НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ, ПРОЕКТНОЕ
И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ПО ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**ООО «НЕДРА»**

**Регистрационный номер № 17 от 30.10.2009 года
в реестре СРО Союз «РН - Проектирование»**

**Заказчик:** Заказчик: ООО «Транснефть – Восток»

# «ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН». ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО.

***ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

Раздел 3 «Технологические и конструктивные Решения линейного объекта. Искусственные сооружения»

ТНВ-126-2021-ТКР

Том 3

| Изм. | № док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Пермь, 2021

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ, ПРОЕКТНОЕ
И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ПО ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**ООО «НЕДРА»**

**Регистрационный номер № 17 от 30.10.2009 года**
**в реестре СРО Союз «РН - Проектирование»**

**Заказчик:** Заказчик: ООО «Транснефть – Восток»

# «ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН». ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО.

***ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

Раздел 3 «Технологические и конструктивные Решения линейного объекта. Искусственные сооружения»

ТНВ-126-2021-ТКР

Том 3

Первый заместитель генерального директора – главный инженер А.В. Мерц

Главный инженер проекта А.С. Виноградов

| Изм. | № док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Пермь, 2021

# Список исполнителей

| | | | |
|---|---|---|---|
| Руководитель сектора силового электрооборудования и ЭХЗ | | 24.12.21<br>(подпись, дата) | А.И. Зубов |
| Инженер 2 категории СЭ и ЭХЗ | | 24.12.21<br>(подпись, дата) | М.О. Попова (текстовая часть; графические приложения 1-9) |
| Ведущий инженер строительного сектора | | 24.12.21<br>(подпись, дата) | А.Г. Федосеева (текстовая часть, подраздел 14,17; графическая часть, листы 12-21) |
| Руководитель группы ЭХЗ | | 24.12.21<br>(подпись, дата) | И.А. Митрофанова (текстовая часть,подраздел19; графическая часть, листы 14,15) |

# Содержание тома


| Обозначение | Наименование | Номер страницы | Приме-чание |
|---|---|---|---|
| ТНВ-126-2021-ТКР-С | Содержание тома | 3 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР | Текстовая часть | 4 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР | Графическая часть | 57 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-1 | Схема электроснабжения | 58 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-2 | Трасса ВЛ 10 кВ (21лист) | 59 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-3 | Профиль ВЛ 10 кВ (21лист) | 80 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-4 | Таблица провеса проводов | 101 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-5 | Информационный знак | 102 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-6 | Выбор кабельной продукции | 103 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-7 | Кабельный журнал | 104 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-8 | Заземляющие устройства | 105 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-9 | Защита кабеля связи | 106 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-10 | План демонтируемых сооружений существующей УКЗВ на 789км ЛЧМН (на 2-х листах) | 107 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-11 | План размещения проектируемой УКЗВ и существующих средств ЭХЗ на 789км ЛЧМН (2 листа) | 109 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-12 | Установка КР-2КМ на анкерную опору (2 листа) | 111 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-13 | Таблица закрепления опор ВЛ (часть 1) | 112 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-14 | Таблица закрепления опор ВЛ (часть 2) | 133 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-15 | Трасса ВЛ 10кВ ПК215+00.0 - ПК230+00.0. Схема расположения элементов фундаментов под опоры 1У110-1+5 №№444, 445 | 134 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-16 | Закрепление опор Тип 1, 2, 3, 6 | 135 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-17 | Закрепление опор Тип 4 (ПУА10-1), Тип 5 (ПА10-5) | 136 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-18 | Закрепление опор Тип 7 (П10-4) | 137 | |
| ТНВ-126-2021-ТКР-19 | Детали закрепления ВЛ | 138 | |


Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 10691-ТКР-И1

| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата | ТНВ-126-2021-ТКРС | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | | Попова М.О. | | | 24.12.21 | СОДЕРЖАНИЕ ТОМА 3 | Стадия | Лист | Листов |
| Проверил | | Зубов А.И. | | | 24.12.21 | | П | | 1 |
| Н.конр. | | Зубов А.И. | | | 24.12.21 | | ООО НИППППД «Недра» | | |
| ГИП | | Виноградов А.С. | | | 24.12.21 | | | | |

# ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ

Содержание

**1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта ..... 4**

**1.1 Физико-географическая характеристика района работ ..... 4**

**1.2 Свойства грунтов ..... 7**

**1.3 Гидрогеологические условия ..... 9**

**2 Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта ..... 13**

**3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта ..... 18**

**4 Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта ..... 25**

**5 Сведения о категории и классе линейного объекта ..... 27**

**6 Сведения о проектной мощности (пропускной способности, грузообороте, интенсивности движения и др.) линейного объекта ..... 29**

**7 Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе надёжность, устойчивость, экономичность, возможность автоматического регулирования, минимальность выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, компактность, использование новейших технологий) ..... 30**

**8 Перечень мероприятий по энергосбережению ..... 31**

**9 Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства линейного объекта ..... 32**

**10 Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест ..... 33**

**11 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта ..... 34**

**выполнение заземляющих устройств опор 10 кВ с нормируемой «Правилами устройства электроустановок» величиной сопротивления и конструкцией, соответствующей требованиям**

«Правил техники безопасности при электромонтажных и наладочных работах» (24 мая 1990 г.); ..... 34
12 Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта .. 36
13 Описание решений по организации ремонтного хозяйства, его оснащенность ..... 37
14 Обоснование технических решений по строительству в сложных инженерно-геологических условиях ..... 38
15 Сведения о возможности обледенения проводов и перечень мероприятий по антиобледенению ..... 41
16 Описание типов и размеров стоек (промежуточные, угловые, переходные, оконечные), конструкции опор мачтовых переходов через водные преграды ..... 42
17 Описание конструкций фундаментов, опор, а также мер по защите конструкций от коррозии ..... 44
18 Транспортная безопасность ..... 49
19 Электрохимическая защита ..... 50
Приложение А. Библиография (1) ..... 52

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

Проект выполнен на основании следующих документов (представлены в томе 1 «Пояснительная записка»):

– Задания на проектирование «Вдольтрассовая ВЛ-10кВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН» ИРНУ. Строительство.

## *1.1 Физико-географическая характеристика района работ*

***В административном отношении*** участок изысканий расположен на территории Усольского района Иркутской области.

Местность производства работ достаточно обжитая, имеется хорошо разветвленная дорожная сеть, представленная дорогами разной технической категории, соединяющая населенные пункты.

Областной центр – г. Иркутск расположен в 32,4 км юго-восточнее участка изысканий.

Часть трассы ВЛ 10 кВ проходит в границах населенных пунктов Белореченский и г.Усолье-Сибирское. Ближайшие населенные пункты, расположенные вдоль трассы ВЛ-10кВ: н.п. Мальта – в 1,8 км северо-восточнее трассы, н.п. Сосновка – в 0,81 км западнее, н.п. Тельма – в 2,6 км восточнее, н.п. Железнодорожный – в 2,9 км восточнее, н.п. Тюменск - в 0,78 км западнее трассы.

Проектируемая трасса ВЛ 10 кВ проходит вдоль автомобильной дороги федерального значения Р255 «Сибирь» (бывшая М53 «Байкал») и Восточно-Сибирской железной дороги. Ближайшая крупная железнодорожная станция «Усолье-Сибирское».

Подъезд к началу участка изысканий, расположенному в районе ПС 35/10кВ «Молодежная» ОАО«ИЭК», возможен от г.Усолье-Сибирское по трассе Р255«Сибирь» (М53) в направлении на н.п. Белореченский и далее порядка 2,0 км по автодороге 25Н-494 в западном направлении непосредственно до начала участка изысканий.

Подъезд к концу участка изысканий на 818,4 км МН «Красноярск-Иркутск» возможен от г Ангарск по трассе Р255 «Сибирь»(М53) в направлении г. Усолье-Сибирское порядка 13,2 км, далее по автодороге 25Н-487 на н.п. Большая Елань в западном направлении 3,5 км, далее по вдольтрассовому проезду вдоль МН «Красноярск-Иркутск» на северо-запад 3,5 км непосредственно до конца участка изысканий.

***Техногенная нагрузка.*** Техногенная нагрузка на исследуемом участке представлена техногенным рельефом, образованным при строительстве ниток нефтепроводов, ВЛ, кабелей ППТУС, при строительстве дорог, пересекающих исследуемую территорию, при проходке траншей для выемки грунта и сооружения защитного вала. Техногенные нагрузки оказываются опорами линий электропере-

дач, сопутствующими сооружениями линий трубопроводов, зданий и сооружений.

В хозяйственном освоении Иркутская область является крупным транспортным узлом Транссибирской железнодорожной магистральной, область богата полезными ископаемыми, такими как углеводородное сырье, золото, слюда, железо, бурый и каменный уголь, поваренная соль.

Основными отраслями специализации области являются лесная, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная, горнодобывающая промышленность, машиностроение и др.

Иркутская область относится к поясу рискованного земледелия. В сельском хозяйстве занимаются выращиванием зерновых, а также животноводством, оленеводством, звероводством, пушным промыслом и рыболовством.

***В тектоническом отношении*** территория работ расположена на южном, клинообразном выступе Сибирской платформы, окруженном обновленными горными сооружениями байкалид Енисейского кряжа, Восточного Саяна и Байкальской области, в пределах крупной пликативной структуры – Ангарской синеклизы.

Геологическое и структурно-тектоническое строение района, несмотря на спокойное в региональном плане залегание пород, довольно сложное. Фундамент, представляющий нижний структурный ярус, сложен метаморфическими и изверженными породами архейского и раннего протерозойского возрастов. Донеогеновые-фанерозойские образования объединяют породы различного генезиса (магматогенные, обломочные, хемогенные и биогенные, глинистые), которые могут рассматриваться как однородные системы – единые геологические формации. В соответствии с этим здесь выделяются терригенно-карбонатная толща доломитов, известняков, песчаников нижнего ордовика; карбонатные красноцветные формации, сложенные аргиллитами, алевролитами, песчаниками с прослоями гипсов и доломитов ордовикско-силурийского возраста, терригенные формации (песчаники, алевролиты, аргиллиты) ордовика и силура; угленосно-терригенная формация, представленная песчаниково-глинистыми разностями с прослоями углей нижнекаменноугольного среднеюрского возраста.

***В геоморфологическом отношении*** исследуемая территория, согласно схеме инженерно-геологического районирования, расположена в пределах Иркутского региона (область II порядка) в пределах Иркутской юрской впадины в юго-западной части Сибирской платформы (область I порядка).

Сибирская платформа имеет двухъярусное строение. Современный инженерно-геологический облик горных пород сформировался под воздействием сложного тектонического режима и климатической обстановки на протяжении всех этапов геологического развития.

В геологическом строении Иркутского региона принимают участие отложения трех структурных этажей: палеозойского, мезозойского и кайнозойского.

В геоморфологическом отношении исследуемая территория приурочена к аккумулятивной водораздельной равнине и долине р. Ангара с ее притоками.

Рельеф участка изысканий нарушен при прокладке существующих трасс МН «Красноярск-Иркутск», «Омск-Иркутск», вдольтрассовой ВЛ-10кВ, кабелей

ППТУС, расположенных в одном коридоре, при строительстве дорог, пересекающих изыскиваемую трассу, при проходке траншей для выемки грунта и сооружения защитного вала по существующим трассам трубопроводов. Абсолютные отметки изменяются от 427,60 м до 502,96м.

***В гидрогеологическом отношении,*** согласно данным гидрогеологического районирования, исследуемый участок приурочен к Каннскому артезианскому бассейну второго порядка, входящему в состав Ангаро-Ленского артезианского бассейна. Ангаро-Ленский артезианский бассейн расположен на южной окраине древней Сибирской платформы и подразделяется на пять бассейнов второго порядка - Иркутский, Окино-Непский, Лено-Киренгский, Канский и Мурский.

Гидрографическая сеть непосредственного участка изысканий представлена р.Мальтинка 1-я, р.Мальтинка 2-я и р.Тельминка, относящимися к Средне-Ангарскому гидрологическому району.

***Геокриологические условия.*** Изыскиваемый участок находится в области несплошного распространения многолетнемерзлых пород, в соответствии с приложением Л, СП 11-105-97, часть IV.

***Почвы.*** Основную часть занимают серые лесные и дерново-подзолистые почвы, преимущественно среднесуглинистые, среди них пятнами встречаются глинистые и тяжело-суглинистые выщелоченные черноземы и болотистые почвы.

Болота и заболоченные участки сосредоточены главным образом на дне долин, в прирусловой части рек.

***Животный мир*** представлен обитателями природной зоны тайги.

***Растительность района.*** По характеру растительности район работ относится к зоне хвойных и смешанных лесов. Лес представлен сосной, елью, лиственницей, березой и осиной высотой до 20м.

***Климат***. Район работ согласно СП 131.13330.2020 относится к I В строительному климатическому району.

Климат района резко континентальный с суровой продолжительной, малоснежной зимой и теплым, с обильным осадками, летом. Своеобразие климата исследуемого района определяется его положением в центре материка, приподнятостью над уровнем моря и сложностью орографии.

Климатические характеристики приведены по метеостанции Иркутск согласно СП 131.13330.2020.

*Температура воздуха*. Среднегодовая температура составляет плюс 0,7 °С. Самыми холодным месяцем в году являются январь со средней месячной температурой воздуха минус 18,4 °С, самым тёплым – июль со средней месячной температурой плюс 18,2 °С.

Абсолютный минимум температуры воздуха составил минус 50,0 °С, абсолютный максимум плюс 37 °С.

*Влажность воздуха*. Среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца – июля – составляет 74 % по метеостанции Иркутск, наибольшее значение относительной влажности воздуха наблюдается в декабре (84 %), наименьшее значение – в мае (55 %).

*Осадки*. Среднее годовое количество осадков по метеостанции Иркутск составляет 470 мм. С апреля по октябрь выпадает 401 мм осадков, с ноября по март

– 69 мм, что составляет 14,7 % всего количества осадков, набольшее количество осадков выпадает в теплый период.

*Снежный покров* является одним из важных факторов, влияющих на формирование климата. Наибольшая месячная высота снежного покрова по постоянной рейке составила в феврале 54 см. Среднее число дней со снежным покровом составляет 147 дня.

*Ветер*. Географическое распределение различных направлений ветра и его скоростей определяется сезонным режимом барических образований.

Согласно СП 20.13330.2016 территория изысканий относится к III району, нормативное значение ветрового давления $w_0$ в зависимости от ветрового района принимается по таблице 11.1 СП 20.13330.2016 и составляет 0,38 кПа.

Основой для районирования по ветровому давлению согласно ПУЭ служат значения максимальных скоростей ветра с 10–минутным интервалом осреднения скоростей на высоте 10 м с повторяемостью 1 раз в 25 лет. Нормативное ветровое давление $W_0$, соответствующее 10–минутному интервалу осреднения скорости ветра ($v_0$=32 м/с) на высоте 10 м над поверхностью земли, принято равным 650 Па по таблице 2.5.1 ПУЭ, что соответствует району III согласно карте районирования территории России по ветровому давлению (рисунок 2.5.1 ПУЭ).

*Гололед*. К основным видам относятся: гололед, кристаллическая изморозь, мокрый снег и сложное отложение.

Согласно указаниям СП 20.13330.2016 толщина стенки гололеда *b*, мм, превышаемая 1 раз в 5 лет, на элементах кругового сечения 10 мм, расположенных на высоте 10 м над поверхностью земли, принимается по району II (таблица 12.1 СП 20.13330.2016) и составляет 5 мм.

Согласно ПУЭ районирование по гололеду производится по максимальной толщине стенки отложения гололеда цилиндрической формы при плотности 0,9 г/см$^3$ на проводе диаметром 10 мм, расположенном на высоте 10 м над поверхностью земли, повторяемостью 1 раз в 25 лет. Согласно рисунку 2.5.2 и таблицы 2.5.3 ПУЭ по районированию гололедной стенки территория изысканий относится к III району, нормативная толщина гололедной стенки для высоты 10 м над поверхностью земли, $b_э$ равна 20 мм.

Район работ согласно СП 131.13330.2020 относится к I В строительному климатическому району.

Климат района резко континентальный с суровой продолжительной, малоснежной зимой и теплым, с обильным осадками, летом. Своеобразие климата исследуемого района определяется его положением в центре материка, приподнятостью над уровнем моря и сложностью орографии.

## *1.2 Свойства грунтов*

В геологическом строении района работ в пределах глубины изысканий (до 15,0 м) принимают участие четвертичные озерно-аллювиальные отложения (*laQ),* перекрытые на отдельных участках биогенными отложениями, и подстилаемые ранне-среднеюрскими отложениями.

В соответствии с полевым описанием грунтов, лабораторными данными, в соответствии с ГОСТ 20522-2012 и классификацией грунтов по ГОСТ 25100-2020 на участке изысканий выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

– ИГЭ 1 – Торф (*$bQ_{IV}$)*;
– ИГЭ 1а – Песок мелкий маловлажный (*laQ)*;
– ИГЭ 1б – Песок мелкий влажный (*laQ)*;
– ИГЭ 1в – Песок мелкий водонасыщенный (*laQ)*;
– ИГЭ 2а – Песок средней крупности маловлажный (*laQ)*;
– ИГЭ 2б – Песок средней крупности влажный (*laQ)*;
– ИГЭ 2в – Песок средней крупности водонасыщенный (*laQ)*;
– ИГЭ 3б – Песок пылеватый влажный (*laQ)*;
– ИГЭ 3в – Песок пылеватый водонасыщенный (*laQ)*;
– ИГЭ 4а – Суглинок полутвердый (*laQ)*;
– ИГЭ 4б – Суглинок тугопластичный (*laQ)*;
– ИГЭ 4в – Суглинок мягкопластичный (*laQ)*;
– ИГЭ 5а – Глина полутвердая (*laQ)*;
– ИГЭ 6 – Галечниковый грунт (*laQ)*;
– ИГЭ 7 – Супесь пластичная (*laQ)*;
– ИГЭ 8 – Алевролит (*$J_{1-2}$)*.

Показатели физико-механических свойств выделенных инженерно-геологических элементов (ИГЭ) приведены в приложении М, Н

В пределах участка изысканий грунты могут проявлять пучинистые свойства в зоне сезонного промерзания. Фактором, провоцирующим проявление пучения, является промораживание замоченных грунтов.

Нормативная глубина сезонного промерзания согласно п. 5.5.3 СП 22.13330.2016 для торфа 0,8 м, для суглинков – 1,9 м, для супеси, пески мелкие и пылеватые – 2,3 м, пески средней крупности – 2,4 м от поверхности земли.

По степени морозной пучинистости в пределах глубины сезонного промерзания на участке изысканий согласно лабораторным определениям по ГОСТ 28622-2012 и таблице Б.24 ГОСТ 25100-2020, расчетным данным, пп. 6.8.3, 6.8.4, 6.8.8 СП 22.13330.2016:

– торф (ИГЭ 1) – сильнопучинистый;
– песок мелкий (ИГЭ 1а, ИГЭ 1б, ИГЭ 1в) – слабопучинистый;
– песок средней крупности (ИГЭ 2а, ИГЭ 2б, ИГЭ 2в)– непучинистый;
– песок пылеватый (ИГЭ 3б, ИГЭ 3в) – слабопучинистый;
– суглинки (ИГЭ 4а, ИГЭ 4б, ИГЭ 4в) – сильнопучинистые;
– супесь пластичная (ИГЭ 7) – среднепучинистая.

Согласно химическим анализам водной вытяжки грунтов, таблицам П11.1, П11.3 РД 34.20.508-80 коррозионная агрессивность грунтов:

– ИГЭ 1а, 1б по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая, реже средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая;

– ИГЭ 1в по отношению к свинцовой оболочке кабеля – средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая;

– ИГЭ 2а по отношению к свинцовой оболочке кабеля – средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая;

– ИГЭ 2б по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая, реже средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, реже средняя;

– ИГЭ 2в по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая и средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая;

– ИГЭ 3б по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая, реже средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, реже средняя;

– ИГЭ 4а по отношению к свинцовой оболочке кабеля – средняя, реже высокая; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, реже средняя;

– ИГЭ 4б по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, реже средняя;

– ИГЭ 4в по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая;

– ИГЭ 5а по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая, реже средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – средняя;

– ИГЭ 6 по отношению к свинцовой оболочке кабеля – средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая;

– ИГЭ 7 по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая.

По химическим анализам водной вытяжки согласно таблицам В.1, В.2 СП 28.13330.2017 грунты неагрессивны по отношению к бетонным конструкциям и к арматуре железобетонных конструкций (приложения С, Т,).

Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности их разработки, согласно приложению 1.1 ГЭСН 81-02-01-2020, следующее:

| | |
|---|---|
| Почвенно-растительный слой | 9а, 9б |
| Торф | 37а |
| Песок без примесей | 29а |
| Песок с примесью гальки и гравия до 10% | 29б |
| Песок с примесью гальки и гравия более 10% | 29в |
| Галечниковый грунт | 6а |
| Суглинок мягкопластичный | 35а, 35б |
| Суглинок тугопластичный | 35б, 35в |
| Суглинок полутвердый | 35в |
| Глина полутвердая | 4б |
| Супесь пластичная | 36а, 36б |
| Алевролит | 1а |

## *1.3 Гидрогеологические условия*

В гидрогеологическом отношении исследуемый участок приурочен к Каннскому артезианскому бассейну второго порядка, входящему в состав Ангаро-Ленского артезианского бассейна]. Ангаро-Ленский артезианский бассейн расположен на южной окраине древней Сибирской платформы и подразделяется на

пять бассейнов второго порядка - Иркутский, Окино-Непский, Лено-Киренгский, Канский и Мурский.

Гидрографическая сеть непосредственно участка изысканий представлена р. Мальтинка 1-я, р. Мальтинка 2-я и р. Тельминка, относящимися к Средне-Ангарскому гидрологическому району.

Гидрогеологические условия рассматриваемой территории характеризуются развитием подземных вод, приуроченных к озерно-аллювиальным отложениям.

В период настоящих изысканий (сентябрь 2021 г – ноябрь 2021 г.) подземные воды встречены:

– по проектируемой трассе ВЛ 10 кВ на участках ПК0–ПК106+80, ПК158+55–ПК172+58, ПК217+45–ПК219+58, ПК235+75–ПК242+39, ПК243+51–ПК265+85, ПК276+14–ПК282+45 с поверхности и на глубине 0,2–12,2 м, воды безнапорные, установившийся уровень зафиксирован на тех же глубинах, на отметках 422,04–488,32 м (система высот Балтийская);

– на проектируемой мачтовой трансформаторной подстанции (789км МН) на глубине 10,4 м, воды безнапорные, установившийся уровень зафиксирован на той же глубине, на отметке 424,56 м (система высот Балтийская);

– на проектируемой мачтовой трансформаторной подстанции (796км МН) на глубине 4,7 м, воды безнапорные, установившийся уровень зафиксирован на той же глубине, на отметке 454,46 м (система высот Балтийская);

– по проектируемой кабельной линии 0,4кВ (789км МН) на глубине 10,4 м, воды безнапорные, установившийся уровень зафиксирован на той же глубине, на отметке 424,56 м (система высот Балтийская);

– по проектируемой кабельной линии 0,4кВ (796км МН) на глубине 3,8-4,7 м, воды безнапорные, установившийся уровень зафиксирован на тех же глубинах, на отметках 454,46-457,15 м (система высот Балтийская);

– на проектируемой площадке ВЗиС (789км МН) на глубине 2,2-4,8 м, воды безнапорные, установившийся уровень зафиксирован на тех же глубинах, на отметках 427,90-430,34 м (система высот Балтийская).

Обводненные участки с глубиной залегания уровня грунтовых вод 3 м и выше приведены в приложении Ц.

Водовмещающими грунтами являются торф, пески пылеватые, мелкие и средней крупности, прослои песка в суглинках полутвердых, суглинки мягкопластичные.

Питание подземных вод осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка происходит в ближайшие водотоки и пониженные участки рельефа.

Тип режима подземных вод на исследуемой территории – приречный и междуречный. Способ питания, преимущественно, инфильтрационный, за счет инфильтрации атмосферных осадков при их выпадении и таянии снега, в период паводка местных ручьев и рек, инфильтрационного притока с выше расположенных территорий, а так же из нижележащих водоносных горизонтов и за счет гидравлической связи в весенне-осенний период с водами местных ручьев, рек и озер, в связи с чем уровень подвержен сезонным и годовым колебаниям.

Уровень подземных вод колеблется в зависимости от времени года и количества выпадаемых осадков. В периоды строительства и эксплуатации проектируемых сооружений, в результате планировки территории и нарушении естественного стока, а также в периоды интенсивного снеготаяния и продолжительных дождей возможен подъем уровня подземных вод на 1,0–2,0 м от замеренных уровней, местами до поверхности земли.

Подземные воды района работ гидравлически связаны с поверхностными водами, разгрузка грунтовых вод происходит в понижения, в долины и непосредственно в русло рек Мальтинка 1-я, Мальтинка 2-я и Тельминка.

