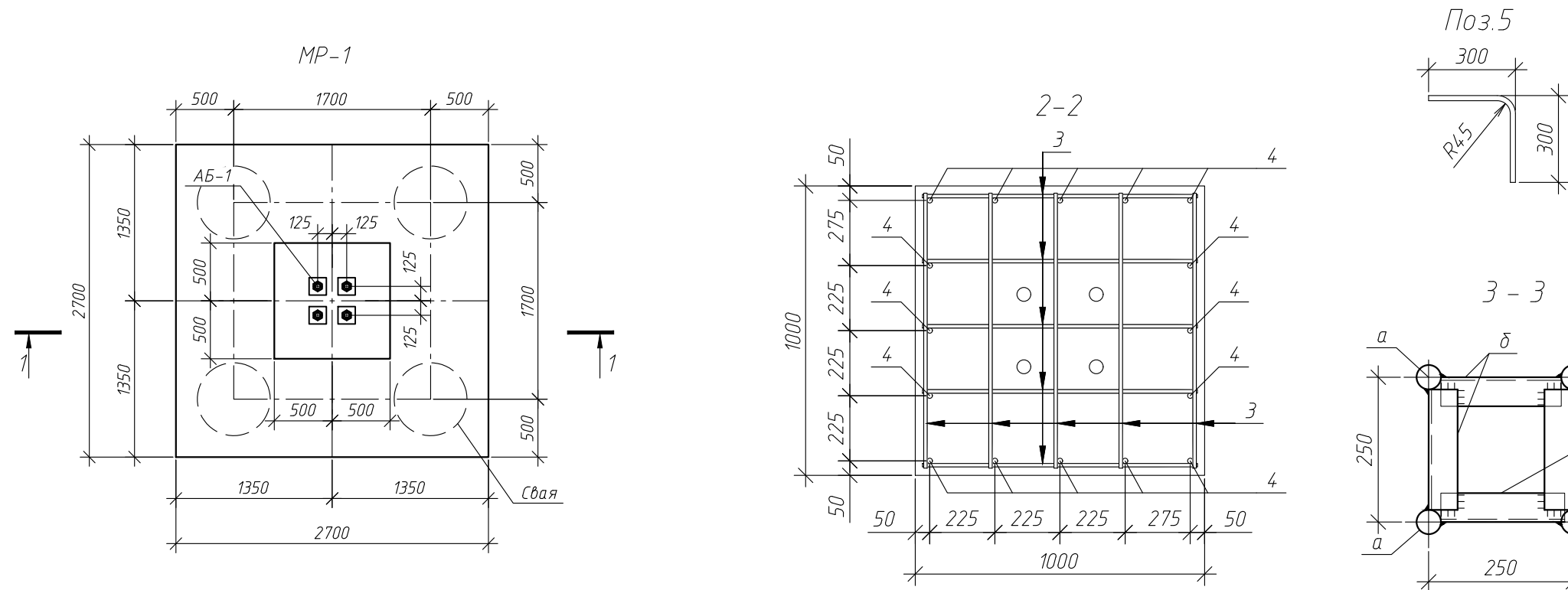


Фундамент ФС-1

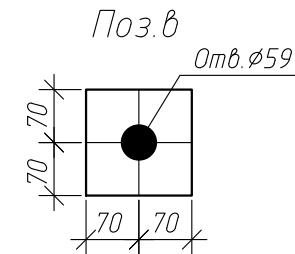
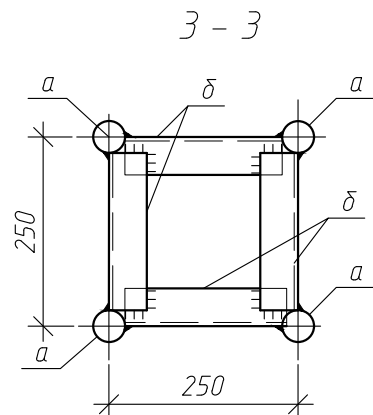


Согласовано			
Взам.инв.№			
Подпись и дата			
Инв. № док.			

