



ООО «Стройсервис»

196158, г. Санкт-Петербург, Московское шоссе, дом 42, корпус 2, Литер А, офис 319,

e-mail: faza-spb@yandex.ru, тел/ф.: 8 (812) 655-66-11,

ОГРН: 1089847064900, ИНН 7810506260, КПП 781001001

Свидетельства №И-034-007810506260-0076 от 06.11.2014г., №П-145-007810506260-1512 от 12.05.2011г.

Заказчик – ПАО «Россети»

Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково – ТЭЦ-26 (участок пролёта опор №№77,78)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Том 3.1

Раздел 3 «Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения» Часть 1 Электротехнические решения

2401-ТКР3.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
3	11-24		11.24
1	07-24		08.24

Санкт-Петербург
2024



ООО «Стройсервис»

196158, г. Санкт-Петербург, Московское шоссе, дом 42, корпус 2, Литер А, офис 319,

е-mail: faza-spb@yandex.ru , тел/ф.: 8 (812) 655-66-11,

ОГРН: [1089847064900](#), ИНН [7810506260](#), КПП [781001001](#)

Свидетельства №И-034-007810506260-0076 от 06.11.2014г., №П-145-007810506260-1512 от 12.05.2011г.

Заказчик – ПАО «Россети»

Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково – ТЭЦ-26 (участок пролёта опор №№77,78)

Том 3.1

Раздел 3 «Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения» Часть 1 Электротехнические решения

2401-ТКР3.1

Директор по проектированию

Е.О. Васильев

Главный инженер проекта

И.В. Душко

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
3	11-24		11.24
1	07-24		08.24

Санкт-Петербург
2024

Заверение проектной организации

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, государственными стандартами, нормами и правилами, действующими на момент выпуска проекта, устанавливающими требования по обеспечению безопасности зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий и с соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта



И.В. Душко

(I.O.Φ.)

12 апреля 2023 г.

[illegible]

Лист подписей

В разработке технической документации принимали участие:

Нормоконтроль

А. Н. Захаров



04.24

должность

И.О.Ф.

Личная
Подпись

Дата

Главный инженер проекта

И.В. Душко



04.24

должность

И.О.Ф.

Личная
Подпись

Дата

Разработал

М.С. Лебедев



04.24

должность

И.О.Ф.

Личная
Подпись

Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
						2401-ТКР3.1.ТЧ	Лист	
							2	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Оглавление

1	Введение	5
1.1	Наименование стройки	5
1.2	Ведомственная подчиненность.....	5
1.3.	Основание для проектирования.....	5
1.4	Основные сооружения.....	5
2	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство	6
2.1	Топографические сведения трасс ВЛ.....	6
2.2	Инженерно-геологические условия	6
2.3	Сведения о гидрогеологических условиях	8
2.4	Климатические условия трассы ВЛ 500 кВ.....	10
2.5	Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок	10
2.6	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании.....	10
2.7	Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части	11
2.8	Описание трассы ВЛ.....	12
3.	Технологические решения по ВЛ.....	12
3.1	Провода линии электропередачи.....	12
3.2	Транспозиция проводов.....	13
3.3	Грозозащитные тросы.....	13
3.4	Изоляция и линейная арматура.....	14
3.5	Защита линейной изоляции от загрязнения птицами	14
3.6	Заземляющие устройства	15
3.7	Защита линии от перенапряжений	15
3.8	Пересечение препятствий.....	15
3.9	Маркеры	17
4.	Перечень мероприятий по энергосбережению	17
5.	Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства	17
6.	Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест.....	17
7.	Мероприятия, обеспечивающие соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации ВЛ.....	17
8.	Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта	19
9.	Решения по организации ремонтного хозяйства, его оснащенность	20
10.	Обоснование технических решений по строительству в сложных инженерно-геологических условиях	20
11.	Ссылочные нормативные документы	20
	Таблица регистрации изменений.....	21

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2401-ТКР3.1.ТЧ	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Графическая часть

2401-ТКР3.1.ГЧ-01	Ситуационный план расположения участка реконструкции ВЛ 500 кВ Очаково-ТЭЦ-26, пролет опор 77-78	
2401-ТКР3.1.ГЧ-02	Ведомость гирлянд изоляторов и креплений троса	
2401-ТКР3.1.ГЧ-03	Схемы и ведомость установки гасителей вибрации	
2401-ТКР3.1.ГЧ-04	Схемы и ведомость установки дистанционных распорок	
2401-ТКР3.1.ГЧ-05	Натяжная трехцепная гирлянда для провода АС500/64. Тип 1	
2401-ТКР3.1.ГЧ-06	Поддерживающая Л-образная гирлянда для провода АС500/64 для обводки шлейфа. Тип 2	
2401-ТКР3.1.ГЧ-07	Натяжное крепление троса 11,0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р с заземлением. Тип 3	
2401-ТКР3.1.ГЧ-08	Натяжное крепление троса С-70 с заземлением. Тип 4	
2401-ТКР3.1.ГЧ-09	Схема фазировки проводов	
2401-ТКР3.1.ГЧ-10	Схема заземления тросов	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2401-ТКР3.1.ТЧ

Лист

4

1 Введение

1.1 Наименование стройки

«Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково – ТЭЦ-26 (участок пролёта опор №№77,78)»

1.2 Ведомственная подчиненность

Филиал ПАО «Россети» - Московское ПМЭС

1.3. Основание для проектирования

Основанием для разработки проектной документации по титулу «Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково-ТЭЦ-26 (участок пролета опор №№77,78)»;

- соглашение об осуществлении денежной компенсации за подлежащее сносу и восстановлению Имущество №246/17 от 27 июня 2017г;

- задание на проектирование по титулу «Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково-ТЭЦ-26 (участок пролета опор №№77,78)» №39/5п от 12.09.2017;

– Проекта планировки территории;

– Результаты инженерных изысканий;

– Действующих нормативно-технических документов.

1.4 Основные сооружения

В составе настоящего тома разрабатывается реконструкция участка ВЛ 500 кВ в пролетах опор №77-№79 с целью увеличения вертикального габарита до проектируемой автодороги и анкеровки пролета пересечения с автодорогой. Протяженность трассы реконструируемого участка ВЛ 500 кВ составляет 0,516 км.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
								Лист
								5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

2 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство

2.1 Топографические сведения трасс ВЛ

В административном отношении трасса проектируемых ВЛ 500 кВ расположена в г. Москва, западном административном округе, вблизи пересечения ул. Генерала Дорохова с МКАД. Трасса реконструируемого участка ВЛ 500 кВ от опоры №77 до опоры №79 проходит по трассе существующей ВЛ 500 кВ.

Общая протяженность трассы реконструируемого участка ВЛ 500 кВ – 0,516 км.

Рельеф: равнинная местность со спокойным рельефом. Перепад высот по участку работ не превышает 12.5 м. Элементы гидрографии (река Навершка, пруды без названия). Наличие опасных природных и техноприродных процессов не обнаружено.

Ситуационный план см. чертеж 2401-ППО.ГЧ-01.

2.2 Инженерно-геологические условия

Согласно обязательному приложению Г к СП 47.13330.2016 инженерно-геологические условия исследуемого участка относятся ко II (средней) категории сложности.

К факторам, осложняющим проектирование и строительство, относятся:

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

В геологическом строении территории до исследуемой глубины 20 м принимают участие (сверху-вниз): почвенно-растительный слой (solIV), современные техногенные отложения (tIV, среднечетвертичные флювиогляциальные отложения московского горизонта (f,lgIIms), моренные отложения московского горизонта (gIIms), флювиогляциальные и озерно-ледниковые отложения донского-московского горизонтов (f,lgIds-IIms).

На основании анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов, определенных лабораторными методами, и на основании обобщения полученных данных в пределах глубин до 20 м выделяется 6 инженерно-геологических элементов:

- ИГЭ №1 - Насыпной грунт, tIV;
- ИГЭ №2 - Суглинок полутвердый, f,lgIIms;
- ИГЭ №3 - Песок мелкий, средней плотности, f,lgIIms;
- ИГЭ №4 - Суглинок тугопластичный, gIIms;
- ИГЭ №5 - Суглинок полутвердый, gIIms;
- ИГЭ №6 - Песок мелкий, плотный, f,lgIds-IIms.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	2401-ТКР3.1.ГЧ						Лист
									6
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

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 исключающие утечки из водонесущих коммуникаций и т.п. (дренаж, противифльтрационные завесы, устройства специальных каналов для коммуникаций и т.д.);
- антикоррозионные мероприятия для защиты подземных конструкций от агрессивного воздействия промышленных стоков.

Нормативная глубина сезонного промерзания по СП 22.13330.2016 п.5.5.3 составляет для:

- песков мелких - 1,31 м;

По классификации ГОСТ 25100-2020 табл. Б.24 по степени морозоопасности в зоне сезонного промерзания грунты характеризуются как:

- насыпной грунт (ИГЭ №1) - от непучинистого до слабопучинистого.
- суглинок полутвердый (ИГЭ №2) - слабопучинистый (расчетное значение $e=0,018$ д.ед. согласно п. 6.8.2-6.8.4 СП 22.13330.2016, формула 6.34);
- суглинок полутвердый (ИГЭ №5) - слабопучинистый (расчетное значение $e=0,01$ д.ед. согласно п. 6.8.2-6.8.4 СП 22.13330.2016, формула 6.34).

Из специфических грунтов на участке изысканий в верхней части разреза вскрывается слой техногенных отложений - отвалы из грунтов неоднородного состава, неуплотненные, слежавшиеся, преимущественно пески, с прослоями суглинков, с включением строительного мусора. Отложения вскрыты скважинами №№ 1-3 в интервале глубин от 0,0 м до 0,5 - 0,6 м. Максимальная вскрытая мощность составила 0,6 м, минимальная - 0,5 м.

В соответствии с СП 22.13330.2016 (приложение Б, таблица Б.9) расчётное сопротивление грунта $R_0=120$ кПа (0,12 МПа).

Насыпные грунты в качестве основания сооружений использовать не рекомендуется.

В пределах площадки поверхностных проявлений карста - воронок и провалов не отмечено, территория работ находится в неопасной в карстово-суффозионном отношении зоне.

Сейсмичность района работ 5 баллов (СП 14.13330.2018).

Согласно п 5.4.8 и 5.4.9 СП 22.13330.2016 территория по характеру подтопления является неподтопленной, по характеру техногенного воздействия - потенциально подтопленной.

Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности разработки приведены в нижеприведенной таблице.