В периоды половодья в поймах рек, согласно гидрологическим расчетам (Том 3 ТНВ-126-2021-ИГМИ), необходимо предусмотреть возможность повышения уровня подземных вод поверхности земли (система высот Балтийская) и затопления на участках:

– р. Мальтинка 1-я составляют: Н1% = 457,21 м (ПК91+09–ПК91+74), Н2% = 457,16 м (ПК91+10–ПК91+62), Н10% = 457,01 м (ПК91+16–ПК91+51);

– р. Мальтинка 2-я составляют: Н1% = 455,41 м (ПК101+28–ПК101+85), Н2% = 455,32 м (ПК101+30 – ПК101+82), Н10% = 455,21 м (ПК101+30–ПК101+77);

– р. Тельминка составляют: Н1% = 431,26м (ПК218+16–ПК219+32), Н2% = 431,16 м (ПК218+18 – ПК219+30), Н10% = 430,87 м (ПК218+26–ПК219+12).

По характеру подтопления подземными водами, согласно приложению И СП 11-105-97 часть II, территорию можно разделить на участки:

***1. I-Подтопленные***

I-А-1 (постоянно подтопленные в естественных условиях):

– по проектируемой трассе ВЛ 10 кВ участки ПК90+15–ПК92+25, ПК100+83–ПК102+55, ПК218+03–ПК219+58, ПК278+17–ПК281+15;

– северная часть проектируемой площадки ВЗиС (789км МН).

***2. II-Потенциально подтопляемые***

II-$А_1$ (потенциально подтопляемые в результате длительных климатических изменений):

– по проектируемой трассе ВЛ 10 кВ участки ПК0–ПК1+35, ПК44+77–ПК47+08, ПК52+92–ПК59, ПК85+19–ПК90+15, ПК92+25–ПК92+59, ПК100+26–ПК100+83, ПК102+55–ПК104+47, ПК275+90–ПК278+17, ПК281+15–ПК282+45;

– проектируемая мачтовая трансформаторная подстанции (796км МН);

– проектируемая кабельная линия 0,4кВ (796км МН);

– южная часть проектируемой площадки ВЗиС (789км МН).

***3. III-Неподтопляемые***

III-А-1 (подтопление отсутствует и не прогнозируется в будущем):

– по проектируемой трассе ВЛ 10 кВ участки ПК1+35–ПК44+77, ПК47+08–ПК52+92, ПК59–ПК85+19, ПК92+59–ПК100+26, ПК104+47–ПК218+03, ПК219+58–ПК275+90, ПК282+45–ПК323+45,83 (к.тр.);

– проектируемая КТП 25/10/0,4кВ (809км МН);

– проектируемая мачтовая трансформаторная подстанции (789км МН);

– проектируемая УКЗВ (789км МН);

– проектируемая кабельная линия 0,4кВ (789км МН);
– проектируемая кабельная линия 0,4кВ (809км МН);
– проектируемая площадка ВЗиС (818км МН).

При проектировании и строительстве на подтопленных участках рекомендуется провести мероприятия по организации поверхностного стока и созданию системы водоотведения.

Согласно таблице 5.1 СП 115.13330.2016 категория опасности по площадной пораженности территории подтоплением – умеренно опасная.

На подтопленной территории следует предусматривать комплекс мероприятий, обеспечивающих предотвращение этого негативного процесса в зависимости от требований строительства, функционального использования и особенностей эксплуатации, охраны окружающей среды и/или устранение отрицательных воздействий подтопления. Комплекс мероприятий и инженерных сооружений по защите от подтопления должен обеспечивать как локальную защиту зданий, сооружений, грунтов оснований, так и (при необходимости) защиту всей территории в целом (п. 10 СП 116.13330.2012).

Коэффициент фильтрации по лабораторным определениям для песков мелких (ИГЭ 1а, ИГЭ 1б, ИГЭ 1в) – 2,12-2,85 м/сут, для песков средней крупности (ИГЭ 2а, ИГЭ 2б, ИГЭ 2в) – 1,40-4,23 м/сут, для песка пылеватого 1,01-1,45 м/сут. Для галечникового грунта 200-500 м/сут (значения приведены согласно табл. 71 Справочника техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам, М.А. Солодухин, И.В.Архангельский, М.Недра, 1982 г.).

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные магниево-кальциевые, пресные, с минерализацией 189-351 мг/л.

Согласно таблицам В.3, В.4 СП 28.13330.2017 подземные воды обладают слабой углекислотной агрессивностью по отношению к бетону нормальной проницаемости (марки W4).

Согласно таблице Х.5 СП 28.13330.2017 подземные воды обладают слабой агрессивностью к металлическим конструкциям.

Согласно таблицам П11.2, П11.4 РД 34.20.508-80 коррозионная агрессивность подземных вод к свинцовой оболочке кабеля – средняя, реже высокая; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая и низкая, редко средняя.

## 2 Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта

Проявление современных экзогенных процессов в значительной степени обусловлено геоморфологическими и климатическими особенностями, геологическим строением района.

Среди опасных геологических процессов и явлений, осложняющих инженерно-геологические условия, на территории исследуемых участков следует отметить подтопление, пучение грунтов в зоне сезонного промерзания, заболачивание, карст и склоновые процессы.

**Подтопление**

Под подтоплением понимается процесс подъема уровня грунтовых вод выше некоторого критического положения, а также формирования верховодки или техногенного водоносного горизонта, приводящий к ухудшению инженерно-геологических условий территории строительства. Подтопление обусловлено превышением приходных статей водного баланса над расходными, под влиянием комплекса природных и техногенных факторов.

В период настоящих изысканий (сентябрь 2021 г – ноябрь 2021 г.) подземные воды встречены:

– по проектируемой трассе ВЛ 10 кВ на участках ПК0–ПК106+80, ПК158+55–ПК172+58, ПК217+45–ПК219+58, ПК235+75–ПК242+39, ПК243+51–ПК265+85, ПК276+14–ПК282+45 с поверхности и на глубине 0,2–12,2 м, воды безнапорные, установившийся уровень зафиксирован на тех же глубинах, на отметках 422,04-488,32 м (система высот Балтийская);

– на проектируемой мачтовой трансформаторной подстанции (789км МН) на глубине 10,4 м, воды безнапорные, установившийся уровень зафиксирован на той же глубине, на отметке 424,56 м (система высот Балтийская);

– на проектируемой мачтовой трансформаторной подстанции (796км МН) на глубине 4,7 м, воды безнапорные, установившийся уровень зафиксирован на той же глубине, на отметке 454,46 м (система высот Балтийская);

– по проектируемой кабельной линии 0,4кВ (789км МН) на глубине 10,4 м, воды безнапорные, установившийся уровень зафиксирован на той же глубине, на отметке 424,56 м (система высот Балтийская);

– по проектируемой кабельной линии 0,4кВ (796км МН) на глубине 3,8-4,7 м, воды безнапорные, установившийся уровень зафиксирован на тех же глубинах, на отметках 454,46-457,15 м (система высот Балтийская);

– на проектируемой площадке ВЗиС (789км МН) на глубине 2,2-4,8 м, воды безнапорные, установившийся уровень зафиксирован на тех же глубинах, на отметках 427,90-430,34 м (система высот Балтийская).

Питание подземных вод осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка происходит в ближайшие водотоки и пониженные участки рельефа.

Уровень подземных вод колеблется в зависимости от времени года и количества выпадаемых осадков. В периоды строительства и эксплуатации проектируемых сооружений, в результате планировки территории и нарушении естественного стока, а также в периоды интенсивного снеготаяния и продолжительных дождей возможен подъем уровня подземных вод на 1,0–1,5 м от замеренных уровней, местами до поверхности земли.

В периоды половодья в поймах рек, согласно гидрологическим расчетам (Том 3 ТНВ-126-2021-ИГМИ), необходимо предусмотреть возможность повышения уровня подземных вод поверхности земли (система высот Балтийская) и затопления на участках:

– р. Мальтинка 1-я составляют: Н1% = 457,21 м (ПК91+09–ПК91+74), Н2% = 457,16 м (ПК91+10–ПК91+62), Н10% = 457,01 м (ПК91+16–ПК91+51);

– р. Мальтинка 2-я составляют: Н1% = 455,41 м (ПК101+28–ПК101+85), Н2% = 455,32 м (ПК101+30 – ПК101+82), Н10% = 455,21 м (ПК101+30–ПК101+77);

– р. Тельминка составляют: Н1% = 431,26м (ПК218+16–ПК219+32), Н2% = 431,16 м (ПК218+18 – ПК219+30), Н10% = 430,87 м (ПК218+26–ПК219+12).

По характеру подтопления подземными водами, согласно приложению И СП 11-105-97 часть II, территорию можно разделить на участки:

***1. I-Подтопленные***

I-А-1 (постоянно подтопленные в естественных условиях):

– по проектируемой трассе ВЛ 10 кВ участки ПК90+15–ПК92+25, ПК100+83–ПК102+55, ПК218+03–ПК219+58, ПК278+17–ПК281+15;

– северная часть проектируемой площадки ВЗиС (789км МН).

***2. II-Потенциально подтопляемые***

II-$А_1$ (потенциально подтопляемые в результате длительных климатических изменений):

– по проектируемой трассе ВЛ 10 кВ участки ПК0–ПК1+35, ПК44+77–ПК47+08, ПК52+92–ПК59, ПК85+19–ПК90+15, ПК92+25–ПК92+59, ПК100+26–ПК100+83, ПК102+55–ПК104+47, ПК275+90–ПК278+17, ПК281+15–ПК282+45;

– проектируемая мачтовая трансформаторная подстанции (796км МН);

– проектируемая кабельная линия 0,4кВ (796км МН);

– южная часть проектируемой площадки ВЗиС (789км МН).

***3. III-Неподтопляемые***

III-А-1 (подтопление отсутствует и не прогнозируется в будущем):

– по проектируемой трассе ВЛ 10 кВ участки ПК1+35–ПК44+77, ПК47+08–ПК52+92, ПК59–ПК85+19, ПК92+59–ПК100+26, ПК104+47–ПК218+03, ПК219+58–ПК275+90, ПК282+45–ПК323+45,83 (к.тр.);

– проектируемая КТП 25/10/0,4кВ (809км МН);

– проектируемая мачтовая трансформаторная подстанции (789км МН);

– проектируемая УКЗВ (789км МН);

– проектируемая кабельная линия 0,4кВ (789км МН);

– проектируемая кабельная линия 0,4кВ (809км МН);

– проектируемая площадка ВЗиС (818км МН).

При проектировании и строительстве на подтопленных участках рекомендуется провести мероприятия по организации поверхностного стока и созданию системы водоотведения.

Согласно таблице 5.1 СП 115.13330.2016 категория опасности по площадной пораженности территории подтоплением – умеренно опасная.

На подтопленной территории следует предусматривать комплекс мероприятий, обеспечивающих предотвращение этого негативного процесса в зависимости от требований строительства, функционального использования и особенностей эксплуатации, охраны окружающей среды и/или устранение отрицательных воздействий подтопления. Комплекс мероприятий и инженерных сооружений по защите от подтопления должен обеспечивать как локальную защиту зданий, сооружений, грунтов оснований, так и (при необходимости) защиту всей территории в целом (п. 10 СП 116.13330.2012).

**Пучение**

Нормативная глубина сезонного промерзания рассчитана согласно п. 5.5.3 СП 22.13330.2016, и составляет от поверхности земли:

– для торфа – 0,8 м;
– суглинков – 1,9 м;
– супесей, песков мелких и песков пылеватых – 2,3 м;
– песков средней крупности – 2,4 м.

По степени морозной пучинистости в пределах глубины сезонного промерзания на участке изысканий согласно лабораторным определениям по ГОСТ 28622-2012 и таблице Б.24 ГОСТ 25100-2020, расчетным данным, пп. 6.8.3, 6.8.4, 6.8.8 СП 22.13330.2016:

– торф (ИГЭ 1) – сильнопучинистый;
– песок мелкий (ИГЭ 1а, ИГЭ 1б, ИГЭ 1в) – слабопучинистый;
– песок средней крупности (ИГЭ 2а, ИГЭ 2б, ИГЭ 2в)– непучинистый;
– песок пылеватый (ИГЭ 3б, ИГЭ 3в) – слабопучинистый;
– суглинки (ИГЭ 4а, ИГЭ 4б, ИГЭ 4в) – сильнопучинистые;
– супесь пластичная (ИГЭ 7) – среднепучинистая.

Таким образом, непучинистыми являются следующие участки прохождения трассы: ПК0 – ПК0+50, ПК7+75 – ПК8+78, ПК20+90 – ПК29+5, ПК40+24 – ПК55+7, ПК65+55 – ПК68+58, ПК75+39 – ПК90+84, ПК91+90 – ПК105+7, ПК106+75 – ПК108, ПК112 – ПК130+14, ПК182+72 – ПК184+31, ПК187+46 – ПК197+4, ПК208+95 – ПК212+22, ПК219+49 – ПК225+36, ПК267+90 – ПК270+55.

Согласно таблице 5.1 СП 115.13330.2016 категория опасности по потенциальной площадной пораженности территории пучением – весьма опасная.

Мероприятиями, направленными на нейтрализацию и недопущение процессов пучения, являются выполнение землеройных работ в теплое время года с целью исключения замачивания и дальнейшего промораживания грунтов естественного основания. Для нейтрализации и недопущения процессов пучения рекомендуется, проводить подготовку грунтов естественного основания фундаментов путем отсыпки песчано-гравийной смеси с послойным уплотнением мощностью не менее 0,5 м. Также в проектных решениях обустройства территории должна быть предусмотрена система дренажа, исключающая образование верховодки в песчаной от-

сыпке и минимизирующая процесс заболачивания территории и образования застойных водоемов.

**Карст**

Согласно карте развития карста на территории Российской Федерации 2006 г. (Российская академия наук Министерства природных ресурсов РФ агентство по недропользованию) участок изысканий относится к территории полного отсутствия проявлений карстовых процессов.

В пределах исследуемого участка водорастворимые породы, такие как известняки, доломиты, мергели, мел, гипс, ангидрит и др. при бурении скважин глубиной до 15,0 м не вскрыты, в процессе бурения "провала" инструмента, свидетельствующего о наличии пустот и каверн, не отмечено, при рекогносцировочном обследовании территории проявления поверхностных карстовых воронок не обнаружено. Согласно СП 11-105-97, часть II, исследуемая территория по интенсивности провалообразования относится к VI категории устойчивости территории относительно интенсивности образования карстовых провалов (провалообразование исключается).

Северная часть исследуемого участка ВЛ-10 кВ расположена в зоне развития карста. Проведённый опрос населения, опыт строительства и эксплуатации сооружений в этом регионе не подтверждает наличие карстопроявлений в исследуемом районе. По результатам рекогносцировочного обследования в коридоре проектируемых сооружений внешних проявлений карста в виде понижений, провалов, воронок, и т. д не обнаружено.

**Сейсмичность**

Согласно СП 14.13330.2018 и карте общего сейсмического районирования (ОСР-2015) территории РФ сейсмическая активность исследуемой территории составляет 8 балов (карта В) по шкале MSK-64.

В период настоящих изысканий были выполнены работы по сейсмическому микрорайонированию. В период с 21 сентября по 16 октября 2021 г. были выполнены наблюдения в 113 пунктах. В каждом пункте получены записи длительностью минимум 2 часов, что в условиях уровня шумов на исследуемой территории обеспечивало достаточную выборку данных с «тихими» интервалами времени, необходимую для расчетов методом регистрации микросейсм. В 28 пунктах регистрация велась значительно дольше (более 12 часов) в ожидании «тихих» интервалов времени, а также импульсных событий (землетрясений, взрывов), что обеспечивало выборку данных для обработки методом регистрации землетрясений.

Согласно оценкам, на момент изысканий сейсмическая интенсивность на дневной поверхности меняется от 7,6 до 8,4 балла. Максимальные величины сотрясений (при интенсивности 8,4 балла) составят: ускорение (A) – 402,72 см/с$^2$, скорость смещения (V) – 52,24 см/с, смещение (D) – 28,31 см. Установлено, что в пределах площадки строительства на глубинах до 30 м грунты по сейсмическим свойствам могут быть отнесены ко II и III категории по классификации, представленной в СП 14.13330.2018.

По сейсмическим свойствам грунты на исследуемой территории согласно табл. 4.1 СП 14.13330.2018 относятся ко II категории – песок мелкий маловлажный (ИГЭ 1а), песок средней крупности маловлажный (ИГЭ 2а) и влажный

(ИГЭ 2б), суглинок полутвердый (ИГЭ 4а), глина полутвердая (ИГЭ 5а), галечниковый грунт (ИГЭ 6), супесь пластичная (ИГЭ 7), алевролит (ИГЭ 8); к III категории – песок мелкий влажный (ИГЭ 1б) и водонасыщенный (ИГЭ 1в), песок средней крупности водонасыщенный (ИГЭ 2в), песок пылеватый влажный (ИГЭ 3б) и водонасыщенный (ИГЭ 3в), суглинок тугопластичный (ИГЭ 4б) и полутвердый (ИГЭ 4в).

Обобщение результатов, полученных по данным различных методов, позволяет установить максимальную интенсивность возможных землетрясений на объекте в 8,4 балла.

Другие опасные для строительства проектируемых объектов физико-геологические процессы (таблица 5.1 СП 115.13330.2016) не выявлены.

По совокупности факторов, в соответствии с СП 47.13330.2016 территория работ относится к II категории сложности.

В ходе строительства и эксплуатации проектируемых объектов возможны следующие виды техногенного воздействия: уплотнение грунтов, планировка, водоотвод на отдельных участках строительства. Факторами, осложняющими строительство и эксплуатацию сооружений, являются наличие эрозионных процессов, процессов подтопления и сезонное морозное пучение грунтов.

При проектировании и строительстве на подтопленных участках рекомендуется провести следующие мероприятия: организация поверхностного стока, создание надежной системы водоотведения, общее водопонижение и т. д.

Противопучинные мероприятия при строительстве должны быть направлены на снижение касательных сил пучения и разработку конструктивных особенностей сооружений, позволяющих удерживать их от выпучивания.

Согласно письму ФГБУ «Иркутское УГМС» №5094/36 от 21.11.2021 на территории проектирования за период с 1990 г. по 2019 г. по данным метеостанции Ангарск были зафиксированы следующие **опасные гидрометеорологические процессы и явления:**

очень сильный дождь (количество жидких осадков не менее 50,0 мм за период времени не более 12 часов) встречается довольно часто – 9 раз;

сильный ливень (количество жидких осадков не менее 30,0 мм за период времени не более 1часа), наблюдался 1 раз;

очень сильный ветер (скорость ветра не менее 20 м/с или максимальная скорость ветра (порыв) не менее 25 м/с), наблюдался 3 раза

продолжительный сильный дождь (количество осадков не менее 100,0 мм за период времени более 12 часов, но менее 48 часов, или не менее 120,0 мм за период 48 часов и более) наблюдался 2 раза.

К опасным гидрологическим явлениям на исследуемой территории относятся дождевые паводки, характеризующиеся наибольшей водностью, высокими и длительными подъемами уровней воды (со скоростью подъема более 1 м/сут).

Такие опасные процессы как: цунами, снежные лавины, селевые потоки в изыскиваемом районе отсутствуют.

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

В геологическом строении района работ в пределах глубины изысканий (до 15,0 м) принимают участие четвертичные озерно-аллювиальные отложения (*laQ),* перекрытые на отдельных участках биогенными отложениями, и подстилаемые ранне-среднеюрскими отложениями.

Сводный геолого-литологический разрез исследуемой территории, в пределах глубины изысканий следующий (сверху вниз):

Четвертичная система *Q*

Современные отложения

Почвенно-растительный слой, на отдельных участках с остатками корней растений и деревьев, ($pQ_{IV}$), встречен практически повсеместно, мощность 0,1–0,3 м.

***Торф (ИГЭ 1)*** темно-коричневый мохово-травяной среднеразложившийся влажный, с глубины 0,6–0,9 м водонасыщенный. Имеет ограниченное распространение на участке (ПК218+57–ПК219), вскрытая мощность слоя 1,6–2,2 м.

Озерно-аллювиальные отложения (*laQ*)

Озерно-аллювиальные отложения на участке изысканий имеют широкое распространение, представлены песками различной крупности и пылевато-глинистыми грунтами.

***Песок мелкий маловлажный (ИГЭ 1а).*** Песок мелкий коричневый, светло-коричневый, зеленовато-коричневый, средней плотности, плотный, маловлажный, с единичными включениями гравия и гальки (диаметром до 1–4см) кварцево-кремнистого состава полуокатанных. Песок мелкий маловлажный встречен на участках ПК4+06–ПК8+25, ПК8+57–ПК21, ПК26+73–ПК43+20, ПК54+55–ПК61+44, ПК163+26–ПК166+14. Песок мелкий маловлажный залегает с поверхности (под почвенно-растительным слоем) и на глубине 4,3–4,5 м, мощность слоя 1,3–6,3 м.

***Песок мелкий влажный (ИГЭ 1б).*** Песок мелкий коричневый, желтовато-коричневый, зеленовато-коричневый, серовато-коричневый средней плотности, реже плотный, влажный, на отдельных участках с редкими прослоями супеси серовато-коричневой, мощностью до 3–5см, с единичными включениями гравия и гальки (диаметром до 1–4см) кварцево-кремнистого состава полуокатанных. Песок мелкий влажный имеет широкое распространение, встречен на участках ПК0–ПК6+31, ПК9+60–ПК27+57, ПК38–ПК46+65, ПК68–ПК76+11, ПК104+46–ПК153+61, ПК114+58–ПК116+38, ПК146+48–ПК167+70, ПК170+27–ПК183+06, ПК174+20–ПК175+77, ПК183+86–ПК217+59, ПК200+18–ПК201+90, ПК222+67–ПК236+87, ПК240+10–ПК251+50, ПК262+12–ПК320+33, ПК293+31–ПК299+45, ПК300+08–ПК317+67. Песок мелкий влажный залегает с поверхности и на глубине 1,9–12,4 м, вскрытая мощность слоя варьирует от 1,0 до 14,9 м.

***Песок мелкий водонасыщенный (ИГЭ 1в).*** Песок мелкий водонасыщенный водонасыщенный коричневый, светло-серый, серовато-коричневый, реже серый, темно-серый, плотный, средней плотности водонасыщенный, с единичными

включениями гравия и гальки (диаметром до 3–5 см) кварцево-кремнистого состава полуокатанных, с прослоями суглинка серовато-коричневого, мощностью от 0,5 до 2–5 см, с прослоями супеси серовато-коричневой, мощностью до 4 см. Встречен на участках ПК0+09–ПК26+10, ПК26+62–ПК34+30, ПК90+72–ПК92, ПК217+59–ПК218+40, ПК217+85–ПК219+38. Песок мелкий водонасыщенный вскрыт на глубине 2,2–13,5 м, а также с поверхности на участке (ПК91+10–ПК91+62) перехода через р. Мальтинка 1-я. Вскрытая мощность слоя 1,3–7,1 м.

***Песок средней крупности маловлажный (ИГЭ 2а).*** Песок средней крупности коричневый, светло-коричневый, желтовато-коричневый средней плотности маловлажный, с единичными включениями гравия и гальки (диаметром до 1–4 см) кварцево-кремнистого состава полуокатанных, с прослоями суглинка серовато-коричневого, мощностью 0,5–3 см. Встречен на участках ПК0–ПК1+20, ПК6+31–ПК9+58, ПК20+60–ПК29+77, ПК39+67–ПК55+67, ПК62+49–ПК70+63, ПК95–ПК100+83, ПК102+33–ПК104+37, ПК106+08–ПК108+80, ПК219+50–ПК226. Песок средней крупности маловлажный вскрыт на глубине 0,1-2,1 м, мощность 0,8-5,7 м.

***Песок средней крупности влажный (ИГЭ 2б).*** Песок средней крупности коричневый, желтовато-коричневый, светло-коричневый, серовато-коричневый, средней плотности влажный с единичными включениями гравия и гальки (диаметром до 4 см) кварцево-кремнистого состава полуокатанных, с редкими прослоями суглинка светло-серого, коричневого, желтовато-коричневого, мягкопластичного, мощностью 0,5–5,0 см, с редкими прослоями супеси бурой, светло-серой, мощностью до 2 см.

Песок средней крупности влажный вскрыт с поверхности под почвенно-растительным слоем и на глубине 1,6–14,2 м, мощностью от 0,5 до 10,8 м. Встречен: на участках ПК4+06–ПК11+03, ПК13+31–ПК14+69, ПК26+62–ПК43+75, ПК45+61–ПК47+70, ПК74–ПК90+77, ПК91+95–ПК101+44, ПК101+52–ПК107+15, ПК111+27–ПК130+56, ПК128+15–ПК139+66, ПК137+25–ПК140, ПК142+43–ПК147+42, ПК145+41–ПК148+38, ПК181+80–ПК186+60, ПК187+46–ПК203+90, ПК195+04–ПК197+38, ПК207+11–ПК213+60, ПК215–ПК217+76, ПК252+63–ПК253+85, ПК266+09–ПК271+63, ПК275+50–ПК276+60, ПК277+15–ПК282+75, ПК284+64–ПК287+77, ПК288–ПК294+53, ПК309–ПК313+21, ПК315+26–ПК323+45,83(к.тр).

