

**«Техническое перевооружение объекта
«ВЛ-10 кВ ПЭ участок Касня – Усадище»
Московской железной дороги**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Пояснительная записка

3201-ПЗ

Том 1

Заказчик: Московская дирекция по энергообеспечению - структурное подразделение
Трансэнерго – филиала ОАО «РЖД»

**«Техническое перевооружение объекта
«ВЛ-10 кВ ПЭ участок Касня – Усадище»
Московской железной дороги**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Пояснительная записка

3201-ПЗ

Том 1

Заместитель директора филиала
В.Ю. Тараненко

Главный инженер проекта
А.В. Конюшенко

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



ООО «ЭТКПроект»

Заказчик: Московская дирекция по энергообеспечению - структурное подразделение
Трансэнерго – филиала ОАО «РЖД»

«Техническое перевооружение объекта «ВЛ-10 кВ ПЭ участок Касня – Усадище» Московской железной дороги

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Пояснительная записка

3201/285450-ПЗ

Том 1

Главный инженер

Главный инженер проекта



Г.В. Земцов

И.П. Вахрушев

2022

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

Заверение проектной организации

Проектная документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта




И.П. Вахрушев

Обозначение	Наименование	Всего листов (страниц) в док.	Примечание
3201/285450-ПЗ-С	Содержание тома 1	1	2
3201/285450-СП	Состав проектной документации	1	3
3201/285450-ПЗ-ТЧ	Текстовая часть	22	4
Общее количество листов в томе		24	

Согласовано		

Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Рудаков			17.11.22
Пров.		Максимов			17.11.22
Н. контр.		Новикова			17.11.22
ГИП		Вахрушев			17.11.22

3201/285450-ПЗ-С		
Содержание тома 1	Стадия	Листов
	П	1
		

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	3201/285450-ПЗ	Пояснительная записка	
2	3201/285450-ПОС	Проект организации строительства	
3	3201/285450-ССР	Сводный сметный расчет	


Согласовано		

Взам. инв. №	
--------------	--

Подп. и дата	
--------------	--

Инв. № подл.	
--------------	--

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Рудаков			17.11.22
Пров.		Максимов			17.11.22
Н. контр.		Новикова			17.11.22
ГИП		Вахрушев			17.11.22

3201/285450-СП			
Состав проектной документации	Стадия	Лист	Листов
	П		1
	<div>ООО "ЭТКПроект"</div>		

Содержание

1	Общие сведения	2
2	Характеристика района строительства	3
3	Проектные решения	4
4	Проверка выбранных сечений проводников.	5
4.1	Расчет проводников по нагреву расчетным током.....	5
4.2	Расчет потери напряжения	6
5	Основные технико-экономические показатели.....	7
6	Прогнозная стоимость строительства	8
7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	9
8	Мероприятия по охране окружающей среды	10
9	Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	11
	Приложение А (обязательное) Задание на проектирование, выданное «Трансэнерго» - филиалом ОАО «РЖД»	12
	Приложение Б (справочное) Акт предпроектного обследования	22
	Приложение В (справочное) Механический расчет.....	23
	Приложение Г (справочное) Листы согласований	32
	Таблица регистрации изменений.....	36

Согласовано

Взам. инв. №


Подп. и дата

Инв. № подл.

3201/285450-ПЗ-ТЧ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Рудаков		<i>[Подпись]</i>	17.11.22
Пров.		Максимов		<i>[Подпись]</i>	17.11.22
Н. контр.		Новикова		<i>[Подпись]</i>	17.11.22
ГИП		Вахрушев		<i>[Подпись]</i>	17.11.22

Текстовая часть

Стадия	Лист	Листов
П	1	36
		

1 Общие сведения

Проектная документация по объекту «Техническое перевооружение объекта «ВЛ-10 кВ ПЭ участок Касня – Усадище» Московской железной дороги разработана на основании:

- задание на проектирование от 31.03.2022 г., выданное «Трансэнерго» - филиалом ОАО «РЖД», утвержденное первым заместителем начальника В.Г. Лосевым (Приложение А);
- акт предпроектного обследования (Приложение Б).

А также нормативной технической документации:

- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»;
- СП 226.1326000.2014 «Электроснабжение нетяговых потребителей. Правила проектирования, строительства и реконструкции»;
- СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85»;
- ПУЭ изд. 6, 7;
- Приказ Минэнерго России от 23.06.2015 № 380 «О Порядке расчета значений соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии»;
- ГОСТ 12.1.030-81 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление (с Изменением N 1)»

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	3201/285450-ПЗ-ТЧ				2

2 Характеристика района строительства

Климатические условия в районе проектирования приняты в соответствии с СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» (данные по метеостанции Вязьма), СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», Распоряжения ОАО «РЖД» №1262/р от 11.06.2020 «О внесении изменений в Инструкцию по подготовке к работе и обеспечению надежности работы устройств электроснабжения в зимний период» и ПУЭ 6 изд.:

- температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 минус 32 °С;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 минус 28 °С;
- абсолютная минимальная температура воздуха минус 41 °С;
- количество осадков за ноябрь-март 194 мм;
- преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – южное;
- максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь 4,5 м/с;
- снеговой район – III с расчетным значением веса снегового покрова на уровне горизонтальной поверхности земли $S_q=2,1$ кПа (210 кг/м²);
- ветровой район – II с нормативным ветровым давлением W_0 (скорость ветра v_0 , м/с) на высоте 10 м над поверхностью земли $W_0=0,5$ кПа (29 м/с);
- район по толщине стенки гололеда – III с нормативной толщиной стенки гололеда 20 мм;
- район с умеренной пляской проводов;
- район по числу часов гроз – V от 80 до 100 часов в год.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	3201/285450-ПЗ-ТЧ				3

3 Проектные решения

Заявленная расчетная мощность энергопринимающих устройств: 202,2 кВт;

Характер нагрузки: продольное электроснабжение.

Класс напряжения сетей: 10 кВ.

Резервный источник питания: отсутствует.

В рамках проекта рассматривается монтаж линейной арматуры по типовому проекту 3.501.1-145 «Опоры из железобетона для высоковольтных линий автоблокировки напряжением 6-10 кВ» с последующим монтажом самонесущего изолированного провода СИП-3 1х50. Выбранный провод рассчитан на механическую прочность. (Приложение В).

Для защиты линии от грозových перенапряжений на опорах ВЛ устанавливаются устройства защиты от атмосферных перенапряжений типа РДИП-10, поочередно для каждой фазы.