Таблица: Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности разработки

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Насыпные грунты в качестве основания сооружений использовать не рекомендуется. В пределах площадки поверхностных проявлений карста - воронок и провалов не отмечено, территория работ находится в неопасной в карстово-суффозионном отношении зоне. Сейсмичность района работ 5 баллов (СП 14.13330.2018). Согласно п 5.4.8 и 5.4.9 СП 22.13330.2016 территория по характеру подтопления является неподтопленной, по характеру техногенного воздействия - потенциально подтопляемой. Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности разработки приведены в нижеприведенной таблице. Таблица: Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности разработки					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2401-ТКР3.1.ТЧ		Лист
								7

№ ИГЭ	Вещественный состав ИГЭ	Категория трудности разработки согласно табл. 1-1 ГЭСН 2001-01
2	Суглинок полутвердый, f,lgIIms	35в
3	Песок мелкий, средней плотности, f,lgIIms	29б
4	Суглинок тугопластичный, gIIms	10б
5	Суглинок полутвердый, gIIms	10б
6	Песок мелкий, плотный, f,lgIds-IIms	29а

Степень агрессивности по отношению к бетонам и ж/б конструкциям оценивалась по результатам химического анализа водной вытяжки из грунтов, отобранных до глубины 11,4 м. Агрессивность к углеродистой и низколегированной стали определялась по средней плотности катодного тока и удельному электрическому сопротивлению, измеренным в лабораторных условиях. Результаты по ИГЭ сведены в нижеприведенной таблице.

Таблица: Результаты химического анализа грунта

№ ИГЭ	Наименование грунта	Степень агрессивности к бетонным конструкциям по СП 28.13330.2017	Степень агрессивности к ж/б конструкциям по СП 28.13330.2017	Агрессивность к стали по ГОСТ 9.6022016
2	Суглинок полутвердый	неагрессивны	неагрессивны	высокая
3	Песок мелкий, средней плотности	неагрессивны	неагрессивны	средняя
4	Суглинок тугопластичный	неагрессивны	неагрессивны	высокая
5	Суглинок полутвердый	неагрессивны	неагрессивны	высокая
6	Песок мелкий, плотный	неагрессивны	неагрессивны	средняя

2.3 Сведения о гидрогеологических условиях

Гидрогеологические условия характеризуются наличием одного водоносного горизонта.

Подземные воды приурочены к флювиогляциальным отложениям московского горизонта и флювиогляциальным и озерно-ледниковым отложениям донского-московского горизонтов. Водовмещающими грунтами являются флювиогляциальные и озерно-ледниковые пески. Верхним водоупором являются флювиогляциальные и моренные суглинки московского горизонта. Нижний водоупор вскрыт не был. Питание водоносного горизонта происходит, главным образом, за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка происходит за пределами площадки.

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

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2401-ТКР3.1.ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

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 исключающие утечки из водонесущих коммуникаций и т.п. (дренаж, противодиффузионные завесы, устройства специальных каналов для коммуникаций и т.д.);
- антикоррозионные мероприятия для защиты подземных конструкций от агрессивного воздействия промышленных стоков.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							2401-ТКР3.1.ТЧ	Лист
										9
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2.4 Климатические условия трассы ВЛ 500 кВ

-Климат территории изысканий характеризуется как умеренно-континентальный с морозной, снежной зимой и влажным, относительно теплым летом, а также хорошо выраженными переходными сезонами.

-Почвы. На исследуемом районе преобладают дерново-подзолистые почвы различного механического состава с невысоким естественным плодородием. Вдоль долин рек - аллювиальные почвы. Отмечается достаточно высокая эрозия почв.

-В качестве расчетных климатических условий по трассе ВЛ 500 кВ приняты условия, приведенные в таблице 3.1.

-Таблица 3.1

-Годовая температура воздуха	5,4° С
-Абсолютный минимум температуры воздуха	43,1° С
-Абсолютный максимум температуры воздуха	38,2 °С
-Расчетная температура наиболее холодных суток, с	- 28 ° °С
-Нормативное ветровое давление при гололеде	160 Па
-Нормативное ветровое давление	500 Па
-Нормативная толщина стенки гололеда	5 мм
-Минимальная температура воздуха при гололеде	-5°С
-Среднее число дней с грозой в году	28
-Максимальное число дней с грозой в году	38
-Средняя годовая продолжительность гроз	60
-Степень загрязнения атмосферы	четвертая
-Интенсивность пляски проводов	умеренная

2.5 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок

Особые природные климатические условия отсутствуют.

2.6 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании

В геологическом строении территории до исследуемой глубины 20 м принимают участие (сверху-вниз): почвенно-растительный слой (solIV), современные техногенные отложения (tIV), среднечетвертичные флювиогляциальные отложения московского горизонта (f,lgIIms), моренные отложения московского горизонта (gIIms), флювиогляциальные и озерно-ледниковые отложения донского-московского горизонтов (f,lgIds-IIms).

На основании анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2401-ТКР3.1.ТЧ	Лист
							10

грунтов, определенных лабораторными методами, и на основании обобщения полученных данных в пределах глубин до 20 м выделяется 6 инженерно-геологических элементов:

ИГЭ №1 - Насыпной грунт, tIV;

ИГЭ №2 - Суглинок полутвердый, f,lgIIms;

ИГЭ №3 - Песок мелкий, средней плотности, f,lgIIms;

ИГЭ №4 - Суглинок тугопластичный, gIIms;

ИГЭ №5 - Суглинок полутвердый, gIIms;

ИГЭ №6 - Песок мелкий, плотный, f,lgIds-IIms.

Рекомендуемые параметры физических и физико-механических свойств грунтов приведены в ниже представленной таблице.

Таблица: 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, tIV	Не рекомендуется в качестве основания. Расчетное сопротивление грунта $R_0=0.12$ МПа			
2	Суглинок полутвердый, f,lgIIms	<u>2,02</u> * 2,01-2,00	21 21-21	24 23-23	25
3	Песок мелкий, средней плотности, ср. ст. водонас./водонас., fJgIIms	<u>1,83/1,94</u> ** 1,81/1,93-1,80/1,92	31 31-28	2 2-1	25
4	Суглинок тугопластичный, gIIms	<u>2,11</u> 2,10-2,09	16 16-16	31 30-29	24
5	Суглинок полутвердый, gIIms	<u>2,10</u> 2,09-2,09	21 21-20	39 38-37	27
6	Песок мелкий, плотный, ср. ст. водонас./водонас., f,lgIds-IIms	<u>1,93/2,06</u> 1,92/2,05- 1,91/2,05	35 35-32	4 4-3	36

Примечание:

* - в числителе - нормативные значения, в знаменателе - расчетные, при $a=0.85$ и $a=0.95$.

** - через «/» значения для средней степени водонасыщения, в знаменателе - для водонасыщенного.

2.7 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части

По химическому составу вода гидрокарбонатно-хлоридная кальциево-натриевая, пресная и весьма пресная, умеренно жёсткая, мягкая и очень мягкая (жёсткость карбонатная) с минерализацией 0,3-0,5 г/л. По степени агрессивного воздействия согласно СП 28.13330.2017 на бетон марок W6, W8, W10-W12 воды являются неагрессивными, на бетон марки W4 - слабоагрессивными. Воды по степени агрессивного воздействия жидких сульфатных сред на

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2401-ТКР3.1.ТЧ		Лист 11

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

водонасыщенного.

2.7 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части

По химическому составу вода гидрокарбонатно-хлоридная кальциево-натриевая, пресная и весьма пресная, умеренно жёсткая, мягкая и очень мягкая (жёсткость карбонатная) с минерализацией 0,3-0,5 г/л. По степени агрессивного воздействия согласно СП 28.13330.2017 на бетон марок W6, W8, W10-W12 воды являются неагрессивными, на бетон марки W4 - слабоагрессивными. Воды по степени агрессивного воздействия жидких сульфатных сред на

бетон марок W10-W14, W16-W20 являются неагрессивными (СП 28.13330.2017). Воды по степени агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, на бетон марок W4, W6, W8 являются неагрессивными. Воды являются среднеагрессивными к металлическим конструкциям (СП 28.13330.2017).

2.8 Описание трассы ВЛ

В административном отношении трасса проектируемых ВЛ 500 кВ расположена в г. Москва, западном административном округе, вблизи пересечения ул. Генерала Дорохова с МКАД. Трасса реконструируемого участка ВЛ 500 кВ от опоры №77 до опоры №79 проходит по трассе существующей ВЛ 500 кВ.

Началом реконструируемого участка трассы ВЛ 500 кВ Очаково-ТЭЦ-26 является временная оттяжка в пролете опор №/№ 77-78. Конец реконструируемого участка трассы – временная оттяжка в пролете опор существующая опора №/№78-79.

- демонтаж проводов и тросов ВЛ 500 кВ на уч. установки новых опор №78-№78а с анкерровкой проводов и грозотроса в близи устанавливаемых опор №78-№78а

- демонтаж промежуточно-угловой опоры №78(ПУБ-5);

В качестве анкерно-угловых опор применяются стальные решетчатые, свободностоящие трехстоечные опоры.

- монтаж 2-х анкерно-угловых опор №78(У2к+5) и №78а(У2к+12);

Общая протяженность трассы реконструируемого участка ВЛ 500 кВ – 0,294 км.

3. Технологические решения по ВЛ

3.1 Провода линии электропередачи

На реконструируемом участке ВЛ 500 кВ (опоры №77 - №79) принята следующая марка провода:

- на участке ВЛ 500кВ опоры №77-№78 – существующий неизолированный сталеалюминевый провод марки АС 500/64(три провода в фазе) по ГОСТ 839-80. Провод подвешивается сущ. тяжением;

- на участке ВЛ 500кВ опоры №78-№78а – новый неизолированный сталеалюминевый провод марки АС 500/64(три провода в фазе) по ГОСТ 839-80 , аналогичный существующему на ВЛ 500 кВ. Максимальное напряжение в проводе на проектируемом участке составляет 10 кг/мм²;

- на участке ВЛ 500кВ опоры №78а-№79 – существующий неизолированный сталеалюминевый провод марки АС 500/64(три провода в фазе) по ГОСТ 839-80. Провод подвешивается сущ. тяжением;

Механический расчет проводов для всех вышеперечисленных участков ВЛ выполнен по

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	подвешивается сущ. тяжением;						
			- на участке ВЛ 500кВ опоры №78-№78а – новый неизолированный сталеалюминевый провод марки АС 500/64(три провода в фазе) по ГОСТ 839-80 , аналогичный существующему на ВЛ 500 кВ. Максимальное напряжение в проводе на проектируемом участке составляет 10 кг/мм2;						
			- на участке ВЛ 500кВ опоры №78а-№79 – существующий неизолированный сталеалюминевый провод марки АС 500/64(три провода в фазе) по ГОСТ 839-80. Провод подвешивается сущ. тяжением;						
Механический расчет проводов для всех вышеперечисленных участков ВЛ выполнен по									
						2401-ТКР3.1.ТЧ		Лист	
								12	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

методу допускаемых напряжений на расчетные нагрузки нормального, аварийного и монтажного режимов работы ВЛ 500 кВ для сочетания условий, указанных в п.п. 2.5.71 - 2.5.74 ПУЭ.

