



ООО «ЭНЕРГОПРОМСБЫТ»

ООО «ЭНЕРГОПРОМСБЫТ»

СРО-П-065-30112009

Регистрационный номер 254 от 29.04.2013

СРО-И-023-14012010

Регистрационный номер 139 от 04.08.2014

**Заказчик – Восточно-Сибирская дирекция по энергообеспечению –
структурное подразделение «Трансэнерго» – филиал ОАО «РЖД»**

**Технологическое присоединение ЭПУ по адресу: Иркутская область,
Слюдянский район, Кругобайкальская железная дорога, 80 км,
кадастровый номер 38:25:000000:517, Мысовская ЭЧ, ООО «Парк-
отель Бурдугуз» Восточно-Сибирской железной дороги**

**инвестиционный проект 16043 «Технологическое присоединение заявителей к
электрическим сетям», бизнес-код 001.2023.10002022**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

3798-08-24/ПКЛ/В-СИБ-ТКР



ЭНЕРГОПРОМСБЫТ

ООО «ЭНЕРГОПРОМСБЫТ»

ООО «ЭНЕРГОПРОМСБЫТ»

СРО-П-065-30112009

Регистрационный номер 254 от 29.04.2013

СРО-И-023-14012010

Регистрационный номер 139 от 04.08.2014

**Заказчик – Восточно-Сибирская дирекция по энергообеспечению –
структурное подразделение «Трансэнерго» – филиал ОАО «РЖД»**

**Технологическое присоединение ЭПУ по адресу: Иркутская
область, Слюдянский район, Кругобайкальская железная
дорога, 80 км, кадастровый номер 38:25:000000:517, Мысовская
ЭЧ, ООО «Парк-отель Бурдугуз» Восточно-Сибирской
железной дороги**

**инвестиционный проект 16043 «Технологическое присоединение заявителей к
электрическим сетям», бизнес-код 001.2023.10002022**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

3798-08-24/ПКЛ/В-СИБ-ТКР

Начальник управления реализации
инвестиционных программ

П.Г. Ширяев

Заместитель начальника управления
реализации инвестиционных
программ

К.С. Тарабанько

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

**Общество с ограниченной ответственностью
«ИНЖЕНЕРНО-СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР»**

Заказчик – ООО «ЭНЕРГОПРОМСБЫТ»

**Технологическое присоединение ЭПУ по адресу: Иркутская область,
Слюдянский район, Кругобайкальская железная дорога, 80 км,
кадастровый номер 38:25:000000:517, Мысовская ЭЧ, ООО «Парк-
отель Бурдугуз» Восточно-Сибирской железной дороги**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

3798-08-24/ПКЛ/В-СИБ-ТКР

Технический директор

Начальник проектно-
конструкторского отдела



ИРКУТСКЭНЕРГОПРОЕКТ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИРКУТСКЭНЕРГОПРОЕКТ»

**Регистрационный номер в реестре СРО П-046-003811125944-0193
от 17 февраля 2011 г.**

Заказчик – ООО «Инженерно-сервисный центр».

**«Технологическое присоединение ЭПУ по адресу: Иркутская область,
Слюдянский район, Кругобайкальская железная дорога, 80 км,
кадастровый номер 38:25:000000:517, Мысовская ЭЧ, ООО «Парк-отель
Бурдугуз» Восточно-Сибирской железной дороги**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

3798-08-24/ПКЛ/В-СИБ-ТКР

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Инв.№ _____

Взамен инв. № _____



ИРКУТСКЭНЕРГОПРОЕКТ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИРКУТСКЭНЕРГОПРОЕКТ»

**Регистрационный номер в реестре СРО П-046-003811125944-0193
от 17 февраля 2011 г.**

Заказчик – ООО «Инженерно-сервисный центр».

**«Технологическое присоединение ЭПУ по адресу: Иркутская область,
Слюдянский район, Кругобайкальская железная дорога, 80 км,
кадастровый номер 38:25:000000:517, Мысовская ЭЧ, ООО «Парк-отель
Бурдугуз» Восточно-Сибирской железной дороги**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

3798-08-24/ПКЛ/В-СИБ-ТКР

Главный инженер проекта

А.И. Ломов

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

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ ИРКУТСК»
(ООО «ЭСП-Иркутск»)**

Заказчик – ООО «ИркутскЭнергоПроект»

Технологическое присоединение ЭПУ по адресу: Иркутская область, Слюдянский район, Кругобайкальская железная дорога, 80 км, кадастровый номер 38:25:000000:517, Мысовская ЭЧ, ООО «Парк-отель Бурдугуз» Восточно-Сибирской железной дороги

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3 Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения

3798-08-24/ПКЛ/В-СИБ-ТКР

Том 3

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ ИРКУТСК»
(ООО «ЭСП-Иркутск»)**

Технологическое присоединение ЭПУ по адресу: Иркутская область, Слюдянский район, Кругобайкальская железная дорога, 80 км, кадастровый номер 38:25:000000:517, Мысовская ЭЧ, ООО «Парк-отель Бурдугуз» Восточно-Сибирской железной дороги

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3 Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения

3798-08-24/ПКЛ/В-СИБ-ТКР

Том 3

Генеральный директор



О. И. Митруев

Список исполнителей

Ведущий инженер

30.06.2025

Д.С. Кобычев

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
3798-08-24/ПКЛ/В-СИБ-ТКР-С	Содержание тома	9
3798-08-24/ПКЛ/В-СИБ-ТКР.ГЧ	Основное тематическое содержание текстовой части	11
	Библиография	24
3798-08-24/ПКЛ/В-СИБ-ТКР.ГЧ	Графическая часть	26

СОДЕРЖАНИЕ

Основное тематическое содержание	12
1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на которых будет осуществляться строительство линейного объекта	12
2 Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта (сейсмичность, мерзлые грунты, опасные геологические процессы и др.)	17
3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта	17
4 Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта	18
5 Сведения о проектной мощности (пропускной способности) линейного объекта	18
6 Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе возможность автоматического регулирования таких оборудования и устройств), обеспечивающие соблюдения требований технических регламентов	18
6.1 Провода, тросы	19
6.2 Опоры и фундаменты	20
7 Перечень мероприятий по энергосбережению	22
8 Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе реконструкции линейного объекта	22
9 Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест	22
10 Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта	22
11 Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности»	22
12 Обоснование технических решений по реконструкции в сложных инженерно-геологических условиях	23

Основное тематическое содержание

Основанием для разработки настоящего тома основных технических решений является задание на проектирование по объекту «ВЛ 35 кВ Ирокинда – Серебряковская с ПС 35/6 кВ Серебряковская» (далее – Задание на проектирование, приложение А).

Проектом предусмотрено:

- строительство линии электропередачи напряжением 10 кВ от монтируемой ячейки распределительного устройства напряжением 10 кВ ТП-35/10/6 кВ Порт Байкал до новой КТП-10/0,4 кВ с установкой линейных разъединителей.

- перевод питания энергопринимающих устройств Заявителя от вновь устанавливаемой КТП - 10/0,4 кВ с последующим демонтажем КТП - 115 и шлейфов ее присоединения к линии электропередачи напряжение 6 кВ фидера «КБЖД» распределительного устройства напряжением 10 кВ ТП-35/10/6 кВ Порт Байкал;

Уровень ответственности - нормальный

Категория надежности – 3

Характер нагрузки - производственный

Характеристики объекта присоединения - максимальная мощность принимающих устройств – 600кВт (дополнительно 500 кВт к ранее присоединенной мощности 100 кВт).

Особые условия строительства - работы производятся без перерыва электроснабжения потребителей в условиях движения поездов.

1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на которых будет осуществляться строительство линейного объекта

1.1 Физико-географическая характеристика

В административном отношении КВЛ 10 кВ Порт Байкал – Серебряный ключ проходит вдоль участка Кругобайкальской железной дороги между станцией Порт Байкал и туристической базой Серебряный ключ в границах Портбайкальского сельского поселения Слюдянского района Иркутской области.