Заземление и молниезащита линии 10 кВ выполняется в соответствии с требованиями гл. 2.5 ПУЭ 7 издания. Металлические конструкции и арматура опор присоединяются к РЕ проводнику.

Заземлители предусмотрены из стального проката. Вертикальные заземлители погружаются методом вибрирования или забивкой. Соединение горизонтальных и вертикальных заземлительных частей производится сваркой внахлест. Длина нахлестки должна быть не менее шести диаметров заземлителя. Для защиты от коррозии сварные швы покрыть битумным лаком. Присоединение заземлителей к опоре производить болтовым соединением.

Принятые проектные решения согласованы со всеми смежными эксплуатирующими организациями (Приложение Г).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	3201/285450-ПЗ-ТЧ				4

4 Проверка выбранных сечений проводников.

4.1 Расчет проводников по нагреву расчетным током

Определяем расчетный ток линии, А, в нормальном режиме

$$I_{расч} = \frac{P_{расч}}{\sqrt{3} \cdot U_{ном} \cdot \cos \varphi}, \quad (1)$$

где $P_{расч}$ – расчетная мощность, кВт;

$U_{ном}$ – номинальное напряжение линии, кВ;

$\cos \varphi$ – коэффициент нагрузки, принимаем $\cos \varphi = 0,93$ с учетом того, что в соответствии с требованиями Приказа Минэнерго от 23 июня 2015 года № 380 $tg \varphi$ должен быть не более 0,35.

$$I_{расч} = \frac{202,2}{\sqrt{3} \cdot 10 \cdot 0,93} = 12,55 \text{ А.}$$

Длительно допустимый ток для выбранного провода сечением 95 мм² по ПУЭ, 7 изд. таблица 1.3.5 составляет $I_{д.т}=255 \text{ А} > I_{расч}=12,55 \text{ А}$.

Определяем фактически допустимый ток, А, при этом должно выполняться условие

$$I_{\phi} > I_{расч}$$

$$I_{\phi} = k_{\tau} \cdot I_{д.т.} \quad (2)$$

С учетом следующих коэффициентов к $I_{д.т.}$:

$K_{\tau}=1,02$ (ПУЭ, изд. 6 таблица 1.3.3) на температуру воздуха (средняя температура в г. Вязьма обеспеченностью 1,01 в теплый период года +24 °С). Длительно и кратковременно допустимая температура жил провода СИП-3 составляет 90 °С;

$$I_{\phi} = 1,02 \cdot 12,55 = 12,8 \text{ А,}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									5
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	3201/285450-ПЗ-ТЧ

$$255 \text{ A} > 12,8 \text{ A},$$

$$I_{\phi} > I_{расч}.$$

4.2 Расчет потери напряжения

Потери напряжения для кабельных линий определяются по следующей формуле:

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot 100 \cdot I \cdot L}{U_{НОМ}} \cdot (r_0 \cos \varphi + x_0 \sin \varphi), \quad (3)$$

где L – длина линии, км;

r_0, x_0 – соответственно активное и реактивное сопротивление линии;

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot 100 \cdot 12,55 \cdot 8,39}{10 \cdot 10^3} \cdot (0,369 \cdot 0,93 + 0,278 \cdot 0,37) = 0,81\%$$

Суммарное значение потерь напряжения составляет 0,81%, что удовлетворяет условию максимальной потери напряжения менее 5%.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №										
Изм.	Копуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	3201/285450-ПЗ-ТЧ					Лист	
											6	

5 Основные технико-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели объекта представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Основные технико-экономические показатели

Наименование	Данные и показатели
Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах (на 01.01.2000 г.), тыс. руб., в том числе:	5898,21
- строительно-монтажные работы	5322,45
- оборудование	10,08
- прочие затраты	565,68
Общая сметная стоимость строительства в текущих ценах (II кв. 2022 г.), тыс. руб., в том числе:	22459,08
- строительно-монтажные работы	18761,83
- оборудование	46,11
- прочие затраты	3651,14
Продолжительность строительно-монтажных работ, дн.	40
Монтаж ВЛИ 10 кВ	
Установка одностоечных промежуточных опор	1 шт.
Установка двухстоечных анкерных опор	1 шт.
Монтаж линейной арматуры на существующей промежуточной одностоечной ж.б. опоре	117 шт.
Монтаж линейной арматуры на существующей анкерной двухстоечной ж.б. опоре	9 шт.
Подвеска СИП-3 1х50	21300 м
Монтаж разъединителя РЛНД-10	5 шт.
Монтаж разрядников	4 шт.
Монтаж дугозащитных устройств	363 шт.
Монтаж заземления на существующей опоре	128 шт.
Монтаж информационных знаков на опоре	128 шт.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

6 Прогнозная стоимость строительства

Прогнозная стоимость строительства в соответствии с 3201/285450-ССР «Сводный сметный расчет» представлена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Прогнозная стоимость строительства

Поз.	Наименование показателей	Единица измерения	Распределение по годам строительства в соответствии с ПОС	Стоимость всего, в тыс. руб. (без НДС)
			2022 г.	
1	Стоимость строительства (всего) в базисном уровне цен по состоянию на 01.01.2000 г.	тыс. руб.	5898,21	5898,21
2	Стоимость строительства (всего) в текущем уровне цен на момент составления сметной документации по состоянию на II квартал 2022 года	тыс. руб.	22459,08	22459,08
3	Индекс дефлятор на 2022 г.		1,0336	
4	Затраты по годам в прогнозных ценах соответствующих лет строительства (2022 г.)	тыс. руб.	23111,8	23111,8

Инв. № подл.							Подп. и дата		Взам. инв. №	
						3201/285450-ПЗ-ТЧ				Лист
										8
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					

7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Мероприятия по охране труда, направленные на создание безопасных условий при эксплуатации проектируемых сооружений, решены в проекте на основании действующих ПУЭ, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» утв. приказом №6 от 13 января 2003, ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.1.036-81, СП 49.13330.2010, СНиП 12-04-2002.

Проектом предусмотрены следующие основные мероприятия по охране труда:

- выбор аппаратуры и токоведущих частей в соответствии с принятым напряжением, силой тока и условиями работы;
- надежная изоляция электроустановок в зоне обслуживания;
- выполнение защитных заземлений нетоковедущих частей оборудования, опорных металлоконструкций;
- автоматическое управление работой электроустановки;
- устройство механических и электромагнитных блокировок, исключающих ошибочные действия оперативного персонала;
- обеспечение недоступности всех токоведущих частей.