Напряжения в проводе не превышают допустимых значений, приведенных в таблице 2.5.7 ПУЭ. Величина напряжений в проводах выбрана по условиям обеспечения механической прочности опор и условиям обеспечения коэффициента надежности по материалу для изоляторов и арматуры по действующим каталогам арматурно-изоляторных заводов.

Расчеты выполнены в программном комплексе САПР ЛЭП-2017.

Систематический расчет провода и троса см. Приложение В.

Для фиксации взаимного положения проводов в расщепленной фазе и защиты от субколебаний применяются дистанционные распорки-гасители типа ЗРД производства АО «Электросетьстройпроект»:

- ЗРД-600Е-31У-ТРИАС;
- ЗРД-500Е-31У-ТРИАС;
- ЗРД-400Е-31У-ТРИАС.

Расстановка внутрифазных распорок будет производиться по схеме составленной ЗАО ЭССП по РД 34.20.182-90 «Методические указания по типовой защите от вибрации и субколебаний проводов и грозозащитных тросов воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ» чертеж №2401-ТКР3.1.ГЧ-04.

3.2 Транспозиция проводов

На данном участке ВЛ 500 кВ (опоры №77 - №79) не предусмотрена транспозиция проводов.

3.3 Грозозащитные тросы

Для защиты от прямых ударов молнии на проектируемом участке ВЛ 500 кВ предусматривается подвеска двух грозотросов. Справа по ходу ВЛ 500 кВ в качестве грозотроса подвешен стальной канат типа 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р по СТО 71915393-ТУ 062-2008 и слева по ходу ВЛ 500 кВ ОКГТ-с-1-1...24(G.652)-16/72 (код 5122) по ТУ 3587-006-51154035-2005.

Нормируемое расстояние между фазным проводом и грозозащитным тросом в середине пролета обеспечено принятым максимальным напряжением в тросе, которое составляет 32,85 кг/мм². Механический расчет тросов выполняется по методу допускаемых напряжений.

Расчет ОКГТ-с-1-1...24(G.652)-16/72 см. том2401-ТКР3.2

Грозотросы заземляются наглухо по всей длине переустраиваемого участка ВЛ 500 кВ.

Угол защиты на опорах для ВЛ 500 кВ с двумя тросами не более 25° согласно ПУЭ п.2.5.120.

Защита тросов от вибрации выполняется многочастотными гасителями вибрации типа

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ходу ВЛ 500 кВ ОКЛ 1-с-1-1...24(G.652)-16/72 (код 5122) по 1У 358/-006-51154035-2005.					
			Нормируемое расстояние между фазным проводом и грозозащитным тросом в середине пролета обеспечено принятым максимальным напряжением в тросе, которое составляет 32,85 кг/мм2. Механический расчет тросов выполняется по методу допускаемых напряжений.					
			Расчет ОКГТ-с-1-1...24(G.652)-16/72 см. том2401-ТКР3.2					
			Грозотросы заземляются наглухо по всей длине переустройстваемого участка ВЛ 500 кВ.					
			Угол защиты на опорах для ВЛ 500 кВ с двумя тросами не более 25° согласно ПУЭ п.2.5.120.					
			Защита тросов от вибрации выполняется многочастотными гасителями вибрации типа					

ГВ.

3.4 Изоляция и линейная арматура

Изоляция на проектируемых участках ВЛ 500 кВ выполнена для района с IV степенью загрязнения атмосферы», что соответствует удельной эффективной длине пути утечки изоляции 3,1 см/кВ.. Степень загрязнения выбрана в соответствии с СТО 56947007-29.240.059-2010 СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ ПАО «ФСК ЕЭС» п.6.16 и табл. 14.

Изоляция на проектируемой ВЛ принята стеклянная в соответствии с техническим заданием и рекомендациями гл.2.5.98 ПУЭ.

Расчетные усилия на стеклянные изоляторы и линейную арматуру определялись по методу разрушающих нагрузок в нормальных и аварийных режимах работы ВЛ в соответствии с гл 2.5.100-2.5.102 ПУЭ.

Количество изоляторов в гирляндах принято по главе 1.9. ПУЭ:

- натяжная гирлянда типа 3хПСВ210Ах41 на анкерно-угловых опорах комплектуется из 123 изоляторов типа ПСВ210А;
- поддерживающая гирлянда типа 2хПСВ120Бх51 для обводки шлейфа состоит из 102 изоляторов типа ПСВ120Б.
- натяжное крепление троса 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р состоит из одного изолятора типа ПСВ120Б;

В качестве натяжных зажимов для проводов на проектируемой ВЛ 500 кВ принят зажим натяжной клиносочлененный НК-210/28,8-30,6. Исключить применение соединительных зажимов в монтируемых пролетах.

В шлейфах анкерно-угловых опор соединение сталеалюминиевых проводов выполняется при помощи термопатронов ПАС и соединительные шлейфовых спиральных зажимов типа ШС (верхний токопроводящий повив и протектор-фиксатор).

Для грозотроса марки 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р принята спиральная натяжная арматура, обеспечивающая требования ПУЭ по надёжности закрепления данного типа троса.

Ведомость оборудования представлена в спецификации 2401-ТКР3.1.СО.

3.5 Защита линейной изоляции от загрязнения 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 проектируемых участках ВЛ 500кВ на всех опорах для защиты подвесных гирлянд от птиц предусмотрена установка

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ведомость оборудования представлена в спецификации 2401-ТКР3.1.СО.					
			3.5 Защита линейной изоляции от загрязнения 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 проектируемых участках ВЛ 500кВ на всех опорах для защиты подвесных гирлянд от птиц предусмотрена установка					
						2401-ТКР3.1.ТЧ	Лист	
							14	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

антиприсадочных защитных устройств, конструкция которых не наносит вреда птицам. Данное устройство служит для исключения возможности гнездования птиц на траверсах опор ВЛ, что сводит к минимуму загрязнение изоляторов и токонесущих проводов птицами и предотвращает гибель птиц от поражения электрическим током, **применяются устройства типа АПЗУ-1-1М (конусного типа) и АПЗУ БТ-3М (барьерного типа) на траверсах металлических анкерно-угловых опор типа У2к+5, У2к+12.**

3.6 Заземляющие устройства

Грунты в местах, где устанавливаются опоры проектируемых участков ВЛ 500 кВ, представлены песками различной крупности и суглинками, а также насыпными техногенными грунтами, удельное сопротивление которых составляет более 200-500 Ом*м.

На основании этих величин приняты соответствующие типы заземляющих устройств. Сопротивление заземления стальных опор в ниже величин, указанных в таблице 2.5.19, на основании п.2.5.129 ПУЭ.

Ведомость заземляющих устройств представлена в томе 2401-ТКР3.3

3.7 Защита линии от перенапряжений

От прямых ударов молнии проектируемые участки ВЛ 500 кВ по всей длине защищаются тросами.

Согласно п.2.5.122. грозотросы заземляются наглухо по всей длине переустанавливаемой ВЛ 500 кВ.

Угол защиты на опорах для ВЛ 500 кВ не более 25°.

3.8 Пересечение препятствий

Трасса проектируемой ВЛ 500 кВ пересекает различные естественные препятствия и инженерные сооружения, приведенные в Ведомости пересечений таблица 5.8.1.

Все пересечения выполняются в соответствии с требованиями ПУЭ.

Таблица 3.8.1. Ведомость пересечений

Оп. № п/п	ПК +	Тип		Наименование	Владелец	Пролет пересечения	Примечание
		Подземн.	Надземн.				
1.	0+81.05	+		Подземный кабель	ПАО "Мосэнерго"	Опоры №77-78	
2.	0+84.18	+		Подземный кабель	ПАО "Мосэнерго"		
3.	0+87.28	+		Газопровод d=1220в.д.ст. P<1,2МПа			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №										
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2401-ТКР3.1.ТЧ						Лист
												15

Оп. № п/п	ПК +	Подземн.	Надземн.	Наименование	Владелец	Пролет пересечения	Примечание
1.	0+81.05	+		Подземный кабель	ПАО "Мосэнерго"	Опоры №77-78	
2.	0+84.18	+		Подземный кабель	ПАО "Мосэнерго"		
3.	0+87.28	+		Газопровод d=1220в.д.ст. Р<1,2МПа			

Оп. № п/п	ПК +	Тип		Наименование	Владелец	Пролет пересечения	Примечание
		Подземн.	Надземн.				
4.	0+94. 3	+		Подземный кабель	ПАО "Мосэнерго"		
5.	2+00. 63	+		Газопровод d=1220в.д.ст. P<1,2МПа		Опоры №78-78а	
6.	2+08. 2	+		Подземный кабель связи			
7.	2+10. 13	+		Подземный кабель связи			
8.	2+11. 07	+		Подземный кабель	ПАО "Мосэнерго"		
9.	2+14. 74	+		Подземный кабель	ПАО "Мосэнерго"		
10.	2+18. 11	+		Подземный кабель			
11.	2+18. 76	+		Подземный кабель			
12.	2+24. 04	+		Канализация		Опоры №78-78а	
13.	2+44		+	Автодорога ул. генерала Дорохова			
14.	2+75. 55	+		Подземный кабель связи			
15.	2+76. 73	+		Водопровод подземный			
16.	2+77. 62	+		Подземный кабель связи			
17.	2+82. 12	+		Подземный кабель	ПАО "Мосэнерго"		
18.	2+82. 34	+		Подземный кабель			
19.	2+82. 62	+		Подземный кабель	ПАО "Мосэнерго"		
20.	2+83. 22	+		Подземный кабель	ПАО "Мосэнерго"		
21.	3+41. 46	+		Газопровод d=1220в.д.ст. P<1,2МПа		Опоры № 78а-79	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2401-ТКР3.1.ТЧ

Лист

16

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Оп. № п/п	ПК +	Тип		Наименование	Владелец	Пролет пересечения	Примечание
		Подземн.	Надземн.				
22.	4+69. 05	+		Подземный кабель	ПАО "Мосэнергo"		

Согласно техническому заданию на разработку проектной документации том 2401-ПЗ (приложение А) снос зданий, перенос сетей инженерно-технического обеспечения, переселение людей настоящим проектом не предусматривается. Таким образом, соответствующие затраты не учитываются.