***Песок средней крупности водонасыщенный (ИГЭ 2в).*** Песок средней крупности коричневый, серовато-коричневый, серый, темно-серый, серовато-зеленый, желтовато-коричневый, средней плотности водонасыщенный, с единичными включениями гравия и гальки (диаметром до 3–4 см) кварцево-кремнистого состава полуокатанных, с редкими прослоями песка гравелистого, мощностью до 15 см, с редкими прослоями суглинка желтовато-коричневого, коричневого, серого, мощностью до 5 см.

Песок средней крупности водонасыщенный встречен с поверхности и на глубине 1,2-14,1 м, вскрытая мощность 0,5–13,8 м. Встречен на участках ПК4+06–ПК11+10, ПК4+16–ПК5+65, ПК13+34–ПК14+58, ПК23–ПК26, ПК25–ПК27+50, ПК32–ПК46+04, ПК54+80–ПК60+43, ПК71+67–ПК106+79, ПК217+45–ПК219+58.

***Песок пылеватый влажный (ИГЭ 3б).*** Песок пылеватый коричневый, желтовато-коричневый, зеленовато-коричневый, средней плотности влажный, с единичными включениями гравия и гальки (диаметром до 3 см) кварцево-кремнистого состава полуокатанных, с редкими прослоями суглинка коричневого, светло-серого, мощностью до 3 см, с редкими прослоями супеси серовато-коричневой, бурой, коричневой, серой, светло-серой, мощностью до 1–3 см.

Песок пылеватый влажный вскрыт с поверхности (под почвенно-растительным слоем) и на глубине 1,5–12,5 м, мощностью от 0,5 до 11,0 м. Встречен на участках ПК58+90–ПК67+70, ПК68+25–ПК73+50, ПК106+44–ПК107+98, ПК117+30–ПК121+59, ПК143+52–ПК149+30, ПК145+90–ПК147+10, ПК153–ПК161+36, ПК164+50–ПК171+77, ПК185–ПК192+56, ПК196+26–ПК209+86, ПК211–ПК216+19, ПК211+75–ПК218+62, ПК225+36–ПК236+49, ПК237+24–ПК253+53, ПК249+16–ПК263+82, ПК275+35–ПК277, ПК276+14–ПК304+43, ПК295–ПК298+57, ПК299+60–ПК304+83, ПК315+35–ПК323+45,83(к.тр.).

***Песок пылеватый водонасыщенный (ИГЭ 3в).*** Песок пылеватый коричневый, желтовато-коричневый, темно-коричневый, реже зеленовато-коричневый, светло-серый, серовато-коричневый, серый, плотный водонасыщенный, с редкими прослоями супеси серой, светло-серой, серовато-коричневой, мощностью 0,5–3 см, с прослоями суглинка желтовато-коричневого, светло-серого, коричневого, серого, мощностью 0,5–10 см.

Песок пылеватый водонасыщенный встречен на участках ПК0–ПК1+20, ПК4+20–ПК10+11, ПК63+75–ПК66+36, ПК69+13–ПК73+50, ПК158+55–ПК172+58, ПК217+45–ПК219+50, ПК255+27–ПК265+08 на глубине 1,1–12,4 м и с поверхности на участке перехода через р. Тельминка (ПК218+18 – ПК219+30), мощностью от 0,2 до 7,1 м.

***Суглинок полутвердый (ИГЭ4а).*** Суглинок легкий песчанистый, реже тяжелый пылеватый, тяжелый песчанистый, легкий пылеватый от светло-коричневого до буровато-коричневого, реже темно-серый, серовато-зеленый полутвердый, с единичными включениями гравия и гальки (диаметр до 5 см) кварцево-кремнистого состава полуокатанных, местами с частыми прослоями песка мелкого маловлажного, влажного и водонасыщенного, мощностью от 0,1 до 5 см, с прослоями песка средней крупности влажного и водонасыщенного, мощностью от 0,5 до 10 см и супеси, мощностью до 5 см

Вскрытая мощность слоя 0,4–14,1 м, встречен на глубине 0,9–14,5 м на участках ПК0–ПК1+10, ПК25–ПК27, ПК44+47–ПК59+58, ПК55+92–ПК70+26, ПК71+41–ПК76+43, ПК103+12–ПК106+75, ПК176+17–ПК179, ПК219+50–ПК235, ПК240+59–ПК248+60.

***Суглинок тугопластичный (ИГЭ4б).*** Суглинок легкий пылеватый, реже тяжелый пылеватый, легкий песчанистый, тяжелый песчанистый светло-серый, темно-серый, серый, серовато-зеленый, коричневый, серовато-коричневый, желтовато-серый, зеленовато-коричневый тугопластичный, с единичными включениями гравия и гальки (диаметр до 5 см) кварцево-кремнистого состава полуокатанных, местами с прослоями: песка мелкого, средней крупности влажного и водонасыщенного, мощностью от 0,2 до 5 см, глины, мощностью до 10–15 см и супе-

си, мощностью от 0,5–5 см, в скважинах СКВ/3А/Б4908, СКВ/3/Б4908 с пятнами ожелезнения.

Встречен на глубине 1,1-14,1 м по проектируемой вдольтрассовой ВЛ 10 кВ на участках ПК0–ПК5+14, ПК24+57–ПК27+60, ПК28+70–ПК35+45, ПК52–ПК54+27, ПК161+81–ПК165+80, ПК182+67–ПК184+64, ПК209+37–ПК210+82, ПК231+40–ПК242+79, ПК243+49–ПК255, ПК245–ПК252+16, ПК264+35–ПК274+80, ПК280+40–ПК288+65. Вскрытая мощность суглинка тугопластичного 0,5–6,1 м.

***Суглинок мягкопластичный (ИГЭ 4в).*** Суглинок легкий пылеватый, реже тяжелый пылеватый, легкий песчанистый светло-коричневый, серый, коричневый, светло-серый, буровато-коричневый, зеленовато-коричневый, темно-коричневый, серовато-коричневый мягкопластичный, с единичными включениями гравия и гальки (диаметр до 5 см) кварцево-кремнистого состава полуокатанных, местами с прослоями песка мелкого влажного и водонасыщенного, мощностью 0,1–4 см, песка пылеватого влажного, мощностью 0,1–2 см и супеси, мощностью 0,1–8 см.

Суглинок мягкопластичный встречен на участках ПК12+35–ПК15+21, ПК189+26–ПК190+56, ПК219+21–ПК219+52, ПК235+75–ПК242+39, ПК243+29–ПК265+86, ПК276+10–ПК282+53, ПК283+20–ПК298, ПК296+80–ПК319, ПК–ПК, ПК321+74–ПК323+45,83(к.тр.) с поверхности и на глубине 0,9–12,3 м, мощность слоя изменяется от 0,2 до 4,6 м.

***Глина полутвердая (ИГЭ 5а).*** Глина легкая пылеватая темно-серая, серовато-желтая, красновато-коричневая, желтовато-коричневая, коричневая, бурая, полутвердая, с единичными включениями гравия и гальки (диаметром до 5 см) кварцево-кремнистого состава полуокатанных, с редкими прослоями песка мелкого водонасыщенного, влажного, мощностью до 4 см, с прослоями супеси мощностью 1–3 см, в скважинах СКВ/3А/Б4908 с пятнами ожелезнения. Глина полутвердая встречен на глубине 3,5–13,3 м на участках ПК0–ПК4+69, ПК56+91–ПК66+66, ПК150–ПК164+29, ПК172+07–ПК180, ПК235+56–ПК238. Вскрытая мощность слоя 1,3–6,3 м.

***Галечниковый грунт (ИГЭ 6)*** с супесчаным светло-серым, коричневым, желтовато-серым пластичным заполнителем до 26–50 %, с редкими прослоями песка гравелистого и супеси гравелистой пластичной, мощностью до 10–15 см, с редкими прослоями гравийного грунта с песчаным заполнителем до 46%. Гравий и галька (диаметром до 0,5–5 см) кварцево-кремнистого состава, хорошо окатанные. Вскрыт на глубине 3,2–13,2 м, мощность 0,5–11,8 м. Встречен на участках ПК0–ПК1+76, ПК20–ПК27+50, ПК101+24–ПК101+67, ПК170+96–ПК188+59.

***Супесь пластичная (ИГЭ 7)***. Супесь песчанистая, реже пылеватая, желтовато-коричневая, светло-серая, светло-коричневая, зеленовато-серая, коричневая, темно-серая, серовато-коричневая, пластичная, с единичными включениями гравия и гальки (диаметром до 5 см) кварцево-кремнистого состава полуокатанных, с редкими прослоями песка мелкого, пылеватого, коричневого влажного, мощностью до 4 см, с прослоями суглинка коричневого, темно-серого, мощностью до 0,5–8 см.

Встречен с поверхности и на глубине 2,4–12,3 м на участках ПК63+75–ПК66+36, ПК110–ПК115, ПК146+56–ПК155, ПК219+08–ПК219+39, ПК231+87–ПК248+60, ПК264+46–ПК275+80, ПК268+48–ПК269+65, ПК276+06–ПК283, ПК292+64–ПК302+35, ПК303+73–ПК313. Вскрытая мощность слоя 0,5–7,7 м.

Юрская система *J*

Ранне-среднеюрские отложения ($J_{1-2}$).

***Алевролит (ИГЭ 8)*** серый очень низкой прочности средневыветрелый, сильновыветрелый, размягчаемый, средней плотности, плотный, среднепористый, сильнопористый, трещиноватый, трещины субгоризонтальные, по трещинам обводнен, с прослоями песчаника серого мелкозернистого, мощностью 1–5см. Встречен на глубине 5,0–9,8 м на участке ПК217+81–ПК219+66. Вскрытая мощность 5,2-10,0 м.

В пределах исследуемого участка водорастворимые породы, такие как известняки, доломиты, мергели, мел, гипс, ангидрит и др. при бурении скважин глубиной до 15,0 м не вскрыты, в процессе бурения "провала" инструмента, свидетельствующего о наличии пустот и каверн, не отмечено, при рекогносцировочном обследовании территории проявления поверхностных карстовых воронок не обнаружено.

Условия залегания грунтов, их распространение и мощности отражены в приложении И, на продольном и укрупненных профилях (чертежи ТНВ-126-2021-ИГИ2.2-Г4–Г.12).

Согласно полевому описанию грунтов, лабораторным данным, в соответствии ГОСТ 20522-2012 и классификацией по ГОСТ 25100-2020, выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

– ИГЭ 1 – Торф ($bQ_{IV}$);
– ИГЭ 1а – Песок мелкий маловлажный (*laQ)*;
– ИГЭ 1б – Песок мелкий влажный (*laQ)*;
– ИГЭ 1в – Песок мелкий водонасыщенный (*laQ)*;
– ИГЭ 2а – Песок средней крупности маловлажный (*laQ)*;
– ИГЭ 2б – Песок средней крупности влажный (*laQ)*;
– ИГЭ 2в – Песок средней крупности водонасыщенный (*laQ)*;
– ИГЭ 3б – Песок пылеватый влажный (*laQ)*;
– ИГЭ 3в – Песок пылеватый водонасыщенный (*laQ)*;
– ИГЭ 4а – Суглинок полутвердый (*laQ)*;
– ИГЭ 4б – Суглинок тугопластичный (*laQ)*;
– ИГЭ 4в – Суглинок мягкопластичный (*laQ)*;
– ИГЭ 5а – Глина полутвердая (*laQ)*;
– ИГЭ 6 – Галечниковый грунт (*laQ)*;
– ИГЭ 7 – Супесь пластичная (*laQ)*;
– ИГЭ 8 – Алевролит ($J_{1-2}$).

Нормативная глубина сезонного промерзания рассчитана согласно п. 5.5.3 СП 22.13330.2016, и составляет от поверхности земли:

– для торфа – 0,8 м;
– суглинков – 1,9 м;

– супесей, песков мелких и песков пылеватых – 2,3 м;
– песков средней крупности – 2,4 м.

По степени морозной пучинистости в пределах глубины сезонного промерзания на участке изысканий согласно лабораторным определениям по ГОСТ 28622-2012 и таблице Б.24 ГОСТ 25100-2020, расчетным данным, пп. 6.8.3, 6.8.4, 6.8.8 СП 22.13330.2016:

– торф (ИГЭ 1) – сильнопучинистый;
– песок мелкий (ИГЭ 1а, ИГЭ 1б, ИГЭ 1в) – слабопучинистый;
– песок средней крупности (ИГЭ 2а, ИГЭ 2б, ИГЭ 2в)– непучинистый;
– песок пылеватый (ИГЭ 3б, ИГЭ 3в) – слабопучинистый;
– суглинки (ИГЭ 4а, ИГЭ 4б, ИГЭ 4в) – сильнопучинистые;
– супесь пластичная (ИГЭ 7) – среднепучинистая.

Таким образом, непучинистыми являются следующие участки прохождения трассы: ПК0 – ПК0+50, ПК7+75 – ПК8+78, ПК20+90 – ПК29+5, ПК40+24 – ПК55+7, ПК65+55 – ПК68+58, ПК75+39 – ПК90+84, ПК91+90 – ПК105+7, ПК106+75 – ПК108, ПК112 – ПК130+14, ПК182+72 – ПК184+31, ПК187+46 – ПК197+4, ПК208+95 – ПК212+22, ПК219+49 – ПК225+36, ПК267+90 – ПК270+55.

Согласно химическим анализам водной вытяжки грунтов, таблицам П11.1, П11.3 РД 34.20.508-80 коррозионная агрессивность грунтов:

– ИГЭ 1а по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая, реже средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая;
– ИГЭ 1б по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая, реже средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая;
– ИГЭ 1в по отношению к свинцовой оболочке кабеля – средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая;
– ИГЭ 2а по отношению к свинцовой оболочке кабеля – средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая;
– ИГЭ 2б по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая, реже средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, реже средняя;
– ИГЭ 2в по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая и средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая;
– ИГЭ 3б по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая, реже средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, реже средняя;
– ИГЭ 4а по отношению к свинцовой оболочке кабеля – средняя, реже высокая; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, реже средняя;
– ИГЭ 4б по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, реже средняя;
– ИГЭ 4в по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая;
– ИГЭ 5а по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая, реже средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – средняя;
– ИГЭ 6 по отношению к свинцовой оболочке кабеля – средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая;
– ИГЭ 7 по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая.

Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности их разработки, согласно приложению 1.1 ГЭСН 81-02-01-2020, следующее:

| | |
|---|---|
| Почвенно-растительный слой | 9а, 9б |
| Торф | 37а |
| Песок без примесей | 29а |
| Песок с примесью гальки и гравия до 10% | 29б |
| Песок с примесью гальки и гравия более 10% | 29в |
| Галечниковый грунт | 6а |
| Суглинок мягкопластичный | 35а, 35б |
| Суглинок тугопластичный | 35б, 35в |
| Суглинок полутвердый | 35в |
| Глина полутвердая | 4б |
| Супесь пластичная | 36а, 36б |
| Алевролит | 1а |

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

В период изысканий (сентябрь 2021 г – ноябрь 2021 г.) подземные воды встречены по проектируемой трассе ВЛ 10 кВ на участках ПК0–ПК106+80, ПК158+55–ПК172+58, ПК217+45–ПК219+58, ПК235+75–ПК242+39, ПК243+51–ПК265+85, ПК276+14–ПК282+45 с поверхности и на глубине 0,2–12,2 м, воды безнапорные, установившийся уровень зафиксирован на тех же глубинах, на отметках 422,04–488,32 м (система высот Балтийская);

Водовмещающими грунтами являются торф, пески пылеватые, мелкие и средней крупности, прослои песка в суглинках полутвердых, суглинки мягкопластичные.

Тип режима подземных вод на исследуемой территории – приречный и междуречный. Способ питания, преимущественно, инфильтрационный, за счет инфильтрации атмосферных осадков при их выпадении и таянии снега, в период паводка местных ручьев и рек, инфильтрационного притока с выше расположенных территорий, а так же из нижележащих водоносных горизонтов и за счет гидравлической связи в весенне-осенний период с водами местных ручьев, рек и озер, в связи с чем уровень подвержен сезонным и годовым колебаниям.

Уровень подземных вод колеблется в зависимости от времени года и количества выпадаемых осадков. В периоды строительства и эксплуатации проектируемых сооружений, в результате планировки территории и нарушении естественного стока, а также в периоды интенсивного снеготаяния и продолжительных дождей возможен подъем уровня подземных вод на 1,0–2,0 м от замеренных уровней, местами до поверхности земли.

Подземные воды района работ гидравлически связаны с поверхностными водами, разгрузка грунтовых вод происходит в понижения, в долины и непосредственно в русло рек Мальтинка 1-я, Мальтинка 2-я и Тельминка.

Согласно гидрологическим расчетным данным наивысшие расчетные уровни воды (система высот Балтийская) в реках:

– р. Мальтинка 1-я составляют: Н1% = 457,21 м (ПК91+09–ПК91+74), Н2% = 457,16 м (ПК91+10–ПК91+62), Н10% = 457,01 м (ПК91+16–ПК91+51);

– р. Мальтинка 2-я составляют: Н1% = 455,41 м (ПК101+28–ПК101+85), Н2% = 455,32 м (ПК101+30 – ПК101+82), Н10% = 455,21 м (ПК101+30–ПК101+77);

– р. Тельминка составляют: Н1% = 431,26м (ПК218+16–ПК219+32), Н2% = 431,16 м (ПК218+18 – ПК219+30), Н10% = 430,87 м (ПК218+26–ПК219+12).

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные магниево-кальциевые, пресные, с минерализацией 189-351 мг/л.

Согласно таблицам В.3, В.4 СП 28.13330.2017 подземные воды обладают слабой углекислотной агрессивностью по отношению к бетону нормальной проницаемости (марки W4).

Согласно таблице Х.5 СП 28.13330.2017 подземные воды обладают слабой агрессивностью к металлическим конструкциям.

Согласно таблицам П11.2, П11.4 РД 34.20.508-80 коррозионная агрессивность подземных вод к свинцовой оболочке кабеля – средняя, реже высокая; к алюминиевой оболочке кабеля – высокая и низкая, редко средняя.

## 5 Сведения о категории и классе линейного объекта

Согласно технического задания проектом предусмотрено строительство:
- ВЛ-10 кВ 789–818, км;
- КТП 25/10/0,4 кВ на 809 км;
- УКЗВ 789 км (новое взамен старого);
- МТПЖ 789 км, 796 км; \
- АПС1 809 км, АПС2 818 км;
- проектируемые кабельные линии 10 кВ;
- площадки ВЗиС.

Проектом принята ВЛ 10кВ от ПС35/10кВ "Молодежная" до ПКУ ПК818,4 (см. лист ТНВ-126-2021-ТКР-2) L=31,989км провод типа АС-70.

Проектом запроектирована ВЛ 10кВ от ПС35/10кВ "Молодежная" до ПКУ ПК818,4. На опорах №№56/1, 209/1 установлены две мачтовые подстанции МТП, мощностью по 10 кВА; на опорах №№ 434, 652 – два реклоузера АПС; на опорах №№1, 13, 56,57, 207, 209, 434, 435, 437,438, 651А, 653, 654, 657 - разъединители; на опоре №1 - кабельные муфты; на опоре №437 - ответвление к КТП мощностью 25 кВА.

В проекте предусмотрены кабельные вставки: прокладка рабочих и резервных кабелей 10кВ с концевыми кабельными муфтами "РАЙХЕМ".

Для защиты существующего кабеля связи от вредного влияния проектируемой ВЛ 10 кВ в проекте принята защита кабеля (см. таблицу 1 лист ТНВ-126-2021-ТКР-2.2 и лист ТНВ-126-2021-ТКР-9).

Проектируемая воздушная линия 10 кВ относится к классу по напряжению 10 кВ согласно ГОСТ 1516.3-96.

Категория надежности электроснабжения электроприемников согласно ПУЭ изд. 7 – третья.

При проектировании ВЛ 10 кВ в одноцепном исполнении были выбраны железобетонные опоры по типовым сериям 3.407.1-143 выпуск 2 и выпуск 5: промежуточные – П10-4, угловые промежуточные – УП10-2, анкерные – А10-2, угловые анкерные – УА10-2, ответвительная анкерная - ОА10-2, переходные промежуточные – ПП10-4, ПП10-5, подсечные опоры – ПС10-1, переходная угловая промежуточная – ПУП10-1, переходная анкерная – ПА10-5, переходная угловая анкерная – ПУА10-1. Стойки опор приняты железобетонные марки СВ110-5, СНВ-7-13 и СВ164-12 по ТУ 5863-007-00113557-94. Провод АС-70/11.

Для выполнения перехода через р.Тельминка опоры №440 и №441 приняты стальные унифицированные анкерно-угловые по типовому проекту 3.407.2-170. Специальный провод АС-95/141, диаметр провода АС-95/141 составляет d=19,8мм.

Данные унифицированные опоры соответствуют климатическим условиям и выдерживает ветровую и гололедную нагрузку в данном районе.

Проектом предусмотрены информационные знаки на опорах ВЛ 10 кВ.

Для промежуточных опор принято крепление провода на штыревых стеклянных линейных изоляторах ШС-20. Подвесные - ЛК-70/20-Г-2.

Род тока ВЛ 10 кВ – переменный трехфазный, режим работы нейтрали – сеть с изолированной нейтралью, по виду экономической деятельности по ОК: 013-2014: 220.42.22.12.111 - линии электропередачи местные воздушные.

Блокировка защитных заземлений должна предотвращать включение заземляющих ножей на ошиновку, находящуюся под напряжением; включение разъединителей, находящихся под напряжением, на заземленные участки ошиновки. Для этого используют двойное запирающее устройство.

В проекте приняты антиприсадные устройства, установку выполнить на промежуточных опорах по 3 шт., на анкерных по 2 шт.

В местах обвязки и отпаек АПС, КТП, МТП, применён провод СИП-70.

Работы вблизи и в охранной зоне кабеля связи АО "Связьтранснефть" проводить в соответствии с техническими условиями № 06-29/11 от 14.04.2020.

В местах пересечения проектируемой ВЛ 10кВ и существующих кабелей связи проектом предусмотрена установка опознавательных бетонных столбиков.

## 6 Сведения о проектной мощности (пропускной способности, грузообороте, интенсивности движения и др.) линейного объекта

Проектной документацией предусматривается строительство одноцепной ВЛ "Вдольтрассовая ВЛ-10кВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". Максимальная пропускная способность по току ВЛ 10 кВ – 265 А.

В соответствии с материалами инженерных изысканий:

– район по гололеду – III (20 мм);

– район по ветру – III (500 Па)

К подвеске на ВЛ принят провод типа АС сеч. 70 мм$^2$, для обвязки АПС - СИП-3 сеч. 70 мм$^2$, к прокладке кабель ПвБВнг(А)-ХЛ1-10 сеч. 95 мм$^2$. Максимальная пропускная способность по току КЛ 10 кВ – 336 А.

Проектная мощность всех КТП 70 кВА.

Проектная мощности ВЛ-10 кВ 70 кВА.

На отпайках ВЛ 10 кВ на КТП и МТП принят провод типа СИП-3 сеч. 70 мм$^2$. Максимальная пропускная способность по току отпайки ВЛ 10 кВ – 310 А.

## 7 Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе надёжность, устойчивость, экономичность, возможность автоматического регулирования, минимальность выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, компактность, использование новейших технологий)

При проектировании ВЛ 10 кВ в одноцепном исполнении были выбраны железобетонные опоры по типовым сериям 3.407.1-143 выпуск 2 и выпуск 5: промежуточные – П10-4, угловые промежуточные – УП10-2, анкерные – А10-2, угловые анкерные – УА10-2, ответвительная анкерная - ОА10-2, переходные промежуточные – ПП10-4, ПП10-5, подсечные опоры – ПС10-1, переходная угловая промежуточная – ПУП10-1, переходная анкерная – ПА10-5, переходная угловая анкерная – ПУА10-1. Стойки опор приняты железобетонные марки СВ110-5, СНВ-7-13 и СВ164-12 по ТУ 5863-007-00113557-94. Провод АС-70/11.

Для выполнения перехода через р.Тельминка опоры №440 и №441 приняты стальные унифицированные анкерно-угловые по типовому проекту 3.407.2-170. Специальный провод АС-95/141, диаметр провода АС-95/141 составляет d=19,8мм.

Данные унифицированная опоры соответствуют климатическим условиям и выдерживает ветровую и гололедную нагрузку в данном районе.

Согласно п.2.5.129 ПУЭ сопротивления заземляющих устройств опор должны быть для ВЛ 3-20 кВ в ненаселенной местности в грунтах с удельным сопротивлением ρ до 100 Ом·м - не более 30 Ом, а в грунтах с ρ выше 100 Ом·м - не более 0,3 ρ Ом.

В проекте приведен расчёт для одного горизонтального заземлителя для опор с навесным оборудованием. На рис.1 лист ТНВ-126-2021-ТКР-8 показано расположение горизонтальных заземлителей. Длину остальных горизонтальных заземлителей принять в соответствии с Таблицей длин горизонтальных заземлителей опор с навесным оборудованием.

Контур заземления опор с навесным оборудованием выполняется лентой стальной оцинкованной 40х3.

Для защиты ВЛ 10 кВ от перенапряжений в КТП приняты ОПН.