Байкал (прежнее название Порт Байкал) — посёлок городского типа в Слюдянском районе Иркутской области, на берегу озера Байкал, в 60 км к юго-востоку от Иркутска.

Территория района примыкает к юго-западному побережью озера Байкал. На севере и северо-востоке район граничит с Усольским, Шелеховским и Иркутским районами Иркутской области, на западе, юге и юго-востоке — с Республикой Бурятия.

Обзорный план трассы проектируемой КВЛ 10 кВ представлен на рисунке 1.

1.2 Климат

Климат Иркутской области отличается резкой континентальностью, поскольку территория располагается на значительном удалении от морей и океанов. Это проявляется в большой амплитуде годовых температур воздуха.

Климат озера Байкал и, в частности побережье участка работ, имеет черты морского климата и значительно отличается от климата окружающей местности. Водные массы Байкала в летний период прогреваются на глубину до 250 м и, как аккумулятор, накапливают большое количество тепла. Зима значительно мягче, а лето прохладнее, весна холоднее, а осень теплее, чем в Иркутске. Осадки в среднем по многолетним данным наблюдаются 139 дней в году,

минимум приходится на январь-март, максимум – на июль-август

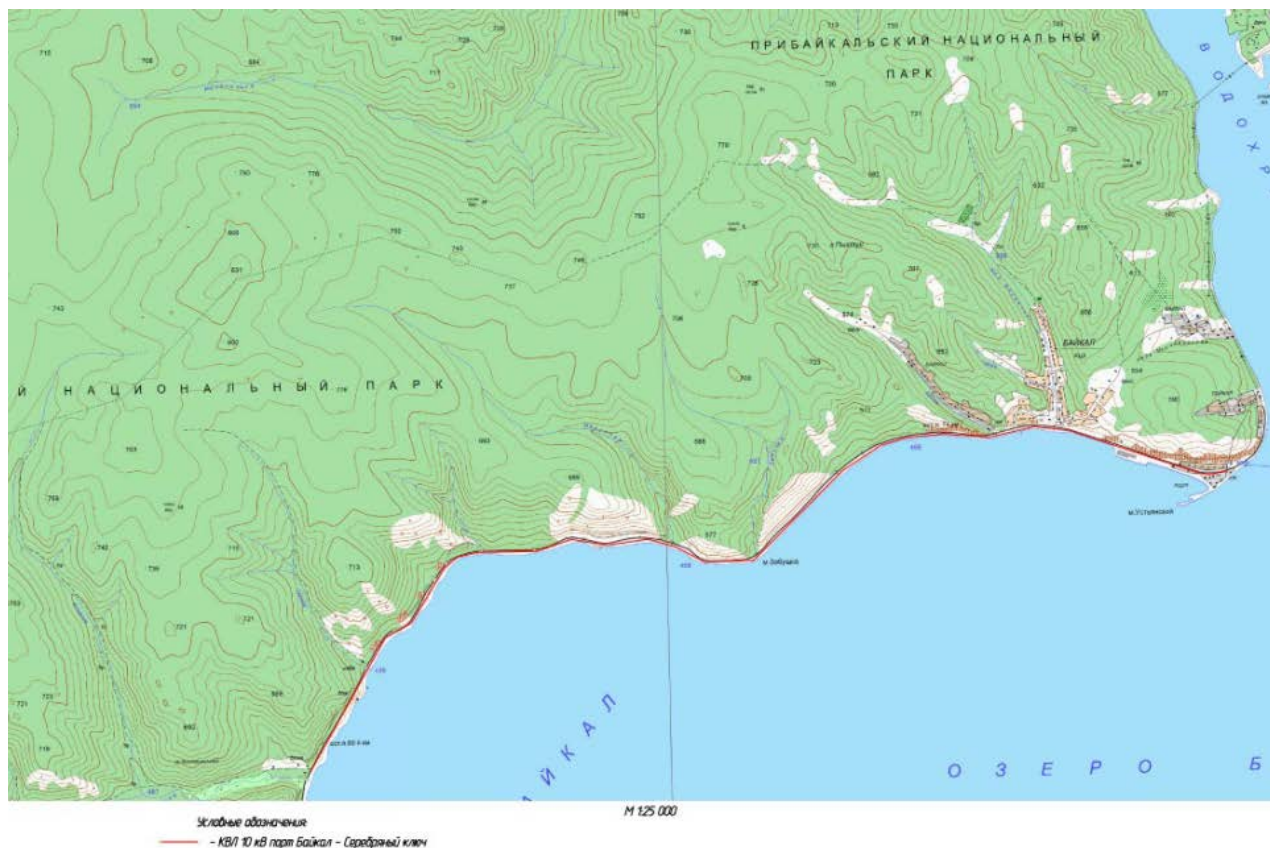


Рисунок 1 – Обзорный план участка строительства

Температурный режим района обусловлен характером атмосферной циркуляции. Амплитуда экстремальных значений температуры воздуха составляет 71,8 °С. Среднегодовая температура воздуха имеет отрицательное значение (минус 0,4 °С). Период с тридцателетними среднемесячными температурами воздуха продолжается с ноября по апрель.

Январь – самый холодный месяц (его среднемесячная температура воздуха минус 15,9 °С). Абсолютный минимум также наблюдался в январе – минус 40,4 °С .

Переход среднесуточной температуры воздуха через 0 °С в сторону лета происходит в среднем в середине апреля, в сторону зимы в середине третьей декады октября. В период с конца августа по середину октября могут проходить осенние заморозки, в период с конца первой декады мая по начало третьей декады июня – весенние.

Наиболее высокие температуры воздуха приурочены к июлю – самому теплому месяцу (его среднемесячная температура воздуха плюс 13,7 °С). Абсолютный максимум температуры воздуха плюс 31,4 °С зафиксирован также в июле .

Средняя годовая температура почвы составляет 1,4 °С. Максимальных значений температура почвы достигает в летний период (июль), минимальных зимой (декабрь) . В холодный период года температура почвы возрастает с глубиной, в теплый период

наблюдается обратная температурная стратификация. Промерзание почвы происходит в период с ноября по апрель, средняя за зиму глубина ее промерзания составляет 115 см.

Отдельные климатические параметры приведены по данным м/ст Исток Ангары.

Таблица 1- Сводные климатические параметры

№	Климатический параметр		Значение
1	Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью, °С	0,98	-33
		0,92	-30
2	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью, °С	0,98	-35
		0,92	-33
3	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С		31,4
4	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С		- 40,4
5	Среднегодовая температура воздуха, °С		-0,4
6	Максимальная высота снежного покрова вероятностью превышения равной 5%, см		29
7	Максимальная скорость ветра (м/с) с учетом порыва		34
8	Среднее количество дней с грозами за год		14,3
9	Среднее количество дней с гололедом за год (м/ст Казачинское)		0,02
10	Дорожно-климатическая зона согласно - СП 34.13330.2021		I ₃
11	Климатический подрайон согласно – СП 131.13330.2020		IV
12	Район по ветровому давлению, ПУЭ изд.7		III
13	Нормативное ветровое давление W ₀ , Па (скорость ветра v ₀ , м/с), ПУЭ изд.7		650 (32)
14	Район по толщине стенки гололеда, ПУЭ изд.7		III
15	Толщина стенки гололеда, ПУЭ изд.7		20
16	Глубина промерзания почвы (см) (м/ст Казачинское): наибольшая наименьшая		195
			30
17	Сейсмичность района		9 баллов

1.3 Рельеф

По совокупности природно-техногенных, геоморфологических, инженерно-геологических и гидрогеологических факторов рассматриваемые территория строительства относятся к II категории сложности.

Площадка находится у юго-западной оконечности озера Байкал, в зоне сочленения Саяно-Байкальского складчатого пояса и Шарыжалгайского краевого выступа фундамента Сибирской платформы. Границей раздела этих геоструктур является Главный Саянский глубинный разлом. Абсолютные отметки КВЛ 10 кВ поверхности колеблются в пределах 458.82 м-466.66 м.