3.9 Маркеры

Согласно СТО 34.01-2.2-016-2016 (СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ ПАО «РОССЕТИ») маркировка проводов и тросов ВЛ 500 кВ не требуется, так как улица Генерала Дорохова пересекаемая ВЛ 500 кВ Очаково-ТЭЦ-26 в пролете проектируемых опор №78-78а относится ко второй категории автодорог.

4. Перечень мероприятий по энергосбережению

Не требуется

5. Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства

Количество и типы оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства приведены в томе 2401-ПОС.

6. Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест

Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала приведены в томе 2401-ПОС.

7. Мероприятия, обеспечивающие соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации ВЛ

Все работы в процессе эксплуатации ВЛ должны производиться с соблюдением мероприятий по охране труда и выполнению требований техники безопасности, которые приведены в следующих нормативных материалах:

РД 153-34.4-03.220-2003 «Руководящий документ по безопасности производству работ электромонтерам-линейщикам при строительстве воздушных линии электропередач»;

						2401-ТКР3.1.ТЧ	Лист
							17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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

РД 34.03.303-89 «Организация пожарной охраны на объектах Минэнерго СССР»;

Правила устройства электроустановок (ПУЭ), 7-ое издание;

Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ РД 153-34.3-03.285-2002;

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н;

Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями (Москва, 1993г.);

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации №155н от 28.03.2014 «05 утверждении Правил по охране труда при работе на высоте»(с изменениями и дополнениями);

Санитарно-эпидемиологические правила «Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту» СП 2.2.2.1327-03;

Санитарные правила и нормативные «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ» СанПИН 2.2.31384-03;

Производство работ в тумане, в дождливую погоду, при ветре 5 баллов и более запрещается.

Осуществление мероприятий по технике безопасности и производственной санитарии на месте производства работ, инструктаж рабочих по технике безопасности на рабочих местах своевременное обучение их безопасным приемам труда возлагается на производителей работ и мастеров.

Необходимо выполнять проверку технического состояния механизмов, машин, инструментов и приспособлений, своевременное испытание и инструктаж обслуживающих их рабочих, с ведением необходимых журналов. К самостоятельным работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр.

Перед началом работ должно быть проверено знание условных сигналов, всеми членами бригады, включая персонал, обслуживающий механизмы.

Вновь поступающие рабочие могут быть допущены к работе только после прохождения вводного (общего) инструктажа по технике безопасности, производственной санитарии и первичного инструктажа по технике безопасности непосредственно на рабочем месте. Перед началом работ персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты.

В работающей бригаде должны быть:

указатели высокого напряжения;

переносные заземления;

монтерские пояса;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	2401-ТКР3.1.ТЧ						Лист
									18
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

защитные каски;
 диэлектрические боты;
 диэлектрические перчатки;
 медицинская аптечка.

Руководители и инженерно-технические работники несут административную и уголовную ответственность за не выполнение возложенных на них обязанностей по соблюдению правил техники безопасности и производственной санитарии.

Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в электроустановках, являются:

оформление работ нарядом, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;

допуск к работе;
 надзор во время работы;
 оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы.

Ответственными за безопасное ведение работ являются:

выдающий наряд, отдающий распоряжение, утверждающий перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;

ответственный руководитель работ;
 допускающий;
 производитель работ;
 наблюдающий;
 член бригады.

Представитель Владельца ВЛ (допускающий) должен выполнить все мероприятия, указанные в наряде, и допустить бригаду к работе. Заземление ВЛ должно быть в пределах видимости от места работ.

Предварительно руководитель проводит инструктаж по технике безопасности, а во время работы - ведет непрерывный надзор за рабочими и не допускает посторонних лиц и животных к месту работ.

При выезде на линию бригада должна получить набор необходимых медицинских средств для оказания первой помощи на месте.

До начала работ в охранной зоне напряжение с действующей ВЛ должно быть снято.

Уточнение мероприятий по технике безопасности и контроль за их соблюдением осуществляется инженером по технике безопасности.

8. Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	работы - ведет непрерывный надзор за рабочими и не допускает посторонних лиц и животных к месту работ.									
			При выезде на линию бригада должна получить набор необходимых медицинских средств для оказания первой помощи на месте.									
			До начала работ в охранной зоне напряжение с действующей ВЛ должно быть снято.									
			Уточнение мероприятий по технике безопасности и контроль за их соблюдением осуществляется инженером по технике безопасности.									
			8. Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими									

Реконструкция ВЛ производится без изменения работы существующих систем.

9. Решения по организации ремонтного хозяйства, его оснащённость

Ремонт и техническое обслуживание ВЛ будет выполняться специализированными бригадами без увеличения численности персонала и механизмов.

10. Обоснование технических решений по строительству в сложных инженерно-геологических условиях

Не требуется

11. Ссылочные нормативные документы

Проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами:

Правила устройства электроустановок, 7-е издание, 2003 г. (ПУЭ-7)

ГОСТ 27751-88. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету (СТ СЭВ 384-87)

ГОСТ 31384-2008. Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии.
Общие технические требования

Земельный кодекс Российской Федерации

ПБ 10-256-98 «Правила устройства и безопасной эксплуатации подъемников (вышек)»

ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»

Постановление Правительства РФ от 11 августа 2003 г. №486 «Об утверждении Правил определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети»

ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации

Приказ Минтруда РФ №782н от 16.11.2020 г. «Об утверждении правил по охране труда при работе на высоте»

Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ РД 153-34.3-03.285-2002;

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом
Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н.

СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ

СТО 34.01-24-001-2015 Стандарт организации ПАО «Россети». Единый контент и стиль информационного сопровождения профилактики электротравматизма в электросетевом.

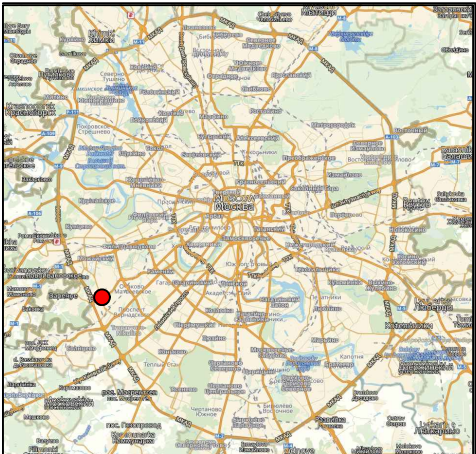
Взам. инв. №	при работе на высоте»						Лист
	Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ РД 153-34.3-03.285-2002; Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н. СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ СТО 34.01-24-001-2015 Стандарт организации ПАО «Россети». Единый контент и стиль информационного сопровождения профилактики электротравматизма в электросетевом.						
Подп. и дата							2401-ТКР3.1.ТЧ
Инв. № подл.							20
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных				

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

Ситуационный план расположения участка реконструкции ВЛ 500 кВ Очаково-ТЭЦ-26, пролет опор 77-78



- Условные обозначения:
- местоположение участка
 - существующая ВЛ 500 кВ Очаково-ТЭЦ-26
 - существующие опоры ВЛ
 - реконструируемый участок
 - проектируемая опора



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

2401-ТКР3.1.ГЧ-01					
Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково - ТЭЦ-26 (участок пролета опор №№77,78)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Душко				04.24
Проверил	Васильев				04.24
Н. контр.	Васильев				04.24
ГИП	Душко				04.24
Технологические и конструктивные решения				Стадия	Лист
				П	1
Ситуационный план расположения участка реконструкции ВЛ 500 кВ Очаково-ТЭЦ-26, пролет опор 77-78				ООО "Стройсервис"	

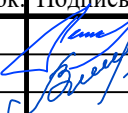
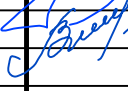
Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						Гирлянды изоляторов				Крепление троса			
				Тип	К-во шт.	Натяжная		Поддерж.		Натяжное		Поддерж.	
						Тип	К-во шт.	Тип	К-в шт.	Тип	К-во шт.	Тип	К-во шт.
78				УСМ500-1/25,0	1	Тип 1	6	Тип 2	3	$\frac{\text{Тип 3}}{\text{Тип 4}}$	$\frac{1}{1}$	-	-
78a				УСМ500-1/32,5	1	Тип 1	6	Тип 2	3	$\frac{\text{Тип 3}}{\text{Тип 4}}$	$\frac{1}{1}$	-	-

						2401-ТКР3.1.ГЧ-02							
						Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково - ТЭЦ-26 (участок пролета опор №№77,78)							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электротехнические решения				Стадия	Лист	Листов	
Разработал	Душко				04.24					П	1	2	
Проверил	Васильев				04.24								
						Ведомость гирлянд изоляторов и креплений троса				ООО "Стройсервис"			
Н. контр.	Васильев				04.24								
ГИП	Душко				04.24								

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

Количество гирлянд изоляторов и креплений троса									
№/№ п/п		Наименование		Тип гирлянды		№№ чертежей		К-во, шт.	
1		Натяжная трехцепная гирлянда для провода АС500/64. Тип 1		3х41хПСВ210А		2401-ТКР3.1.ГЧ-05		12	
2		Поддерживающая Л-образная гирлянда для провода АС500/64 для обводки шлейфа. Тип 2		2х51хПСВ120Б		2401-ТКР3.1.ГЧ-06		6	
3		Натяжное крепление троса 11,0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р с заземлением. Тип 3		1хПСВ120Б		2401-ТКР3.1.ГЧ-07		2	
4		Натяжное крепление троса С-70 с заземлением. Тип 4		1хПСВ120Б		2401-ТКР3.1.ГЧ-08		2	
						2401-ТКР3.1.ГЧ-02			Лист
									2
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				

Схема установки гасителей вибрации для троса 11,0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р, С-70

Длина пролета 120м-220м

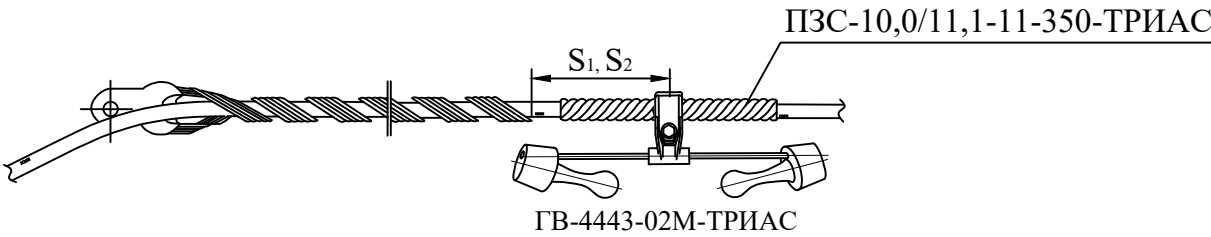


Рис.1 Установка гасителя вибрации на протекторе натяжного зажима

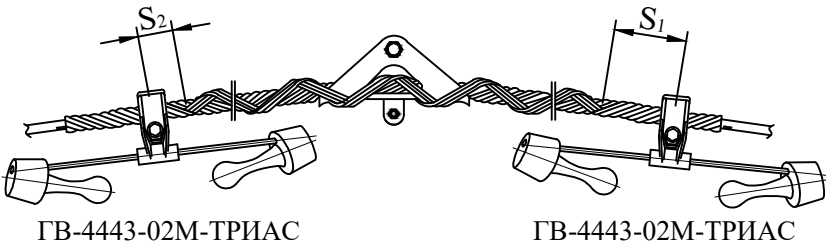


Рис.4 Установка двух гасителей вибрации на протекторе поддерживающего зажима

Спецификация гасителей вибрации и протекторов для троса 11,0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р, С-70

Гаситель, шт. ГВ-4443-02М-ТРИАС	Протектор,шт. ПЗС-10,0/11,1-11-350-ТРИАС
5	4

Примечание:

- В пролетах длиной до 120 м гасители вибрации на трос не устанавливаются.
- У натяжного зажима гаситель вибрации устанавливается на дополнительный протектор защитный ПЗС-10,0/11,1-11-350-ТРИАС.