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

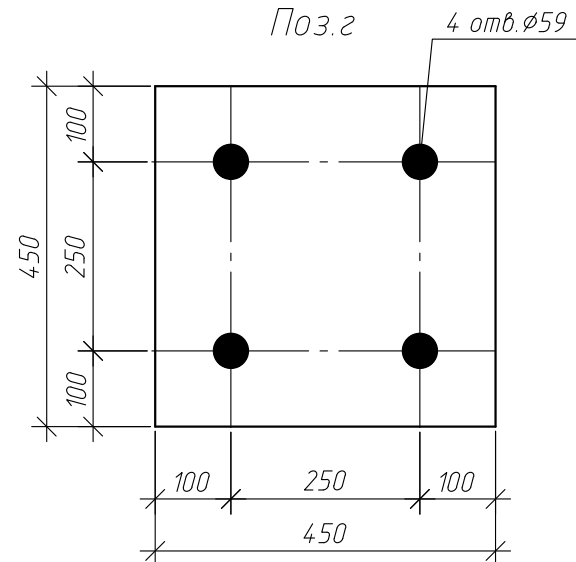
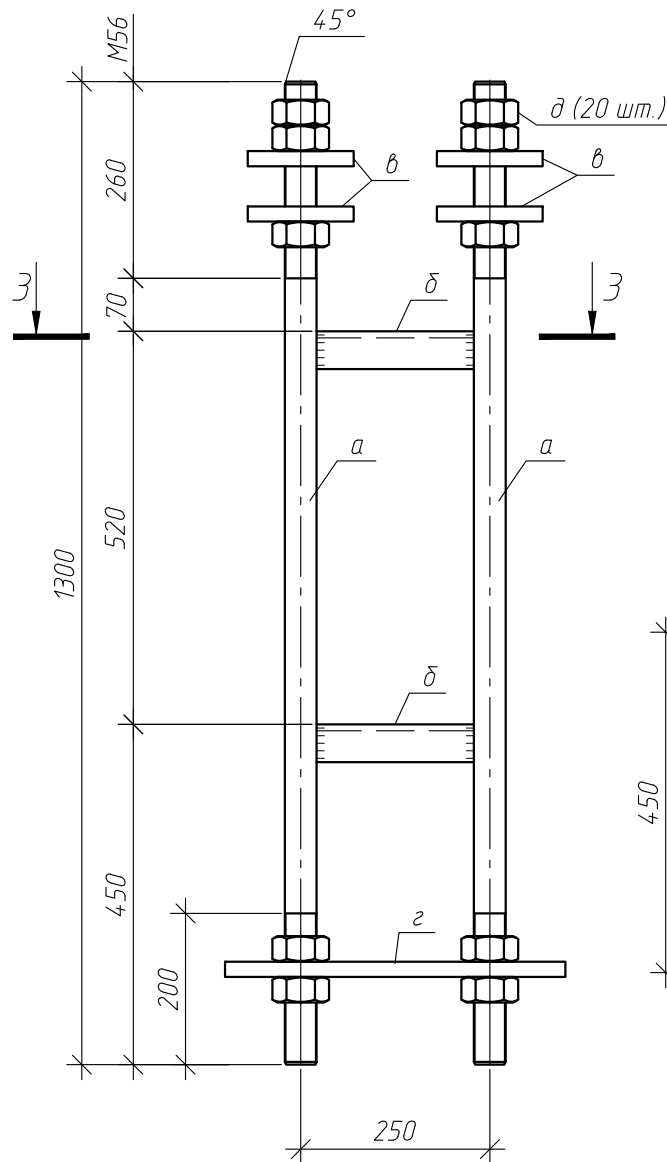
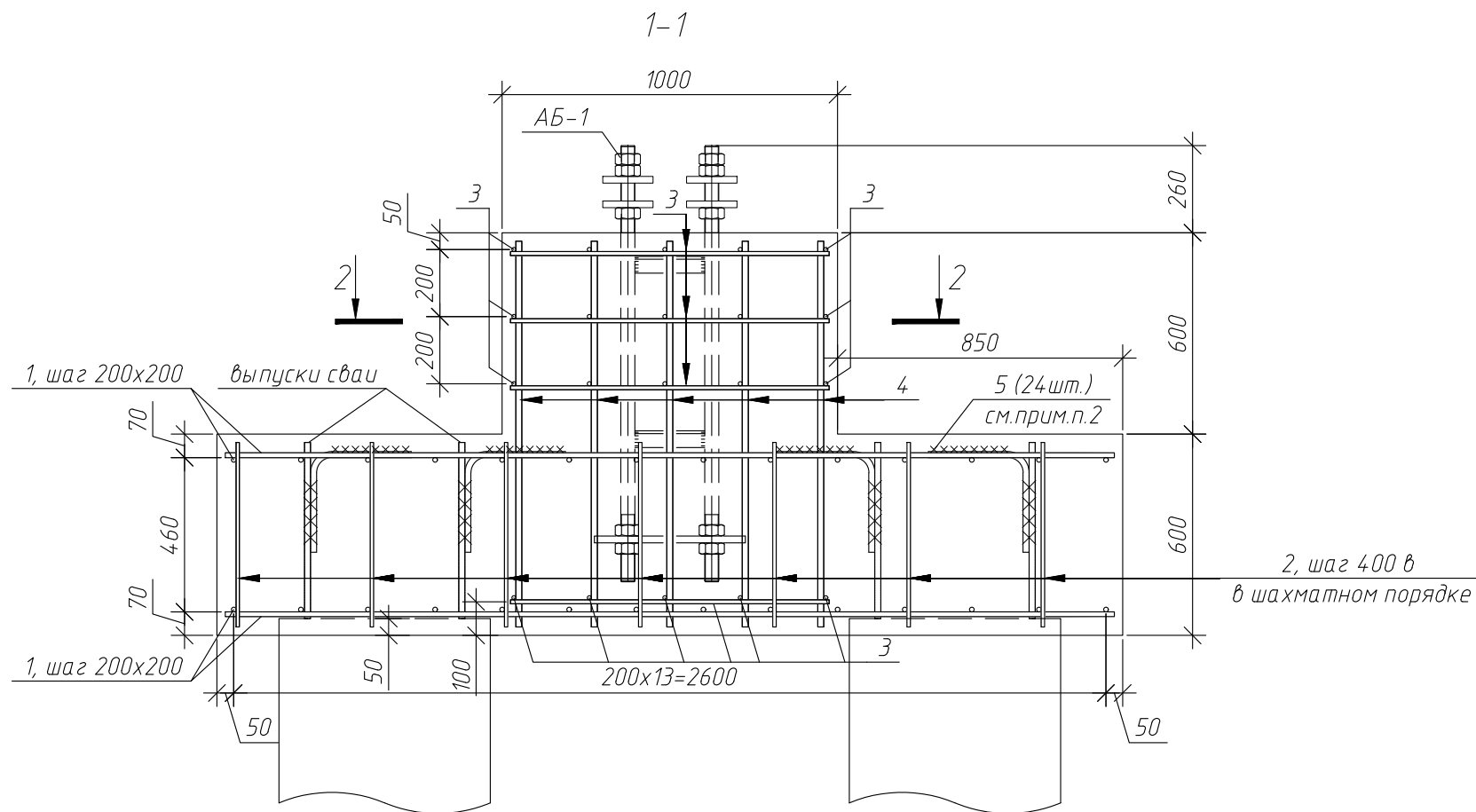