1.4 Гидрография

В гидрографическом отношении участок строительства принадлежит бассейну озера Байкал. Гидрографическая сеть представлена его притоками: р. Мал. Баранчик, р. Щелка, р. Зобушка, р. Марьяная, р. Темная, р. Бол. Баранчик, а также рядом мелких ручьев и временных водотоков.

Все водотоки имеют небольшую площадь водосбора, до 30 км², и значительные уклоны. Водотоки берут начало на южных склонах отрогов хребтов Восточного Саяна.

На момент изысканий во всех постоянных водотоках наблюдался сток.

Руслу преимущественно каменистые, с бурным беспокойным течением. Берега выраженные, невысокие, заросшие травянистой растительностью и кустарником. На участке строительства все водотоки проходят в искусственных водопропускных сооружениях железной дороги.

Трасса проектируемой линии расположена в пределах прибрежной защитной полосы и водоохранной зоны озера Байкал, и частично в пределах водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы пересекаемых водотоков.

1.5 Растительность

В районе изысканий, на техногенно ненарушенных участках, развиты дерново-подзолистые и горные мерзлотно-таежные почвы под хвойными лесами. В поймах рек подзолистые почвы сменяются на аллювиально-луговые. На заболоченных участках присутствуют болотно-луговые почвы с небольшой (до 30 см) мощностью торфяного слоя.

Характер растительности в районе изысканий определяется геоморфологическим положением участка. В пределах междуречий развиты светлые хвойные лиственнично-сосновые леса с примесью березы и осины. В речных долинах развиты луга с разнотравьем, злаковыми и мотыльковыми растениями. Основными лесообразующими породами лесной местности являются сосна, лиственница, береза. Коренные сосняки с покровом из брусники и зелёных мхов, травяные, с ярусом рододендрона, ольхи на большей части района замещены вторичными берёзовыми и осиново-берёзовыми лесами.

1.6 Геология

1.6.1 Свойства грунтов

В геологическом строении, в пределах изученной глубины до 3,0 м, было выделено 6 инженерно-геологических элемента, которые представлены аллювиальными грунтами.

В геолого-литологическом строении на изученную глубину 0,0-3,0 принимают участие:

– ПРС-Почвенно-растительный слой с супесью. Мощность слоя 0,1-0,2 м.

Техногенные отложения tgQ_{IV}

– ИГЭ-t200. Насыпной грунт. Планировка, отсыпка территории. Галька, щебень,

шлак,
строительный мусор, супесь пластичная. Имеет незначительное распространение, залегает в верхней части разреза, мощность в интервалах глубин от 0,2 до 0,8 м вскрытой мощностью 0,0,6 м;

Делювиальные отложения(dQ)

– ИГЭ-d76мс. Щебенистый грунт с глыбами до 20 %, размер глыб от 200 мм. до 800

мм, заполнитель песок средней крупности, супесь до 15 %, моловлажные. Щебень интрузивный пород, малопрочный слабовыветрелый, залегает в верхней и нижней части разреза, мощностью в интервалах глубин от 0,2 м до 3,0 м вскрытой мощностью от 1,4 м до 2,8 м;

Аллювиальные отложения (aQ)

Комплекс современных аллювиальных отложений представлен:

– ИГЭ-a75мс. Галечниковый грунт с щебнем и мелкими глыбами до 15 %, размер щебня и глыб от 100 мм. до 250 мм, заполнитель песок средней крупности, маловлажный до 15 %. Галька кристаллических пород. Имеет значительное распространение, залегает в верхней и нижней частях разреза, мощностью в интервалах глубин от 0,0 м до 3,0 м вскрытой мощностью от 0,2 м до 3,0 м.

Элювиальные отложения (eQ)

ИГЭ-e73мс. Глыбовый грунт с щебнем до 15 %, заполнитель песок средней крупности, моловлажный, до 15 %. Глыбы и щебень интрузивных пород, малопрочный слабовыветрелый. Имеет незначительное распространение, залегает в верхней части разреза, мощностью в интервалах глубин от 0,6 м до 2,0 м вскрытой мощностью от 1,2 м до 1,5 м.

Архейские скальные отложения(AR)

ИГЭ-гр112пр. Гранит прочный неразмываемый, трещиноватый слабовыветрелый, залегает в массиве. Имеет незначительное распространение, залегает в нижней части разреза, мощностью в интервалах глубин от 0,7 м до 3,0 м вскрытой мощностью от 1,0 м до 2,3 м.

На исследуемой территории возможно формирование верховодки. Верховодка формируется в период снеготаяния, обильных летних дождей, оттаивания слоя сезонной мерзлоты, устанавливается у дневной поверхности и имеет сезонный характер. На момент промерзания грунтов октябрь - ноябрь верховодка прекращает свое существование. Питание верховодки осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, территория изысканий, сезонно подтопляемая. Залегает в пределах глубины заложения фундаментов зданий, сооружений т.е. в интервале глубин 0,0 - 3,0 м.

1.6.2 Геологические и инженерно-геологические процессы

Из неблагоприятных геологических и инженерно-геологических процессов - сейсмичность территории.

Сезонное промерзание грунтов зависит от степени задернованности, характера поверхностных отложений и гидрогеологических условий.

Сезонное пучение грунтов сопровождается сезонное промерзание пород. Промерзание грунтов начинается в октябре, с момента устойчивого перехода температуры воздуха через 0°C. Наибольшей величины промерзание достигает в конце марта - начале апреля. Весь процесс продолжается около 7 месяцев. Интенсивность

промерзания грунтов в течение зимнего периода неодинакова и в значительной степени зависит от режима накопления и высоты снега. В более суровые зимы глубина промерзания грунтов увеличивается на величину от 30 до 60 см по сравнению со средним значением.

Грунты в деятельном слое при промерзании не обладают пучинистыми свойствами. Среди инженерно-геологических процессов и явлений, влияющих на строительство и эксплуатацию проектируемых объектов строительства, следует отметить процесс пучинистости связных грунтов в зоне промерзания.

Категория опасности процессов для морозного пучения по площадной пораженности территории (менее 10 %) – «умеренно опасная».

Расчетная нормативная глубина промерзания грунтов – 2,8м.

2 Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта (сейсмичность, мерзлые грунты, опасные геологические процессы и др.)

Сейсмичность района строительства составляет 9 баллов по шкале MSK-64.

К особым природно-климатическим условиям земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта, относятся:

- сейсмичность 9 баллов;
- опасные геологические процессы: сезонное промерзание и морозная пучинистость грунтов, выветривание.

Проектируемый линейный объект является линией электропередачи переменного тока и в соответствии с Федеральным законом от 21 июля 2011г. № 256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса» и приказом Министерства энергетики РФ от 10 февраля 2012 г. № 48 «Об утверждении методических рекомендаций по включению объектов топливно-энергетического комплекса в перечень объектов, подлежащих категорированию», категорированию не подлежит.

3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта

Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании фундаментов опор, глубина заложения фундаментов, конструкция фундаментов необходимых для сооружения проектируемого линейного объекта, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Типы опор	Типы фундаментов	Глубина заложения фундамента, м	Номер и обозначение слоя грунта в основании
A10-3	2СНВ7-13+2П-3и	2,65	ИГЭ-а62сс, ИГЭ-а63сс, ИГЭ-а65мс, ИГЭ-е79мс
УА10-3	3СНВ7-13+3П-3и	2,65	
ОА10-3	2СНВ7-13+2П-3и	2,65	
УОА10-3	3СНВ7-13+3П-3и	2,65	
П10-5а	СНВ7-13	3,0	

Типы опор	Типы фундаментов	Глубина заложения фундамента, м	Номер и обозначение слоя грунта в основании
УП10-3а	2СНВ7-13	2,5	
УАДтБ10-2	3СНВ7-13+3П-3и	2,65	
АДтБ10-2	2СНВ7-13+2П-3и	2,65	
ОДтБ10-2	2СНВ7-13+2П-3и	2,65	
ПДтБ10-2	СНВ7-13	3,0	
УПДтБ10-2	2СНВ7-13	2,5	

4 Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта

Уровень грунтовых вод от дневной поверхности, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части линейного объекта, приведены в таблице 5.