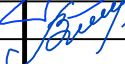
Опора		Длина пролета, м	Количество гасителей и протекторов на опору, шт. ГВ-4443-02М-ТРИАС, ПЗС-10,0/11,1-11-500-ТРИАС	№ рис.	Место установки гасителя вибрации по ходу увеличения номерации опор	
№/№	Тип				до опоры, м S2	после опоры, м S1
сущ.77	ПБ-1	165,15				0,05
78	УСМ500-1/25,0	131,68	6/-/6	1	-	0,25
78а	УСМ500-1/32,5		12/-/-	2	0,3	0,25
сущ.79	У2к	219,08	12/-/-	2	0,3	

Согласовано:

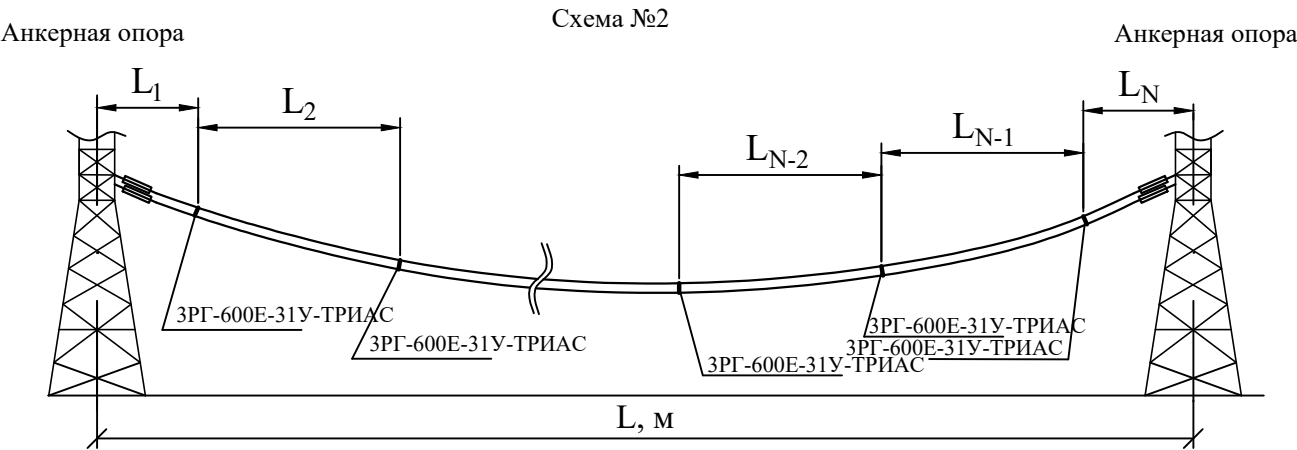
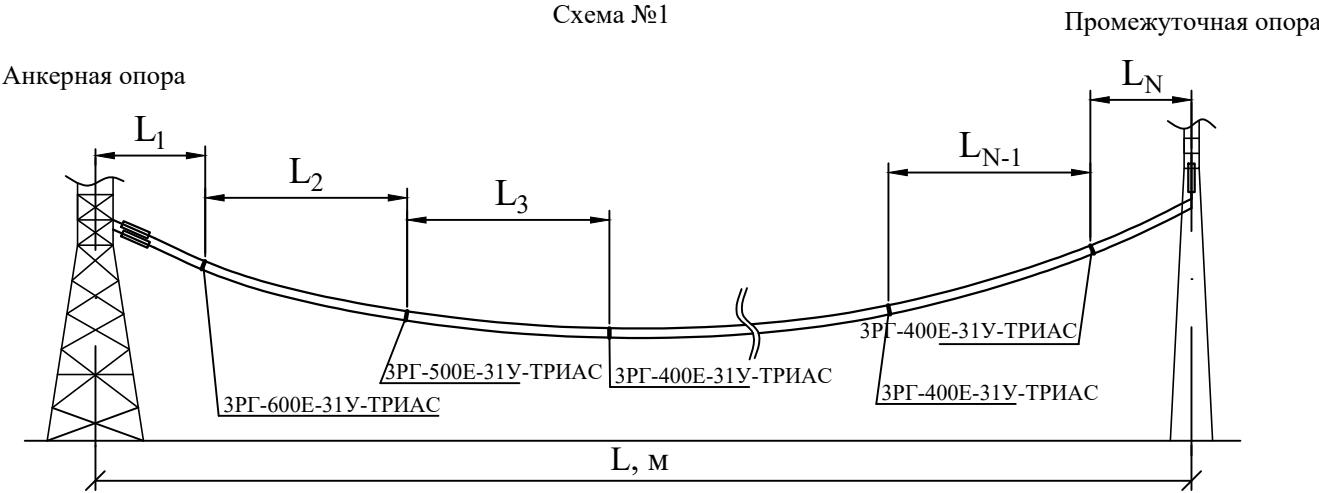
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						2401-ТКР3.1.ГЧ-03			
						Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково - ТЭЦ-26 (участок пролета опор №№77,78)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Душко				04.24		П	1	
Проверил	Васильев				04.24				
						Схемы и ведомость установки гасителей вибрации	ООО "Стройсервис"		
Н. контр.	Васильев				04.24				
ГИП	Душко				04.24				

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



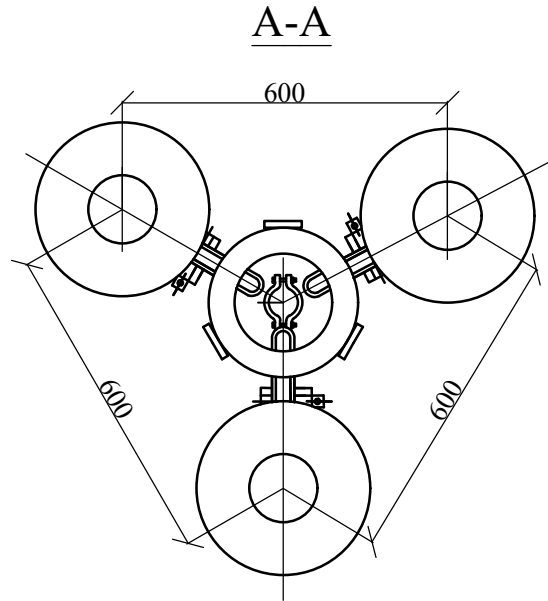
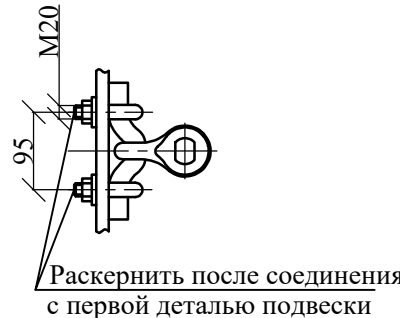
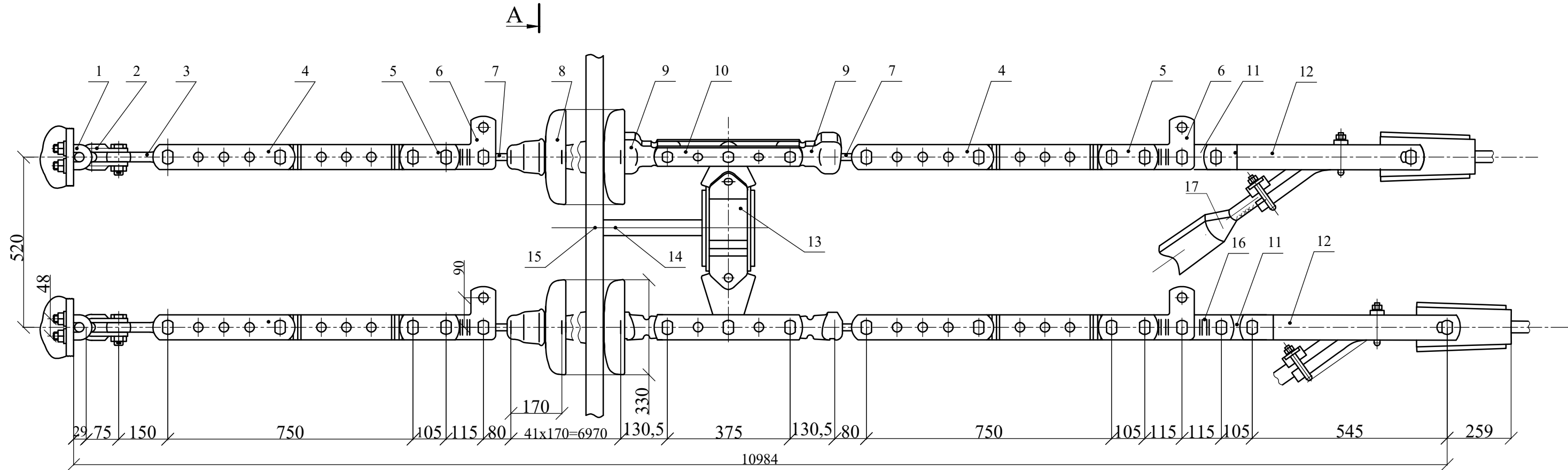
Примечания:

- Для провода АС 500/64 применяются распорки марки ЗРГ-400Е-31У-ТРИАС, ЗРГ-500Е-31У-ТРИАС, ЗРГ-600Е-31У-ТРИАС.
- Расстояния между распорками в пролетах приведены в таблицах.
- Распорка ЗРГ-400Е-31У-ТРИАС применяется при шаге расщепления 400мм (в пролетах "промежуточная опора-промежуточная опора")
Распорка ЗРГ-600Е-31У-ТРИАС применяется при шаге расщепления 600мм (в пролетах "анкерная опора-анкерная опора").
- В пролетах, где шаг расщепления меняется с 600 мм (около анкерной опоры) до 400мм (около промежуточной опоры), первой устанавливается распорка ЗРГ-600Е-31У-ТРИАС, следующей устанавливается распорка ЗРГ-500Е-31У-ТРИАС остальные распорки должны быть типа ЗРГ-400Е-31У-ТРИАС.
- В шлейфах анкерных опор устанавливаются утяжеленные распорки РУ-3-400.