Для защиты ВЛ 10 кВ от перенапряжений в линии на открытых участках приняты разрядники длинно-искровые типа РДИП.

## 8 Перечень мероприятий по энергосбережению

Применение провода марки типа АС сечение 70 мм$^2$, провода марки типа СИП-3 сечение 70 мм$^2$ и кабеля ПвБВнг(А)-ХЛ1-10 сечение 95 мм$^2$ достаточных по пропускной способности, позволяет исключить необоснованные потери мощности в линии.

# 9 Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства линейного объекта

Расчет потребности строительства в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах выполнен в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019, исходя из годовых объемов строительно-монтажных работ и годовой производительности машин, механизмов и транспортных средств, и представлен в Томе 5 ТНВ-126-2021-ПОС.

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

Проектируемая ВЛ 10 кВ относится к линейным объектам. Для ее осмотра и обслуживания не требуются оснащённые рабочие места, так как все работы будут производиться выездной бригадой.

## 11 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта

Охрана труда в строительстве и эксплуатации ВЛ 10 кВ обеспечиваются принятием всех проектных решений в строгом соответствии со СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», часть 1 «Общие требования» и с главой 2.5 «Правил устройства электроустановок» (М., Главгосэнергонадзор России, 2002), федеральным законом от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», требования которых учитывают условия безопасности труда, предупреждение производственного травматизма, профессиональных заболеваний, пожаров и взрывов.

Для обеспечения охраны труда проектом предусмотрено:

– использование технически совершенного оборудования;

– размещение оборудования, обеспечивающее его свободное обслуживание;

выполнение заземляющих устройств опор 10 кВ с нормируемой «Правилами устройства электроустановок» величиной сопротивления и конструкцией, соответствующей требованиям «Правил техники безопасности при электромонтажных и наладочных работах» (24 мая 1990 г.);

– применение типовых конструкций опор линий электропередачи;

– использование при выполнении строительно-монтажных работ машин и механизмов, в конструкции которых заложены принципы охраны труда;

– высокая степень механизации строительно-монтажных работ;

– выполнение строительно-монтажных работ в соответствии с типовыми технологическими картами.

Для обеспечения охраны труда необходимо также, чтобы строительные, монтажные и наладочные работы и эксплуатация электроустановок и линий ВЛ 10 кВ производились в соответствии с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» (утв. 01.09.2001 Постановлением Госстроя России от 23.07.2001 № 80, «Правил техники безопасности при электромонтажных и наладочных работах», федеральным законом № 384-ФЗ от 30.12.2009 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Строительство участков линий вблизи действующих, находящихся под напряжением электроустановок, должно выполняться в соответствии с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правил техники безопасности при электромонтажных и наладочных работах», с соблюдением нормируемых расстояний от проводов до работающих машин и механизмов, их надлежащего заземления и других мероприятий по обеспечению безопасности ведения работ.

В тех случаях, когда требования «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Правил техники безопасности при производстве электромонтажных» в части расстояния от находящихся под напряжением элементов действующих электроустановок и ВЛ 35 кВ до работающих механизмов выполнить нельзя, необходимо отключать и заземлять эти электроустановки.

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

В данном проекте устройства автоматизированной системы управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушений устойчивости согласно ТЗ на данный проектируемый объект не предусмотрены.

## 13 Описание решений по организации ремонтного хозяйства, его оснащенность

Своевременный ремонт и профилактика оборудования, осуществление технического обслуживания, планирование и проведение ремонтных работ и осуществление их с минимальными затратами выполняется эксплуатирующей организацией по соответствующим нормативным документам.

В качестве проездов для организации ремонта и технического обслуживания использовать проезд, предназначенный для проезда строительной техники.

Более точную информацию по обеспечению строительного проезда вдоль трассы смотри Том 5 ТНВ-126-2021-ПОС.

# 14 Обоснование технических решений по строительству в сложных инженерно-геологических условиях

В пределах участка изысканий, по данным буровых работ, подтвержденных лабораторными испытаниями, встречены биогенные отложения (торфы), которые относятся к специфическим грунтам. На участке изысканий торф имеет ограниченное распространение и не будет рассматриваться в качестве основания для свайного варианта фундамента.

Среди опасных геологических процессов и явлений, осложняющих инженерно-геологические условия, на территории исследуемых участков следует отметить подтопление, пучение грунтов в зоне сезонного промерзания, заболачивание, карст и склоновые процессы.

**Подтопление**

Под подтоплением понимается процесс подъема уровня грунтовых вод выше некоторого критического положения, а также формирования верховодки или техногенного водоносного горизонта, приводящий к ухудшению инженерно-геологических условий территории строительства. Подтопление обусловлено превышением приходных статей водного баланса над расходными, под влиянием комплекса природных и техногенных факторов.

Опоры, закрепления которых находятся в затапливаемой зоне, должны иметь каменную наброску высотой не ниже 0,5 м над уровнем верхних вод. Наброска должна иметь размеры по верху на 0,7 м более размера фундаментов опоры в каждую сторону с крутизной откоса не менее 1:1,5. Каменная наброска устраивается из камня крупностью не менее 150 мм.

Для отвода поверхностных вод вокруг свай выполнить отмостку диаметром 1,0 м из местного глинистого грунта.

**Пучение**

Существование слоя сезонного промерзания на данной территории приходится на период с ноября по март. Нормативная глубина сезонного промерзания согласно п. 5.5.3 СП 22.13330.2016 для торфа 0,8 м, для суглинков – 1,9 м, для супеси, пески мелкие и пылеватые – 2,3 м, пески средней крупности – 2,4 м от поверхности земли.

По степени морозной пучинистости в пределах глубины сезонного промерзания на участке изысканий согласно лабораторным определениям по ГОСТ 28622-2012 и таблице Б.24 ГОСТ 25100-2020, расчетным данным, пп. 6.8.3, 6.8.4, 6.8.8 СП 22.13330.2016, п. 2.137 «Пособия…»:

- торф (ИГЭ 1) – сильнопучинистый;
- песок мелкий (ИГЭ 1а, ИГЭ 1б, ИГЭ 1в) – слабопучинистый;
- песок средней крупности (ИГЭ 2а, ИГЭ 2б, ИГЭ 2в)– непучинистый;
- песок пылеватый (ИГЭ 3б, ИГЭ 3в) – слабопучинистый;
- суглинки полутвердые (ИГЭ 4а) – среднепучинистые;
- суглинки туго-мягкопластичные (ИГЭ 4б, ИГЭ 4в) – сильнопучинистые;
- супесь пластичная (ИГЭ 7) – среднепучинистая.

Для предотвращения деформаций сооружений от действия сил морозного пучения предусмотрены следующие мероприятия:

– обеспечивается беспрепятственный сток поверхностных вод от сооружений;

**Заболачивание**

В пределах изучаемой территории развит процесс заболачивания, распространены болота низинного типа. Причинами заболачивания являются: зона избыточного переувлажнения, крайне низкая испаряемость, близкое залегание подземных вод.

По трассе проектируемой ВЛ 10 кВ процесс заболачивания встречен на участке ПК218+57–ПК219 (левобережная часть поймы р. Тельминка).

При проектировании и строительстве на болотах рекомендуется проведение специальных мероприятий: устройство дренажа; уплотнение основания временной или постоянной нагрузкой с устройством дренажа; выторфовка линз или слоев торфа с заменой его минеральным грунтом или полная прорезка слоя биогенных грунтов сваями.

Строительство на болотах и заболоченных участках рекомендуется производить преимущественно в зимнее время после замерзания верхнего торфяного покрова.

**Карст**

Согласно карте развития карста на территории Российской Федерации 2006 г. (Российская академия наук Министерства природных ресурсов РФ агентство по недропользованию) исследуемый участок изысканий относится к территории с присутствием проявлений карстовых процессов.

По данным настоящих изысканий (до глубины 15,0 м), а также с учетом архивных (до глубины 20-30 м), в пределах исследуемого участка водорастворимые породы, такие как известняки, доломиты, мергели, мел, гипс, ангидрит и др. при бурении скважин не вскрыты, в процессе бурения "провала" инструмента, свидетельствующего о наличии пустот и каверн, не отмечено, при рекогносцировочном обследовании территории проявления поверхностных карстовых воронок не обнаружено. Проведённый опрос населения, опыт строительства и эксплуатации сооружений в этом регионе не подтверждает наличие карстопроявлений в исследуемом районе.

Согласно СП 11-105-97, часть II, исследуемая территория по интенсивности провалообразования относится к VI категории устойчивости территории относительно интенсивности образования карстовых провалов (провалообразование исключается).

**Сейсмичность**

Согласно СП 14.13330.2018 и карте общего сейсмического районирования (ОСР-2015) территории РФ сейсмическая активность исследуемой территории составляет 8 баллов (карта В) по шкале MSK-64. Расчет свайных фундаментов выполнен с учетом сейсмического воздействия.

**Склоновые процессы**

Территория прохождения трассы имеет незначительные уклоны к юго-востоку, юго-западу и в целом характеризуется пологоволнистым рельефом.

По результатам рекогносцировочного обследования на момент изысканий (сентябрь–ноябрь 2021 г.) признаков склоновых процессов: нарушений в виде трещин отрыва, осыпания грунтов либо скольжения по склонам, навала грунтов в подножье склонов не обнаружено. Склоны задернованы, покрыты кустарником и смешанным лесом (ель, береза), являются устойчивыми.

## 15 Сведения о возможности обледенения проводов и перечень мероприятий по антиобледенению

Район строительства относится к III району по гололёду, расчетная толщина стенки гололеда 20 мм. Сечение провода и тип опор выбраны по способности выдерживать гололёдную нагрузку. Мероприятия по антиобледенению согласно ПУЭ пункту 2.5.16 в связи с этим не предусматриваются.

## 16 Описание типов и размеров стоек (промежуточные, угловые, переходные, оконечные), конструкции опор мачтовых переходов через водные преграды

При проектировании ВЛ 10 кВ в одноцепном исполнении были выбраны железобетонные опоры по типовым сериям 3.407.1-143 выпуск 2 и выпуск 5: промежуточные – П10-4, угловые промежуточные – УП10-2, анкерные – А10-2, угловые анкерные – УА10-2, ответвительная анкерная - ОА10-2, переходные промежуточные – ПП10-4, ПП10-5, подсечные опоры – ПС10-1, переходная угловая промежуточная – ПУП10-1, переходная анкерная – ПА10-5, переходная угловая анкерная – ПУА10-1. Стойки опор приняты железобетонные марки СВ110-5, СНВ-7-13 и СВ164-12 по ТУ 5863-007-00113557-94. Провод АС-70/11.

Для выполнения перехода через р.Тельминка опоры №440 и №441 приняты стальные унифицированные анкерно-угловые по типовому проекту 3.407.2-170.

Длина пролётов – не более 68 м, габарит проводов до земли – 6 м, а в местах для проезда автотранспорта – 7 м.

Таблица 16.1– Типы и количество опор. Трасса ВЛ 10кВ

| Наименование опор | Тип опор | Кол., шт. |
|---|---|---|
| Промежуточная опора | П10-4 | 581 |
| Угловая промежуточная оп. | УП10-2 | 13 |
| Анкерная опора | А10-2 | 31 |
| Угловая анкерная опора | УА10-2 | 16 |
| Переходная промежуточная оп. | ПП10-4 | 1 |
| Переходная промежуточная оп. | ПП10-5 | 12 |
| Переходная угловая промежуточная опора | ПУП10-1 | 1 |
| Подсечная опора | ПС10-1 | 2 |
| Переходная анкерная опора | ПА10-5 | 1 |
| Переходная угловая анкерная оп. | ПУА10-1 | 2 |
| Ответвительная анкерная оп. | ОА10-2 | 1 |
| Мет. анкерно-угловая опора | 1У110-1+5 | 2 |

Таблица 16.2 – Технико-экономическая характеристика проектируемого линейного объекта

| Наименование | Количество | Ед. измерения |
|---|---|---|
| "Вдольтрассовая ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН" | 31,989 | км |
| Провод АС-70/11,0 | 105,564 | км |
| Провод АС-95/141,0 | 1,412 | км |
| Провод СИП-3 1х70 (для обвязки РЛНДЗ, АПС и отпайки на КТП 25кВА) | 0,350 | км |
| Кабель ПвБВнг(А)-ХЛ1-10 | 0,370 | км |
| Установка РЛНДЗ | 16 | шт |
| Установка кабельных муфт | 8 | шт |

| | | |
|---|---|---|
| Установка ответвления на опору | 8 | шт |
| Установка РДИП оп.№№465-655 | 196 | шт |
| Установка реклоузера АПС | 2 | шт. |
| Защита кабеля связи | 131 | шт. |
| Заземляющее устройство опор с навесным оборудованием | 16 | шт. |
| На опорах №444, №445 установка виброгасителей | 6 | шт. |
| Антиприсадные устройства | 1938 | шт. |

Таблица 16.3 – Технико-экономическая характеристика отпайки на МТП1

| Наименование | Количество | Ед. измерения |
|---|---|---|
| Отпайка ВЛ 6кВ на МТП1 | 0,005 | км |
| Промежуточная опора № 56/1 П10-4 | 1 | шт |
| Провод СИП-3 1х70 (на отпайки) | 0,15 | км |
| Установка РДИП | 3 | шт |
| Антиприсадные устройства | 3 | шт. |

Таблица 16.4 – Технико-экономическая характеристика отпайки на МТП2

| Наименование | Количество | Ед. измерения |
|---|---|---|
| Отпайка ВЛ 6кВ на МТП2 | 0,005 | км |
| Промежуточная опора № 209/1 П10-4 | 1 | шт |
| Провод СИП-3 1х70 (на отпайки) | 0,15 | км |
| Установка РДИП | 3 | шт |
| Антиприсадные устройства | 3 | шт. |

Проектом предусмотрены информационные знаки на опорах ВЛ 10 кВ, а также антиприсадные устройства, препятствующие посадке птиц на защищаемые участки траверс типа ПЗУ-АП. Установку выполнить на промежуточных опорах по 3 шт., на анкерных по 2 шт.

Блокировка защитных заземлений должна предотвращать включение заземляющих ножей на ошиновку, находящуюся под напряжением; включение разъединителей, находящихся под напряжением, на заземленные участки ошиновки. Для этого защитные заземления запирают двойным устройством запирания.

## 17 Описание конструкций фундаментов, опор, а также мер по защите конструкций от коррозии

Район работ согласно СП 131.13330.2020 относится к IВ строительному климатическому району.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 составляет минус 38 °С, обеспеченностью 0,92 – минус 37 °С;

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 составляет минус 35 °С, обеспеченностью 0,92 – минус 33 °С; (климатические параметры по метеостанции Иркутск согласно СП 131.13330.2020).

Нагрузки для расчета строительных конструкций приняты:

– Согласно районированию территории по весу снегового покрова район изысканий относится к II району (карта 1 приложения Е СП 20.13330.2016), нормативное значение веса снегового покрова Sg на 1 м2 горизонтальной поверхности земли составляет 1,0 кН/м2 согласно таблице 10.1 СП 20.13330.2016;

– Согласно СП 20.13330.2016 территория изысканий относится к III району (карта 2 приложения Е), нормативное значение ветрового давления w0 в зависимости от ветрового района принимается по таблице 11.1 СП 20.13330.2016 и составляет 0,38 кПа.

Согласно СП 14.13330.2018 и карте общего сейсмического районирования (ОСР-2015) территории РФ сейсмическая активность исследуемой территории составляет 8 баллов (карта В) по шкале MSK-64.

Нормативная глубина сезонного промерзания согласно п. 5.5.3 СП 22.13330.2016 для песков мелких – 2,3 м, песков средней крупности – 2,4 м от поверхности земли.

В составе данной части проекта разработаны следующие сооружения под технологическое оборудование и установки:

– закрепление опор ВЛ.

При проектировании ВЛ 10 кВ в одноцепном исполнении были выбраны железобетонные опоры по типовым сериям 3.407.1-143 выпуск 2 и выпуск 5: промежуточные – П10-4, угловые промежуточные – УП10-2, анкерные – А10-2, угловые анкерные – УА10-2, переходные промежуточные – ПП10-4, ПП10-5, подсечные опоры – ПС10-1, ПС10-2, переходная угловая промежуточная – ПУП10-1, переходная анкерная – ПА10-5, переходная угловая анкерная – ПУА10-1. Стойки опор приняты железобетонные марки СВ110-5, СНВ-7-13 и СВ164-12 по ТУ 5863-007-00113557-94.

Для выполнения перехода через р.Тельминка опоры №440 и №441 приняты стальные унифицированные анкерно-угловые по типовому проекту 3.407.2-170.

Закрепление опор в грунтах по типу 1, 2, 3, 8 запроектировано в сверленые котлованы с применением железобетонных плит марки П-3и по серии 3.407.1-143.7.6. Плита П-3и креплится к железобетонной стойке при помощи стяжки Г1 по серии 3.407.1.-143.8.44. В типе закрепления 6 оттяжка крепится в грунте при помощи анкера АЦ-1 (4.407-253), узел крепления анкера в грунте разработан в серии 3.407.1-143 вып.5.

До установки опор грунт на дне котлованов должен быть тщательно уплотнен. Обратную засыпку пазух произвести непучинистым грунтом слоями не более 200 мм с тщательным уплотнением каждого слоя до у=1.65т/м³. Не допускается применять для обратной засыпки растительный, мерзлый, с включениями снега и льда и мягкопластичный грунт, а также крупнообломочные твердые грунты, способные заклинить узкое пространство кольцевой пазухи. В этом случае засыпка котлованов должна выполняться песчано-гравийной смесью.

После обратной засыпки котлована выполнить глиняную отмостку с уклоном 1:3,5 от опоры.

На участках трассы с неблагоприятными инженерно-геологическими условиями, а так же для промежуточных опор, поднятых выше типового закрепления, принят свайный вариант фундамента. Свая выполнена из трубы диаметром 377 х 9 мм по ГОСТ 8732-78. Глубина свай определена расчетом в соответствии с инженерно-геологическими условиями.

Железобетонная стойка опоры ВЛ опускается внутрь сваи-трубы на указанную на чертежах отметку и опирается на опорные стержни ОС2. На уровне верха сваи стойка закрепляется от горизонтальных перемещений стяжкой Г101 из швеллеров, которые после выверки стойки привариваются к свае.

Для предотвращения перемещений нижнего конца стойки внутри сваи-трубы, в отверстие в нижней части стойки устанавливается распорка Г102. Подкос, выполняемый из укороченной стойки, нижним концом соединяется с помощью шарнира Г107, закрепленного на стойке, со сваей через опорную рамку Г106, приваренную к верхнему торцу сваи.

Внутреннюю полость сваи заполнить сухим среднезернистым песком.

После установки и крепления опор зазор между стойкой и сваей заварить полосой толщиной 4 мм по ГОСТ 103-2006.

Крепление стойки ВЛ к свае производить в следующем порядке:

– болт Г105 приварить с внутренней стороны сваи-трубы;

– установить в проектное положение стяжку Г101;

стяжку стянуть и приварить к свае только после установки стойки ВЛ в проектное положение.

Все сваи погружаются до отметки головы сваи, выше проектной примерно на 300 мм, после чего срезаются. Полость сваи-трубы в соответствии с требованиями п. 8.15б СП 24.13330.2011 заполнить раствором марки М100, а в пределах слоя сезонного промерзания-оттаивания, в данном случае с отметки минус 2,5 м и выше, - бетоном класса В15 с соблюдением требований по предотвращению образования трещин. Опорные пластины приварить после установки свай. Поверхность опорных пластин должна быть строго горизонтальной и соответствовать проектной отметке.

Фундамент под анкерно-угловую опору 1У110-1+5 (№ 440, 441) железобетонный. Для установки опоры запроектированы грибовидные фундаменты Ф2×2,3-А по серии 3.407.1-144.1-020000-08. Под одну опору устанавливается четыре фундамента Ф2×2,3-А, отметка подошвы минус 3,000. Под фундаменты предусмотрена подготовка из уплотненного щебня пролитого битумом, толщиной 200 мм. Фундаменты предусмотрены из бетона класса В30, F150,W6.

За относительную отметку 0.000 принят уровень земли у опоры ВЛ.

Сроки осуществления проверок, осмотров и освидетельствований состояния строительных конструкций в соответствии с ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» и пособия к СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии. Нормы проектирования»:

– первое обследование технического состояния зданий и сооружений провести не позднее чем через два года после их ввода в эксплуатацию. В дальнейшем обследование технического состояния зданий и сооружений проводить не реже одного раза в 10 лет и не реже одного раза в пять лет для зданий и сооружений или их отдельных элементов, работающих в неблагоприятных условиях;

– контроль состояния антикоррозионного покрытия производить не реже 1 раза в 6 месяцев и своевременно его восстанавливать.

Обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений проводить также:

– по истечении нормативных сроков эксплуатации зданий и сооружений;

– при обнаружении значительных дефектов, повреждений и деформаций в процессе технического обслуживания, осуществляемого собственником здания (сооружения);

– по результатам последствий пожаров, стихийных бедствий, аварий, связанных с разрушением здания (сооружения);

– по инициативе собственника объекта;

– при изменении технологического назначения здания (сооружения);

– по предписанию органов, уполномоченных на ведение государственного строительного надзора.

Согласно ГОСТ 27751-2014 срок службы зданий и сооружений нефтеперерабатывающей промышленности не менее 25 лет. Расчетный срок службы конструкций обеспечивается мероприятиями по гидроизоляции и защите от коррозии строительных конструкций. Для обеспечения проектных характеристик конструкций требуется выполнять постоянный контроль при строительстве надзорными службами всех участников процесса, а также периодические осмотры и контроль за их состоянием службой эксплуатации.

Антикоррозионную защиту строительных конструкций производить в соответствии с требованиями СП 72.13330.2016, СП28.13330.2017, РД-23.040.00-КТН-088-14.

Материал металлоконструкций определен в соответствии с табл. В1 СП16.13330.2017 с учетом расчетной температуры воздуха для стали класса прочности с показателем ударной вязкости KCV не менее 34 Дж/см2 при температуре испытаний минус 20 °С.

Сварку металлических элементов производить электродами типа Э-46А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварных швов принять по наименьшей толщине свариваемых элементов, длина швов по периметру касания.

Железобетонные конструкции изготовить из бетона класс В20 по прочности, W6 по водонепроницаемости, F200 по морозостойкости.

Уровень ответственности зданий и сооружений (Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»): нормальный.

При разработке раздела использованы следующие технические регламенты и нормативные документы:

– Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности № 534 от 15 декабря 2020 г. «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;

– ФЗ № 116 Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

– ФЗ № 123 Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

– ФЗ № 384 Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

– ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения»;

– ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»;

– ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии»;

– СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»;

– СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»;

– СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объекты защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;

– СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;

– СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»;

– СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»;

– СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»;

– СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты»;

– СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии»;

– СП 43.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий»;

– СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;

– СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»;

– СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;

– СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения»;

– СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»;

– СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений»;

СП 53-101-98 «Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций».

## 18 Транспортная безопасность

Раздел не разрабатывается ввиду отсутствия объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств в соответствии с ФЗ от 09.02.2007 № 16-ФЗ (ред. от 03.08.2018) «О транспортной безопасности».

## 19 Электрохимическая защита

Данный раздел разработан на основании задания на проектирование ТЗ-27.060.00-ВСМН-0396-20 по объекту «“Вдоль трассовая ВЛ-10кВ 789-818,4 км ЛЧ МН”. ИРНУ. Строительство.» с учетом требований нормативных документов. Перечень нормативных документов приведен в приложении «А».

В соответствии с заданием, проектом предусмотрена замена существующей УКЗВ789км, осуществляющей электрохимическую защиту соответствующих участков магистральных нефтепроводов «Омск-Иркутск», «Красноярск-Иркутск», на новую установку УКЗВ 10/10/0,4 кВ.

По предложению заказчика, новая УКЗВ устанавливается на месте расположения существующей УКЗВ.

Согласно ГОСТ Р51164-98 п.5.1, электрохимическая защита должна обеспечивать в течение всего срока эксплуатации непрерывную по времени катодную поляризацию трубопровода на всем его протяжении; согласно п.5.2, перерыв в действии катодной установки системы электрохимической защиты при проведении ремонтных работ допускается не более 1 раза в квартал (до 80 часов).

С целью выполнения указанных требований ГОСТ Р51164-98 и в соответствии с требованиями заказчика, изложенными в нормативных документах РД-91.020.00-КТН-170-17, РД-29.240.00-КТН-285-19 , а также с учетом письма ООО «Транснефть-Восток» № ТНВ-01-25-07/11879 (см. том ТНВ-126-2021-ПЗ приложение «Д»), на период строительства и ввода в эксплуатацию новой установки катодной защиты УКЗВ 10/10/0,4 кВ, защитный потенциал на соответствующих участках магистральных нефтепроводов «Омск-Иркутск», «Красноярск-Иркутск» будет поддерживаться регулировкой режимов УКЗВ смежных с УКЗВ789км.