Таблица 5

Номера опор	Уровень грунтовых вод, м	Степень агрессивности грунтов
По всей трассе	Грунтовые воды по трассам ВЛ не встречены	Грунты по результатам водной вытяжки по содержанию сульфатов и хлоридов к бетону обладают неагрессивными свойствами Коррозионная активность грунтов по отношению к углеродистой стали по лабораторным данным - средняя.

5 Сведения о проектной мощности (пропускной способности) линейного объекта

Сведения о проектной мощности (пропускной способности) проектируемой линии электропередачи приведены согласно техническим условиям на технологическое присоединение к существующей электрической сети.

Пропускная способность проектируемой линии, обусловленная длительно допустимой токовой нагрузкой проводов самонесущих защищенных СИП-3-10 кВ с жилой номинальным сечением 120 мм², составляет около 4 МВА.

6 Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе возможность автоматического регулирования таких оборудования и устройств), обеспечивающие соблюдения требований технических регламентов

Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе надежность, устойчивость, экономичность, возможность автоматического регулирования, минимальность выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, компактность, использование новейших технологий) определены согласно технологическому назначению проектируемой ВЛ 10 кВ, получаемой из существующей электрической сети.

6.1 Провода, тросы

В соответствии с требуемыми нагрузками на реконструируемых ВЛ 6 кВ, а также при совместной подвеске ВЛ 6 кВ с ВЛ 0,4 кВ предусматривается применение самонесущих изолированных проводов по ТУ 16-705.500-2006 [14]:

- самонесущий защищенный провод СИП-3-20 кВ с жилой номинальным сечением 120 мм² на номинальное напряжение 20 кВ на магистральных двухцепных и одноцепных участках ВЛ 6 кВ;
- самонесущий защищенный провод СИП-3-20 кВ с жилой номинальным сечением 50 мм² на номинальное напряжение 20 кВ на одноцепных ответвлениях ВЛ 6 кВ на ТП 6/0,4 кВ;
- самонесущий изолированный провод СИП-2-0,6/1 кВ с тремя жилами номинальным сечением 95 мм², с изолированной несущей жилой номинальным сечением 70 мм² на ВЛИ 0,4 кВ;
- самонесущий изолированный провод СИП-4-0,6/1 кВ без несущего элемента с алюминиевыми токопроводящими жилами сечением 4x16 мм² для вводов в здания и сооружения.

Сечения проводов выбраны по условию экономической плотности тока и условию нагрева при допустимом длительном токе.

Максимальные механические напряжения в проводах приняты исходя из прочности анкерно-угловых опор и не превышают допустимых значений, приведенных в таблице 10.

Таблица 12

Провода и тросы	Максимальное напряжение, Н/мм ²		Допустимое напряжение по таблице 2.5.7 ПУЭ, Н/мм ²	
	При наибольшей нагрузке и низшей температуре	При среднегодовой температуре	При наибольшей нагрузке и низшей температуре	При среднегодовой температуре
Самонесущий защищенный провод СИП-3 1x120-20	50 30 (для совместной подвески с СИП2)	32 30	114	85
Самонесущий защищенный провод СИП-3 1x50-20	50 30 (для совместной подвески с СИП2)	32 30	114	85

Провода и тросы	Максимальное напряжение, Н/мм ²		Допустимое напряжение по таблице 2.5.7 ПУЭ, Н/мм ²	
	При наибольшей нагрузке и низшей температуре	При среднегодовой температуре	При наибольшей нагрузке и низшей температуре	При среднегодовой температуре
Самонесущий изолированный провод СИП-2 3х95+1х70-0,6/1	15	15	114	85
Самонесущий изолированный провод СИП-4 4х16-0,6/1	50	50	114	85

Электромеханические расчеты (проводов, монтажных стрел провеса провода) выполнены с применением программного комплекса «VL» (лицензионный договор № 287 от 27.12.2010 г. с ООО «Дальэлектропроект»).

6.2 Опоры и фундаменты

В конструктивном отношении проектируемые линии электропередачи представляют собой отдельные железобетонные промежуточные и анкерно-угловые опоры, закрепленные в грунт в сверленные котлованы. На опорах подвешены токопроводящие элементы - провода сечением 120 мм², 50 мм² с выполнением изоляции от заземленных конструкций (изоляторы). Типы и количество опор на линии электропередачи определено путем расстановки опор по продольному профилю с учетом конструкции проводов, количества цепей, напряжения, рельефа местности, грунтовых и расчетных климатических условий, а также учтены условия строительства и эксплуатации.

На одноцепных участках в качестве массовой приняты железобетонные промежуточные опоры в виде одностоечных свободностоящих конструкций П10-5а.

При углах поворота до 30° применены угловые промежуточные опоры УП10-3а с подкосом.

В качестве анкерных, анкерно-угловых, ответвительных приняты железобетонные опоры А10-3, ОА10-3 с одним подкосом, УА10-3, УОА10-3 с двумя подкосами.

На двухцепных участках в качестве массовой приняты железобетонные промежуточные опоры в виде одностоечных свободностоящих конструкций ПДтБ10-2.

При углах поворота до 20° применены угловые промежуточные опоры УПДтБ10-2 с подкосом.

В качестве анкерных, анкерно-угловых, ответвительных приняты железобетонные опоры АДтБ10-2, ОДтБ10-2 с одним подкосом, УАДтБ10-2 с двумя подкосами.

Опоры представляют собой железобетонные стойки СНВ-7-13 с предельным моментом по прочности 74 кНм, длиной 13,0 м, сечением в нижней части 0,31 м, в верхней части – 0,22 м и приняты на основании расчетных нагрузок на опоры с учетом подвески одной цепи ВЛ 6 кВ с проводом СИП 3 -1х120 и одного провода СИП-2 3х95+1х70.

Стойки СНВ-7-13 для железобетонных опор изготавливаются из тяжелого вибрированного бетона проектного класса по прочности В30. Железобетонные конструкции приняты из бетона марки по водонепроницаемости W6, по морозостойкости

F200.

Железобетонные опоры с подвеской одной цепи с защищенными проводами приняты по серии 3.407.1-143, разработанной «Сельэнергопроект».

Железобетонные опоры с подвеской двух цепей с защищенными проводами приняты по серии Арх. №Л57-97, разработанной АО «РОСЭП» г. Москва.

В районе строительства проектируемой ВЛ расчетная температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0.98 составляет минус 51 °С.

Для металлических конструкций железобетонных опор в зависимости от группы конструкций и температуры наиболее холодных суток с обеспеченностью 0.98, принята низколегированная сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2015 [11] в соответствии СП 16.13330.2017 [7].

Для железобетонных опор отдельные фундаменты не предусматриваются.

Закрепления промежуточных опор в грунте выполняется в сверленные котлованы диаметром 0,4 м, в которых часть стойки заземляется на глубину 3,0 м, от дневной поверхности, с засыпкой пазух разработанным грунтом и устройством грунтовой отмостки.

Закрепления анкерных, угловых анкерных, концевых и угловых промежуточных опор в грунте выполняется в сверленные котлованы диаметром 0,7 м, в которых часть стойки заглубляется на глубину 2,65 м от данной поверхности с установкой плит П-3и, с засыпкой пазух разработанным грунтом и устройством грунтовой отмостки.

Плиты П-3и, приняты по серии 3.407.1-143.7.

Схемы железобетонных опор и их крепления приведены на чертежах 2420-ТКР.ГЧ л.л. 2-13.

Стойки железобетонных опор приняты заводского изготовления и поставляются на площадку строительства в готовом виде. При выборе конструкции стоек учтены транспортные условия их доставки с завода-изготовителя до места установки.