№№ опор	Тип опоры слева	Тип опоры справа	Длина пролета	Шаг между распорками L, м	Количество распорок в пролете, шт			Кол-во распорок в шлейфах РУ-3-400
					ЗРД-400Е-31У-ТРИАС	ЗРД-500Е-31У-ТРИАС	ЗРД-600Е-31У-ТРИАС	
сущ.77-78	ПБ-1	УСМ500-1/25,0	165.15	37 43,65 47,5 37	3	3	3	-
78-78а	УСМ500-1/25,0	УСМ500-1/32,5	131.68	39 53,68 39	-	-	6	18
78а-сущ.79	УСМ500-1/32,5	У2к	219.08	38,5 48,5 42,08 51,5 38,5	-	-	12	18

						2401-ТКР3.1.ГЧ-04						
						Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково - ТЭЦ-26 (участок пролета опор №№77,78)						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электротехнические решения			Стадия	Лист	Листов	
Разработал	Душко				04.24				П	1		
Проверил	Васильев				04.24	Схемы и ведомость установки гасителей вибрации			ООО "Стройсервис"			
Н. контр.	Васильев				04.24							
ГИП	Душко				04.24							

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

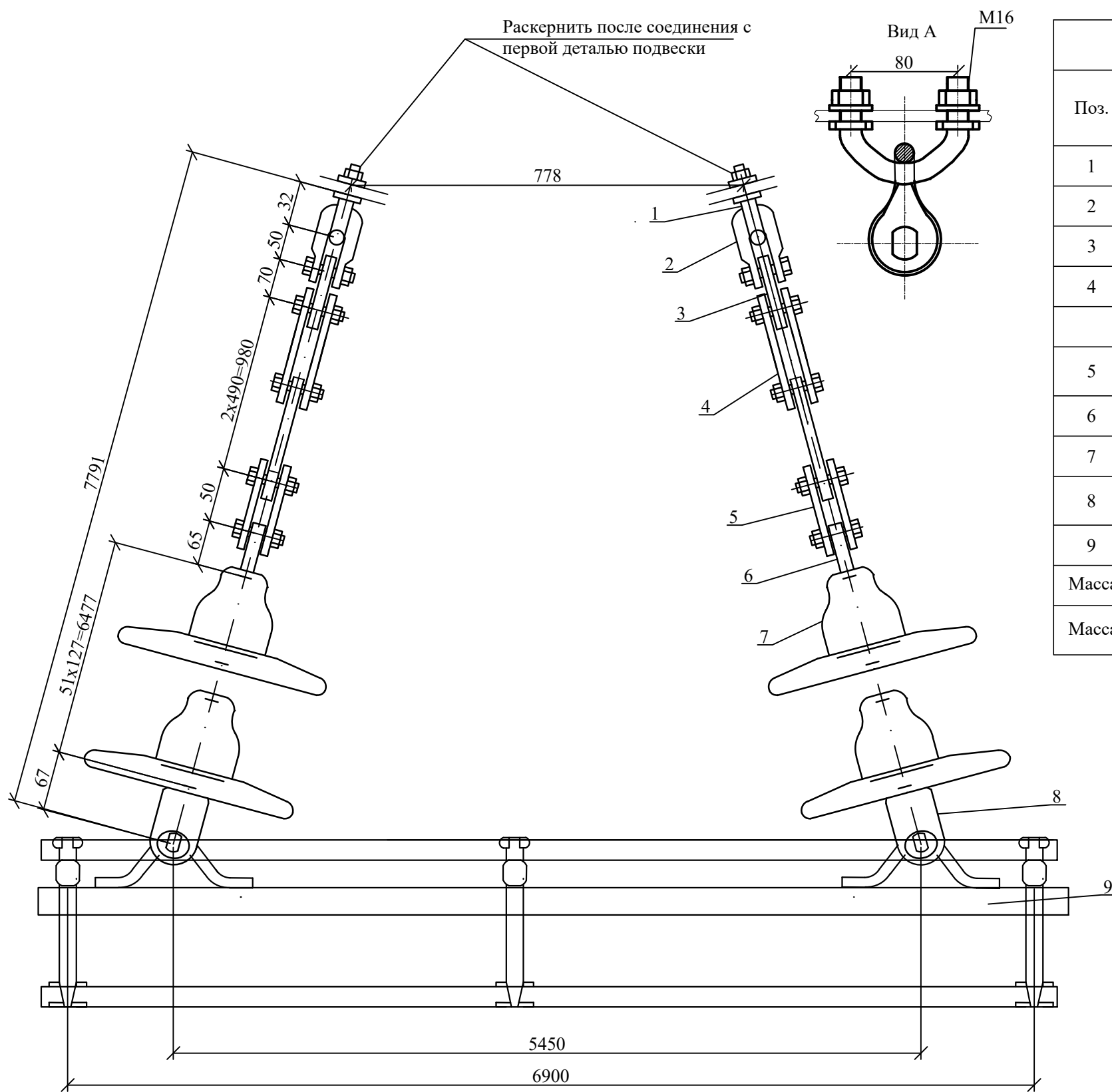


Спецификация на гирлянду					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ТУ 3449-001-52819896-2010	Узел крепления КГ-21-3	3	2,0	
2	ТУ 3449-001-52819896-2010	Скоба СК-21-1А	3	1,82	
3	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное вывернутое ПРВ-21-1	3	1,3	
4	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное регулируемое ПРР-21-1	6	8,76	
5	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное 2ПР-21-1	6	2,73	
6	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное монтажное ПТМ-21-2	6	2,5	
7	ТУ 3449-001-52819896-2010	Серьга СР-21-20	6	0,65	
8	ТУ 3493-123-00111120-96	Изолятор подвесной ПСВ210А	123	9,40	
9	ТУ 3449-001-52819896-2010	Ушко однолапчатое У1-21-20	6	2,24	
10	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное двойное 2ПРР-21-2	3	4,96	
11	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное ПР-21-6	3	1,76	
12	ТУ 3449-001-52819896-2010	Зажим натяжной клиносочлененный НК-210/28,8-30,6	3	11,3	
13	ТУ 3449-001-52819896-2010	Коромысло лучевое ЗКЛ-21-3	1	48,9	
14	ТУ 3449-001-52819896-2010	Узел крепления экранов УКЭ-1Б	1	8,4	
15	ТУ 3449-001-52819896-2010	Экран защитный ЭЗ-500-1А	1	9,5	
16	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное трехлапчатое	1	2,3	
		ПРТ-21-1			
17	ТУ 3449-001-52819896-2010	Муфта предохранительная МПР-500-1	1	4,8	
Масса арматуры, кг				247,6	
Масса изолирующей подвески, кг				1009,0	

Примечание:
Предохранительная муфта типа МПР-500-1 устанавливается на внешней верхней цепи шлейфа для предотвращения повреждений при соударении с арматурой нижней цепи.

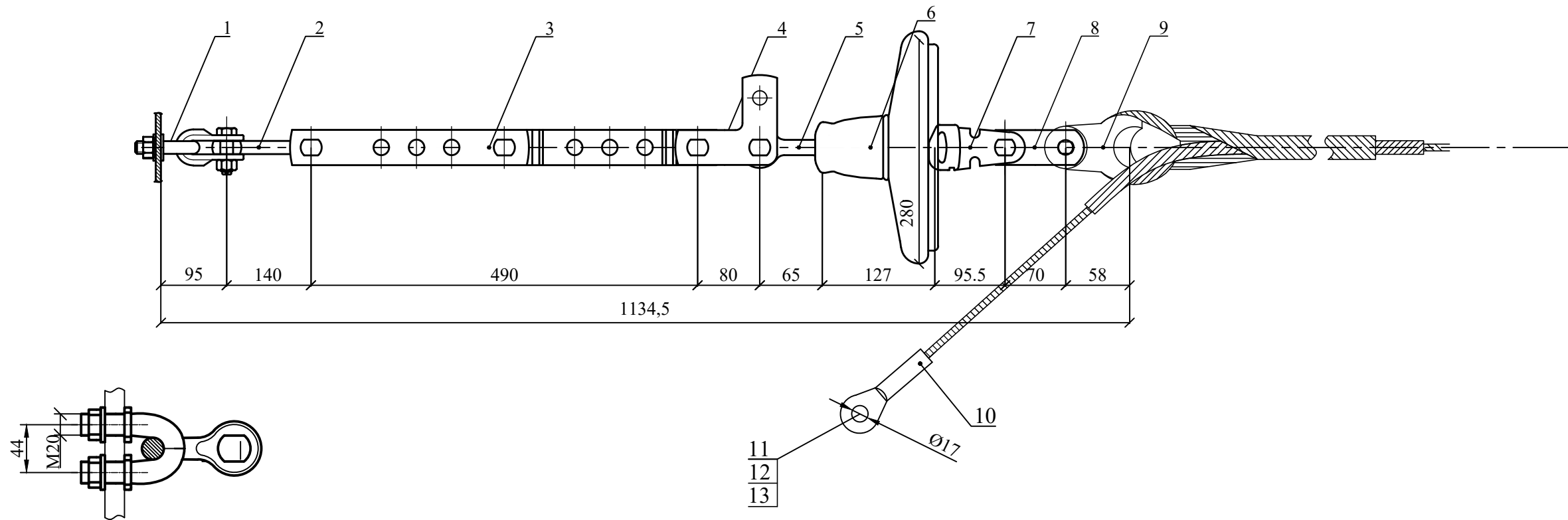
						2401-ТКР3.1.ГЧ-05			
						Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково - ТЭЦ-26 (участок пролета опор №№77,78)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Душко				04.24		П	1	
Проверил	Васильев				04.24				
						Натяжная трехцепная гирлянда для провода АС500/64. Тип 1	ООО "Стройсервис"		
Н. контр.	Васильев				04.24				
ГИП	Душко				04.24				