Проектом предусмотрена следующая последовательность строительства:

– выключение существующей УКЗВ789км;

– регулировка режимов УКЗВ смежных с УКЗВ789км для поддержания защитного потенциала на соответствующих участках магистральных нефтепроводов «Омск-Иркутск», «Красноярск-Иркутск»;

– демонтаж существующей УКЗВ;

– монтаж проектируемой УКЗВ на месте демонтированной, устройство электроснабжения от существующей ВЛ 10кВ через блок автоматического ввода резерва, подключение к защищаемым участкам линейной части магистральных нефтепроводов и к существующему анодному заземлению, пусконаладочные работы исходя из параметров последних сезонных замеров потенциала на защищаемых участках нефтепроводов с соблюдением требований ГОСТ Р51164-98 изложенных в пункте 5.2; ввод в работу проектируемой УКЗВ;

– строительство кабельной линии 0,23Кв;

– подсоединение кабельной линии 0,23кВ к проектируемой УКЗВ через блок автоматического ввода резерва для обеспечения категории электроснабжения в соответствии с требованиями РД-29.240.00-КТН-285-19.

На основании задания на проектирование, проектируемая УКЗВ укомплектована двухканальным преобразователем инверторного типа модульного испол-

нения мощностью 5кВт, с автоматическим поддержанием поляризационного защитного потенциала, соответствующим требованиям ГОСТР51164-98, РД-29.240.00-КТН-285-19, РД-91.020.00-КТН-170-17.

Проектируемый преобразователь предусмотрен с возможностью подключения каждого канала к системам телемеханики по интерфейсу RS-485/GSM. Проектные решения системы телемеханики, а именно, передача данных о рабочих параметрах системы ЭХЗ (значения силы тока и напряжения преобразователя, потенциала) в СДК ЕСДУ ТДП Братск»/РТДП «Речушка» предусмотрены в главе 12 данного тома.

Система электроснабжения проектируемой УКЗВ, а также защитное заземление для нее и расположенного в низковольтном отсеке оборудования в полном объеме описаны в томе ИЛО5.1.

Фундамент и ограждение для проектируемой УКЗВ предусмотрены в главе 17 данного тома.

Строительство и монтаж установок электрохимической защиты выполнять в соответствии с инструкцией ВСН 009-88 и требованиями СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002.

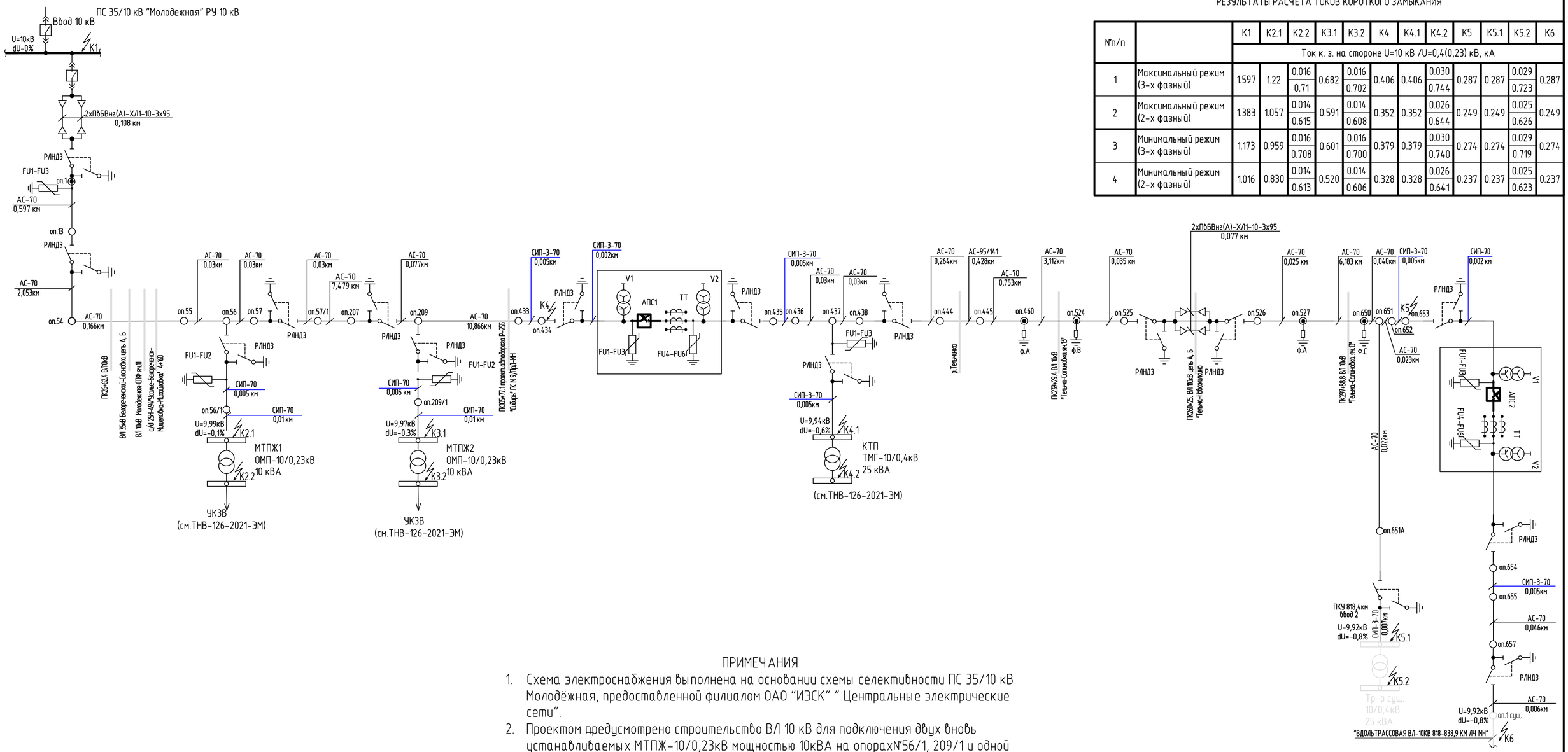
Эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт проектируемой УКЗВ выполнять в соответствии с требованиями РД-29.240.00-КТН-285-19, ПТЭЭП-2003.

Графическое изображение проектируемой и демонтируемой установок катодной защиты приведены в графической части данного тома на листах 10,11.

***Приложение А.***
***Библиография (1)***

1. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» Часть 1. Общие требования»
2. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство
3. ПТЭЭП-2003. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
4. ГОСТ Р51164-98. Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии.
5. РД-91.020.00-КТН-170-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электрохимическая защита объектов магистрального трубопровода. Нормы проектирования».
6. РД-29.240.00-КТН-285-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Эксплуатация вдольтрассовых линий электропередачи и средств электрохимической защиты. Требования к организации и выполнению работ».
7. РД-91.010.00-КТН-131-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Проектная и рабочая документация для строительства, технического перевооружения, реконструкции, капитального ремонта, ликвидации и консервации объектов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Требования к составу, содержанию и оформлению».
8. ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты».
9. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
10. ГОСТ 23343-78. Грунтовка ГФ-0119. Технические условия.
11. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация.
12. ГОСТ 9.602-2016. ЕСЗКС. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
13. СП 115.13330.2016. Геофизика опасных природных воздействий.
14. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства.
15. СП 48.13330.2019. Организация строительства
16. СНиП 12-04-2002, II часть «Техника безопасности в строительстве».
17. 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99.
18. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия.
19. СП 28.13330.2017. Основания зданий и сооружений.
20. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85.
21. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87.
22. ТСН 23-301-04/8. Строительная климатология Пермской области.
23. Правила устройства электроустановок. Издание 7.

# ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ




## РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТА ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

| N°п/п | | K1 | K2.1 | K2.2 | K3.1 | K3.2 | K4 | K4.1 | K4.2 | K5 | K5.1 | K5.2 | K6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ток к. з. на стороне U=10 кВ /U=0,4(0,23) кВ, кА | | | | | | | | | | | |
| 1 | Максимальный режим (3-х фазный) | 1.597 | 1.22 | 0.016<br>0.71 | 0.682 | 0.016<br>0.702 | 0.406 | 0.406 | 0.030<br>0.744 | 0.287 | 0.287 | 0.029<br>0.723 | 0.287 |
| 2 | Максимальный режим (2-х фазный) | 1.383 | 1.057 | 0.014<br>0.615 | 0.591 | 0.014<br>0.608 | 0.352 | 0.352 | 0.026<br>0.644 | 0.249 | 0.249 | 0.025<br>0.626 | 0.249 |
| 3 | Минимальный режим (3-х фазный) | 1.173 | 0.959 | 0.016<br>0.708 | 0.601 | 0.016<br>0.700 | 0.379 | 0.379 | 0.030<br>0.740 | 0.274 | 0.274 | 0.029<br>0.719 | 0.274 |
| 4 | Минимальный режим (2-х фазный) | 1.016 | 0.830 | 0.014<br>0.613 | 0.520 | 0.014<br>0.606 | 0.328 | 0.328 | 0.026<br>0.641 | 0.237 | 0.237 | 0.025<br>0.623 | 0.237 |

## ПРИМЕЧАНИЯ

1. Схема электроснабжения выполнена на основании схемы селективности ПС 35/10 кВ Молодёжная, предоставленной филиалом ОАО "ИЭСК" " Центральные электрические сети".
2. Проектом предусмотрено строительство ВЛ 10 кВ для подключения двух вновь устанавливаемых МТПЖ-10/0,23кВ мощностью 10кВА на опорах№56/1, 209/1 и одной вновь устанавливаемой КТП-10/0,4кВ мощностью 25кВА – опора №437. На опорах №№434-435, №№653-654 устанавливаются автоматические пункты секционирования с функцией РЗА.
3. Расчёт значения токов короткого замыкания выполнен с помощью программного комплекса САПР EnergyCS ТКЗ (демо-версия).
4. Данные для расчета предоставлены филиалом ОАО "ИЭСК" " Центральные электрические сети".

## УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ

| Наименование | Обозначение |
|---|---|
| Разрядник длинноискровой типа РДИП | ф.А |
| ОПН | FU1-FU3 |
| Трансформатор тока | ТТ |
| Трансформатор напряжения | V |
| Разъединитель с заземляющими ножами | РЛНДЗ |
| Реклоузер | АПС |

| Взам. инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл. |
|---|---|---|
| | | 10691-ТКР-001 |

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | | Попова М.О. | | | 17.12.21 |
| Рук.сектора | | Зубов А.И. | | | 17.12.21 |
| Глав.спец. | | Торхов О.Б. | | | 17.12.21 |
| Н.контроль | | Зубов А.И. | | | 17.12.21 |

ТНВ-126-2021-ТКР

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО.

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

Схема электроснабжения

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 1 | |

ООО НИППППД "НЕДРА"

Формат А2

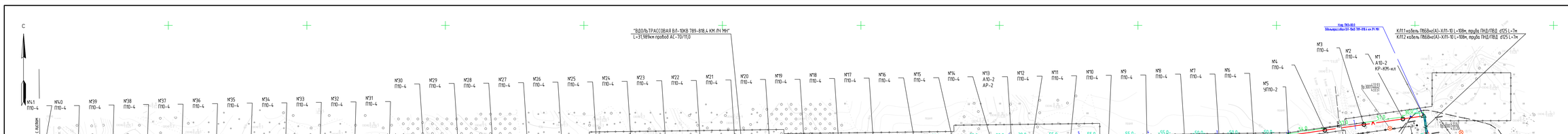
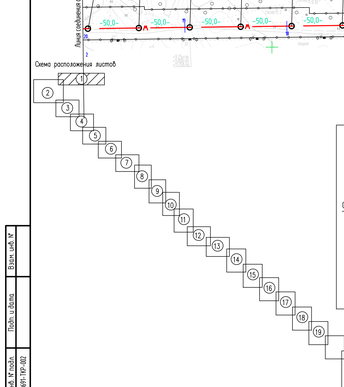



Схема расположения листов



2–2

## УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ

| Наименование | Обозначение |
|---|---|
| Проектируемые коммуникации | |
| ВЛ 10 кВ, n–номер опоры, m–тип опоры, k–расстояние, м | |
| Опора промежуточная ВЛ 10 кВ | |
| Опора анкерная, угловая промежуточная, усиленная ВЛ 10 кВ | |
| Репер | |
| Заземлитель | |
| Столбик бетонный опознавательный | |
| Существующие коммуникации | |
| Кабель | |
| ВЛ 35 кВ (ВЛ 10 кВ) | |

## СПЕЦИФИКАЦИЯ

| N п/п | Обозначение | Наименование | Кол | Масса ед.,кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ПвБбнг(А)-ХЛ1-10 3х95/ 16 | Кабель силовой трехжильный бронированный с изоляцией из СПЭ, с медной жилой сеч. 95 мм², экраном сеч. 16 мм², б ПВХ оболочке на напряжение 10 кВ | 216 | 7 384,0 | м |
| 2 | POLT 12D/3XI-H1-L12A | Концевая кабельная муфта сеч 95 мм² внутренней установки, напряжение 6/10 кВ, комплект с наконечниками, длина 450мм | 2 | 0,3 | шт. |
| 2 | POLT 12D/3XO-H1-L12A | Концевая кабельная муфта сеч 95 мм² наружной установки, напряжение 6/10 кВ, комплект с наконечниками, длина 450мм | 2 | 0,3 | шт. |
| 3 | EAKT-1676-CEE01 | Арматура для непаянного заземления с лент. бронёй сеч 95 мм² | 4 | 0,01 | шт. |
| 4 | 121912 | Трубы ПНД/ПВД d125 | 14 | | м |
| 5 | ONL 100x85 | Лопок кабельный непереворотливый, 100x85 мм, L=3000 мм, С–образный профиль кромки для защелкивания крышки, толщина стенки 1,2 мм | 2 | | шт. |
| 6 | KL 100 | Крышка лопка приноса, 100x16 мм, толщина 1,2 мм, длина 3000 мм, С–образный профиль кромки для защелкивания на лопке | 2 | | шт. |
| 7 | | Кирпич | 220 | 3,5 | шт. |
| 8 | ЛС3-300 | Лента для идентификации электрического кабеля | 2 рол-лика | | 100гл.м. x 450мм |
| 9 | | Песок | 12,75 | | м³ |
| 10 | У135У3,5 34 4963 5603 | Бирка маркировочная для силовых кабелей сбиши 1000В | 12 | | шт. |

## ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПО КЛ 10кВ

| N п/п | Обозначение | Ед. измер. | Количество |
|---|---|---|---|
| 1 | Суммарная длина кабельной траншеи | м | 55 |
| | Строительные работы. Траншея (z x ш) 900x400 | | |
| 2 | Рытьё траншеи размером 400x900x55 б грунте | м³ | 19,8 |
| 3 | Обратная засыпка траншеи песком 400x500x55 | м³ | 11,0 |
| 4 | Укладка сигнальной ленты в траншее | м | 110 |
| 5 | Обратная засыпка траншеи обычным грунтом 400x400x55 | м³ | 8,8 |
| 6 | Кирпич | шт. | 220 |
| | Строительные работы. Траншея (z x ш) 1275x400 | | |
| 7 | Рытьё траншеи размером 400x1275x5 б грунте | м³ | 2,55 |
| 8 | Обратная засыпка траншеи песком 400x575x5 | м³ | 1,15 |
| 9 | Обратная засыпка траншеи обычным грунтом 400x700x5 | м³ | 1,40 |
| 10 | Суммарная длина кабельной траншеи под дорогой | м | 5 |
| | Монтажные работы | | |
| 11 | Прокладка двух кабелей 10кВ в траншее | м | 120 |
| 12 | Прокладка двух кабелей 10кВ в трубах ПНД/ПВД d125 | м | 14,00 |
| 13 | Прокладка двух кабелей 10кВ по опоре в короде | м | 5,00 |
| 14 | Установка концевых муфт 10кВ | компл. | 4 |

## ПРИМЕЧАНИЕ

1. Проектом принята ВЛ 10кВ от ПС35/10кВ "Молодежная" до ПКУ ПК898,4 L=32,364 км провод типа АС-70/11.
На опорах №№56/1, 2091/1 устанавлены два масляные подстанции МТП мощностью по 10 кВА; на опоре №№ 4/34, 653 – два реклозера АПС, на опорах №№13, 57, 207, 438, 56, 209, 434, 435, 437, 652, 653, 658, 655 – разъединители; на опоре №1- кабельная муфта; на опоре №437 – ответвление к КТП мощностью 25 кВА.
2. Профили переходов см. на соответствующих листах.
3. В проекте предусмотрена кабельная вставка.
4. В соответствии с указаниями Заказчика предусмотрена прокладка рабочих и резервных кабелей 10кВ с концевыми кабельными муфтами "РАЙХЕМ".
5. Для защиты кабеля связи от бреднего влияния проектируемой ВЛ 10 кВ в проекте принята защита кабеля (см. таблицу 1 на листе 2.2 с листа 9).
6. На опорах с навесным оборудованием выполнить двойные спуски до заземляющих устройств.
7. Размеры на чертеже указаны в метрах.
8. Система высот Балтийская 1977 года.
9. Сплошные горизонтали проведены через 0.5м.
10. Изыскания выполнены октябре 2021г.
11. Блокировка защитных заземлений должна предотвращать включение заземляющих ножей на ошиновку, находящуюся под напряжением, включение разъединителей, находящихся под напряжением, на заземленные участки ошиновки. Для этого используется двойное запирающее устройство.
12. В проекте приняты симплексные устройства на промежуточных опорах по 3 шт., на анкерных по 2 шт.
13. В местах обхода АПС, КТП, МТП применен провод СИП-70.
14. Работы вблизи и в охранной зоне кабеля связи АО "Связьпромстрой" проводить в соответствии с техническими условиями ХУ 36-29/11 от 14.04.2020.
15. В месте пересечения проектируемой ВЛ 10кВ с кабелями связи необходимо установить типовые бетонные столбики.
16. Пикет 27 рубленый, составляет 84,48м.
17. Пикет 116 рубленый, составляет 92,2м.
18. Пикет 221 рубленый, составляет 93м.
19. В проекте предусмотрены столбики замерные кабельные на пересечении кабелей связи ПАО «Ростелеком» с ВЛ 10кВ.

М 1:2000

1–1

| Трасса ВЛ 10кВ ПК0+00.0 – ПК20+00.0 | |
|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 2,0 |

Ведомость опор

| NN опор | Тип опор | Кол. шт. |
|---|---|---|
| 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 | П10-4 | 38 |
| 5 | УП10-2 | 1 |
| 1, 13 | А10-2 | 2 |

Ведомость установок заземлителей и УЗО

| NN опор | Тип оборудования | Кол. шт. | Примечание |
|---|---|---|---|
| 13 | АР-2 | 1 | 3.407.1-143.2 .17 |
| 1 | КР-2КМ | 1 | лист 14 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР |
| Разработал | Ковалёв М.О. | | | | 11.12.21 | "ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789–818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО. |
| Проверил | Зубов А.И. | | | | 11.12.21 | Раздел 3 Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения |
| Г.л. спец. | Горкий О.Б. | | | | 11.12.21 | Стадия: П; Лист: 2.1; Листов: 21 |
| Нач.отдела | Зубов А.И. | | | | 11.12.21 | Трасса ВЛ 10 кВ |
| ГИП | Виноградов А.Е. | | | | 11.12.21 | ООО НИППППД «НЕДРА» |

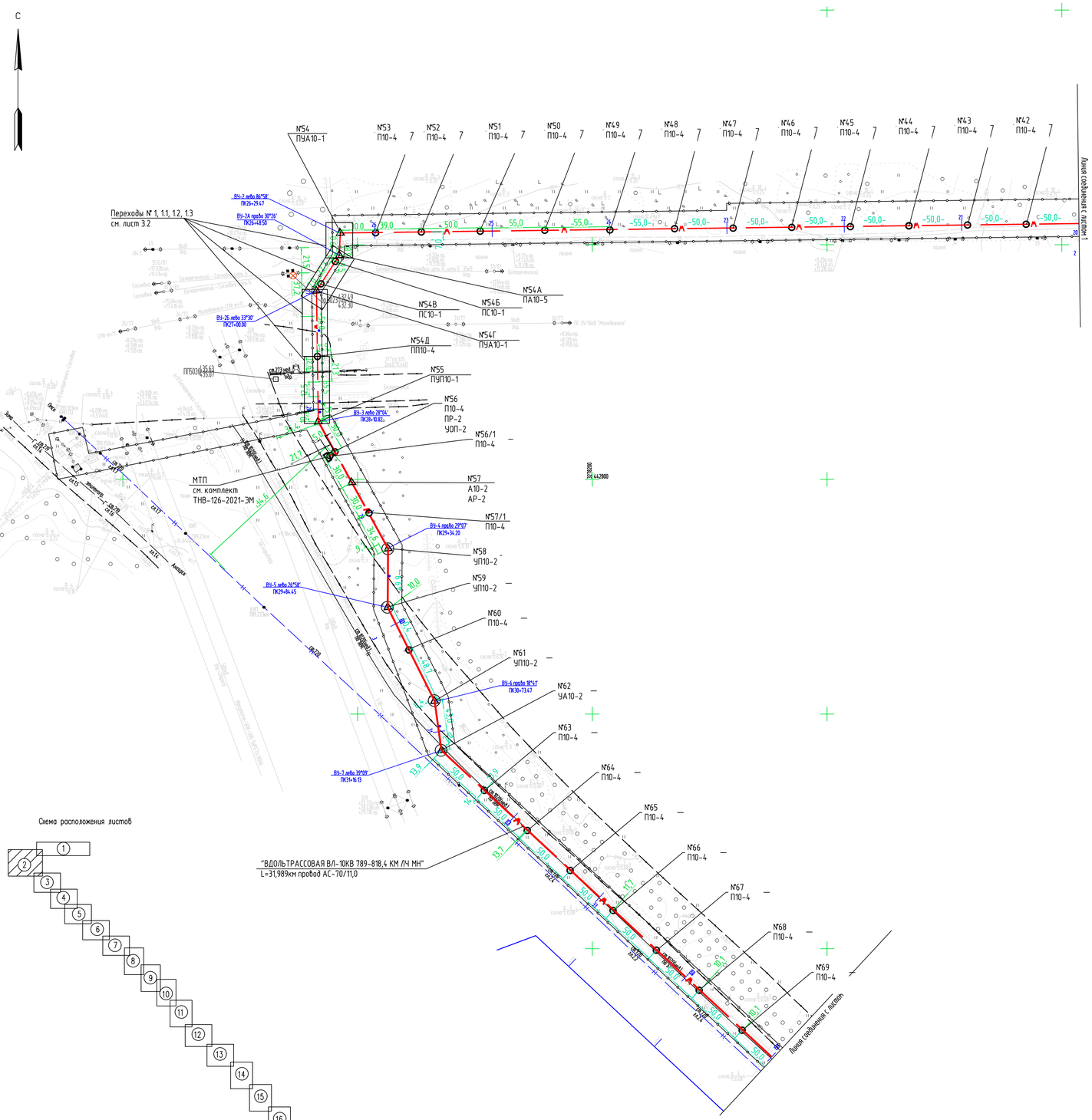
Формат А4х6

Согл. по замене

Взам. инв №

Подп. и дата

Инв. № подл. 10611-ТКР-002




| Трасса ВЛ 10кВ ПК20+00.0 – ПК35+00.0 | |
|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,484 |

Ведомость опор

| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
|---|---|---|
| 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 57/1, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69 | П10-4 | 22 |
| 58, 59, 61 | УП10-2 | 3 |
| 57 | А10-2 | 1 |
| 62 | УА10-2 | 1 |
| 54, 54Г | ПУА10-1 | 2 |
| 54А | ПА10-5 | 1 |
| 54Б, 54В | ПС10-1 | 2 |
| 54Д | ПП10-4 | 1 |
| 55 | ПУП10-1 | 1 |

Ведомость установок эл.оборудования и УО

| NN опор | Тип оборудования | Кол, шт. | Примечание |
|---|---|---|---|
| 57 | АР-2 | 1 | 3.407.1-143.2 .17 |
| 56 | ПР-2 | 1 | 3.407.1-143.2 .16 |
| 56 | УОП-2 | 1 | 3.407.1-143.2 .13 |

| Отпайка ВЛ 6кВ на МТП1 | |
|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км |
| Длина трассы ( СИП-3 1х70) | 0,005 |

Ведомость опор

| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
|---|---|---|
| 56/1 | П10-4 | 1 |

Таблица 1. Защита кабеля связи

| N п/п | Номер опоры | Номер листа по плану | Количество опор, шт. | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 57, 58, 61, 62, | 2 | 4 | |
| 2 | 70-72, 81-88, 94-99 | 3 | 17 | |
| 3 | 100-112, 115,116 | 4 | 5 | |
| 4 | 150,151, 155-159 | 5 | 7 | |
| 5 | 160-162, 164-176, 180-182, 185-189 | 6 | 24 | |
| 6 | 190-195, 197,198, 200,207,208,220 | 7 | 12 | |
| 7 | 236-240, 247-255 | 8 | 14 | |
| 8 | 256-269, 281-285 | 9 | 19 | |
| 9 | 286-299 | 10 | 14 | |
| 10 | 317-319, 330-335, 338, 339, 341 | 11 | 12 | |
| 11 | 434 | 14 | 1 | |
| 12 | 655,657 | 21 | 2 | |
| | ВСЕГО ОПОР: | | 131 | |