Установка строительных конструкций и монтаж проектируемого оборудования должны производиться с обязательным отключением питания со всех сторон, откуда может быть подано напряжение, соответствующего распределительного устройства. Работы выполняются согласно Проекта производства работ, технологических карт с соблюдением техники безопасности при производстве работ в действующих электроустановках в присутствии представителей дистанции электроснабжения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	3201/285450-ПЗ-ТЧ			9

8 Мероприятия по охране окружающей среды

Специальные мероприятия по защите окружающей природной среды в процессе строительства не требуются, так как вредных воздействий на окружающую среду при выполнении работ не оказывается.

Проезды и проходы к рабочим местам должны содержаться в чистоте и в порядке, очищаться от снега и мусора, не загромождаться материалами и конструкциями. Сбор мусора производится в металлические мусоросборники или контейнеры. Вывоз мусора со строительной площадки осуществляется ежедневно автомобильным транспортом в специально отведенные для устройства свалок места, в соответствии с классификацией отходов. После окончания строительных работ зона производства работ должна быть полностью очищена от строительного мусора. Не допускается сжигание на стройплощадке отходов и строительного мусора, а при производстве электросварочных и газопламенных работ следует соблюдать требования санитарных и противопожарных норм и правил.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										10
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	3201/285450-ПЗ-ТЧ				

9 Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций в процессе строительства и эксплуатации объекта не требуются, так как объект не относится к категорированному по ГО.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									11	
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	3201/285450-ПЗ-ТЧ				

**Приложение А
(обязательное)**
Задание на проектирование, выданное «Трансэнерго» - филиалом ОАО «РЖД»

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
начальника Трансэнерго

В.Г.Лосев

« ____ » _____ 2022 г. № ____

**Задание на проектирование
«Техническое перевооружение объекта «ВЛ-10 кВ ПЭ
участок Касня – Усадище»
Московской железной дороги**

Код объекта в СПиУИ ОАО «РЖД»: 001.2018.10000972

Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1. Основание для проектирования	инвестиционный проект ОАО «РЖД» «Обновление устройств электроснабжения, участвующих в передаче электроэнергии»
2. Вид строительства	техническое перевооружение
3. Местонахождение объекта	Смоленская область, участок Касня – Усадище
4. Источники финансирования	инвестиционный бюджет ОАО «РЖД»
5. Объем проектных работ	рабочая документация, дополненная пояснительной запиской, проектом организации строительства (ПОС) и сметной документацией
6. Плановый срок начала строительства	плановый срок начала работ – 2023 год, окончание – определяется проектом
7. Идентификация зданий и сооружений по признакам, указанным в статье 4 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»	1) назначение по Общероссийскому классификатору основных фондов: линия электропередач воздушная (по Общероссийскому классификатору основных фондов ОК 013-2014 (СНС 2008) 220.42.22.12.111; 2) принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры: объект не относится к объектам транспортной инфраструктуры; 3) возможность опасных природных

Электронная подпись. Подписал: Терещенко А.Л., Лосев В. Г.
№ТЭ-427 от 31.03.2022

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

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

3201/285450-ПЗ-ТЧ

Лист

12

Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
	<p>процессов, явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будет осуществляться реконструкция и эксплуатация сооружений: определить при выполнении инженерных изысканий и указать в проектной документации;</p> <p>4) принадлежность к опасным производственным объектам определяется по критериям, установленным законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности, проектируемые сооружения не относятся к опасным производственным объектам;</p> <p>5) пожарная и взрывопожарная опасность: пожарная и взрывопожарная опасность объекта не предусмотрена;</p> <p>6) уровень ответственности в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации нормальный</p>
8. Особые условия технического перевооружения	работы вблизи частей, находящихся под напряжением, или в охранной зоне ВЛ выполняются с учетом обеспечения условий электробезопасности
9. Требования к технико-экономическим показателям объекта проектирования, основным техническим решениям, перспективному расширению объекта строительства	<p>1) основные технико-экономические показатели в соответствии с ОС-6 (инв. номер 30217/2798):</p> <p>а) первичное напряжение – 10 кВ;</p> <p>б) провод АС-35;</p> <p>г) протяженность линии 47 км;</p> <p>д) опоры железобетонные – 957 шт.;</p> <p>2) проектом предусмотреть:</p> <p>а) техническое перевооружение участка линии электропередачи ПЭ 10 кВ на участке Касня – Усадище (223 км 9 пк – 229 км 9 пк) от опоры № 242 до опоры № 120:</p> <p>– замену провода АС-35 на провод типа СИП-3 с заменой траверс и изоляторов;</p> <p>– замену разъединителей (предусмотреть</p>

Электронная подпись. Подписал: Терещенко А.Л., Лосев В. Г.
№ТЭ-427 от 31.03.2022

Инв. № инв. №	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.
Изм.	Копуч.	Лист	№ док
Подп.	Дата		

3201/285450-ПЗ-ТЧ

Лист
13

Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
	<p>разъединители с ручным приводом);</p> <p>– при необходимости предусмотреть замену дефектных опор;</p> <p>б) вывоз (утилизацию) мусора силами подрядной организации;</p> <p>е) мероприятия по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а так же при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи утвержденных Постановлением Правительства РФ от 13 августа 1996 г. № 997;</p> <p>ж) в ходе проектирования при необходимости предусмотреть применение технических требований к птицеведам устройствам для воздушных линий электропередачи и открытых распределительных устройств подстанций энергетического комплекса ОАО «РЖД», утвержденных первым заместителем начальника Трансэнерго Лосевым В.Г. 26 мая 2021 г. № ТЭ-706;</p> <p>3) применение технических решений в соответствии с:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требованиями технических регламентов; - требованиями национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»; - требованиями сводов правил: СП 226.1326000.2014 «Электроснабжение нетяговых потребителей. Правила проектирования» <p>4) в целях исключения штрафных и иных</p>

Электронная подпись. Подписал: Терещенко А.Л., Лосев В. Г.
№ТЭ-427 от 31.03.2022

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Электронная подпись. Подписал: Терещенко А.Л., Лосев В. Г. №ТЭ-427 от 31.03.2022	
---	--