Спецификация на изделие					
Марка изделия	Поз. дет.	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Масса изделия, кг
АБ-1	а	Круг 56-В ГОСТ 2590-2006 С255 ГОСТ 27772-2021 L=1300	4	25,1	179
	б	Уголок 50х50х5 ГОСТ 8509-93 С255 ГОСТ 27772-2021 L=194	8	0,7	
	в	Лист 20х140х140 ГОСТ 19903-2015 С255 ГОСТ 27772-2021	8	3,1	
	г	Лист 20х450х450 ГОСТ 19903-2015 С255 ГОСТ 27772-2021	1	31,8	
	д	Гайка М56.5 ГОСТ 10605-94	20	0,8	



Спецификация элементов						75
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание	
Стальные элементы						
1		Ø14 А500С ГОСТ 34028-2016 L=2650	56	3,2		
2		Ø14 А500С ГОСТ 34028-2016 L=550	98	0,67		
3		Ø14 А500С ГОСТ 34028-2016 L=950	40	1,15		
4		Ø18 А500С ГОСТ 34028-2016 L=1150	16	2,3		
5		Ø18 А500С ГОСТ 34028-2016 L=600	24	1,2		
АБ-1	данный лист	Анкерный болт	1	179		
Материалы						
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В25, W6, F200	5			м³