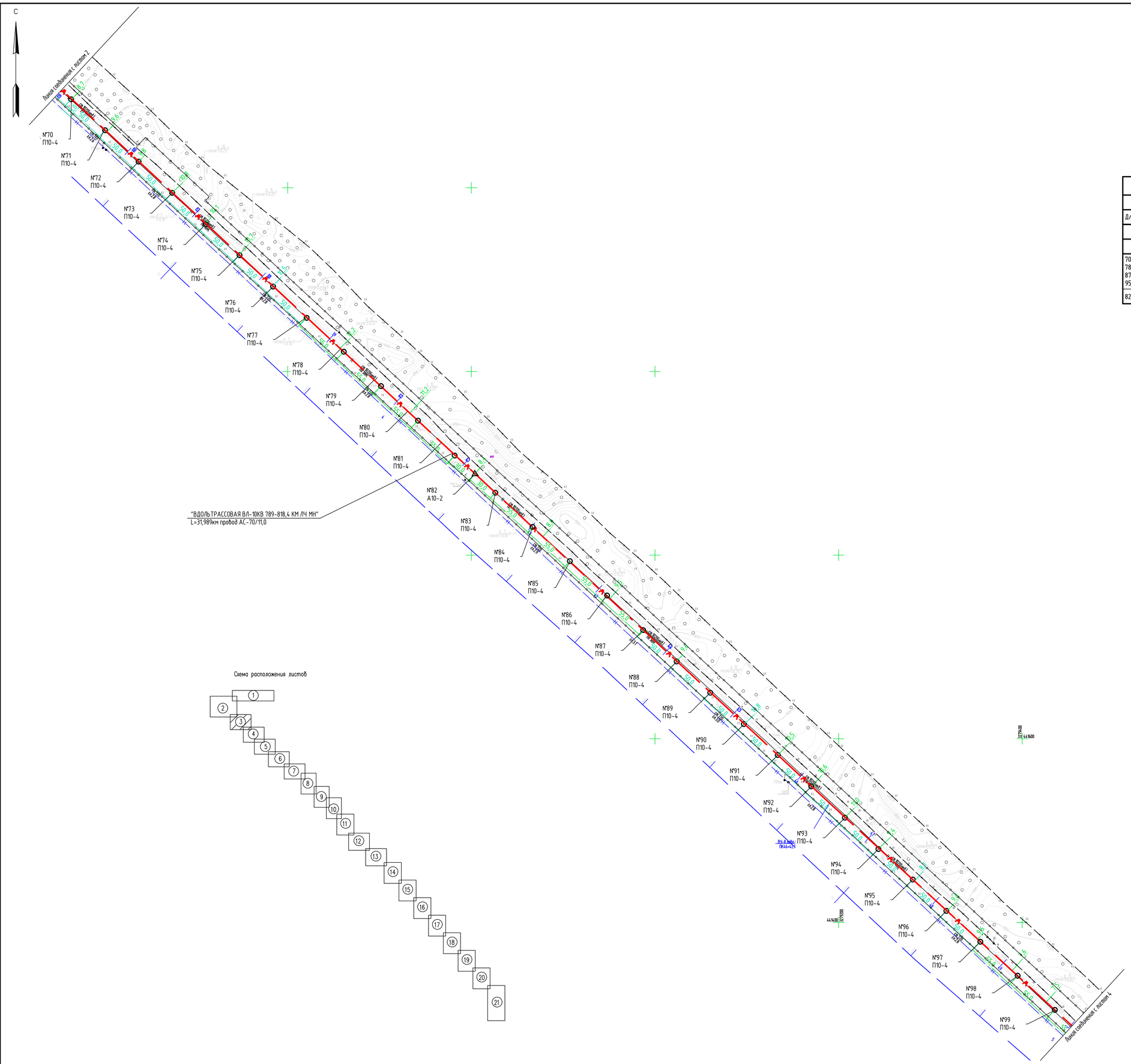
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл. 16691-ТКР-002

| Изм. | Колуч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А1




| Трасса ВЛ 10кВ ПК50+00.0 – ПК35+00.0 | | |
|---|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км | |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 2,5 | |
| Ведомость опор | | |
| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
| 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 | П10-4 | 29 |
| 82 | А10-2 | 1 |

Инв.№10691-ТКР-002

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А1

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 10691-ТКР-002

С

Линия соединения с листом 3

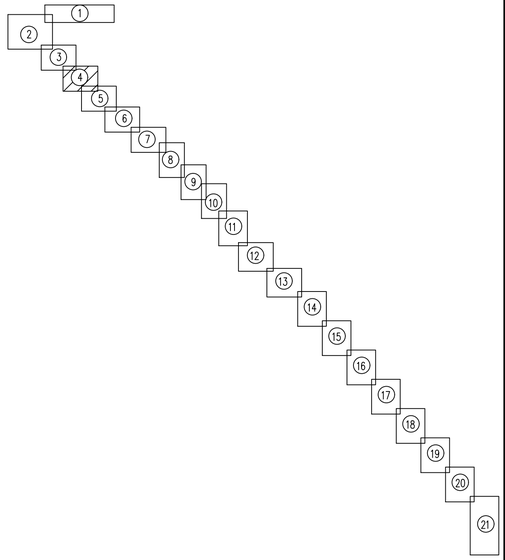
N°100 П10-4
N°101 П10-4
N°102 А10-2
N°103 П10-4
N°104 П10-4
N°105 П10-4
N°106 П10-4
N°107 П10-4
N°108 П10-4
N°109 П10-4
N°110 П10-4
N°111 П10-4
N°112 П10-4
N°113 П10-4
N°114 П10-4
N°115 П10-4
N°116 П10-4
N°117 П10-4
N°118 П10-4
N°119 П10-4
N°120 П10-4
N°121 П10-4
N°122 А10-2
N°123 П10-4
N°124 П10-4
N°125 П10-4
N°126 П10-4
N°127 П10-4
N°128 П10-4
N°129 П10-4

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН"
L=31,989км провод АС-70/11,0

Линия соединения с листом 5

| Трасса ВЛ 10кВ ПК65+00.0 – ПК50+00.0 | | |
|---|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км | |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,5 | |
| Ведомость опор | | |
| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
| 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129 | П10-4 | 28 |
| 102, 122 | А10-2 | 2 |

Схема расположения листов

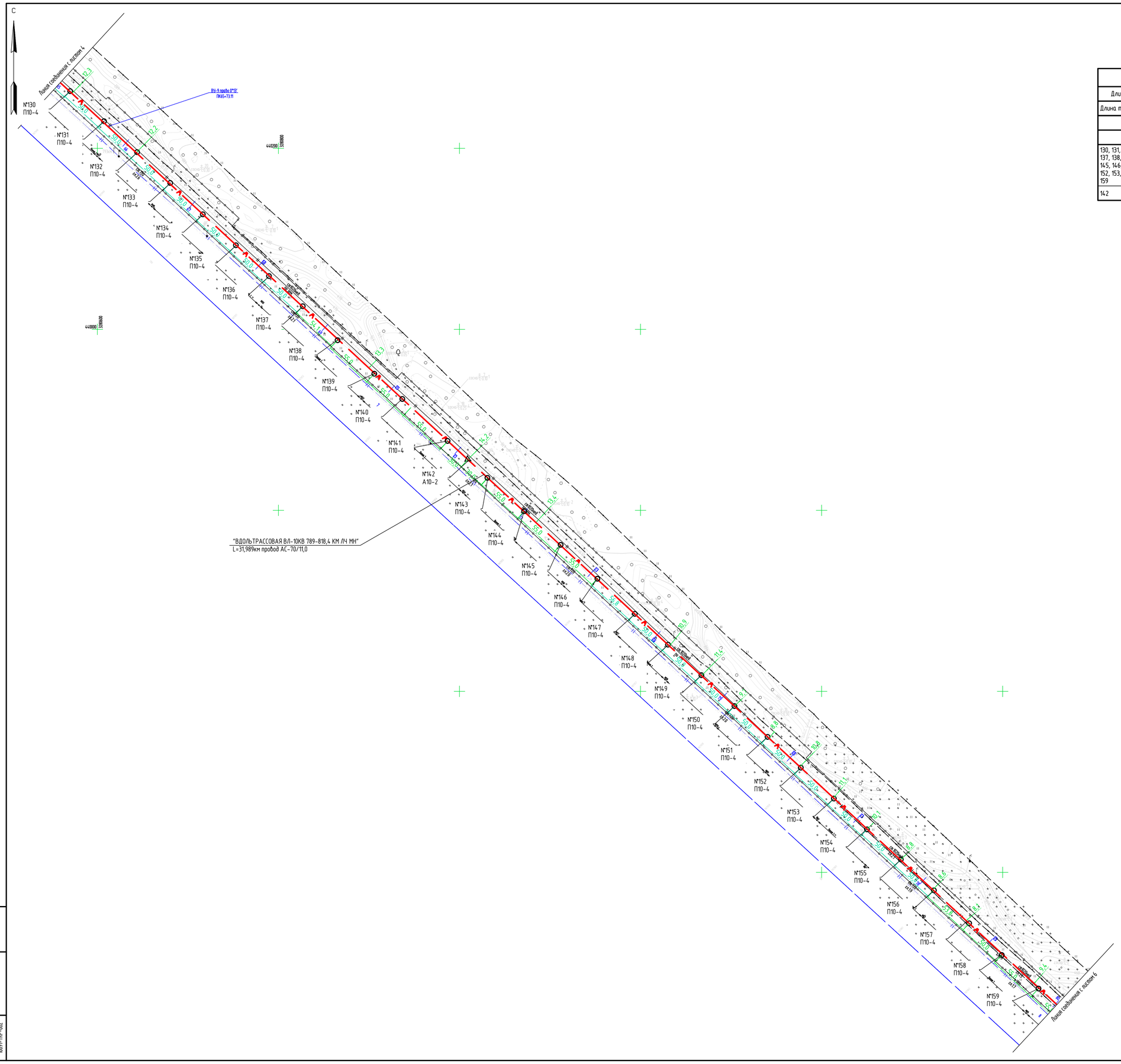



Инв.№10691-ТКР-002

| Изм. | Колуч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

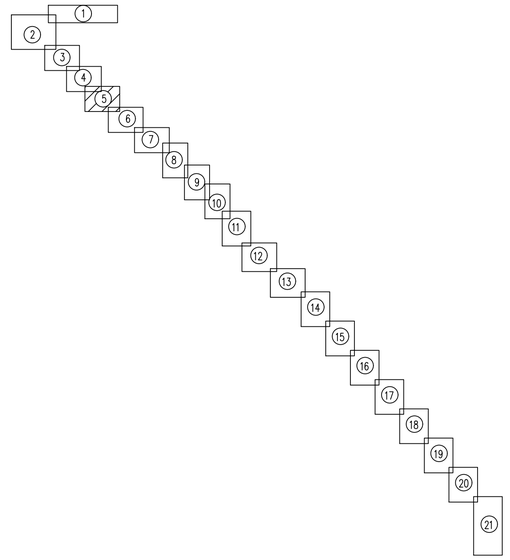
Формат А1

Взам. инв. N
Подп. и дата
Инв. N подл. 10691-ТКР-002




| Трасса ВЛ 10кВ ПК80+00.0 – ПК65+00.0 | | |
|---|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км | |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,5 | |
| Ведомость опор | | |
| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
| 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159 | П10-4 | 29 |
| 142 | А10-2 | 1 |

Схема расположения листов




Инв.№10691-ТКР-002

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А1

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 10691-ТКР-002

С

Линия сообщения с листом 5

N°160 П10-4
N°161 П10-4
N°162 А10-2
N°163 П10-4
N°164 П10-4
N°165 П10-4
N°166 П10-4
N°167 П10-4
N°168 П10-4
N°169 П10-4
N°170 П10-4
N°171 П10-4
N°172 П10-4
N°173 П10-4
N°174 П10-4
N°175 П10-4
N°176 П10-4
N°177 П10-4
N°178 П10-4
N°179 П10-4
N°180 А10-2
N°181 П10-4
N°182 П10-4
N°183 П10-4
N°184 П10-4
N°185 П10-4
N°186 П10-4
N°187 П10-4
N°188 П10-4
N°189 П10-4

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ Л"Ч МН"
L=31,989км провод АС-70/11,0

ВЛ-10 либо ПК87+38.28

кол ПВПЭС сх.12
МН "Красноярск-Иркутск" ст1020 (нов) сх.2.5
кол ВОМН (нов) сх.0.8
МН "Омск-Иркутск" ст.720

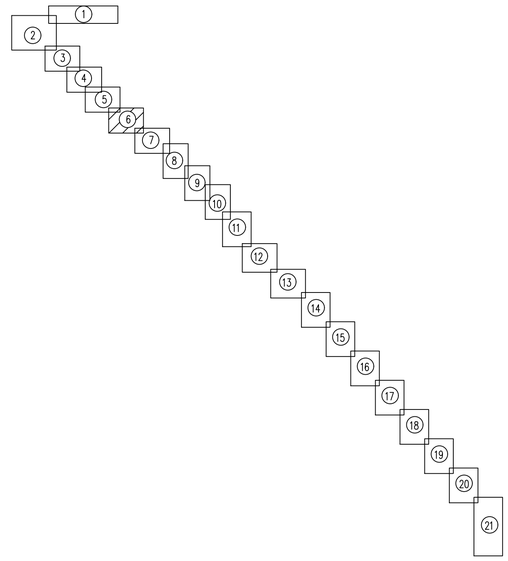
ВЛ Мышовка 1 ц.
ВЛ Мышовка 2 ц.

Переход N° 2
см. лист 3.6

Линия сообщения с листом 7

| Трасса ВЛ 10кВ ПК95+00.0 – ПК80+00.0 | | |
|---|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км | |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,5 | |
| Ведомость опор | | |
| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
| 160, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189 | П10-4 | 28 |
| 162, 180 | А10-2 | 2 |

Схема расположения листов




Инв.№10691-ТКР-002

| Изм. | Колуч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А1

Взам. инв. N°
Подп. и дата
Инв. N° подл. 10691-ТКР-002

| Трасса ВЛ 10кВ ПК110+00.0 – ПК95+00.0 | |
|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,5 |

Ведомость опор

| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
|---|---|---|
| 190, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 209, 215, 217, 218, 219, 220 | П10-4 | 22 |
| 193, 207 | А10-2 | 2 |
| 208, 216, 221 | УА10-2 | 3 |
| 210, 213, 214 | ПП10-5 | 3 |

Ведомость установок эл.оборудования и УО

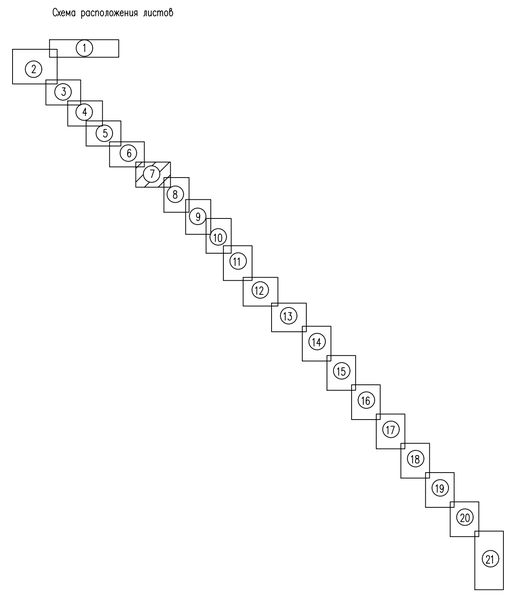
| NN опор | Тип оборудования | Кол, шт. | Примечание |
|---|---|---|---|
| 209 | ПР-2 | 1 | 3.407.1-143.2.16 |
| 209 | УОП-2 | 1 | 3.407.1-143.2.13 |
| 207 | АР-2 | 1 | 3.407.1-143.2.17 |

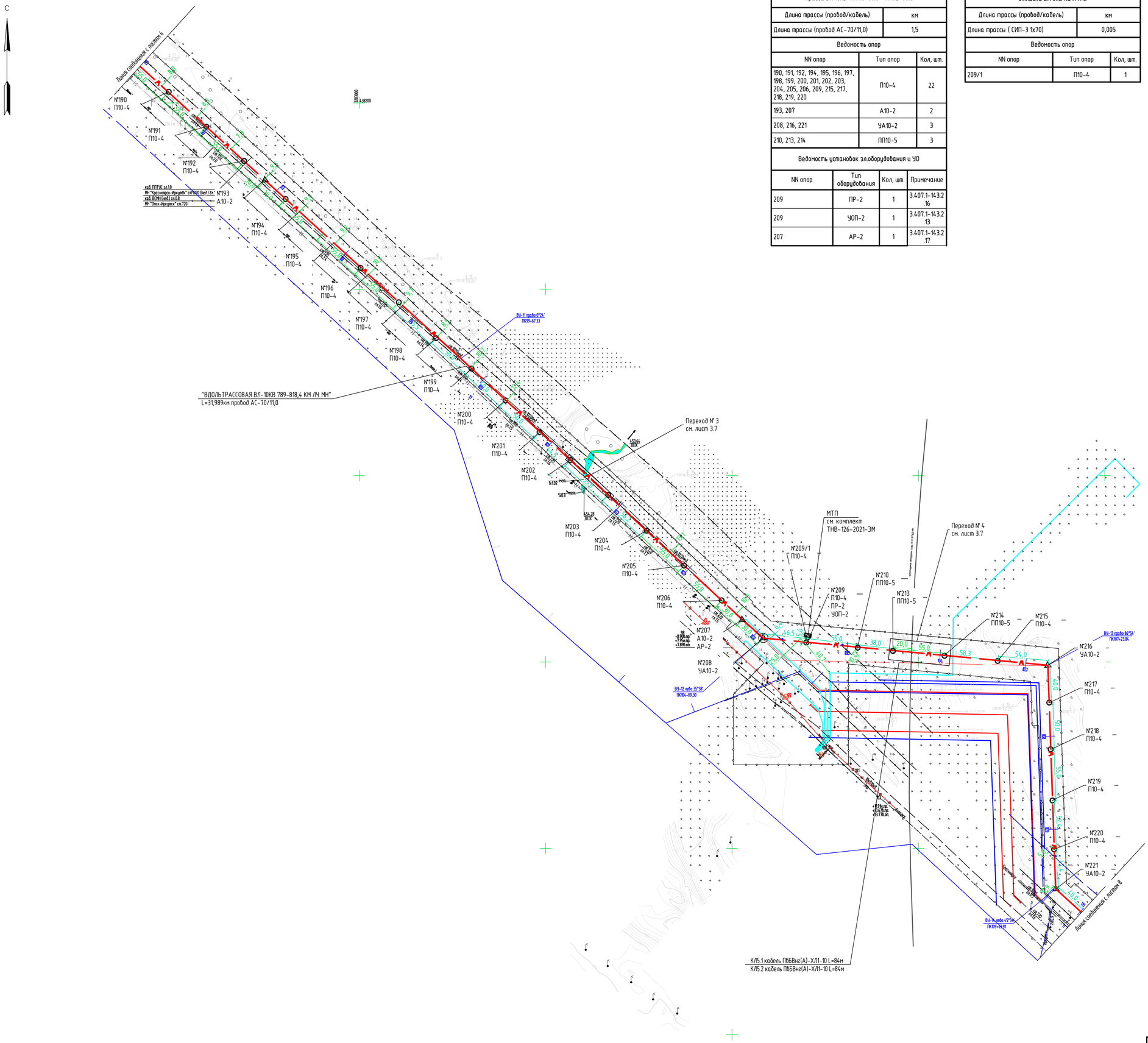
| Отпайка ВЛ 6кВ на МТП2 | |
|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км |
| Длина трассы ( СИП-3 1х70) | 0,005 |

Ведомость опор

| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
|---|---|---|
| 209/1 | П10-4 | 1 |

Схема расположения листов




Инв.№10691-ТКР-002

| Изм. | Колуч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А1

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N° подл. 10691-ТКР-002

| Трасса ВЛ 10кВ ПК125+00.0 – ПК110+00.0 | |
|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,5 |

| Ведомость опор | | |
|---|---|---|
| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
| 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 231, 233, 234, 235, 238, 239, 241, 242, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255 | П10-4 | 28 |
| 229, 232, 240, 243 | УП10-2 | 4 |
| 236, 237 | УА10-2 | 2 |

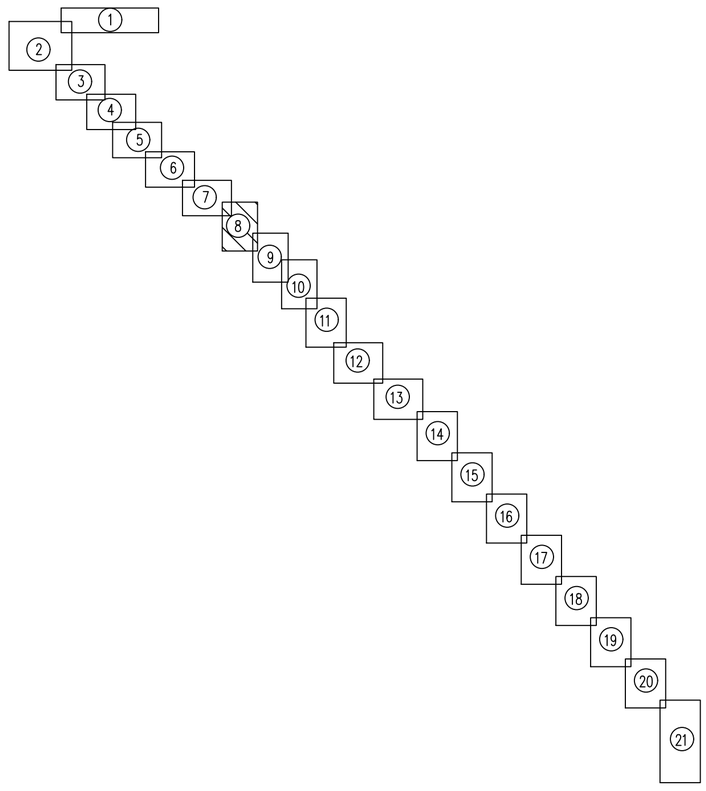
Линия соединения с листом 7

Линия соединения с листом 9

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ /Ч МН"
L=31,989км провод АС-70/11,0

Переход N 5
см. лист 3.8

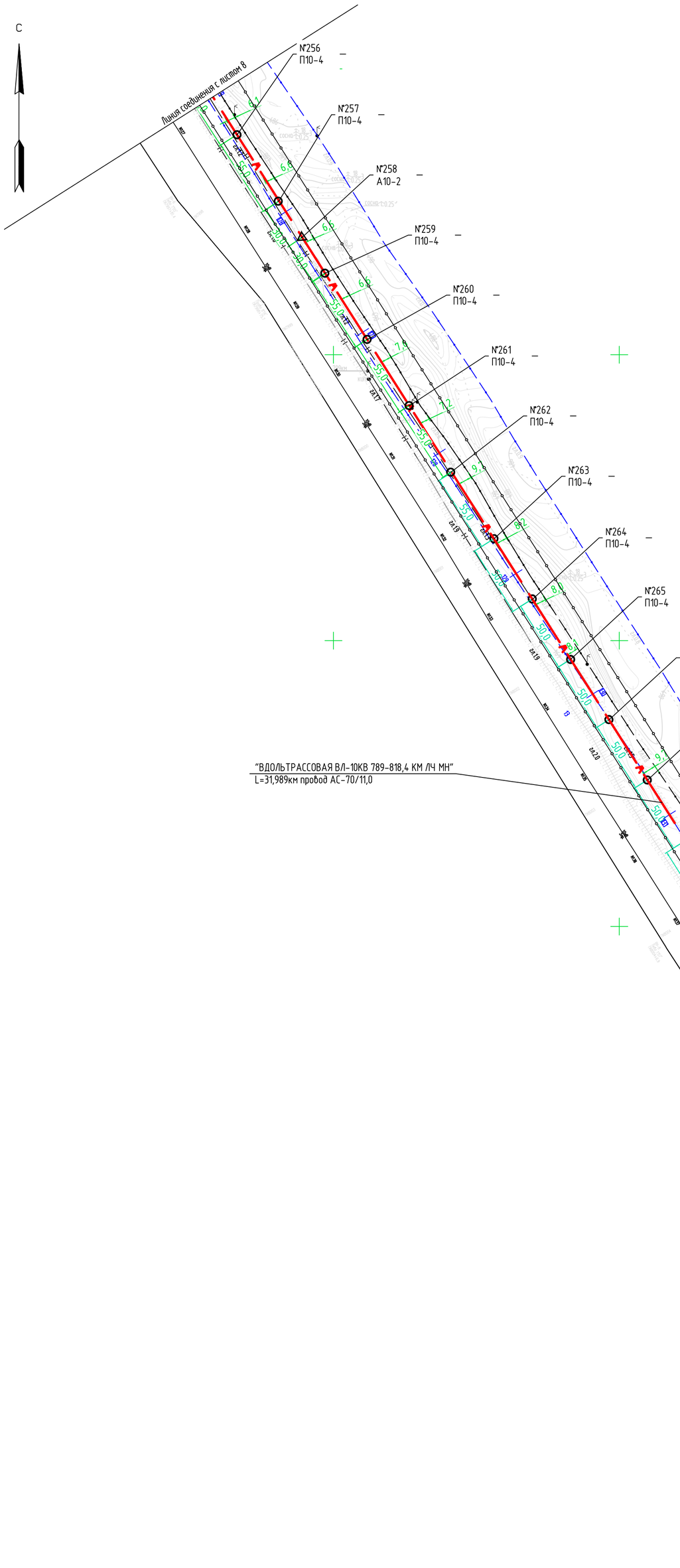
Схема расположения листов




Инв.№10691-ТКР-002

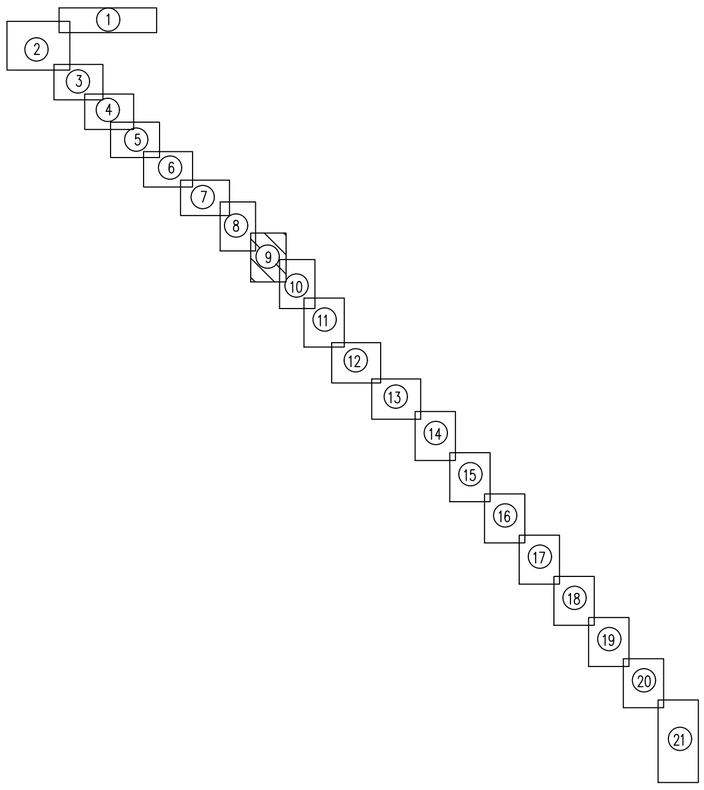
| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А1




| Трасса В/Л 10кВ ПК140+00.0 – ПК125+00.0 | | |
|---|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км | |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,5 | |
| Ведомость опор | | |
| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
| 256, 257, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285 | П10-4 | 28 |
| 258, 278 | А10-2 | 2 |