3201/285450-ПЗ-ТЧ		Лист
		14

Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
	санкций к ОАО «РЖД» необходимо предусмотреть мероприятия по обеспечению бесперебойного электроснабжения потребителей, присоединенных к перевооружаемой ВЛ, в период отключений для производства работ
10. Необходимость разработки основных проектных решений или предварительного согласования отдельных проектных решений	не требуется
11. Необходимость выделения этапов строительства и ввода объекта в эксплуатацию	не требуется
12. Требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям	применяемые при проектировании материалы и оборудование должны соответствовать стандартам Российской Федерации и иметь сертификаты соответствия качества продукции
13. Требования к технологии, режиму работы предприятия	круглосуточный, круглогодичный с предоставлением технологических перерывов («отключений») для технического обслуживания линейных объектов электроснабжения
14. Требования к мероприятиям по охране окружающей среды	не требуется
15. Требования к мероприятиям по обеспечению пожарной безопасности	не требуется
16. Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства	не требуется
17. Требования к разработке инженерно-технических	не требуется

Электронная подпись. Подписал: Терещенко А.Л., Лосев В. Г.
№ТЭ-427 от 31.03.2022

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

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

3201/285450-ПЗ-ТЧ

Лист

15

Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций	
18. Требования к разработке мероприятий по обеспечению транспортной безопасности объекта и мероприятий по предотвращению террористических актов	не требуется
19. Требования по энергетической эффективности проектируемых зданий и сооружений	не требуется
20. Необходимость проектирования объектов жилищного, коммунального и социально-культурного назначения	не требуется
21. Технические условия, исходная и разрешительная документация	<p>1) при проектировании руководствоваться исходными данными региональной дирекции по энергообеспечению;</p> <p>2) необходимые исходные данные, в том числе для составления проекта организации строительства (ПОС) и сметной документации, подготавливаются проектной организацией совместно с балансодержателем;</p> <p>3) при необходимости проектная организация получает дополнительные технические условия от причастных организаций и согласовывает их с Заказчиком;</p> <p>4) исходные данные филиалов и структурных подразделений ОАО «РЖД» носят рекомендательный характер и принимаются в проекте с учетом</p>

Электронная подпись. Подписал: Терещенко А.Л., Лосев В. Г.
№ТЭ-427 от 31.03.2022

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

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

3201/285450-ПЗ-ТЧ

Лист

16

Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
	требований нормативных документов и экономической эффективности
22. Необходимость выполнения обследовательских работ и инженерных изысканий	1) выполнить (при необходимости) комплекс инженерно-геодезических, инженерно-геологических изысканий в соответствии с СП 47.13330.2016 и нормативными документами субъекта Российской Федерации; 2) инженерно-геодезические изыскания выполнить в местной системе координат, в Балтийской системе высот. Программу изысканий согласовать с Заказчиком; 3) оформить регистрацию инженерных изысканий установленным порядком.
23. Требования к составу и содержанию проектной документации	1) рабочая документация должна соответствовать Порядку разработки, согласования и утверждения проектной и рабочей документации, утвержденному распоряжением ОАО «РЖД» от 29 июля 2019 г. № 1610/р, техническим регламентам и другим нормативным документам, действующим на момент выдачи рабочей документации; 2) представить лист расчета прогнозной стоимости на период строительства по утвержденной форме согласно приложению № 7 ОПДС-2821.2011 с учетом изменений и дополнений, действующих на момент выдачи рабочей документации; 3) рабочая документация должна быть дополнена пояснительной запиской, проектом организации строительства (ПОС) и сводным сметным расчетом; 4) в пояснительной записке предусмотреть разработку таблицы «Технико-экономические показатели»; 5) в спецификациях предусмотреть разделение на оборудование и материалы.

Электронная подпись. Подписал: Терещенко А.Л., Лосев В. Г.
№ТЭ-427 от 31.03.2022

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

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

3201/285450-ПЗ-ТЧ

Лист

17

Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
	<p>Для оборудования указать код СК МТР «Росжелдорснаб»;</p> <p>б) в ПОС представить расчет периода строительства с указанием сроков изготовления и поставки оборудования. При необходимости производства работ в «окна» представить расчет оптимальной технологии выработки исходя из характеристик заданного участка и времени суток</p>
24. Требования к разработке сметной документации	<p>1) сметную документацию составить с применением действующих сметных нормативов, включенных в федеральный реестр;</p> <p>2) при разработке сметной документации руководствоваться:</p> <p>а) методическими документами Минстроя России и подведомственных ему организаций по сметному нормированию и ценообразованию;</p> <p>б) порядком определения стоимости строительства объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта и других объектов ОАО «РЖД» с применением отраслевой сметно-нормативной базы ОСНБЖ-2001 (ОПДС 2821.2011), утвержденный распоряжением от 29 декабря 2011 г. № 2821р (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 14 мая 2015 г. № 1220р «О внесении изменений в распоряжение ОАО «РЖД» от 29 декабря 2011 г. № 2821р»);</p> <p>в) порядок определения стоимости проектных, изыскательских и других работ (услуг) для строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства инфраструктуры железнодорожного транспорта и других</p>

Электронная подпись. Подписал: Терещенко А.Л., Лосев В. Г.
№ТЭ-427 от 31.03.2022

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

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

3201/285450-ПЗ-ТЧ

Лист

18

Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
	<p>объектов ОАО «РЖД» (ОПДСп-2697.2009);</p> <p>в) порядком определения текущей стоимости и оформления сметной документации в двух уровнях цен (базисном и текущем) объектов капитального строительства ОАО «РЖД» (ОПДСте-424.2014);</p> <p>представить локальные, объектные сметы в базисном уровне цен на 1 января 2000 г.;</p> <p>представить сводный сметный расчет в базисном уровне цен на 1 января 2000 г. с пересчетом в текущие цены итоговых цен в конце данного расчета;</p> <p>г) другими действующими нормативными документами ОАО «РЖД» по сметному нормированию и ценообразованию в части, не противоречащей указанным выше нормам;</p> <p>3) пересчет в текущие цены производить базисно-индексным методом с применением федеральных индексов изменения сметной стоимости к ОСНБЖ-2001, рекомендованных ОАО «РЖД»;</p> <p>4) выполнить расчет стоимости строительства в прогнозном уровне цен соответствующих лет строительства на основании графика производства работ в проекте организации строительства</p>
25. Требования к оформлению и количеству экземпляров проектной документации (в том числе в электронном виде), передаваемой Заказчику	<p>1) оформление документации в бумажном виде выполнить в соответствии с ГОСТ Р 21.101-2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации», ГОСТ 21.301-2014 «Основные требования к оформлению отчетной технической документации по инженерным изысканиям»;</p> <p>2) оформление документации в электронном виде выполнить согласно ГОСТ 2.051-2013 «Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения»;</p>