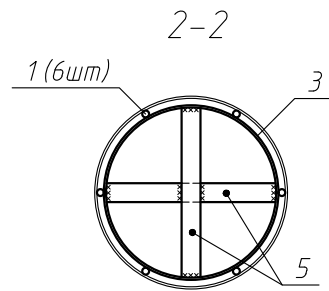
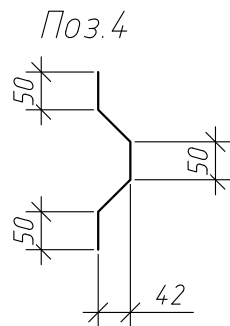
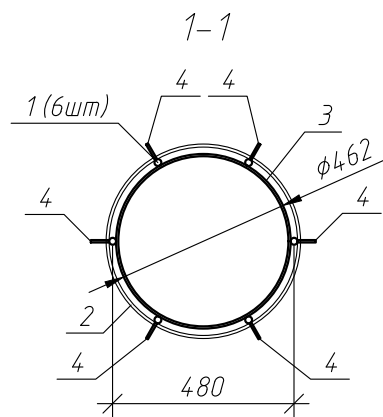
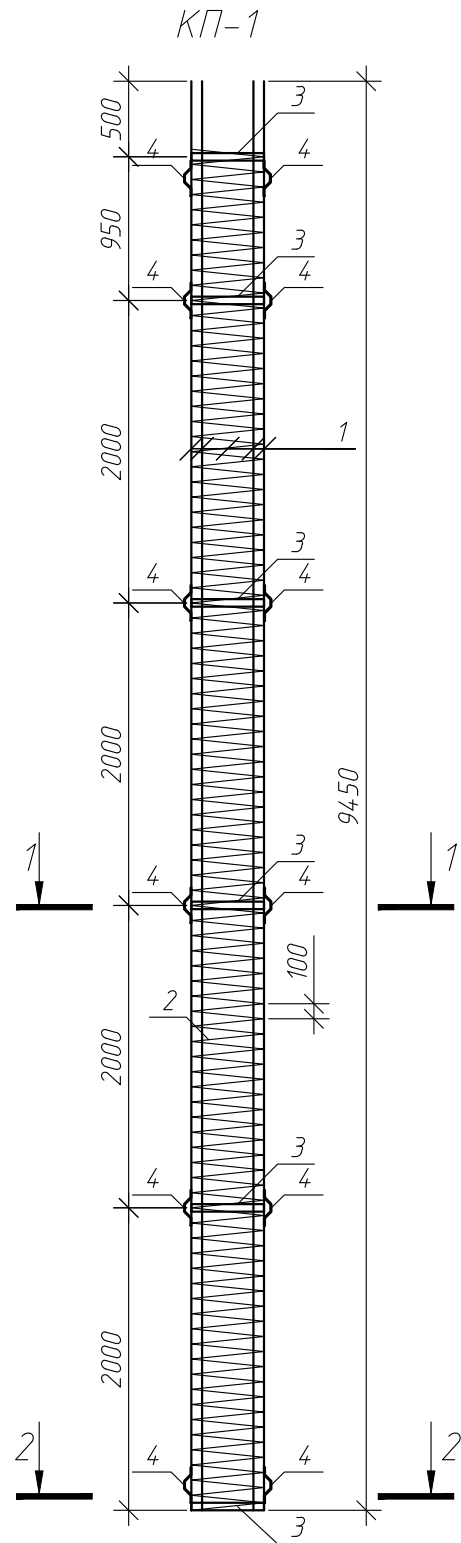
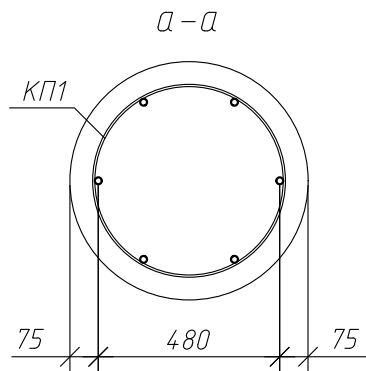
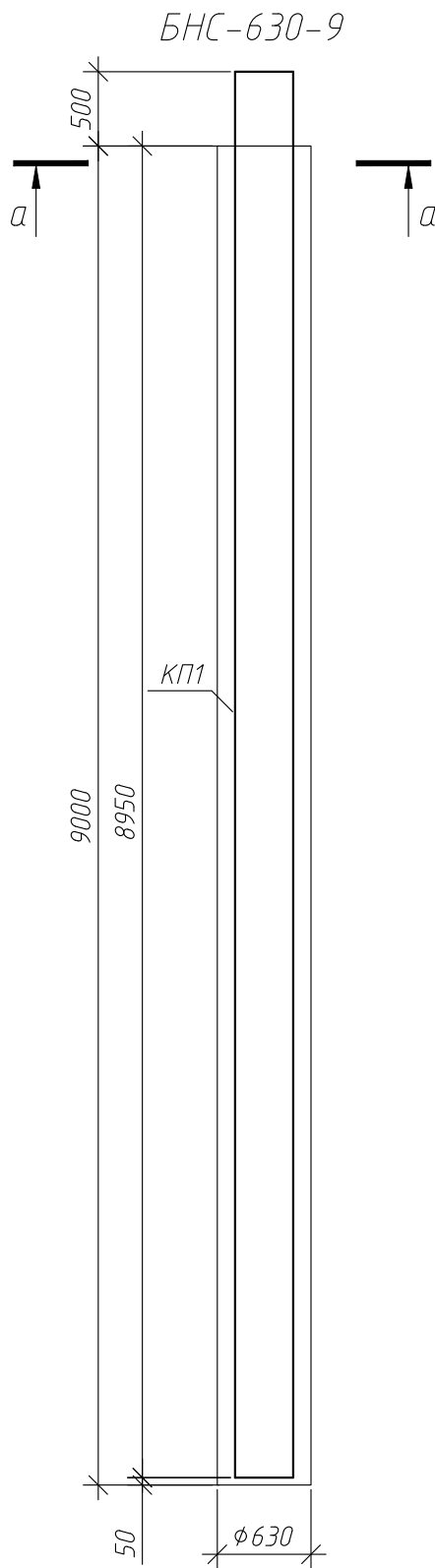
Ведомость расхода стали, кг														
Марка элемента	Изделия арматурные				Изделия закладные									
	Арматура класса			Всего	Прокат марки								Всего	
	A500C				C255						Гайка			
	ГОСТ 34028-2016				ГОСТ 2590-2006		ГОСТ 8509-93		ГОСТ 19903-2015		ГОСТ 10605-94			
	Ø14	Ø18	Итого		Ø56	Итого	50х50х5	Итого	-20	Итого	M56	Итого		
MP-1	290,9	65,6	356,5	356,5	100,5	100,5	5,8	5,8	56,6	56,6	16,0	16,0	179,0	



- Отдельные стержни объединить в пространственный каркас на сварке.
- Пространственный каркас и продольную арматуру свай соединить с помощью связующих стержней (поз.5) дуговой сваркой швом С23-Рз, длина сварного шва 150мм.
- Концы продольных рабочих стержней должны отстоять от торца элемента не менее 25мм.
- Бетон фундамента уплотнить с помощью вибратора.