Обеспечение необходимой надежности, устойчивости железобетонных опор ВЛ 6 кВ достигается принятой предварительно напряженной арматуры из стали класса АтV по ГОСТ 34028-2016 [10] диаметром 14 мм с соблюдением соответствующих требований при изготовлении железобетонных стоек и металлоконструкций согласно требованиям СП 16.13330.2017 [7], СП 28.13330.2017 [8], СП 63.13330.2018 [9].

Опоры проверены на расчетные нагрузки в соответствии с главой 2.5 ПУЭ [3].

Расчеты приведены в томе 2420-ТКР.Р.

Общее количество опор и стоек приведено на чертежах: 2420-ТКР.СО1.2; 2420-ТКР.СО2.2; 2420-ТКР.СО3.2.

Защита строительных конструкций опор, достигается путем выполнения требований СП 28.13330.2017 [8]:

- защита металлоконструкций железобетонных опор, деталей для крепления плит производится в заводских условиях в виде холодной оцинковки, антикоррозийной цинконаполненной краской "ЦИНОЛ" (2 слой) и покрывной краской марки "АЛПОЛ" (2 слоя), общей толщиной покрытия не менее 120 мкм.

- защита от коррозии болтов, гаек и шайб – горячее цинкование по ГОСТ 9.307-89 (ИСО 1461-89) [12] толщиной покрытия, включая резьбу болтов, 42 мкм или термодиффузионное цинкование по ГОСТ Р 9.316-2006 [13] толщиной не менее 21 мкм.

Гидроизоляции подземной части стоек не требуется, защита стоек от разрушения предусматривается путем применения высокопрочного бетона W6.

7 Перечень мероприятий по энергосбережению

Перечень мероприятий по энергосбережению включает снижение потерь электрической энергии при передаче ее по проводам проектируемой линии электропередачи. Для снижения потерь электроэнергии на участке реконструкции приняты провода марки СИП-3 1х120 аналогично смонтированным по всей действующей ВЛ 10 кВ.

8 Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе реконструкции линейного объекта

Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе реконструкции проектируемого участка линии электропередачи выполнено, исходя из ее конструктивного исполнения и состава работ при строительстве: вырубка растительности, установка опор и монтаж проводов.

Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства ВЛ 10 кВ приведено в томе 5 проектной документации 3798-08-24/ПКЛ/В/СИБ-ПОС «Проект организации строительства».

9 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 с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест данным проектом не предусматривается ввиду незначительного увеличения объёмов обслуживания для проектируемой одноцепной ВЛ 10 кВ протяжённостью 8,1 км.

10 Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта

Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами передачи электрической энергии, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы проектируемой линии электропередачи в соответствии с заданием на проектирование не предусматривается.

11 Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности»

Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности», не требуется, т.к. проектируемый объект не является объектом транспортной инфраструктуры.

12 Обоснование технических решений по реконструкции в сложных инженерно-геологических условиях

В настоящей документации приняты следующие технические решения по сооружению фундаментов опор, устанавливаемых в сложных инженерно-геологических условиях:

на крутых косогорах с продольным или с продольно-поперечным уклоном:

- выполняется выравнивание площадки под фундаменты опор путем срезки естественного грунта и подсыпки из срезанного грунта и устройство водоотводных канав для защиты фундаментов от поверхностных вод.

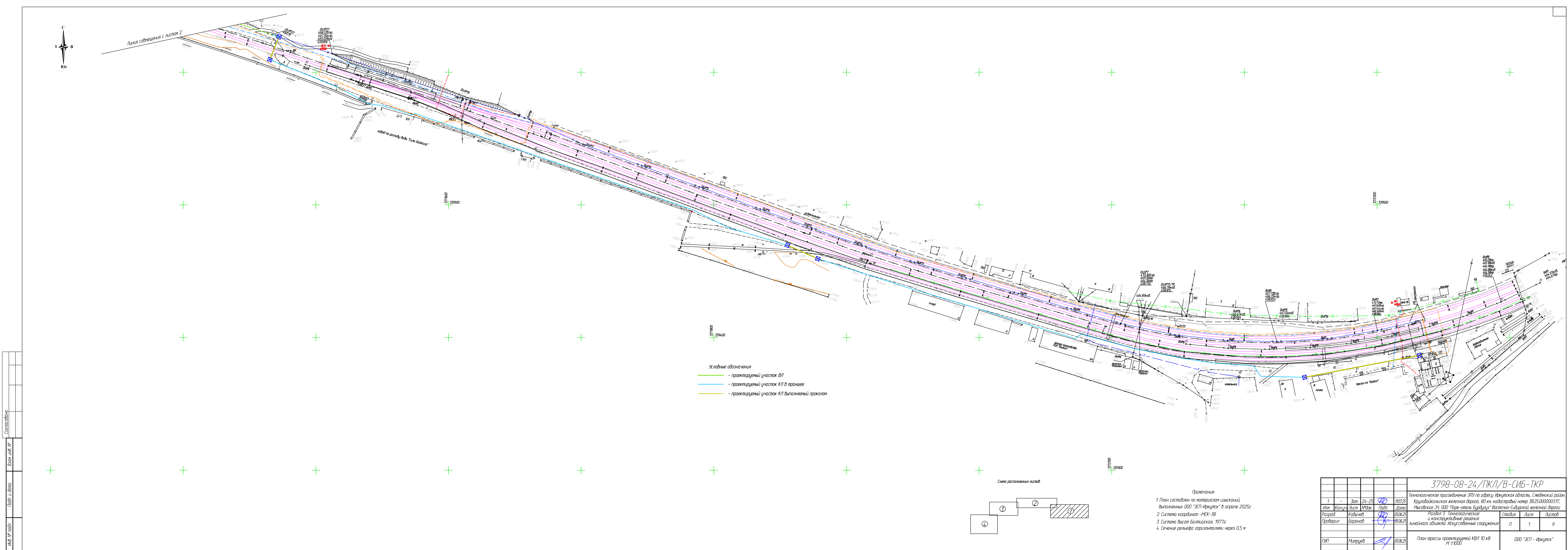
Библиография

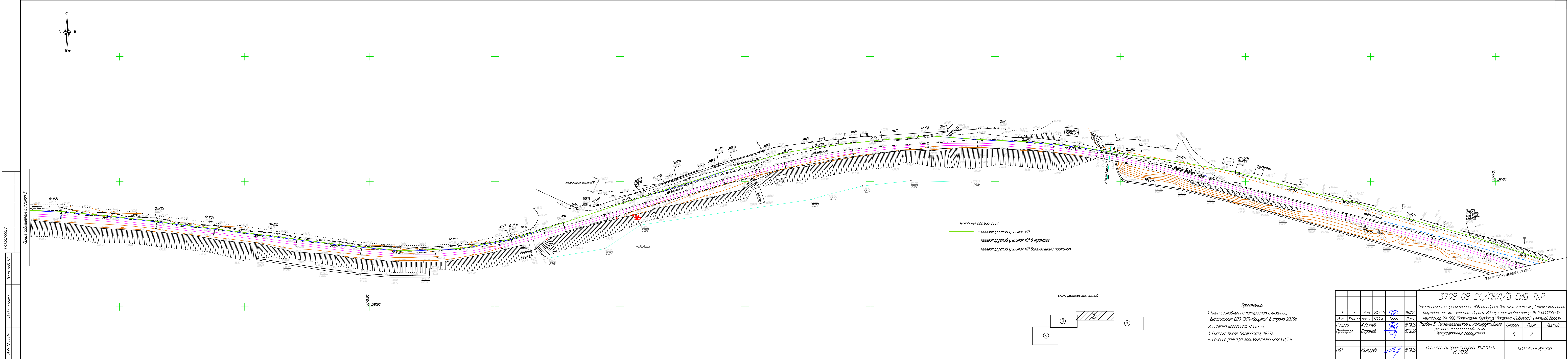
- [1] СО 34.04.181-2003 «Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей».
- [2] СО 34.20.264-2005 «Рекомендации по применению многочастотных гасителей вибрации ГВП и унифицированных гасителей вибрации ГВУ на воздушных линиях электропередачи напряжением 35-750 кВ».
- [3] СТО 56947007-29.060.50.015-2008 «Грозозащитные тросы для воздушных линий электропередачи 35-750 кВ. Технические требования», 2008.
- [4] СТО 56947007-33.189.10.172-2014 «Технологическая связь. Правила проектирования, строительства и эксплуатации ВОЛС на воздушных линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше», ОАО «ФСК ЕЭС».
- [5] 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».
- [6] РД 34.20.184-91 «Методические указания по районированию территорий энергосистем и трасс ВЛ по частоте повторяемости и интенсивности пляски проводов ОРГРЭС, 1993г.
- [7] РД 34.20.504-94 «Типовая инструкция по эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 35-800 кВ».
- [8] ПУЭ Правила устройства электроустановок (ПУЭ), глава 2.5 «Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ», Приказ Министерства энергетики РФ от 20.05.2003 №187.
- [9] Приказ Минэнерго России от 31.08.2022 №884 «Об утверждении Методических указаний по технологическому проектированию линий электропередачи классом напряжения 35 – 750 кВ».
- [10] СТО 56947007-29.240.55.192-2014 «Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ», ОАО «ФСК ЕЭС».
- [11] СП 131.13330.2018 «Строительная климатология», Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.
- [12] ГОСТ Р 9.316-2006 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термодиффузионные цинковые».
- [13] СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции», Актуализированная редакция СНиП II-23-81*.
- [14] СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии», Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85.
- [15] ГОСТ 9463-2016 Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия
- [16] ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация».
- [17] ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные»
- [18] ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных конструкций. Общие технические условия.
- [19] СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции», Актуализированная редакция СНиП II-25-80.
- [20] ГОСТ 19281-2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия.