Электронная подпись. Подписал: Терещенко А.Л., Лосев В. Г.
№ТЭ-427 от 31.03.2022

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

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

3201/285450-ПЗ-ТЧ

Лист

19

Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
	<p>3) количество экземпляров документации, передаваемой Заказчику:</p> <p>а) материалы изысканий, обследовательских и обмерных работ в 2 экз. на бумажном носителе и в 1 экз. на электронном носителе;</p> <p>б) рабочая документация в 4 экз. на бумажном носителе и в 1 экз. на электронном носителе;</p> <p>4) кроме того, в электронной версии рабочей документации представить пояснительную записку раздела 1 (без сканированных приложений) в формате .doc, сводный генплан с инженерными сетями в формате .dwg, сметы в формате .АРПС 1.10 (.arpr) и .xls, спецификации (по форме, предоставленной Заказчиком) в формате .xls</p>
26. Требования к согласованию проектных решений	<p>1) согласование разработанной документации с причастными подразделениями ОАО «РЖД», компетентными государственными органами, органами местного самоуправления, а также с организациями, выдавшими технические условия на присоединение к инженерным сетям или переустройство принадлежащих им объектов (при необходимости) осуществляет проектная организация при участии Заказчика;</p> <p>2) выбранные/изменяемые проектные решения согласовываются с Заказчиком</p>
27. Необходимость представления проектной документации на государственную экспертизу	не требуется
28. Требования по увязке с другими проектами	не требуется

Электронная подпись. Подписал: Терещенко А.Л., Лосев В. Г.
№ТЭ-427 от 31.03.2022

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

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

3201/285450-ПЗ-ТЧ

Лист

20

Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
29. Требования по представлению документации для проведения конкурса по выбору подрядчиков на строительство	<p>1) выполнить разработку технической части конкурсной документации с приложением формы № 3 (перечень закупаемого оборудования с указанием наименований, типов, комплектности, количества и сметных цен) и № 13 (описание функционально-технических характеристик оборудования), ведомости основных объемов работ и материалов, в полной мере отображающую объемы, заложенные в локальных сметах (в формате .xls), потребность в производственных мощностях, необходимых для оптимального и своевременного производства работ по объекту с подробным обоснованием характеристик выбранной техники;</p> <p>2) конкурсная документация представляется на отдельном электронном носителе в редактируемом формате. В спецификациях предусмотреть разделение на оборудование и материалы</p>

Заместитель начальника Трансэнерго
по инвестициям и капитальному ремонту –
начальник службы заказчика

А.Л.Терещенко

Исп. Пашков С.П., ЭТЦ МОСК НТЭ
(499) 266-69-50

Электронная подпись. Подписал: Терещенко А.Л., Лосев В. Г.
№ТЭ-427 от 31.03.2022

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	3201/285450-ПЗ-ТЧ	21

Приложение Б
(справочное)
Акт предпроектного обследования

Акт предпроектного обследования

От 22.06.22

Для осуществления предпроектного обследования по объекту: «Техническое перевооружение объекта «ВЛ-10 кВ ПЭ участок Касня – Усадище».

Комиссия в составе:

- 1. Инженера-проектировщика ООО «ЭТКПроект» Рудакова А.А.;
- 2. _____;
- 3. _____.

провела обследование на местности воздушных линий 10 кВ на участке Касня – Усадище. По результатам обследования приняты следующие решения:

Большая часть существующих железобетонных опор ВЛ 10 кВ на участке Касня – Усадище (223 км 9 км – 229 км 9 км) №242-120 находится в исправном виде. Некоторые из них опоры пошатнулись в связи с тем, что расположены в болотистой местности. В проекте предусмотреть:
замену дефектных опор при необходимости;
замену провода АС-35 на провод типа СИП-3 с заменой траверс и изоляторов;
замену разьедимителей (разьедимители с рваными проводами);
очистку территории по которой проходит ВЛ от деревьев т.к. возможен обрыв проводов;

Подписи членов комиссии:

 Рудаков А.А.
(подпись) (ФИО)

(подпись) (ФИО)

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

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

**Приложение В
(справочное)
Механический расчет**

I. Исходные данные.

1. Климатические условия района проектируемой трассы ВЛ:

	Характеристика	Значение
-	Тип местности (ПУЭ, п.2.5.6)	<i>В</i>
-	Регион	<i>Смоленск</i>
-	Район по ветру (ПУЭ, табл.2.5.1)	<i>III</i>
-	Район по гололёду (ПУЭ, табл.2.5.3)	<i>II</i>
W_0	Нормативное ветровое давление, Па	<i>650</i>
v_0	Скорость ветра, м/с	<i>32</i>
$b_э$	Нормативная толщина стенки гололеда, мм	<i>15</i>
t_{max}	Максимальная температура воздуха, °C	<i>40</i>
t_{min}	Минимальная температура воздуха, °C	<i>-50</i>
t_{cp}	Среднегодовая температура воздуха, °C	<i>10</i>
$t_э$	Температура гололёда, °C	<i>-5</i>
$t_в$	Температура при максимальном ветре, °C	<i>-5</i>

2. Характеристики провода/кабеля:

	Характеристика	Значение
-	Марка провода	<i>СИП-3 1х50</i>
m	Масса провода, кг/км	<i>215</i>
d	Наружный диаметр провода, мм	<i>13</i>
F	Фактическое сечение провода, мм ²	<i>50</i>
-	Минимальная температура эксплуатации, °C	<i>-</i>
-	Максимальная температура эксплуатации, °C	<i>-</i>
E	Модуль упругости (ПУЭ, табл.2.5.8), Н/мм ²	<i>63000</i>
α	Температурный коэффициент линейного расширения (ПУЭ, табл.2.5.8), 1/°C	<i>0,000023</i>
-	Прочность при растяжении провода, кН	<i>-</i>
$\sigma_{max}, \sigma_{min}$	Предельное напряжение провода при наибольшей нагрузке и минимальной температуре, Н/мм ²	<i>113,60</i>
σ_{cp}	Предельное напряжение провода при среднегодовой температуре, Н/мм ²	<i>85,20</i>

3. Характеристики линии и прочие коэффициенты:

	Характеристика	Значение
G	Минимальное расстояние от провода до земли, м	<i>5</i>
l_p	Расчетная длина пролета ВЛ, м	<i>50,54</i>
k_{n2}	Коэффициент надежности по ответственности (ветер)	<i>1</i>
k_{p2}	Коэффициент региональный по ветру	<i>1</i>
k_{f2}	Коэффициент надежности по ветровой нагрузке	<i>1,1</i>
k_{n1}	Коэффициент надежности по ответственности (гололёд)	<i>1</i>
k_{p1}	Коэффициент региональный для гололеда	<i>1</i>
k_{f1}	Коэффициент надежности по гололедной нагрузке	<i>1,3</i>
k_d	Коэффициент условий работы	<i>0,5</i>

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

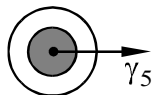
3201/285450-ПЗ-ТЧ

23

Изм. Копуч. Лист № док. Подп. Дата

4. Удельная нагрузка от давления ветра, действующего перпендикулярно, при наличии гололёда, $H/(м \cdot мм^2)$:

$$\gamma_5 = \frac{a_w \cdot k_l \cdot k_w \cdot C_x \cdot W_F \cdot (d + 2 \cdot b_3 \cdot k_i \cdot k_d) \cdot k_{n2} \cdot k_{p2} \cdot k_{f2}}{F} = 0,1239$$



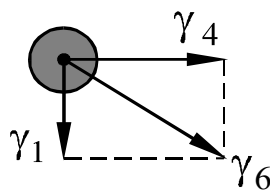
где:

W_F – ветровое давление при гололёде, Па (ПУЭ, п.2.5.52 и т.2.5.1,

$W_F = 0,25 \cdot W_0$, должно приниматься не менее 200 Па для ВЛ до 220кВ).

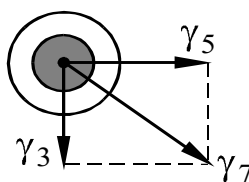
5. Удельная нагрузка от давления ветра и веса провода без гололёда, $H/(м \cdot мм^2)$:

$$\gamma_6 = \sqrt{\gamma_1^2 + \gamma_4^2} = 0,1288$$



6. Удельная нагрузка от давления ветра и веса провода, покрытого гололёдом, $H/(м \cdot мм^2)$:

$$\gamma_7 = \sqrt{\gamma_3^2 + \gamma_5^2} = 0,2299$$



III. Расчет критических пролётов и определение исходного режима.

При выполнении механического расчёта провода очень важным моментом является определение исходного режима. Исходным режимом называется такой режим, при котором известны три параметра: механическое напряжение в проводе, температура и удельная нагрузка. При механическом расчёте проводов в качестве исходного режима принято принимать наиболее тяжёлый режим, при котором напряжение в проводе достигает допустимого значения. Для выбора исходного режима используется понятие критических

Инв. № инв.	Взам. инв. №				
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
3201/285450-ПЗ-ТЧ					Лист
					26

пролётов. Критическим называется граничный пролёт, при котором влияние температуры и нагрузки на напряжения в проводе оказывается равноопасным.

Условия ограничения напряжения в проводе или тросе в трех указанных выше режимах определяют три критических пролета.

Первый критический пролет (l_{k1}) – это пролёт, при котором напряжение в проводе в режиме среднегодовой температуры равно допустимому при среднегодовой температуре, а в режиме низшей температуры – допустимому напряжению при низшей температуре, м:

$$l_{k1} = \frac{2 \cdot \sigma_{cp}}{\gamma_1} \cdot \sqrt{\frac{6 \cdot \left[\frac{1}{E} \cdot (\sigma_{cp} - \sigma_{min}) + \alpha \cdot (t_{cp} - t_{min}) \right]}{1 - \left(\frac{\sigma_{cp}}{\sigma_{min}} \right)^2}} = 529,36$$

где:

σ_{cp} – предельное напряжение провода при среднегодовой температуре (ПУЭ, т.2.5.7 и исходные данные), Н/мм²;

σ_{min} – предельное напряжение провода при низшей температуре (ПУЭ, т.2.5.7 и исходные данные), Н/мм²;

Второй критический пролёт (l_{k2}) – это пролёт, при котором напряжение в проводе при наибольшей нагрузке равно допустимому напряжению при наибольшей нагрузке, а в режиме низшей температуры – допустимому напряжению при низшей температуре, м:

$$l_{k2} = \frac{2 \cdot \sigma_{max}}{\gamma_1} \cdot \sqrt{\frac{6 \cdot \alpha \cdot (t - t_{min})}{\left(\frac{\gamma_{max}}{\gamma_1} \right)^2 - 1}} = 97,66$$

где:

σ_{max} – предельное напряжение провода при наибольшей нагрузке (ПУЭ, т.2.5.7 и исходные данные), Н/мм²;

γ_{max} – наибольшая удельная нагрузка, $\gamma_{max} = 0,23$ Н/(м·мм²);

$t = t_{\Gamma}$ при $\gamma_7 > \gamma_6$ или $t = t_{\text{в}}$ при $\gamma_7 < \gamma_6$, в итоге $t = -5,00$ °C.

Третий критический пролёт (l_{k3}) – это пролёт, при котором напряжение в проводе в режиме среднегодовой температуры равно допустимому при среднегодовой температуре, а в режиме наибольшей нагрузки – допустимому напряжению при наибольшей нагрузке, м.

$$l_{k3} = \frac{2 \cdot \sigma_{max}}{\gamma_1} \cdot \sqrt{\frac{6 \cdot \left[\frac{1}{E} \cdot (\sigma_{max} - \sigma_{cp}) + \alpha \cdot (t - t_{cp}) \right]}{\left(\frac{\gamma_{max}}{\gamma_1} \right)^2 - \left(\frac{\sigma_{max}}{\sigma_{cp}} \right)^2}} = 44,66$$

Для определения исходного режима по соотношению критических и расчетного пролетов

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	3201/285450-ПЗ-ТЧ			27

можно воспользоваться следующей таблицей:

Соотношение l_{k1}, l_{k2}, l_{k3}	Соотношение l и l_k	Параметры исходного режима
$l_{k1} < l_{k2} < l_{k3}$	$l < l_{k1}$	$\sigma_{min}, \gamma_1, t_{min}$
	$l_{k1} < l < l_{k3}$	$\sigma_{cp}, \gamma_1, t_{cp}$
	$l > l_{k3}$	$\sigma_{max}, \gamma_{max}, t$
$l_{k1} > l_{k2} > l_{k3}$	$l < l_{k2}$	$\sigma_{min}, \gamma_1, t_{min}$
	$l > l_{k2}$	$\sigma_{max}, \gamma_{max}, t$
$l_{k1} - \text{мнимая}$	$l < l_{k3}$	$\sigma_{cp}, \gamma_1, t_{cp}$
	$l > l_{k3}$	$\sigma_{max}, \gamma_{max}, t$
$l_{k3} - \text{мнимая}$	$l < l_{k1}$	$\sigma_{min}, \gamma_1, t_{min}$
	$l > l_{k1}$	$\sigma_{cp}, \gamma_1, t_{cp}$
l_{k1} и $l_{k3} - \text{мнимые}$	-	$\sigma_{cp}, \gamma_1, t_{cp}$

Таким образом, исходным является режим «минимальной t » с параметрами:

$$t_u = -50,00 \text{ } ^\circ\text{C};$$

$$\sigma_u = 140,00 \text{ Н/мм}^2;$$

$$\gamma_u = 0,04 \text{ Н/(м}\cdot\text{мм}^2\text{)}.$$

IV. Расчет напряжений в проводе и стрел провеса.

При расчетах проводов ВЛ на механическую прочность необходимо определять напряжения в проводах и стрелы провесов при всех возможных эксплуатационных сочетаниях климатических условий. Поскольку таких сочетаний может быть большое количество, то ПУЭ устанавливают следующие расчетные сочетания климатических условий (режимов):

- 1) температура при гололёде (t_2), провод покрыт гололедом, напор ветра 25% от максимального, удельная нагрузка – γ_7 (режим наибольшей нагрузки – при гололёде);
- 2) высшая температура (t_{max}), ветер и гололед отсутствуют, удельная нагрузка – γ_1 (режим высшей температуры);
- 3) низшая температура (t_{min}), ветер и гололед отсутствуют, удельная нагрузка – γ_1 (режим низшей температуры);
- 4) среднегодовая температура (t_{cp}), ветер и гололед отсутствуют, удельная нагрузка – γ_1 (режим среднегодовой температуры);
- 5) температура гололёда (t_2), ветер отсутствует, провода покрыты гололёдом, удельная нагрузка – γ_3 (режим гололёда без ветра);
- 6) температура при максимальном ветре (t_6), максимальный напор ветра, гололед

Инв. №	Взам. инв. №
подл.	
Подп. и дата	
Изм.	
Копуч.	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

3201/285450-ПЗ-ТЧ

Лист

28

отсутствуют, удельная нагрузка – γ_6 (режим наибольшей нагрузки – при ветре).

Расчет проводов ВЛ на механическую прочность включает в себя определение напряжений при различных условиях работы. При изменении климатических условий меняются удельные нагрузки, температура провода и напряжение в его материале. Для определения напряжений в материале провода при разных климатических условиях используют уравнение состояния провода, которое имеет следующий вид:

$$\sigma_p - \frac{\gamma_p^2 \cdot l_p^2 \cdot E}{24 \cdot \sigma_p^2} = \sigma_{и} - \frac{\gamma_{и}^2 \cdot l_{и}^2 \cdot E}{24 \cdot \sigma_{и}^2} - \alpha \cdot E \cdot (t_p - t_{и})$$

где:

σ_p , γ_p , t_p – напряжение в проводе, удельная нагрузка и температура в рассчитываемом режиме.

Относительно неизвестной величины σ_p , уравнение состояния провода является неполным кубическим уравнением вида:

$$\sigma_p^3 \pm B \cdot \sigma_p^2 - D = 0$$

где:

B и D – числовые коэффициенты, полученные в результате подстановки в уравнение состояния всех известных параметров.

Решение полученного уравнения выполняется итерационным методом касательных. Для определения стрелы провеса провода в рассчитываемом режиме используем формулу:

$$f_p = \frac{\gamma_p \cdot l_p^2}{8 \cdot \sigma_p}$$

Результаты расчета напряжений и стрел провеса провода сведены в таблицу:

Режим	Удельная нагрузка, $H/(м \cdot мм^2)$	Температура, $^{\circ}C$	Напряжение, $H/мм^2$	Стрела провеса, $м$
VII	0,042 - γ_1	40	26,270	0,51
VI	0,042 - γ_1	-50	140,000	0,10
IV	0,042 - γ_1	10	56,225	0,24
I	0,223 - γ_7	-5	105,820	$B=0,58$; $\Gamma=0,37$
III	0,117 - γ_6	-5	88,415	$B=0,15$; $\Gamma=0,44$
II	0,194 - γ_3	-5	99,552	0,62
V	0,042 - γ_1	15	49,982	0,27

Из таблицы видно, что напряжения в проводе в режиме минимальной температуры, средней температуры, максимальной нагрузки, меньше допустимых, — значит, механическая прочность проводов будет достаточной для условий проектируемой линии. Также выполняется проверка требуемых расстояний от низшей точки провисания провода до земли в режимах

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

Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	3201/285450-ПЗ-ТЧ	Лист
							29

гололеда без ветра и максимальной температуры.

Режим максимальной стрелы провеса определяется из анализа результатов механического расчета провода. Он может быть также определен вычислением критической температуры, при которой стрела провеса провода при отсутствии гололеда и ветра достигает такого же значения, как и при гололеде без ветра:

$$t_k = t_r + \frac{\sigma_r}{\alpha \cdot E} \cdot \left(1 - \frac{\gamma_1}{\gamma_3}\right) = 48,74 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Если $t_{max} > t_k$, то наибольшая стрела провеса будет возникать при максимальной температуре, иначе – при гололёде без ветра. В результате максимальная стрела провеса провода – $f_{max} = 0,62 \text{ м}$.

При расстановке опор на ровной местности максимальная длина пролёта может быть определена в зависимости от максимальной стрелы провеса провода, которую можно допустить при заданном минимальном габарите от низшей точки провисания провода до земли (G , см. исходные данные и ПУЭ). Значение габаритного пролёта определяется путём решения уравнения состояния провода, в котором исходными состояниями являются условия по прочности провода, а искомыми – габаритные. Пролёт рассчитывается для максимальной нагрузки, минимальной температуры и при среднеэксплуатационном состоянии. Минимальное значение для трех состояний является габаритным пролётом.