						248017-2021-ТКР1.2 -32		
						Реконструкция (перестройка в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Руднево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС - филиала ПАО «Россети Московский регион»		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ	Стадия	Лист
Разраб.	Вешуткин	05.22					п	1
Пров.	Демин	05.22						
Н.контр.	Бердник	05.22						
ГИП	Зуй	05.22						

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



Спецификация элементов

76

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Стальные элементы					
КП1	данный лист	Каркас пространственный	1	194,6	
Материалы					
		Бетон В25, W6, F200	2,81		м³

Спецификация на изделия

Марка изделия	Поз. дет.	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Масса изделия, кг
КП1	1	φ18 А500С ГОСТ 34028-2016, L=9450	6	18,9	194,6
	2	φ8 А240 ГОСТ 34028-2016, м.п.	143	0,4	
	3	Полоса 5x50 ГОСТ 103-2006 С245 ГОСТ 27772-2021 L=1450	6	2,8	
	4	φ6 А240 ГОСТ 34028-2016, L=270	36	0,1	
	5	Полоса 10x50 ГОСТ 103-2006 С245 ГОСТ 27772-2021 L=450	2	1,8	


- Каркас выполнить при помощи сварки в соответствии с требованиями ГОСТ 14098-2014. Сварные соединения должны быть с нормативной прочностью в соответствии с ГОСТ 10922-2012.
- Арматуру (поз.1) приварить к кольцу (поз.3) дуговой сваркой фланговым двусторонним швом h=6мм.
- Крепление спирали (поз.2) к рабочей арматуре (поз.1) выполнить контактной точечной сваркой. Крайние витки крепить к кольцам (поз.3) фланговыми швами по типу С23Рз ГОСТ 14098-2014. Шаг витков поз.2 (φ8 А240) принять 100 мм.
- Сварку производить электродами типа Э50А.
- Защитный слой бетона обеспечивается поз.4 в составе каркаса.
- Устройство буронабивных свай вести с использованием извлекаемых обсадных труб φ630х10.

248017-2021-ТКР1.2 -33					
Реконструкция (переустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рудлево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд ЭЭС - филиала ПАО «Россети Московский регион»					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Вешуткин				05.22
Пров.	Демин				05.22
Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ					
Свая БНС-630-9					
Н.контр.	Бердник				05.22
ГИП	Зуй				05.22
ХИМСТРОЙЭНЕРГО НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ г.Москва 2022г.					

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1. Неизолированный провод								
1.1	Провод сталеалюминиевый	АС 400/51			км/т	0,523/0,78		
		ГОСТ 839-80						
2. Грозозащитный трос								
2.1	Защитный стальной трос, сечением 83,59 мм ²	11-Г(МЗ)-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770			км/т	0,175/0,11		
		СТО 56947007-29.060.50.015-2008						
2.2	Смазка защитно-электросетевая для троса	ЗЭС			кг	4.4		
3. Линейная изоляция и арматура								
3.1	Изолятор стеклянный, строительная высота 127 мм	ПСВ120Б			шт.	5	5.7	
		ТУ 3493-004-99267582-2009						
3.2	Изолятор полимерный	ЛК 120/220-И-4 ГП			шт.	24	5.2	
		ТУ 3494-008-57966314-2008						
3.3	Изолятор полимерный	ЛК 70/220-И-4 СП			шт.	3	5.0	
		ТУ 3494-008-57966314-2008						
3.4	Зажим заземляющий	ЗПС-70-ЗВ			шт.	5	0.085	
		ТУ 3449-001-52819896-2010						
3.5	Зажим натяжной спиральный с коушем К-160	НС-27.5-34-АС-ТРИАС			шт.	12	6.2	
		ТУ 3449-002-27560230-2006						
3.6	Зажим натяжной спиральный с коушем К-70	НС-27.5-34-АС-ТРИАС			шт.	3	4.8	
		ТУ 3449-002-27560230-2006						
3.7	Зажим натяжной спиральный с коушем К-120	НС-11,0П-32(150)-МЗ-ТРИАС			шт.	4	5.8	
		ТУ 3449-022-27560230-2010						
3.8	Зажим натяжной спиральный с коушем К-120	НС-11,0П-02(95)-ТРИАС			шт.	1	5.8	
		ТУ 3449-022-27560230-2010						
3.9	Звено промежуточное монтажное	ПТМ-12-2			шт.	30	1.56	
		ТУ 3449-001-52819896-2010						

* материалы для строительства ВЛ 220 кВ ТЭС Лыково-Сколково заложены в томе 248029-2021-ТКР1.2