[21] ГОСТ ISO 898-1-2014 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1 Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы.

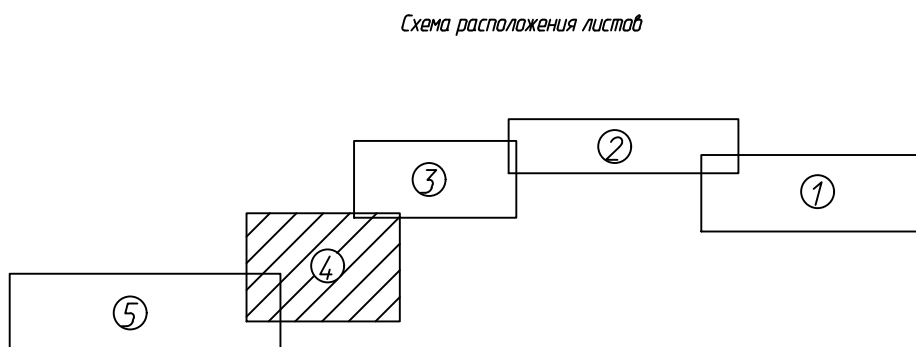
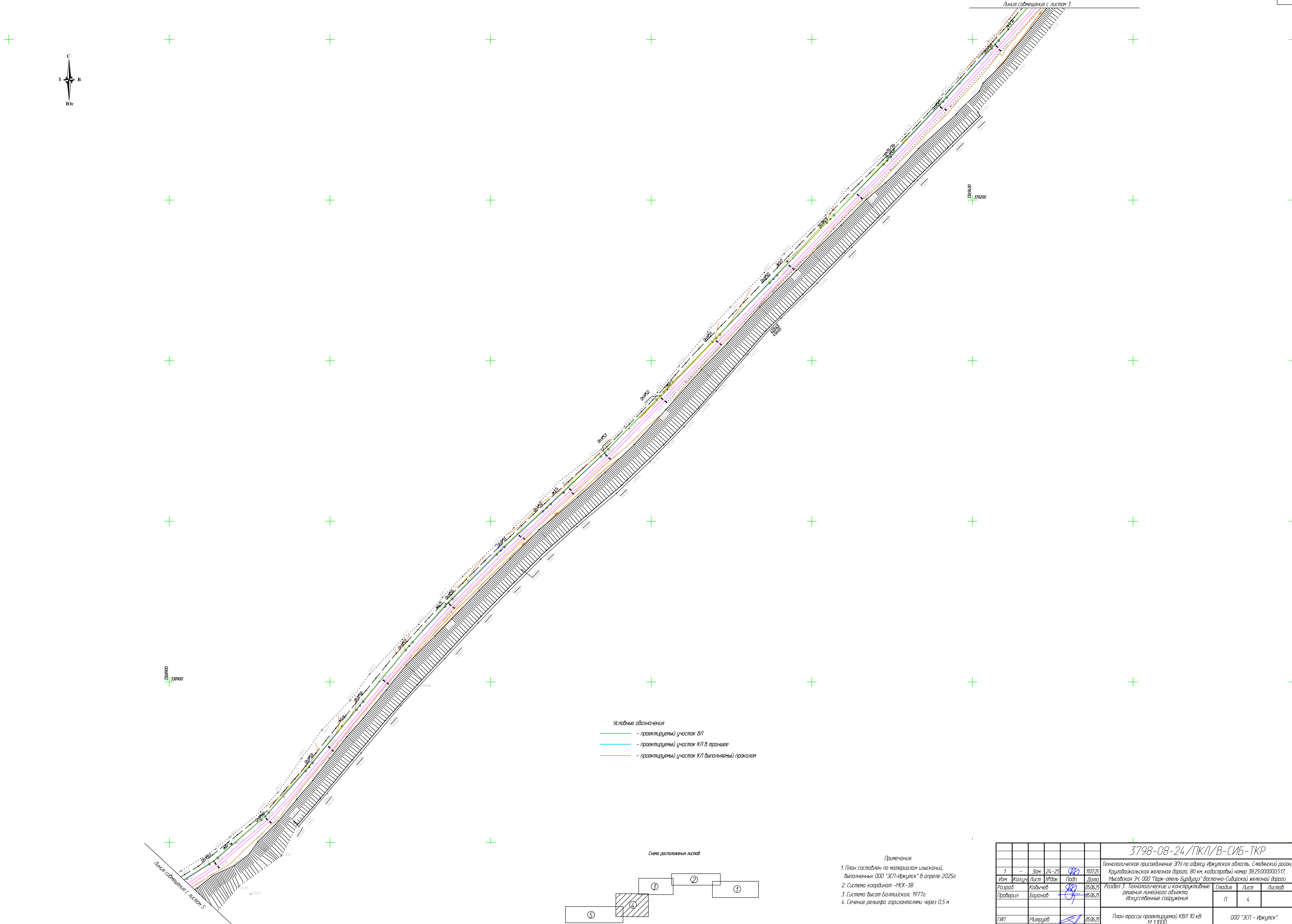
[22] ГОСТ ISO 898-2-2015 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 2. Гайки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы.

[23] ГОСТ ISO 4032-2014 Гайки шестигранные нормальные (тип 1). Классы точности А и В.