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



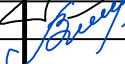
Спецификация на гирлянду					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чение
1	ТУ 3449-001-52819896-2010	Узел крепления КГП-7-3	2	0,44	
2	ТУ 3449-001-52819896-2010	Скоба СК-7-1А	2	0,38	
3	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное прямое ПР-7-6	2	0,34	
4	ТУ 3449-001-52819896-2010	Звено промежуточное регулируемое	4	2,08	
		ППР-7-1			
5	ТУ 3449-025-59116459-06	Звено промежуточное монтажное ПТМ-7-3	2	0,7	
6	ТУ 3449-001-52819896-2010	Серьга СР-7-16	2	0,3	
7	ГОСТ 6490-93	Изолятор ПСВ120Б	102	5,66	
8	ТУ 3449-001-52819896-2010	Ушко специальное укороченное УСК-7-16	2	1,2	
9	ТУ 3449-001-52819896-2010	Распорка специальная ЗРС-3-400М	1	80,36	
Масса арматуры, кг				127,64	
Масса гирлянды, кг				467,24	

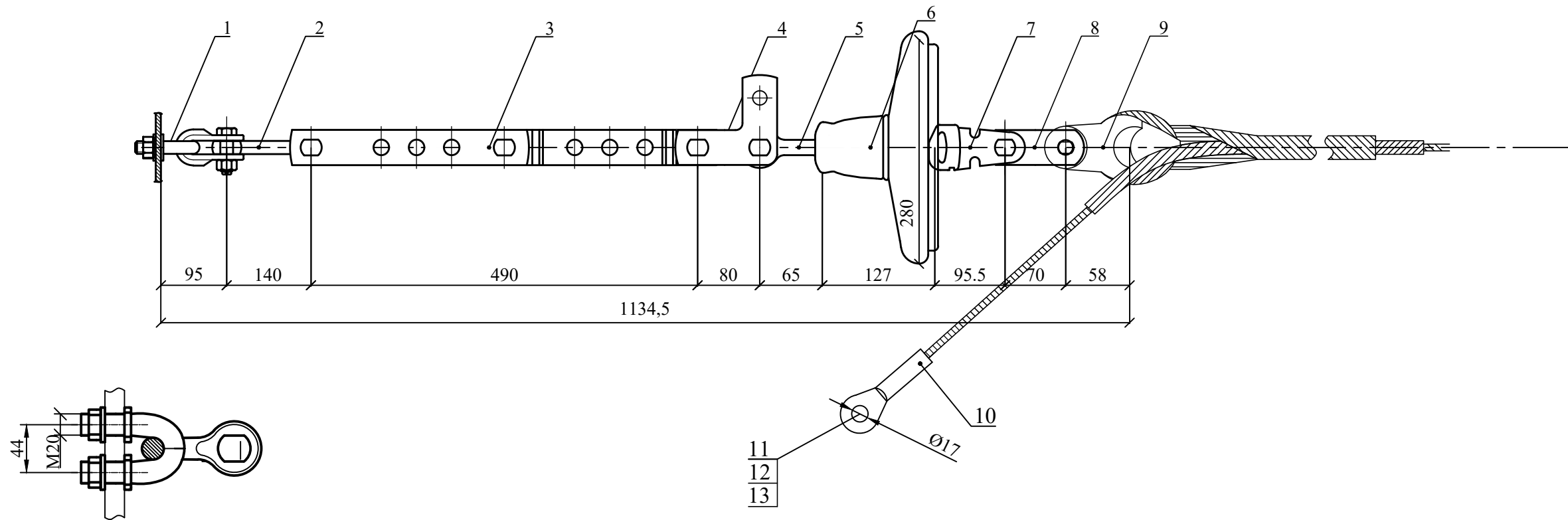
						2401-ТКР3.1.ГЧ-06			
						Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково - ТЭЦ-26 (участок пролета опор №№77,78)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Душко				04.24	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Васильев				04.24		П	1	
						Поддерживающая Л-образная гирлянда для провода АС500/64 для обводки шлейфа. Тип 2	ООО "Стройсервис"		
Н. контр.	Васильев				04.24				
ГИП	Душко				04.24				



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

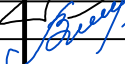
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол -во	Масса ед. кг	Примечание
1	КГП-9/12-2С	Узел крепления	1	1,65	
2	ПРВ-12-1	Звено промежуточное вывернутое	1	0,74	
3	ПРР-12-1	Звено промежуточное регулируемое	1	3,69	
4	ПТМ-12-3	Звено промежуточное монтажное	1	1,8	
5	СР-12-16	Серьга	1	0,41	
6	ПСВ120Б	Изолятор	1	5,70	
7	У2-12-16	Ушко двухлапчатое	1	1,54	
8	ПР-12-6	Звено промежуточное прямое	1	0,94	
9	НС-11,0П-32(150)-МЗ-ТРИАС	Зажим натяжной спиральный с коушем К-120	1	4,0	
10	ЗПС-70-3В	Зажим заземляющий	1	0,078	
11	М16х50 ГОСТ 7798-70	Болт	1		
12	М16 ГОСТ 5915-70	Гайка	2		
13	Ø16 ГОСТ 11371-78	Шайба	1		
Масса арматуры, кг				16,27	
Масса подвески, кг				21,87	

						2401-ТКР3.1.ГЧ-07			
						Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково - ТЭЦ-26 (участок пролета опор №№77,78)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Душко				04.24		П	1	
Проверил	Васильев				04.24				
						Натяжное крепление троса 11,0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р с заземлением. Тип 3	ООО "Стройсервис"		
Н. контр.	Васильев				04.24				
ГИП	Душко				04.24				

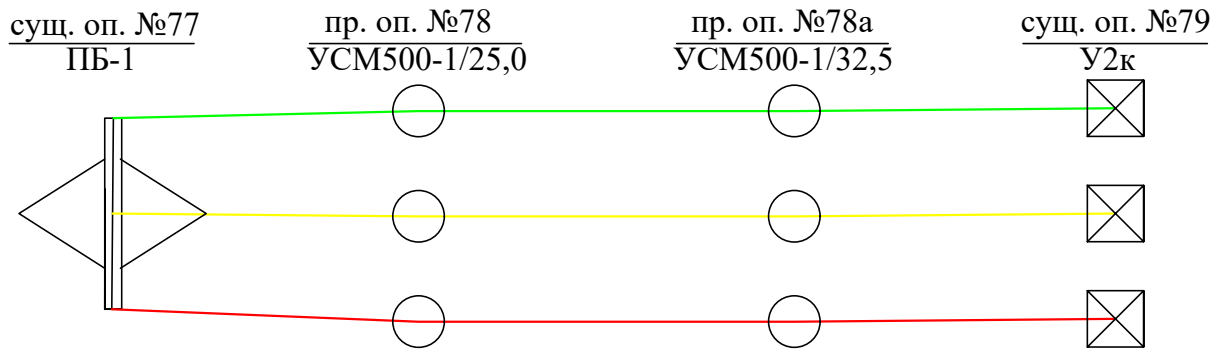


Согласовано:			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол -во	Масса ед. кг	Примечание
1	КГП-9/12-2С	Узел крепления	1	1,65	
2	ПРВ-12-1	Звено промежуточное вывернутое	1	0,74	
3	ПРР-12-1	Звено промежуточное регулируемое	1	3,69	
4	ПТМ-12-3	Звено промежуточное монтажное	1	1,8	
5	СР-12-16	Серьга	1	0,41	
6	ПСВ120Б	Изолятор	1	5,70	
7	У2-12-16	Ушко двухлапчатое	1	1,54	
8	ПР-12-6	Звено промежуточное прямое	1	0,94	
9	НС-11,0П-02(80)-ТРИАС	Зажим натяжной спиральный с коушем К-120	1	4,00	
10	ЗПС-70-3В	Зажим заземляющий	1	0,078	
11	М16х50 ГОСТ 7798-70	Болт	1		
12	М16 ГОСТ 5915-70	Гайка	2		
13	Ø16 ГОСТ 11371-78	Шайба	1		
Масса арматуры, кг				16,27	
Масса подвески, кг				21,87	

						2401-ТКР3.1.ГЧ-08			
						Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково - ТЭЦ-26 (участок пролета опор №№77,78)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Душко				04.24		П	1	
Проверил	Васильев				04.24				
						Натяжное крепление троса С-70 с заземлением. Тип 4	ООО "Стройсервис"		
Н. контр.	Васильев				04.24				
ГИП	Душко				04.24				

ВЛ 500 кВ Очаково - ТЭЦ-26



Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						2401-ТКР3.1.ГЧ-09				
						Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково - ТЭЦ-26 (участок пролета опор №№77,78)				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
Разработал		Душко			04.24	Электротехнические решения		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Васильев			04.24			П	1	
						Схема фазировки проводов		ООО "Стройсервис"		
Н. контр.		Васильев			04.24					
ГИП		Душко			04.24					

Схема заземления правого грозотроса

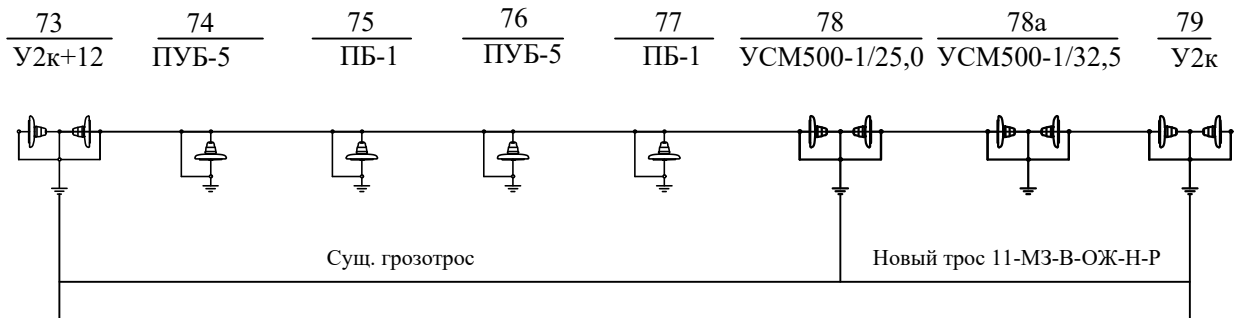
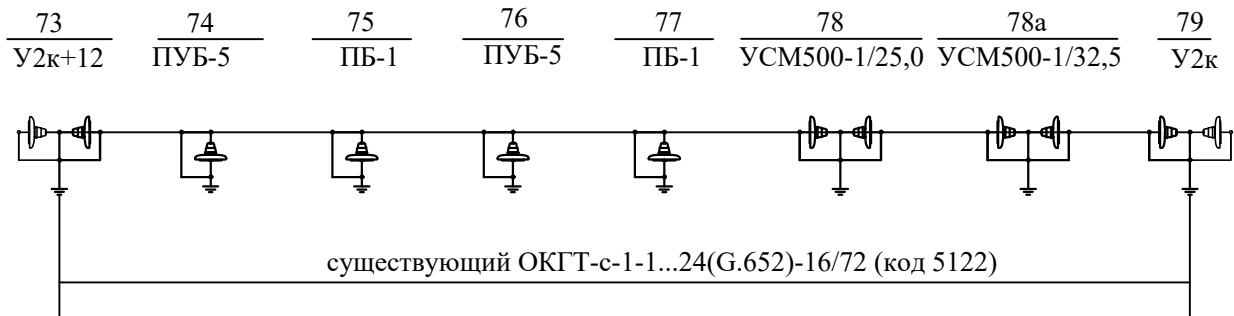


Схема заземления левого грозотроса



-крепление троса на анкерной опоре с заземлением.