						248017-2021-ТКР1.2.С0			
						Реконструкция (перееустройство в кабель воздушного участка) КВЛ 220 кВ Очаково-Красногорская (АО Рудлево-Архангельское), МО, Красногорский р-н (1 этап) для нужд СЭС - филиала ПАО "Россети Московский регион"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Часть 1. Основные решения по КВЛ 220 кВ. Книга 2. Основные решения по ВЛ 220 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Разживина			05.22		П	1	3
Пров.		Назаров			05.22				
						Спецификация оборудования, изделий и материалов			
Н.контр.		Назаров			05.22				
ГИП		Зуй			05.22				

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание	78	
Инв. № подл.	Взам. инв. №	3.10	Звено промежуточное регулируемое	ППР-12-1			шт.	30	3.73			
				ТУ 3449-001-52819896-2010								
		3.11	Звено промежуточное регулируемое	ППР-7-1			шт.	3	1.77			
				ТУ 3449-001-52819896-2010								
		3.12	Коромысло универсальное	2КУ-30-2			шт.	12	13			
				ТУ 3449-001-52819896-2010								
		3.13	Серьга	СП-12-16			шт.	30	0.41			
				ТУ 3449-001-52819896-2010								
		3.14	Серьга	СП-16-20			шт.	12	0.55			
				ТУ 3449-001-52819896-2010								
		3.15	Скоба	СК-16-1А			шт.	24	1.22			
				ТУ 3449-001-52819896-2010								
		3.16	Скоба	СК-12-1А			шт.	34	0.38			
				ТУ 3449-001-52819896-2010								
		3.17	Скоба	СКД-10-1			шт.	1	0.67			
				ТУ 3449-001-52819896-2010								
		3.18	Узел крепления	КГН-16-5			шт.	24	5.23			
				ТУ 3449-001-52819896-2010								
		3.19	Узел крепления	КГП-7-1			шт.	3	0.8			
				ТУ 3449-001-52819896-2010								
		3.20	Ушко однолапчатое	У1-12-16			шт.	5	1.05			
				ТУ 3449-001-52819896-2010								
		3.21	Ушко однолапчатое	У1-7-16			шт.	3	0.67			
				ТУ 3449-001-52819896-2010								
		3.22	Ушко специальное укороченное	УСК-12-16			шт.	24	1.9			
				ТУ 3449-001-52819896-2010								
3.23	Ушко специальное укороченное	УСК-16-20			шт.	12	3.0					
		ТУ 3449-001-52819896-2010										
3.24	Болт	М12х50			шт.	5	0.114					
		ГОСТ 7798-70										
3.25	Гайка	М12			шт.	5	0.034					
		ГОСТ ISO 4032-2014										
* материалы для строительства ВЛ 220 кВ ТЭС Лыково-Сколково заложены в томе 248029-2021-ТКР1.2											Лист	
					Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		248018-2021-ТКР1.2.С0

	Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание79	
	3.26	Шайба	M12			шт.	5	0.012		
			ГОСТ 11371-68							
	3.27	Рог индикатор	РИ-2.1			шт.	28	0.5		
			ТУ 3449-001-52819896-2010							
	3.28	Зажим соединительный на провод в шлейфе	ШС-27,5/29,7-01			шт.	6	4.0		
			ТУ 3449-036-27560230-06							
	3.29	Патрон термитный	ПАС-400			шт.	6	0.58		
	3.30	Спички термитные				уп.	1		в коробке 25 шт.	
	3.31	Индикатор короткого замыкания	Smart Navigator 2.0 HV			шт.	3	2.3		
	3.32	Птицезащитное устройство антиприсадочного	УЗП-АП2-2УК			шт.	40	2.6		
			ТУ 3449-009-52819896-09							
	3.33	Гаситель вибрации пневматический безынерционный для провода АСУ400	ГВПБ-040/23-31			шт.	6	3.5		
			ТУ 3449-005-52819896-2018							
	3.34	Гаситель вибрации пневматический безынерционный для троса ТК70 и МЗ-11	ГВПБ-040/10-13			шт.	2	3.4		
			ТУ 3449-005-52819896-2018							
	4. Заземление									
	4.1	Полоса L=160 мм	50х6 ГОСТ 103-2006 С 235 ГОСТ 27772-2015			шт.	4	0.377		
	4.2	Сталь круглая	Ø16 ГОСТ2590-2006 С 235 ГОСТ 27772-2015			шт.	28	1.578		
	4.3	Гайка	M16			шт.	4	0.038		
		ГОСТ ISO 4032-2014								
4.4	Шайба пружинная	Ф16			шт.	4	0.006			
		ГОСТ 6402-70								
4.5	Болт	M16-60			шт.	4	0.12			
		ГОСТ 7796-70								
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	* материалы для строительства ВЛ 220 кВ ТЭС Лыково-Сколково заложены в томе 248029-2021-ТКР1.2							
									Лист	
									3	
						248018-2021-ТКР1.2.CO				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата					

Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. Изм.	Объем
1	Монтаж провода АС 400/51 в пролетах проект оп.№38/10 - ЗПП	пм/т	523,8/0,78
2	Монтаж грозотроса 11,0-Г(МЗ)-В-ОЖ-Н-МК-Р-1770 в пролетах проект оп.№38/10 – ЗПП	пм/т	174,6/0,11
3	Монтаж существующего провода АС 400/51 в пролетах сущ.оп.№37/11 - проект оп.№38/10	пм/т	865/1,288
4	Монтаж существующего грозотроса ТК70 в пролетах сущ.оп.№37/11 - проект оп. №38/10	пм/т	288,4/0,202
5	Монтаж натяжных изолирующих подвесок провода	шт.	15
6	Монтаж натяжных изолирующих подвесок троса	шт.	5
7	Монтаж гасителей вибрации на провод	шт.	6
8	Монтаж гасителей вибрации на трос	шт.	2
9	Установка птичьих заградителей	шт.	40
10	Сварка шлейфовых петель	шт.	6
11	Монтаж шлейфовых зажимов на провод	шт.	6
12	Монтаж индикаторов короткого замыкания	компл.	3
13	Монтаж заземления	контур.	2
14	Демонтаж проводов АС 400/51 в пролетах сущ.оп.№37/11 – сущ.оп.№38/10	пм/т	902,7/1,34
15	Демонтаж проводов АС 400/51 в пролетах сущ.оп.№38/10-ПС 830	пм/т	12720,6/18,95
16	Демонтаж грозотроса ТК70 в пролетах сущ.оп.№37/11 – сущ.оп.№38/10	пм/т	300,9/0,19
17	Демонтаж грозотроса МЗ11 в пролетах сущ.оп.№38/10 - ПС 830	пм/т	4,24/2,94






*материалы для строительства ВЛ 220 кВ ТЭС Лыково-Сколково заложены в томе 248029-2021-ТКР1.2

Согласовано			

Взам.инв.№	
------------	--

u dama	
--------	--

Инв. № подл.	Подп.
--------------	-------

						248017-2021-ТКР1.2.ВОР			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Разживина			06.22	Ведомость объемов работ	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Назаров			06.22		п		1
Н.контр.		Назаров			06.22		 ХИМСТРОЙЭНЕРГО НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ	г. Москва	2022 г.
ГИП		Бердник			06.22				

Ведомость строительных конструкций и материалов

№ поз.	Наименование	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Кол-во, шт	Примечание
Стальные элементы				
1.	У220-2+5, оцинкованная и окрашенная	Серия 3080тм-т7	1	
2.	У220-2+14, оцинкованная и окрашенная	Серия 3080тм-т7	1	
3.	Ø14 А500С	ГОСТ 34028-2016	961,2 м.п.	
4.	Ø18 А500С	ГОСТ 34028-2016	1038,4 м.п	
5.	Ø6 А240	ГОСТ 34028-2016	155,52 м.п	
6.	Ø8 А240	ГОСТ 34028-2016	2288 м.п	
7.	Анкерный болт АБ-1	248017-2021-ТКР1.2-32	4	
8.	Полоса 5x50 L=1450	ГОСТ 103-2006/С245 ГОСТ 27772-2021	96	
9.	Полоса 10x50 L=450	ГОСТ 103-2006/С245 ГОСТ 27772-2021	32	
Железобетонные изделия				
10.	Фундамент ФС2-А	3.407-115 в.2	4	
11.	Подкладная плита ПП1-А	3.407-115 в.5	8	
Материалы				
12.	Щебень М400 фр. 20-40	ГОСТ 8267-93	19,2 м³	
13.	Битумная мастика "Технониколь №21" (расход 3,5 кг/м²)	ТУ 5775-018-17925162-2004	1239кг	
14.	Битумный праймер "Технониколь" (расход 0,35 л/м²)	ТУ 5775-011-17925162-2003	123,9 л	
15.	ЖАЛ-1-412211-(У220-2т+5)-ЭТр	ТУ 8786-024-99191407-2016	35,6 м.п.	
16.	ЖАЛ-1-412211-(У220-2т+14)-ЭТр	ТУ 8786-024-99191407-2016	44,7 м.п.	
17.	Страховочное устройство		1 компл.	
18.	Пакля льняная строительная (ρ=150кг/м³)	ГОСТ 12285-77	40кг	
19.	Стеклохолст ВВ-Г-1000 (ширина 1000 мм, толщина 0,5мм)	ТУ 21-5328981-16-96	54,4 м.п.	
20.	Песок (крупный или средний)	ГОСТ 8736-2014	1164 м³	
21.	Плодородный грунт		92,6 м³	
22.	Бетон В7,5	ГОСТ 26633-2015	3,4 м³	
23.	ЕМАСО S55		0,12 м³	
24.	Бетон В25 W6 F200	ГОСТ 26633-2015	65 м³	
Изделия				
25.	Лента бандажная по типу В203 Bandimex (0,8x20мм)	ЗАО "Связьстройдеталь"	16 п.м.	