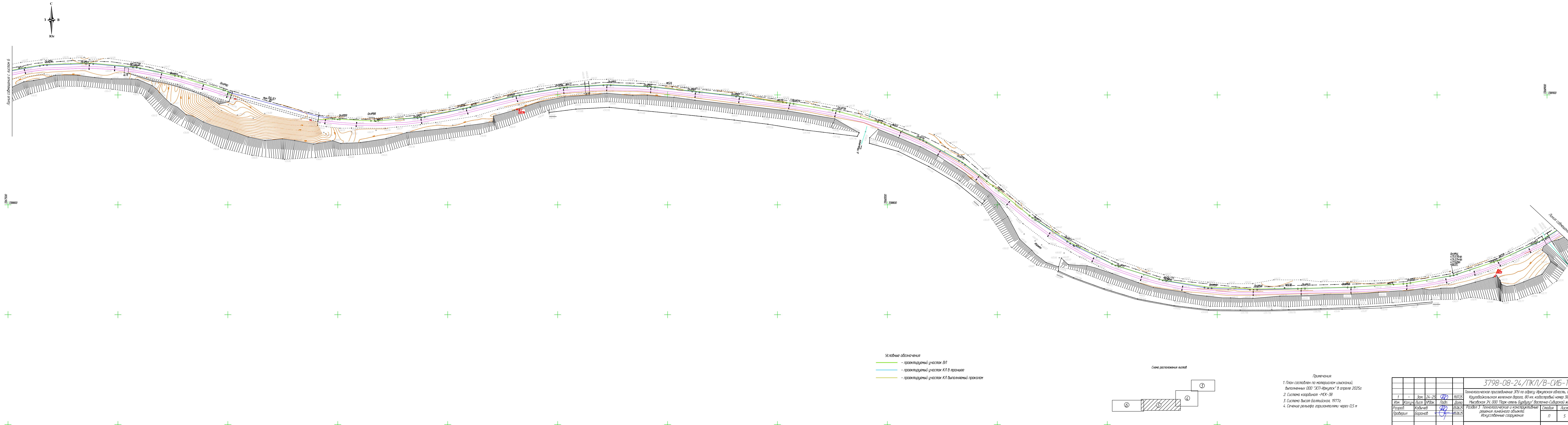


Составлено		
	Лист	№
Взят инв. №		
	Лист	№
Подп. и дата		
	Лист	№
Инд. № подл.		
	Лист	№



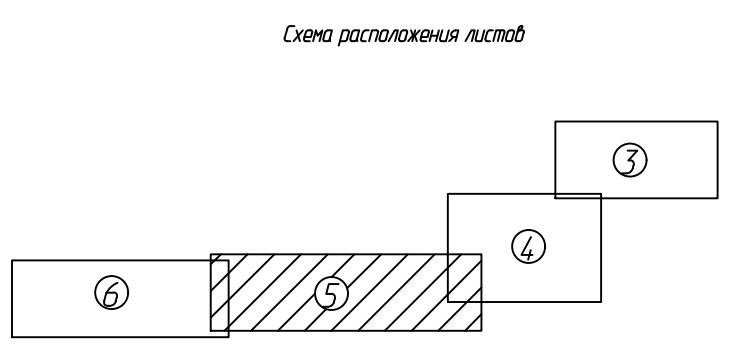
- Примечания:
- План составлен по материалам изысканий, выполненных ООО "ЭСП-Иркутск" в апреле 2025г.
 - Система координат – МСК-38
 - Система высот – Балтийская, 1977г.
 - Сечение рельефа горизонталями через 0,5 м

						3798-08-24/ПКЛ/В-СИБ-ТКР		
1	-	Зам.	24-25		11.07.25	Технологическое присоединение ЭПУ по адресу: Иркутская область, Слюдянский район, Кружедайльская железная дорога, 80 км, кадастровый номер 38.25.00.00000517, Мысовая 34, 000 "Парк-отель Бурдугуз" Восточно-Сибирской железной дороги		
Изм.	Кален.	Лист	ЛРДок.	Подп.				
Разработ.	Кайченко				05.06.25			
Проверил	Баранов				05.06.25			
						Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта.	Искусственные сооружения	
							Искусственные сооружения	



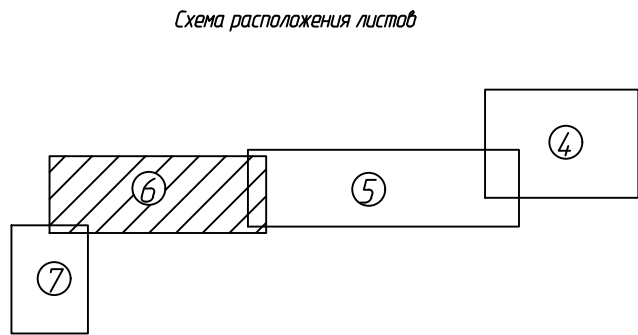
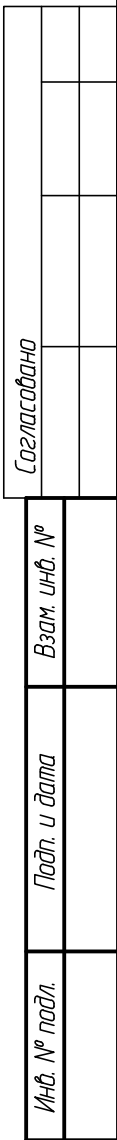
Условные обозначения

- проектируемый участок ВЛ
- проектируемый участок КЛ в троншее
- проектируемый участок КЛ выполняемый прокатом

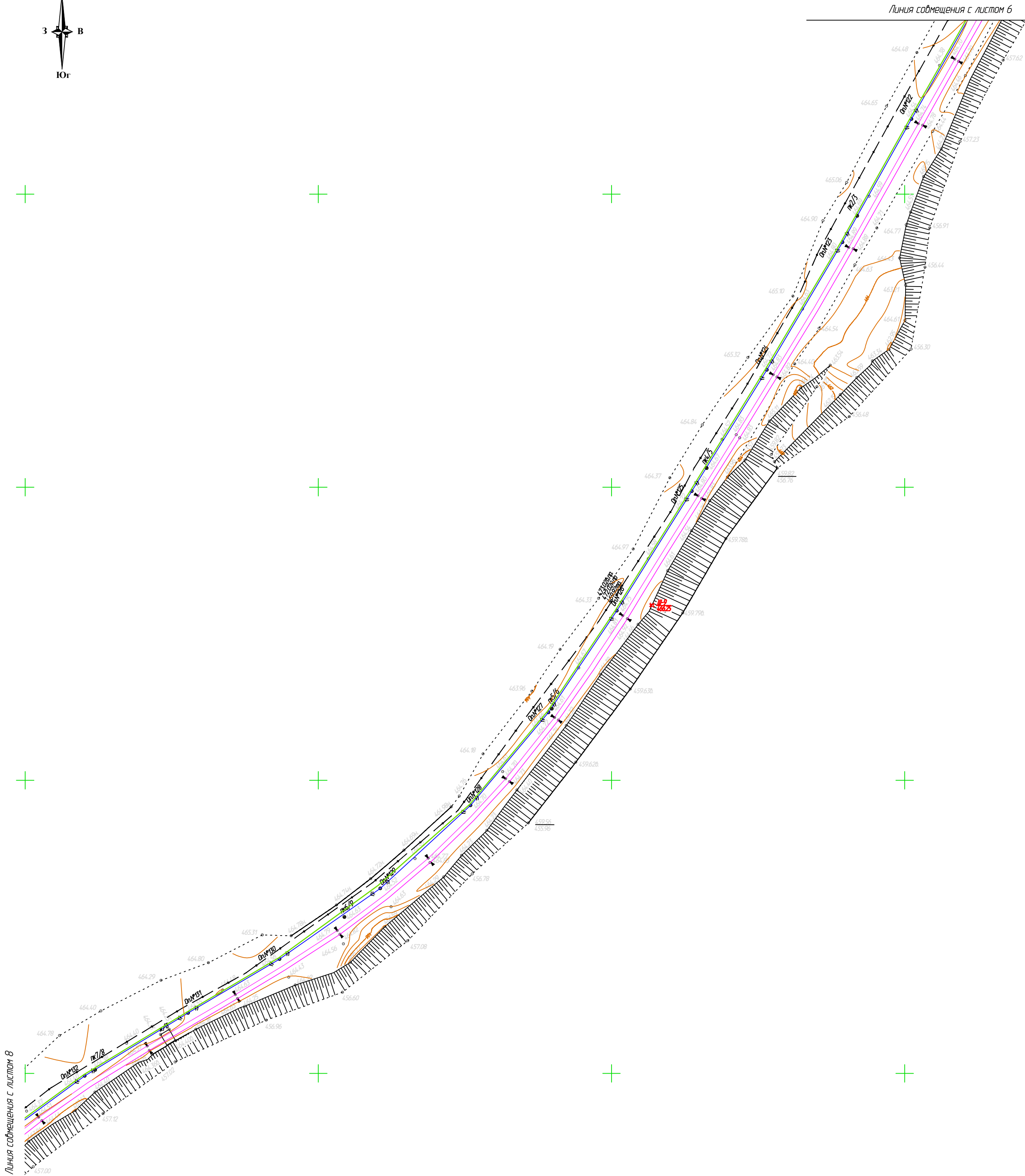


- Примечания
1. План составлен по материалам изысканий, выполненных ООО "ЭСП-Иркутск" в апреле 2025г.
 2. Система координат - МСК-38
 3. Система высот Балтийская, 1977г.
 4. Сечение рельефа горизонтали через 0,5 м