Схема расположения листов




Взам. инв. №

Подп. и дата

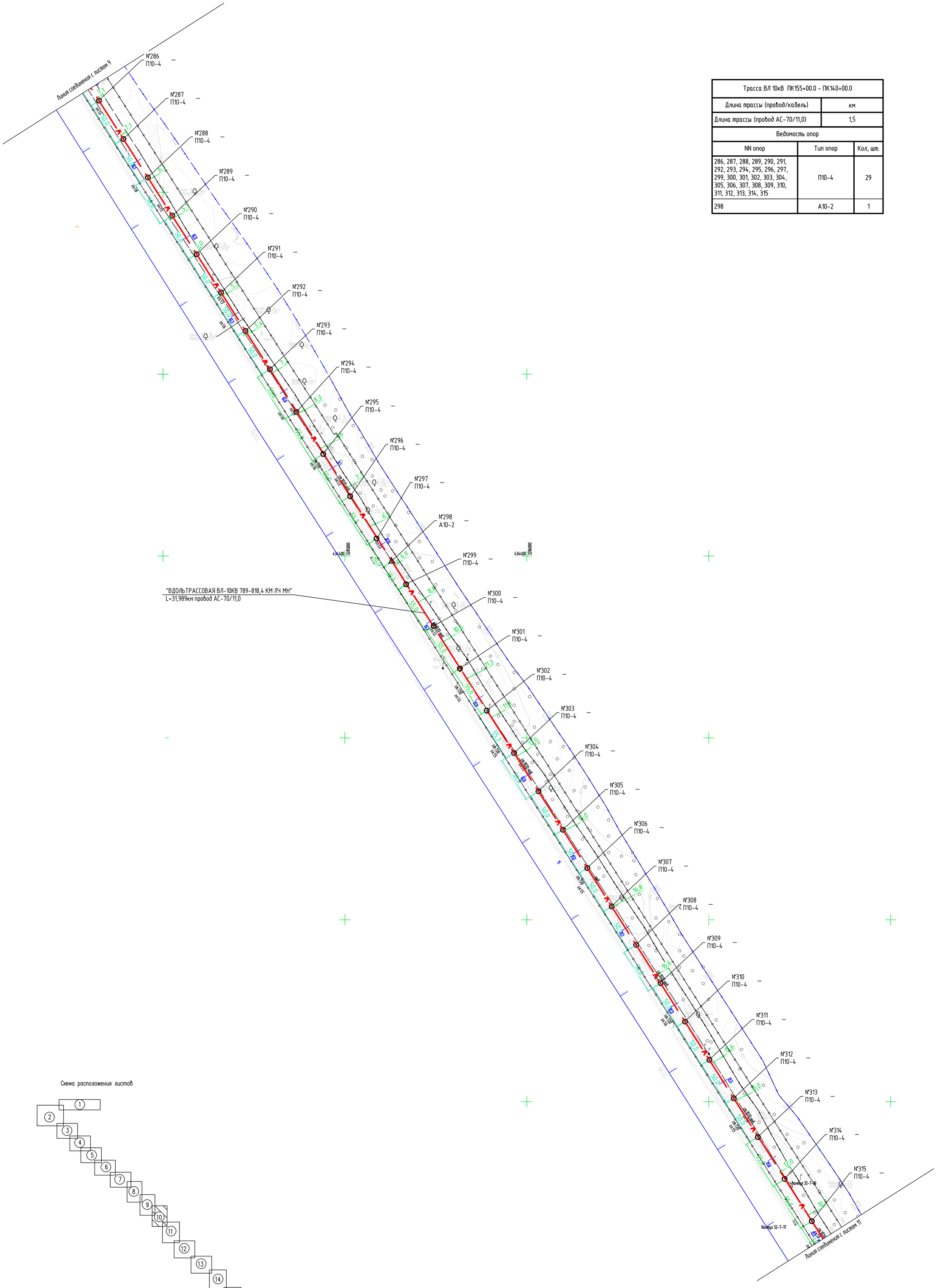
Инв. № подл. 10691-ТКР-002

**Инв.№10691-ТКР-002**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

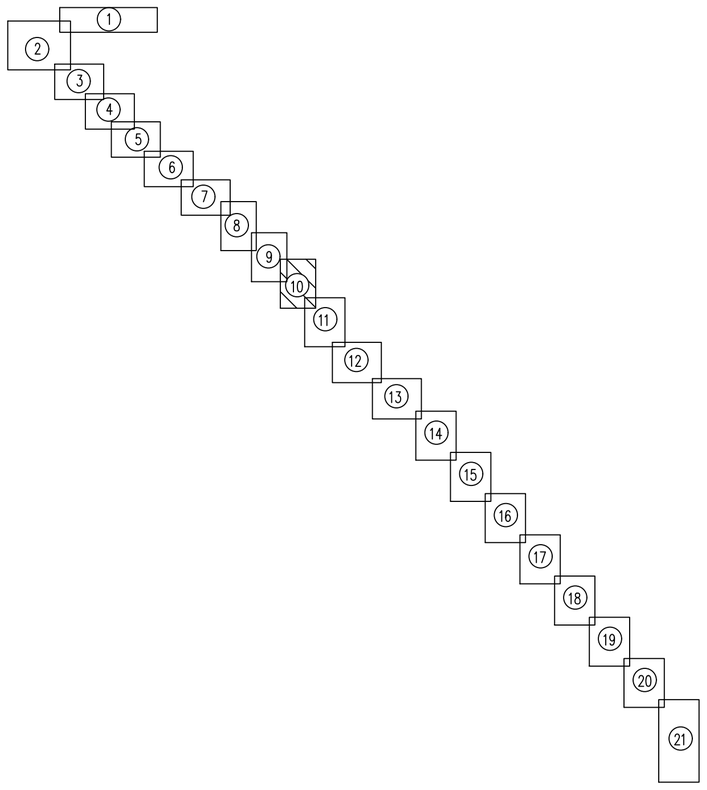
Формат А1

С




| Трасса ВЛ 10кВ ПК155+00.0 – ПК140+00.0 | | |
|---|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км | |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,5 | |
| Ведомость опор | | |
| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
| 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315 | П10-4 | 29 |
| 298 | А10-2 | 1 |

Схема расположения листов




Взам. инв. №

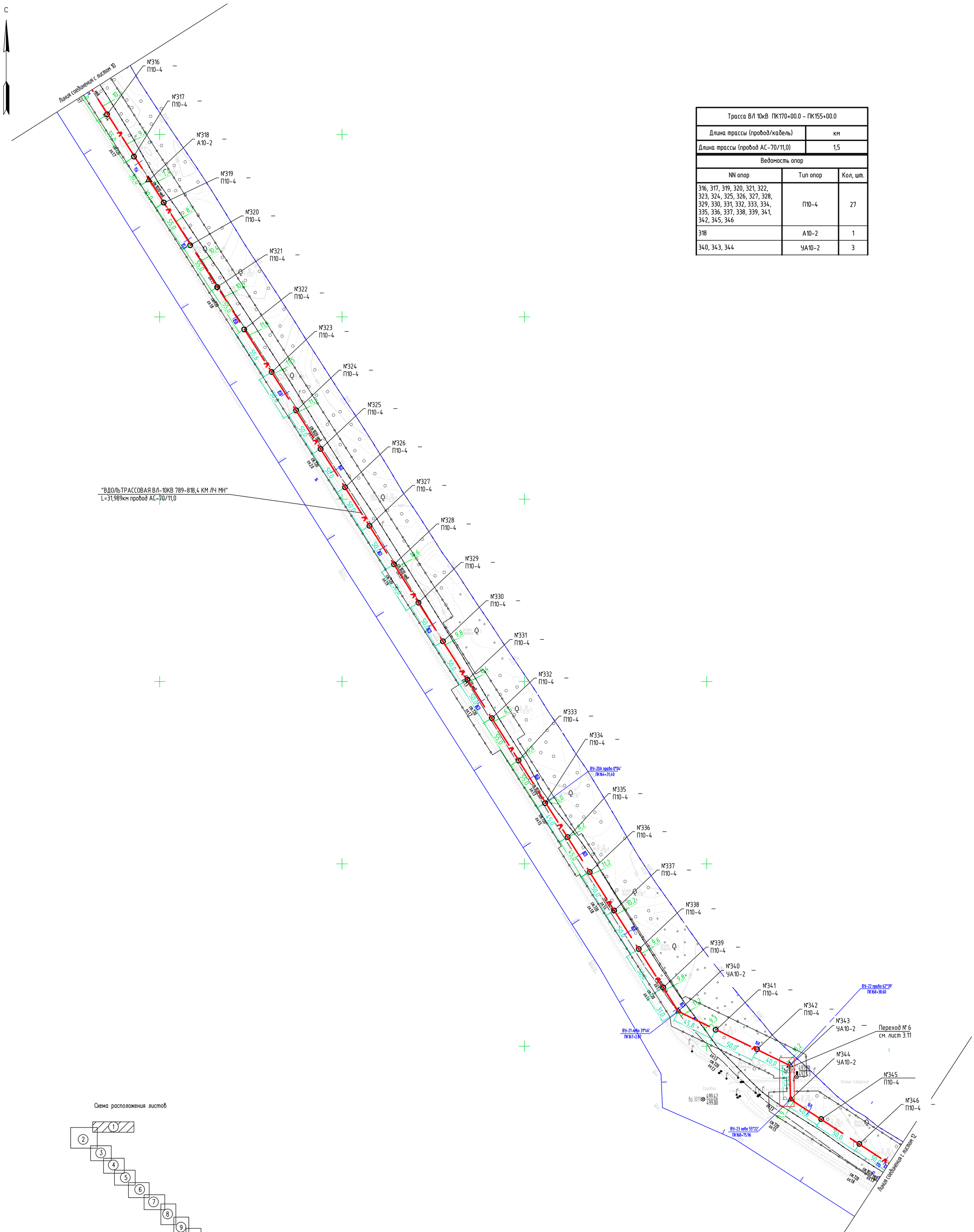
Подп. и дата

Инв. № подл. 10691-ТКР-002

**Инв.№10691-ТКР-002**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

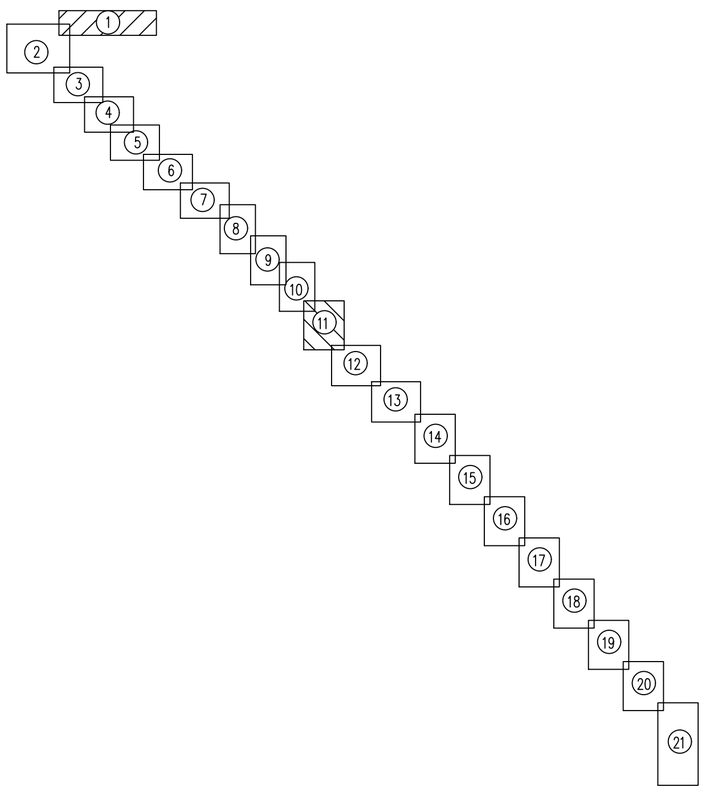
Формат А1




| Трасса ВЛ 10кВ ПК170+00.0 – ПК155+00.0 | |
|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,5 |

| Ведомость опор | | |
|---|---|---|
| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
| 316, 317, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 341, 342, 345, 346 | П10-4 | 27 |
| 318 | А10-2 | 1 |
| 340, 343, 344 | УА10-2 | 3 |

Схема расположения листов




Инв.№10691-ТКР-002

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 10691-ТКР-002

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А1

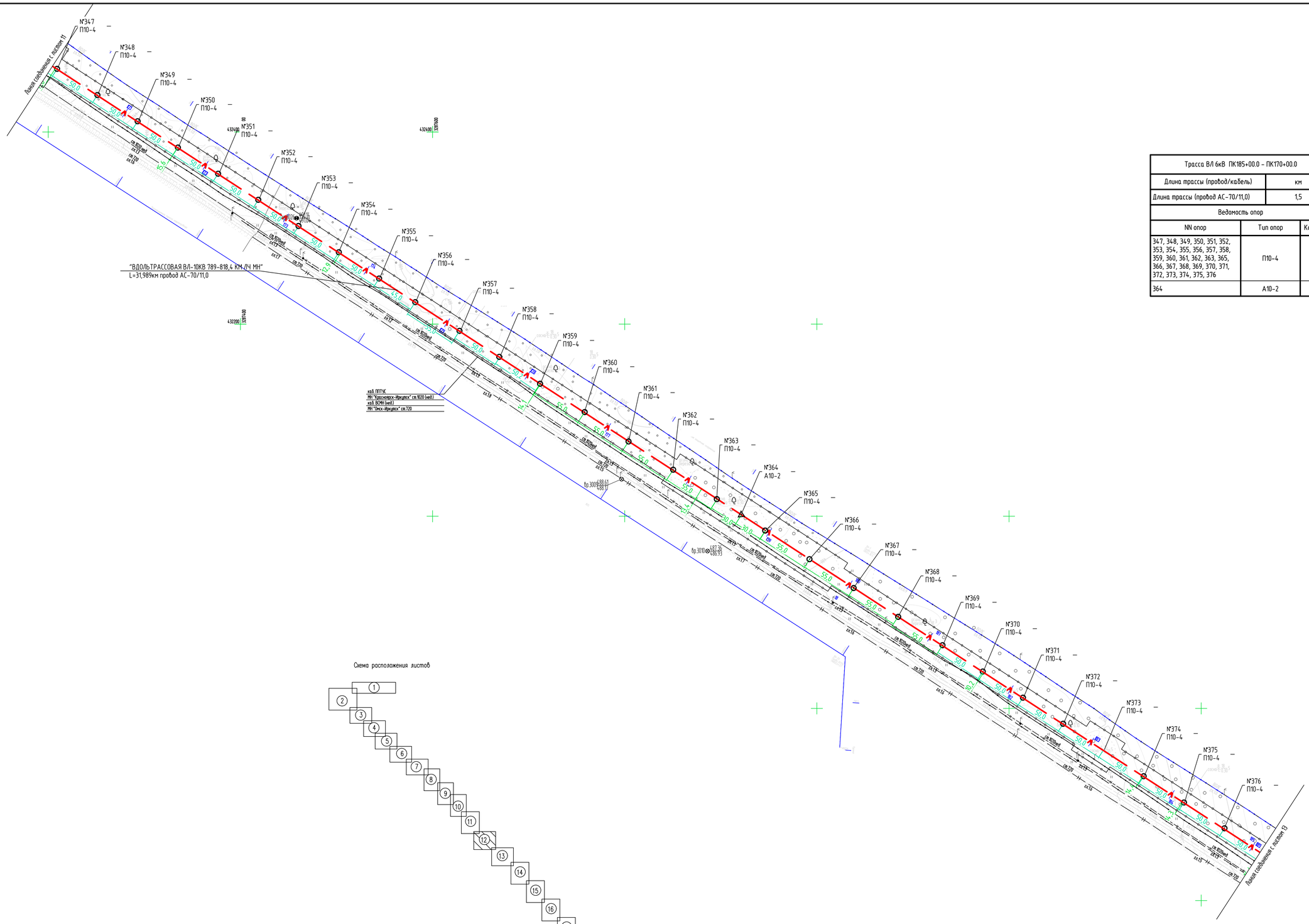
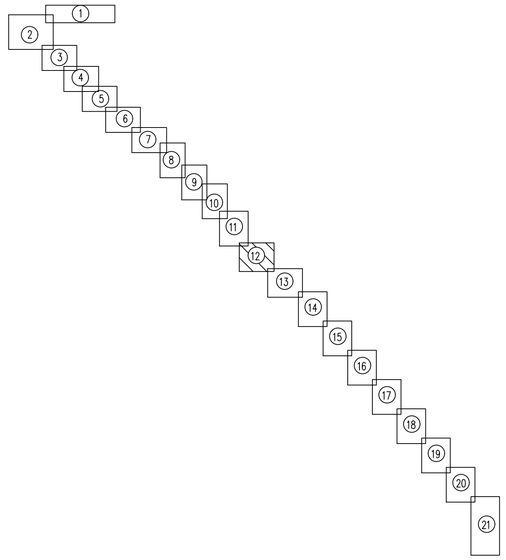



Схема расположения листов




| Трасса ВЛ 6кВ ПК185+00.0 – ПК170+00.0 | | |
|---|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км | |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,5 | |
| Ведомость опор | | |
| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
| 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376 | П10-4 | 29 |
| 364 | А10-2 | 1 |

Инв.№10691-ТКР-002

| Изм. | Колуч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А1

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N° подл. 10691-ТКР-002

С

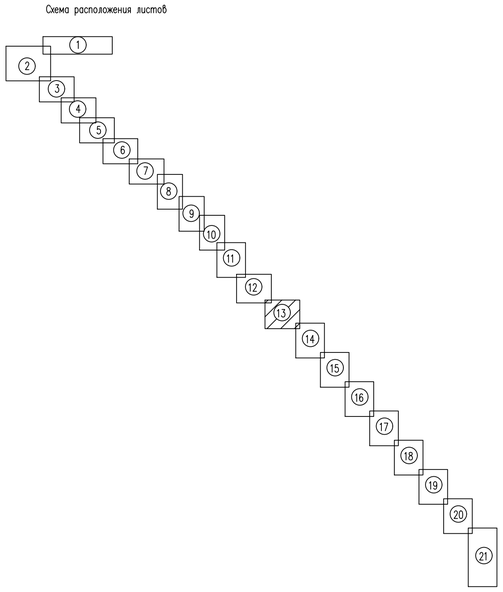
Линия соединения с листом 12

Линия соединения с листом 14

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ Л'Ч МН"
L=31,989км провод АС-70/11,0

| Трасса ВЛ 10кВ ПК200+00.0 – ПК185+00.0 | | |
|---|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км | |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,5 | |
| Ведомость опор | | |
| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
| 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 405, 406 | П10-4 | 28 |
| 384 | А10-2 | 1 |
| 404 | УА10-2 | 1 |

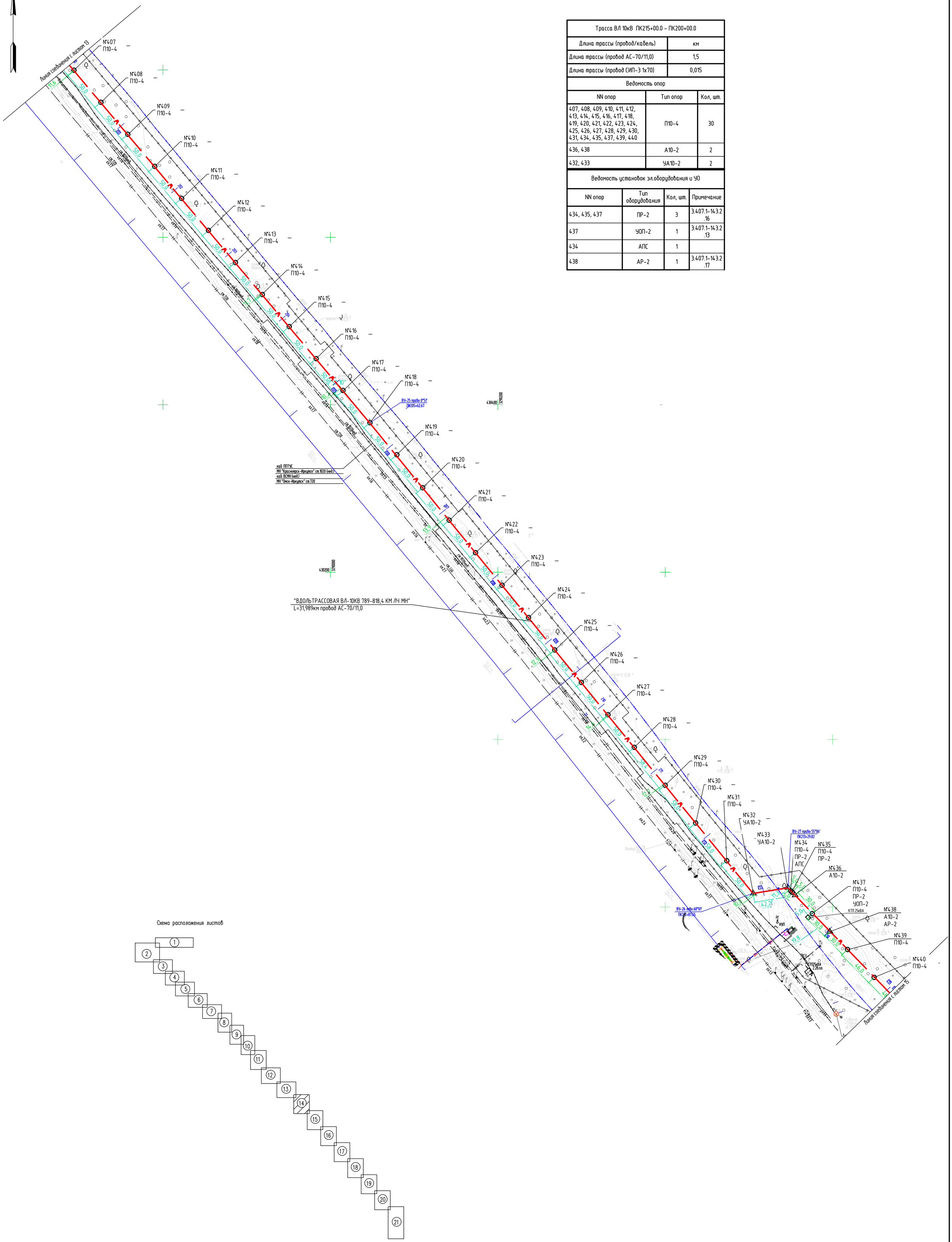
Схема расположения листов




Инв.№10691-ТКР-002

| Изм. | Колуч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А1




| Трасса ВЛ 10кВ ПК215+00.0 – ПК200+00.0 | | |
|---|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км | |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,5 | |
| Длина трассы (провод СИП-3 1х70) | 0,015 | |
| Ведомость опор | | |
| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
| 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 434, 435, 437, 439, 440 | П10-4 | 30 |
| 436, 438 | А10-2 | 2 |
| 432, 433 | УА10-2 | 2 |

| Ведомость установок эл.оборудования и УО | | | |
|---|---|---|---|
| NN опор | Тип оборудования | Кол, шт. | Примечание |
| 434, 435, 437 | ПР-2 | 3 | 3.407.1-143.2 .16 |
| 437 | УОП-2 | 1 | 3.407.1-143.2 .13 |
| 434 | АПС | 1 | |
| 438 | АР-2 | 1 | 3.407.1-143.2 .17 |