248017-2021-ТКР1.2.С02

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Демин				05.22
Пров.	Вешуткин				05.22
Н.контр.	Компаница				05.22
ГИП	Зуй				05.22

Ведомость строительных кон-
струкций и материалов

Стадия	Лист	Листов
Р	1	
 ХИМСТРОЙЭНЕРГО НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ г. Москва 2022 г		

№ поз.	Наименование	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Кол-во, шт	Примечание
26.	Замки для ленты по типу S253 Bandimex	ЗАО "Связьстройдеталь"	8	
27.	Информационный знак	ООО "Плакатэнерго"	4	
28.	Адаптер под бандажную ленту (рис.5.4 Приказа №498)	ООО "Плакатэнерго"	8	

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

248017-2021-ТКР1.2.С02

2

Изм. Колуч. Лист № док. Подпись Дата

Ведомость объемов работ

№ стр.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1.	Работы для устройства фундамента 4х(ФС2-А+2ПП1-А) опоры №38/10	шт.	1	
1.1.	Разработка котлована	м ³	535	
1.2.	Устройство щебеночной подготовки	м ³	6,1	=3,9*3,9*0,1*4
1.3.	Монтаж сборных ж/б плит ПП1-А (объем 1,3 м ³ , вес 3,3 т)	шт.	8	
1.4.	Монтаж сборных ж/б подножников ФС2-А (объем 4,64 м ³ , вес 11,6 т)	шт.	4	
1.5.	Гидроизоляция сборных ж/б плит ПП1-А (объем 1,3 м ³ , вес 3,3 т)	м ²	121,6	
1.6.	Гидроизоляция сборных ж/б подножников ФС2-А (объем 4,64 м ³ , вес 11,6 т)	м ²	194,4	
1.7.	Обратная засыпка котлована с послойным уплотнением	м ³	506	
1.8.	Устройство насыпи (банкетки) с послойным уплотнением	м ³	1064	
1.9.	Укладка плодородного слоя толщиной 100мм на поверхности банкетки	м ²	735	
1.10.	Посев трав на поверхности банкетки	м ²	735	
2.	Работы для устройства фундамента ФС-1 опоры №39/9	шт.	1	
2.1.	Бурение скважин диам.630 мм глубиной 9м (2,81 м ³ каждая свая)	шт.	16	
2.2.	Установка арматурного каркаса свай (масса одного каркаса 194,6кг)	т	3,1	=194,6*16/1000
2.3.	Укладка бетонной смеси свай (бетон В25, W6, F200; 2,81 м ³ каждая свая)	м ³	45	=2,81*16
2.4.	Статическое испытание свай на сжимающую нагрузку	шт	1	
2.5.	Статическое испытание свай на выдергивающую нагрузку	шт	1	
2.6.	Устройство щебеночной подготовки под монолитный ростверк (щебень М400 фр.20-40)	м ³	13,1	=3,3*3,3*0,3*4
2.7.	Устройство бетонной подготовки под монолитный ростверк (бетон В7,5)	м ³	3,4	=2,9*2,9*0,1*4
2.8.	Установка арматурного каркаса монолитного ростверка (масса одного каркаса 365,5кг)	т	1,462	=365,5*4/1000

248017-2021-ТКР1.2-ВОР2

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Вешуткин			05.22
Пров.		Демин			05.22
Н.контр.		Компаница			05.22
ГИП		Зуй			05.22

Ведомость объемов строительных работ

Стадия	Лист	Листов
п	1	2
 ХИМСТРОЙЭНЕРГО НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ Москва 2022 г		

						84		
№ стр.	Наименование работ					Ед. изм.	Кол-во	Примечание
2.9.	Установка блока анкерных болтов монолитного ростверка (масса одного блока 179кг)					т	0,716	=179*4/1000
2.10.	Укладка бетонной смеси монолитного ростверка (бетон В25, W6, F200; 5 м³ на каждый ростверк)					м³	20	=5*4
2.11.	Устройство обмазочной гидроизоляции ростверка					м²	38	=(2,7*2,7+2,7*0,2*4)*4
2.12.	Устройство насыпи (банкетки) с послойным уплотнением					м³	100	
2.13.	Укладка плодородного слоя толщиной 100мм на поверхности банкетки					м²	173	
2.14.	Посев трав на поверхности банкетки					м²	173	
2.15.	Подливка под стойку опоры из высокопрочной смеси EMACO S55					м³	0,12	=0,6*0,6*0,08*4
3.	Установка опоры №35/10 типа У220-2т+14					шт.	1	
3.1.	Установка анкерно-угловой опоры типа У220-2т+14 (масса опоры 25,89т), оцинкованной и окрашенной в корпоративную символику на заводе					т	25,89	
4.	Установка опоры №39/9 типа У220-2т+5					шт.	1	
4.1.	Установка анкерно-угловой опоры типа У220-2т+5 (масса опоры 18,79т), оцинкованной и окрашенной в корпоративную символику на заводе					т	18,79	
5.	Установка информационных знаков с использованием бандажной ленты					шт.	4	
6.	Монтаж ЖАЛ (длина одного комплекта 35,6м, второго – 44,7м)					м	80,3	=35,6+44,7
						248017-2021-ТКР1.2-ВОР2		Лист
								2
Инв. № подл.	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		