						3798-08-24/ПКЛ/В-СИБ-ТКР		
						Технологическое присоединение ЭПН по адресу: Иркутская область, Слюдянский район, Кругодейная железная дорога, 80 км, кадастровый номер 38-25-0000000-517, Мысовая ЗЧ, ООО "Парк-отель Буддизм", Восточно-Сибирской железной дороги		
1	Зан.	24-25	Лист	Лист	Дата			
Изм.	Колонт.	Лист	№ док.	Лист	Дата			
Разработ.	Кобычев	05.06.25	05.06.25	05.06.25	05.06.25	Раздел 3 Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения		
Проверил	Баранов	05.06.25	05.06.25	05.06.25	05.06.25			
Ген. Дир.	Митруев	05.06.25	05.06.25	05.06.25	05.06.25	План трассы проектируемой КВЛ 10 кВ М 1:1000		
						Лист	Лист	Лист
						11	5	
						ООО "ЭСП - Иркутск"		



- | | | | | | | | | | |
|----------|---------|------|--------|----------|----------|--|--------|---------------------|--------|
| | | | | | | 3798-08-24/ПКЛ/В-СИБ-ТКР | | | |
| 1 | - | Зам. | 24-25 | 08.08.25 | 10.07.25 | Технологическое присоединение 3798 по адресу Иркутская область, Слюдянский район, Курдауйинская железная дорога, 80 км, кадастровый номер 39:25:0000000:517, Муссофская ЖЗ 000 "Парк-отель Бурдугудь" Восточно-Сибирской железной дороги | | | |
| Изм. | Коллун | Лист | № док. | Подп. | Дата | Раздел 3 Технологические и конструктивные решения линейного объекта Искусственные сооружения | Студия | Лист | Листов |
| Разраб. | Кодычев | | | | 05.08.25 | | П | 6 | |
| Проверил | Баранов | | | | 05.08.25 | | | | |
| ГЛП | Митряев | | | | 05.08.25 | План трассы проектируемого КВЛ 10 кВ М 1:3000 | | 000 "ЭСП - Иркутск" | |



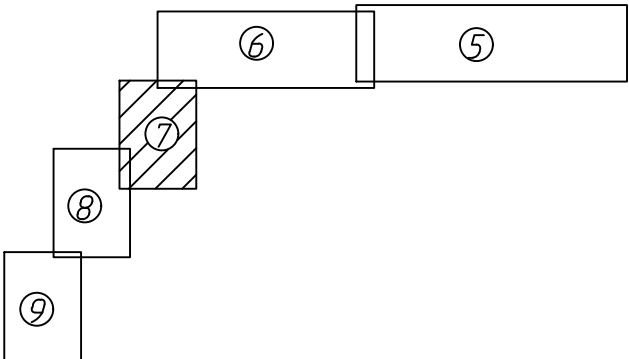
Условные обозначения

- проектируемый участок ВЛ
- проектируемый участок КЛ в траншее
- проектируемый участок КЛ выполняемый проколом

Примечания:

- План составлен по материалам изысканий, выполненных ООО "ЭСП-Иркутск" в апреле 2025г.
- Система координат -МСК-38
- Система высот Балтийская, 1977г.
- Сечение рельефа горизонталями через 0,5 м

Схема расположения листов



						3798-08-24/ПКЛ/В-СИБ-ТКР		
1	-	Зам.	24-25	Подп.	11.07.25	Технологическое присоединение ЭПУ по адресу: Иркутская область, Слюдянский район, Кругобайкальская железная дорога, 80 км, кадастровый номер 38:25:000000:517, Мысовская ЭЧ, ООО "Парк-отель Бурдугуз" Восточно-Сибирской железной дороги Раздел 3 Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.	Кобычев				05.06.25			
Проверил	Баранов				05.06.25			
						Этадия	Лист	Листов
						П	7	
ГИП	Митруев				05.06.25	План трассы проектируемой КВЛ 10 кВ М 1:1000		
						ООО "ЭСП - Иркутск"		

Согласовано

Взам. инв. №

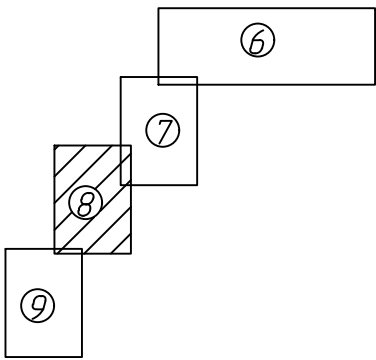
Подп. и дата

Инв. № подл.



- Условные обозначения
- проектируемый участок ВЛ
 - проектируемый участок КЛ в траншее
 - проектируемый участок КЛ выполняемый проколом

Схема расположения листов



Примечания:

- План составлен по материалам изысканий, выполненных ООО "ЭСП-Иркутск" в апреле 2025г.
- Система координат -МСК-38
- Система высот Балтийская, 1977г.
- Сечение рельефа горизонталями через 0,5 м

Линия сообщения с листом 9

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

						3798-08-24/ПКЛ/В-СИБ-ТКР		
						Технологическое присоединение ЭПУ по адресу: Иркутская область, Слюдянский район, Кругобайкальская железная дорога, 80 км, кадастровый номер 38.25.000000.517, Мысовская ЭЧ, ООО "Парк-отель Бурдугуз" Восточно-Сибирской железной дороги		
1	-	Зам.	24-25		11.07.25			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Кобычев			05.06.25	Раздел 3 Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения		
Проверил		Баранов			05.06.25	Этадия	Лист	Листов
						П	8	
ГИП		Митруев			05.06.25	План трассы проектируемой КВЛ 10 кВ М 1:1000		
						ООО "ЭСП - Иркутск"		



Линия соотнесения с листом В

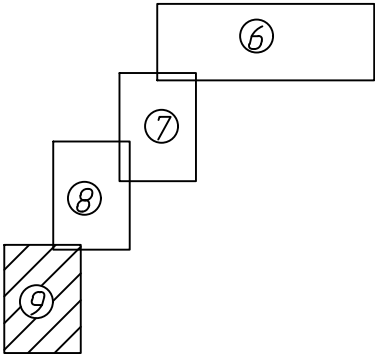


3365500
337400

Условные обозначения

- проектируемый участок В/Л
- проектируемый участок К/Л в траншее
- проектируемый участок К/Л выполняемый проколом

Схема расположения листов



Примечания:

- План составлен по материалам изысканий, выполненным ООО "ЭСП-Иркутск" в апреле 2025г.
- Система координат -МСК-38
- Система высот Балтийская, 1977г.
- Сечение рельефа горизонталями через 0,5 м

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

						3798-08-24/ПКЛ/В-СИБ-ТКР						
						Технологическое присоединение ЭПУ по адресу: Иркутская область, Слюдянский район, Кругобайкальская железная дорога, 80 км, кадастровый номер 38.25.000000.517, Мысовская ЭЧ, ООО "Парк-отель Бурдугуз" Восточно-Сибирской железной дороги						
1	-	Зам.	24-25		11.07.25	Раздел 3 Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							
Разраб.	Кобычев				05.06.25							
Проверил	Баранов				05.06.25	Этадия		Лист	Листов			
						П		9				
ГИП		Митруев			05.06.25	План трассы проектируемой КВЛ 10 кВ М 1:1000				ООО "ЭСП - Иркутск"		