Уравнение является биквадратным относительно длины пролёта:

$$l_r^4 \cdot \left(\frac{\gamma_m}{8 \cdot f_m} + \frac{\gamma_p^2 \cdot E}{24 \cdot \sigma_p^2} \right) - l_r^2 \cdot \left(\sigma_p + \alpha \cdot E \cdot (t_p - t_m) \right) - \frac{8 \cdot E \cdot f_m^2}{3} = 0$$

где:

σ_p, γ_p, t_p – напряжение в проводе, удельная нагрузка и температура в исходных состояниях по прочности провода;

γ_m, t_m – удельная нагрузка и температура для режима при максимальной стреле провеса провода;

f_m – максимальная стрела провеса при заданном габарите (= высота подвески провода на опоре минус значение габарита), $f_m = 3,15 \text{ м}$;

Решая биквадратное уравнение, получаем габаритное значение пролёта, $l_r = 129 \text{ м}$.

V. Расчет монтажных стрел провеса провода.

Правильное определение величин стрел провеса провода для условий монтажа является важной задачей, т.к. если при этом стрела провеса будет занижена, то напряжение в ряде режимов может превысить допустимое. Завышение стрелы провеса вызовет нарушение габарита.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			3201/285450-ПЗ-ТЧ						
			30						
Изм.	Коуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

Результатами монтажных расчетов являются зависимости напряжения, тяжения и стрелы провеса в пролете известной длины от температуры окружающей среды в диапазоне от t_{min} до t_{max} (если задана минимально допустимая температура монтажа, то она является минимальной для монтажной таблицы) $t_{min} = -/-\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Учитывая то, что монтаж проводов проводится в отсутствие ветра и гололеда, но при любой температуре воздуха, монтажный расчет, в отличие от механического расчета провода, проводится для режимов, которые характеризуются удельной нагрузкой – γ_l и температурой монтажа – t_m .

Тяжение в проводе для расчётного (визируемого) пролёта рассчитывается по формуле:

$$T_m = \sigma_m \cdot F$$

Температура, $^{\circ}\text{C}$	Напряжение, $\text{H}/\text{мм}^2$	Тяжение, H	Стрела провеса, м
-40	125,66	6282,85	0,11
-30	111,37	5568,66	0,12
-20	97,18	4859,23	0,14
-10	83,16	4157,83	0,16
0	69,42	3470,86	0,19
10	56,23	2811,27	0,24
20	44,10	2204,85	0,31
30	33,87	1693,55	0,40
40	26,27	1313,49	0,51

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									31
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	3201/285450-ПЗ-ТЧ

[illegible]

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	3201/285450-ПЗ-ТЧ	Лист
							32



ФИЛИАЛ ОАО «РЖД»
ТРАНСЭНЕРГО

МОСКОВСКАЯ ДИРЕКЦИЯ
ПО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЮ

**ВЯЗЕМСКАЯ ДИСТАНЦИЯ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

Поворотная ул., 16,
г. Вязьма, 215111,
тел./факс: (48131) 3-59-40

Главному инженеру
ООО «ЭТК Проект»
Г.В. Земцову

22.12.2022 г. № _____
На № _____ от _____

Вяземская дистанция электроснабжения согласовывает документацию 3201/285450-ЭС по объекту: «Техническое перевооружение объекта «ВЛ-10 кВ ПЭ участок Касня – Усадище» Московской железной дороги.

Заместитель начальника Вяземской
дистанции электроснабжения

Корнеев Р.П.

Исп: Терешенков С.П.
Тел: (848131) 3-64-66

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исп: Терешенков С.П. Тел: (848131) 3-64-66						Лист 33
			3201/285450-ПЗ-ТЧ						
			Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	

Per. № 01/05/150512/22
От 26.12.2022



Публичное акционерное общество «Ростелеком»

ул. Гончарная, д. 30, стр. 1
г. Москва, Россия, 115172
тел.: +7 (499) 999-80-22, +7 (499) 999-82-83
факс: +7 (499) 999-82-22
e-mail: rostelecom@rt.ru, web: www.rt.ru

ООО «ЭТКПроект»

Главному инженеру

Г.В. Земцову

Дмитровское шоссе, д.60
Г. Москва, 127474

№ _____

На № МСК-13-6791 от 16.12.2022

О согласовании проектной
документации
Смоленская область,
участок Касня-Усадище

Уважаемый Геннадий Владимирович,

На Ваше письмо от 16.12.2022 № МСК-13-6791 сообщаю:

Проектная документация по объекту: «Техническое перевооружение объекта «ВЛ-10 кВ ПЭ Участок Касня – Усадище» Московской железной дороги Смоленским филиалом ПАО «Ростелеком» рассмотрена и согласована при условии вызова представителей Сервисного центра г. Вязьма Смоленского филиала ПАО «Ростелеком», телефон: 8(48131) 4-20-45 на место производства работ.

С уважением,

**Руководитель направления
технических условий и согласований Центр
КЦ ПАО «Ростелеком»**

И.В. Комолова

Муховатов Виталий Владимирович
8(4812) 66-67-10
v.v.mukhovatov@center.rt.ru

Подписано

Комолова Ирина Владимировна
Сертификат № 712BE80023AECC9D4D7575C4F1DE29DB
Действителен с 20.01.2022 по 20.04.2023

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	3201/285450-ПЗ-ТЧ			34



АДМИНИСТРАЦИЯ
ВЫСОКОВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ
НОВОДУГИНСКОГО РАЙОНА
СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

215223,
Смоленская область,
Новодугинский район,
с. Высокое,
т. 8(48138)2-31-17, 2-42-17
ф. 8(48138)2-31-17

от 12.01.2023 № 8

ООО «ЭТКПроект»
Главному инженеру
Земцову Г.В.

ИНФОРМАЦИЯ

В ответ на Ваше письмо от 16.12.2022 исх.№ МСК-13-6789 Администрация Высоковского сельского поселения Новодугинского района Смоленской области (далее Администрация) сообщает следующее:

- предоставленные Вами документы рассмотрены, замечаний к проекту нет;
- Администрация согласовывает предоставленную Вами проектную документацию.

Глава муниципального образования
Высоковское сельское поселение
Новодугинского района
Смоленской области



А.А. Ичетовкин

Исп.
Фурманова С.В.
тел. (48138) 2-31-17

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Копуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	3201/285450-ПЗ-ТЧ			35

Таблица регистрации изменений

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номер листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	3201/285450-ПЗ-ТЧ	Лист
							36