-крепление троса на промежуточной опоре с заземлением

77
У2к+5

— NN опоры
тип опоры

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2401-ТКР3.1.ГЧ-10

Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково - ТЭЦ-26
(участок пролета опор №№77,78)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Душко				04.24
Проверил	Васильев				04.24
Н. контр.	Васильев				04.24
ГИП	Душко				04.24

Электротехнические решения

Схема заземления тросов

Стадия	Лист	Листов
П	1	

ООО "Стройсервис"

При монтаже проводов и тросов в условиях промежуточных значений температуры монтажные стрелы провеса определять интерполяцией

В монтажных таблицах учтена вытяжка провода с учётом остаточных деформаций согласно работе института 'Энергосетьпроект' N 3471тм-т1 'Временные руководящие указания по расчёту монтажных напряжений и стрел провеса проводов и тросов воздушных линий электропередачи с учётом остаточных деформаций'

Монтажные тяжения и стрелы провеса провода АС 500/64 и троса 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р

ВЛ 500кВ	Провод АС 500/64	11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р
Максимальное напряжение:		
в режиме максимал. нагрузок, кгс/мм2	9.00	29.07
в среднеэксплуатац. режиме, кгс/мм2	6.00	19.58
Температура		
Максимальная	38° С	
Минимальная	-43° С	
Среднеэксплуатационная	5° С	
При гололеде	-5° С	
При ветре	-5° С	
Нормативный ветровой напор при максимальной скорости ветра	50.99 кгс/м2	
Нормативный ветровой напор при гололеде 1	16.32 кгс/м2	
Нормативная эквивалентная толщина стенки гололеда 1	15мм	
Нормативная условная толщина стенки гололеда 1	15мм	

NN опор	Привед. пролет	Длина пролета	Провод при температуре воздуха							Трос при температуре воздуха						
			-30	-20	-10	0	10	20	30	-30	-20	-10	0	10	20	30
сущ.77 - 78	165,27		Тяжения, кгс							Тяжения, кгс						
			5033,9	4481,7	3973,5	3518,5	3122,8	2787,2	2507,8	1823,7	1695,6	1574,1	1459,9	1353,8	1256,3	1167,6
			Стрелы провеса, м							Стрелы провеса, м						
		165,27	1,26	1,41	1,59	1,80	2,02	2,27	2,52	1,25	1,40	1,51	1,63	1,75	1,89	2,03
78а - сущ.79	218,47		Тяжения, кгс							Тяжения, кгс						
			4645,7	4199,3	3802,5	3455,9	3157,4	2902,3	2685,0	1605,4	1508,9	1419,7	1337,9	1263,2	1195,3	1133,8
			Стрелы провеса, м							Стрелы провеса, м						
		219,08	2,38	2,64	2,91	3,20	3,51	3,82	4,13	2,37	2,63	2,90	3,11	3,29	3,48	3,67

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2401-ТКР3.1.ГЧ-11

Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково - ТЭЦ-26
(участок пролета опор №№77,78)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Душко				04.24
Проверил	Васильев				04.24
Н. контр.	Васильев				04.24
ГИП	Душко				04.24

Электротехнические решения

Монтажные таблицы стрел провеса
провода и троса

Стадия	Лист	Листов
П	1	2

ООО "Стройсервис"

Монтажные тяжения и стрелы провеса провода АС 500/64 и троса 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р

ВЛ 500кВ	Провод АС 500/64	11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р
Максимальное напряжение: в режиме максимал. нагрузок, кгс/мм2 в среднеэксплуатац. режиме, кгс/мм2	8.00 5.00	26.32 17.00
Температура		
Максимальная	38° С	
Минимальная	-43° С	
Среднеэксплуатационная	5° С	
При гололеде	-5° С	
При ветре	-5° С	
Нормативный ветровой напор при максимальной скорости ветра	50.99 кгс/м2	
Нормативный ветровой напор при гололеде 1	16.32 кгс/м2	
Нормативная эквивалентная толщина стенки гололеда 1	15мм	
Нормативная условная толщина стенки гололеда 1	15мм	

NN опор	Привед. пролет	Длина пролета	Провод при температуре воздуха							Трос при температуре воздуха						
			-30	-20	-10	0	10	20	30	-30	-20	-10	0	10	20	30
78 - 78а	131,84		Тяжения, кгс							Тяжения, кгс						
			4391,9	3838,1	3335,9	2897,2	2528,3	2227,4	1986,0	1789,2	1651,7	1519,9	1395,1	1278,5	1171,1	1073,6
			Стрелы провеса, м							Стрелы провеса, м						
		131,91	0,92	1,05	1,21	1,39	1,59	1,81	2,03	0,84	0,92	0,99	1,08	1,18	1,29	1,41

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

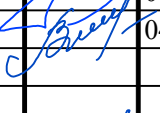
Инв. № подл.

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик аттестованный ПАО "Россети"	Единица измере-н ия	Кол.	Масса 1 ед, кг	Примечание
	1. Кабельные изделия							
1.1	Провод сталеалюминиевый неизолированный	АС500/64, ГОСТ 839-2019			км	1,85	1852	
1.2	Грозотрос	11,0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р, СТО 71915393-ТУ 062-2008			км	0,136	752	
	2. Оборудование							
2.1	Изолятор (Нстр=170мм)	ПСВ210А, ТУ 493-3493-123-00111120-96			шт.	1520	9,40	
2.2	Изолятор (Нстр=127мм)	ПСВ120Б, ТУ 3493-004-99267582-2009			шт.	634	5,70	
2.3	Узел крепления	КГ-21-3, ТУ 3449-001-52819896-2010			шт.	37	2,00	
2.4	Узел крепления	КГП-9/12-2С, ТУ 3449-001-52819896-2010			шт.	5	1,65	
2.5	Узел крепления	КГП-7-3, ТУ 3449-001-52819896-2010			шт.	13	0,44	
2.6	Скоба	СК-21-1А, ТУ 3449-001-52819896-2010			шт.	37	1,82	
2.7	Скоба	СК-7-1А, ТУ 3449-001-52819896-2010			шт.	13	0,38	
2.8	Звено промежуточное вывернутое	ПРВ-21-1, ТУ 3449-001-52819896-2010			шт.	37	1,30	
2.9	Звено промежуточное вывернутое	ПРВ-12-1, ТУ 3449-001-52819896-2010			шт.	5	0,74	
2.10	Звено промежуточное регулируемое	ПРР-21-1, ТУ 3449-001-52819896-2010			шт.	73	8,76	
2.11	Звено промежуточное регулируемое	ПРР-12-1, ТУ 3449-001-52819896-2010			шт.	5	3,69	
2.12	Звено промежуточное регулируемое	ПРР-7-1, ТУ 3449-001-52819896-2010			шт.	25	2,08	
2.13	Звено двойное промежуточное	2ПР-16-1, ТУ 3449-001-52819896-2010			шт.	73	2,73	

Примечания:

1. Длина провода и троса дана с коэффициентом запаса - 3%.
2. Количество изоляторов дано с коэффициентом запаса - 3%.
3. Количество арматуры дано с коэффициентом запаса - 2%.
4. Все применяемые материалы и оборудование должно быть аттестованно ПАО "Россети".
5. * - возможно применение оборудования иных производителей аттестованных в ПАО "Россети".

						2401-ТКР3.1.СО			
						Реконструкция ВЛ 500 кВ Очаково - ТЭЦ-26 (участок пролета опор №№77,78)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Душко				04.24		П	1	3
Проверил	Васильев				04.24				
						Спецификация оборудования, изделий и материалов	ООО "Стройсервис"		
Н. контр.	Васильев				04.24				
ГИП	Душко				04.24				

Согласовано:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			</
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик аттестованный ПАО "Россети"	Единица измере-ния	Кол.	Масса 1 ед, кг	Примечание
2.34	Муфта предохранительная	МПР-500-1, ТУ 3449-001-52819896-2010			шт.	13	4,80	
2.35	Распорка специальная	ЗРС-3-400М, ТУ 3449-001-52819896-2010			шт.	7	80,36	
2.36	Зажим заземляющий	ЗПС-70-3В, ТУ 3449-001-52819896-2010			шт.	7	80,36	
2.37	Зажим шлейфовый спиральный	ШС-30,6-74-АС-ТРИАС, ТУ 3449-031-27560230-2021			шт.	19	3,49	
2.38	Распорка-гаситель	ЗРД-400Е-31У-ТРИАС, ТУ 3449-082-27560230-07			шт.	4	3,65	
2.39	Распорка-гаситель	ЗРД-500Е-31У-ТРИАС, ТУ 3449-082-27560230-07			шт.	4	4,16	
2.40	Распорка-гаситель	ЗРД-600Е-31У-ТРИАС, ТУ 3449-082-27560230-07			шт.	22	4,96	
2.41	Распорка дистанционная утяжеленная	РУ-3-400, ТУ 3449-082-27560230-07			шт.	37	7,79	
2.42	Гаситель вибрации	ГВ-4443-02М-ТРИАС, ТУ 3449-081-27560230-2021			шт.	6	4,20	
2.43	Протектор	ПЗС-10,0/11,1-11-350-ТРИАС, ТУ 3449-007-27560230-06			шт.	5	0,20	
2.44	Термопатрон	ПАС-500			шт.	19	0,44	
2.45	Термитные спички				кор.	1	0,50	
2.46	Болт 16х50	ГОСТ 7798-70*			шт.	5	0,15	
2.47	Гайка М16	ГОСТ 5915-70*			шт.	9	0,04	
2.48	Шайба М16	ГОСТ 11371-78*			шт.	5	0,01	

Изм.

Колуч.

Лист

№ док.

Подпись

Дата

2401-ТКР3.1.СО

Лист

3

Формат А3