Инв.№10691-ТКР-002

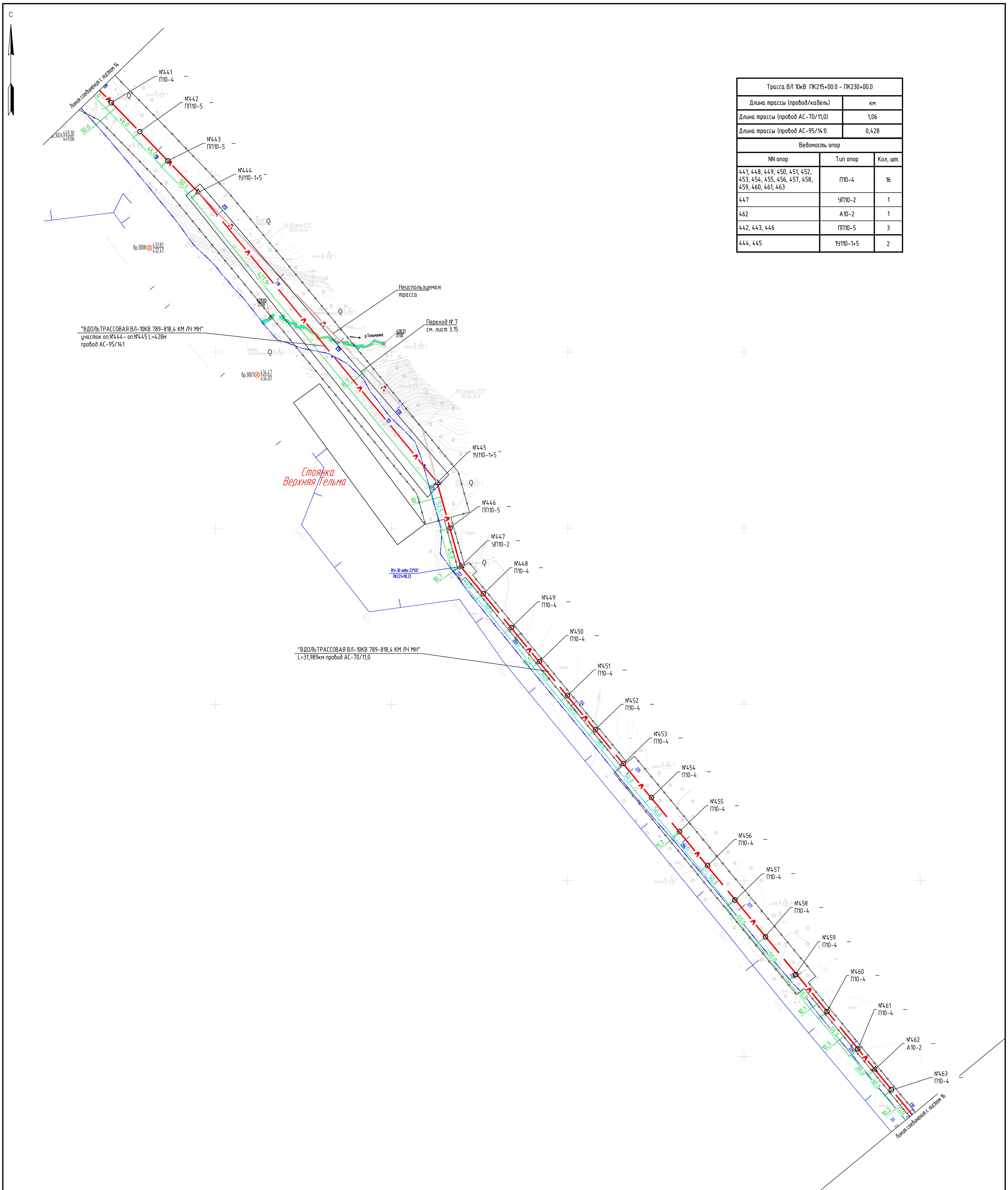
| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А1

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 10691-ТКР-002




| Трасса ВЛ 10кВ ПК215+00.0 - ПК230+00.0 | |
|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,06 |
| Длина трассы (провод АС-95/141) | 0,428 |

**Ведомость опор**

| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
|---|---|---|
| 441, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 463 | П10-4 | 16 |
| 447 | УП10-2 | 1 |
| 462 | А10-2 | 1 |
| 442, 443, 446 | ПП10-5 | 3 |
| 444, 445 | 1У110-1+5 | 2 |

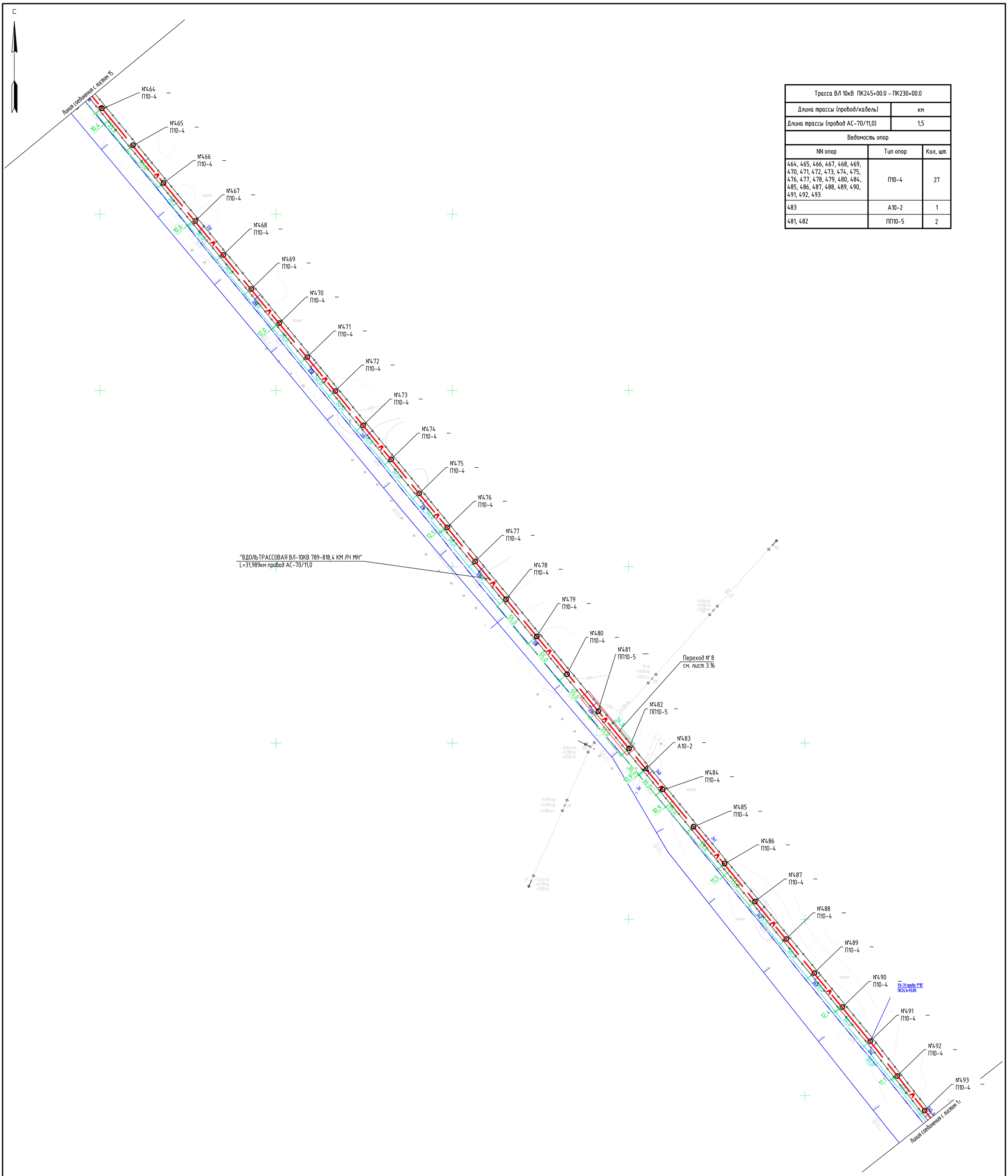
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл. 10691-ТКР-002

**Инв.№10691-ТКР-002**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А1

С



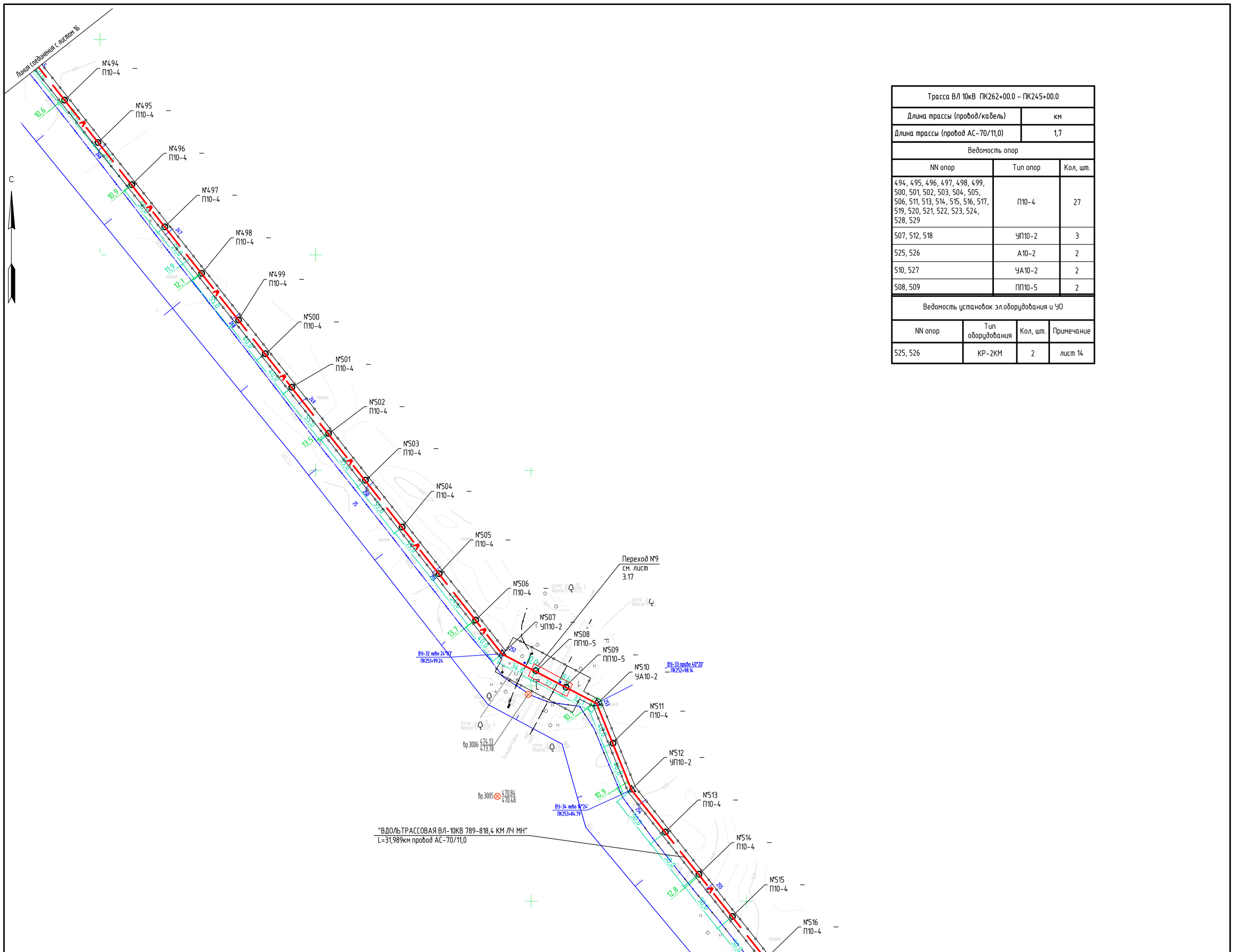

| Трасса ВЛ 10кВ ПК245+00.0 – ПК230+00.0 | | |
|---|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км | |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,5 | |
| Ведомость опор | | |
| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
| 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493 | П10-4 | 27 |
| 483 | А10-2 | 1 |
| 481, 482 | ПП10-5 | 2 |

**Инв.№10691-ТКР-002**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Инв. N подл. 10691-ТКР-002 | Подп. и дата | Взам. инв. N

Формат А1




| Трасса ВЛ 10кВ ПК262+00.0 – ПК245+00.0 | |
|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,7 |

Ведомость опор

| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
|---|---|---|
| 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 511, 513, 514, 515, 516, 517, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 528, 529 | П10-4 | 27 |
| 507, 512, 518 | УП10-2 | 3 |
| 525, 526 | А10-2 | 2 |
| 510, 527 | УА10-2 | 2 |
| 508, 509 | ПП10-5 | 2 |

Ведомость установок эл.оборудования и УО

| NN опор | Тип оборудования | Кол, шт. | Примечание |
|---|---|---|---|
| 525, 526 | КР-2КМ | 2 | лист 14 |

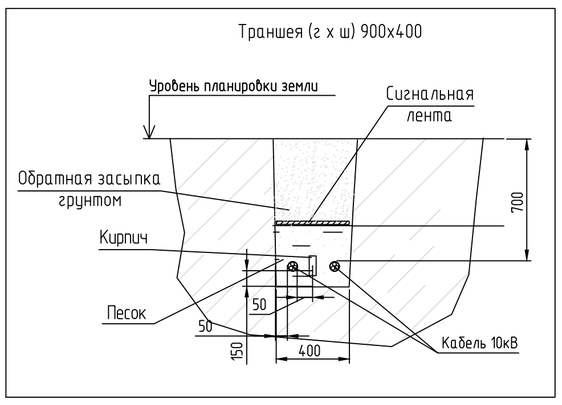
СПЕЦИФИКАЦИЯ

| N п/п | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед.,кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ПвБВнг(А)-Хл1-10 3х95/ 16 | Кабель силовой трёхжильный бронированный с изоляцией из СПЭ, с медной жилой сеч. 95 мм², экраном сеч. 16 мм², в ПВХ оболочке на напряжение 10 кВ | 154 | 7 384,0 | м |
| 2 | POLT 12D/3XO-H1 | Концевая кабельная муфта сеч.95 мм² наружной установки, напряжение 6/10 кВ, комплект с наконечниками, длина 450мм | 4 | 0,3 | шт. |
| 3 | EAKT-1676-CEE01 | Арматура для непаянного заземления с лент. бронёй сеч. 95 мм² | 4 | 0,01 | шт. |
| 5 | ONL 100x85 | Лоток кабельный неперфорированный, 100x85 мм, L=3000 мм, С-образный профиль кромки для защелкивания крышки, толщина стенки 1,2 мм | 2 | | шт. |
| 6 | KL 100 | Крышка лотка прямого, 100x16 мм, толщина 1,2 мм, длина 3000 мм, С-образный профиль кромки для защелкивания на лотке | 2 | | шт. |
| 7 | | Кирпич | 200 | 3,5 | шт. |
| 8 | ЛСЭ-300 | Лента для идентификации электрического кабеля | 1 ролик | | 100п.м. х 450мм |
| | | Песок | 10,0 | | м³ |
| 10 | У135У3,5 34 4963 5603 | Бирка маркировочная для силовых кабелей свыше 1000В | 12 | | шт. |

ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПО КЛ 10кВ

| N п/п | Обозначение | Ед. измер. | Количество |
|---|---|---|---|
| 1 | Суммарная длина кабельной траншеи | м | 50 |
| | Строительные работы. Траншея (г х ш) 900х400 | | |
| 2 | Рытьё траншеи размером 400х900х50 в грунте | м³ | 18,0 |
| 3 | Обратная засыпка траншеи песком 400х500х50 | м³ | 10,0 |
| 4 | Укладка сигнальной ленты в траншею | м | 100 |
| 5 | Обратная засыпка траншеи обычным грунтом 400х400х50 | м³ | 8,0 |
| 6 | Кирпич | шт. | 200 |
| | Монтажные работы | | |
| 11 | Прокладка двух кабелей 10кВ в траншее | м | 100 |
| 13 | Прокладка двух кабелей 10кВ по опоре в коробе | м | 10.00 |
| 14 | Установка концевых муфт 10кВ | компл. | 4 |

2-2



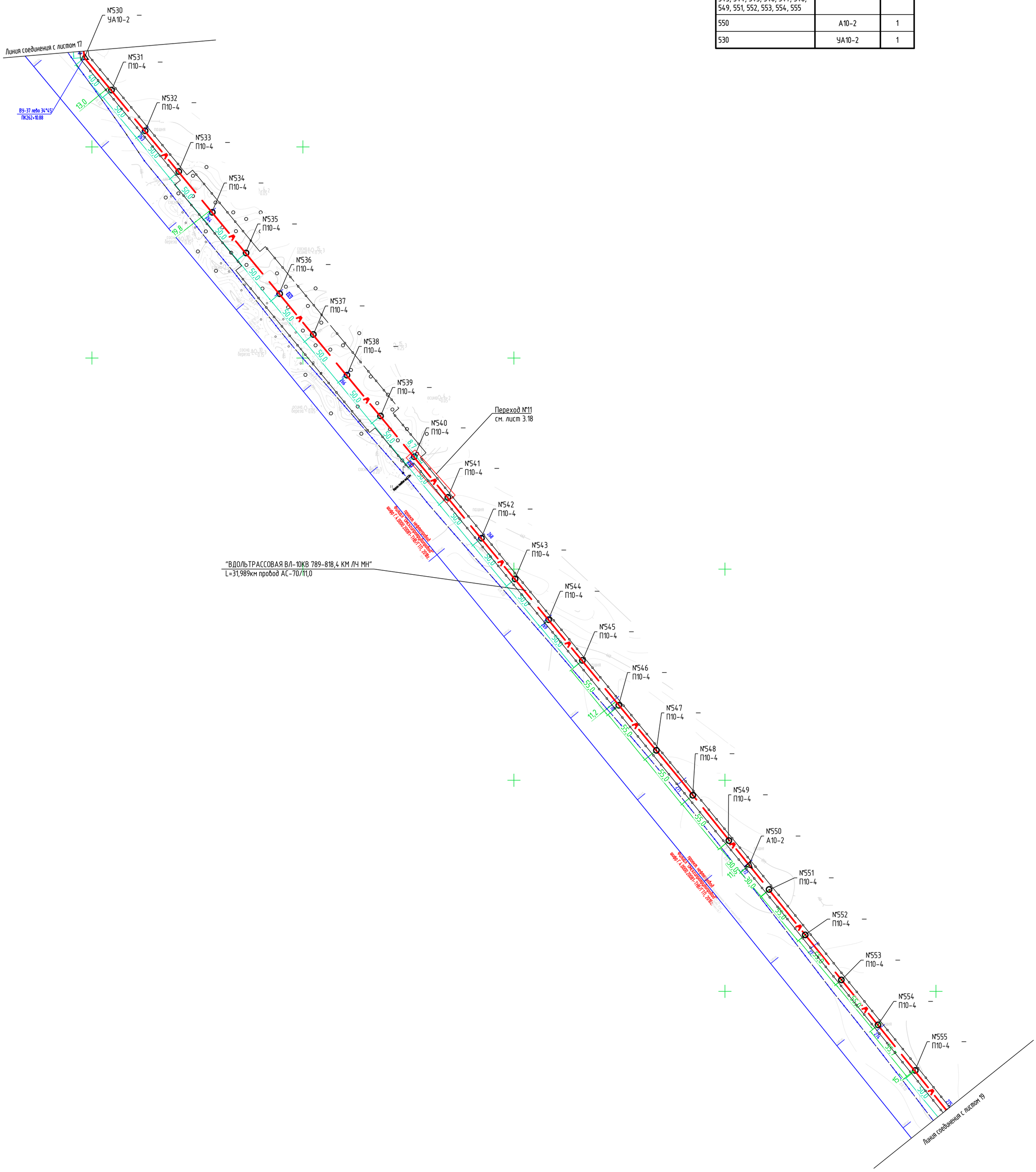

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл. 10691-ТКР-002

**Инв.№10691-ТКР-002**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А1

С




| Трасса ВЛ 10кВ ПК262+00.0 – ПК275+00.0 | |
|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,3 |

| Ведомость опор | | |
|---|---|---|
| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
| 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 551, 552, 553, 554, 555 | П10-4 | 24 |
| 550 | А10-2 | 1 |
| 530 | УА10-2 | 1 |

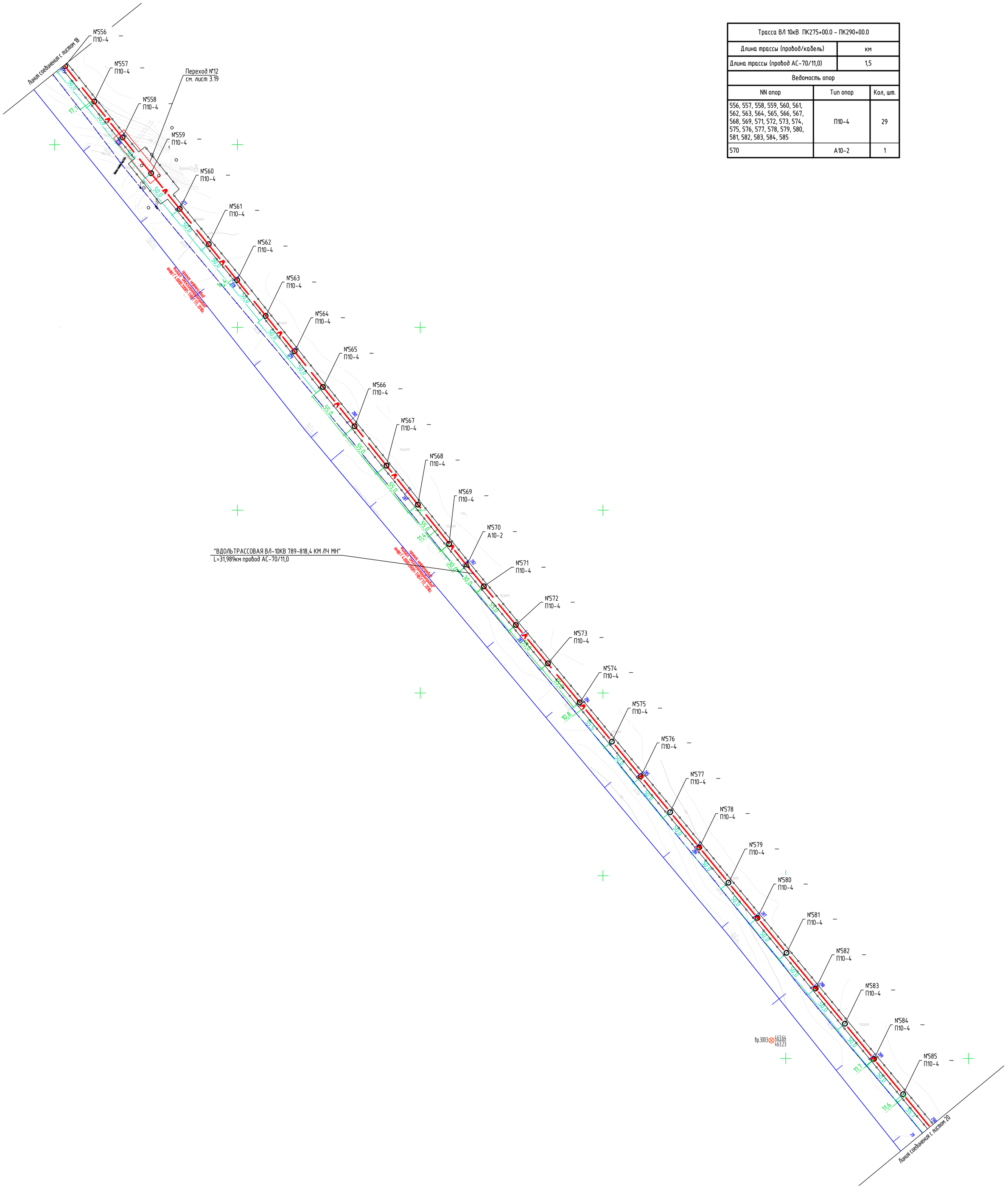
**Инв.№10691-ТКР-002**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Инв. N подл. 10691-ТКР-002 | Подп. и дата | Взам. инв. N

Формат А1

С




| Трасса В/Л 10кВ ПК275+00.0 – ПК290+00.0 | | |
|---|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км | |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,5 | |
| Ведомость опор | | |
| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
| 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585 | П10-4 | 29 |
| 570 | А10-2 | 1 |

**Инв.№10691-ТКР-002**

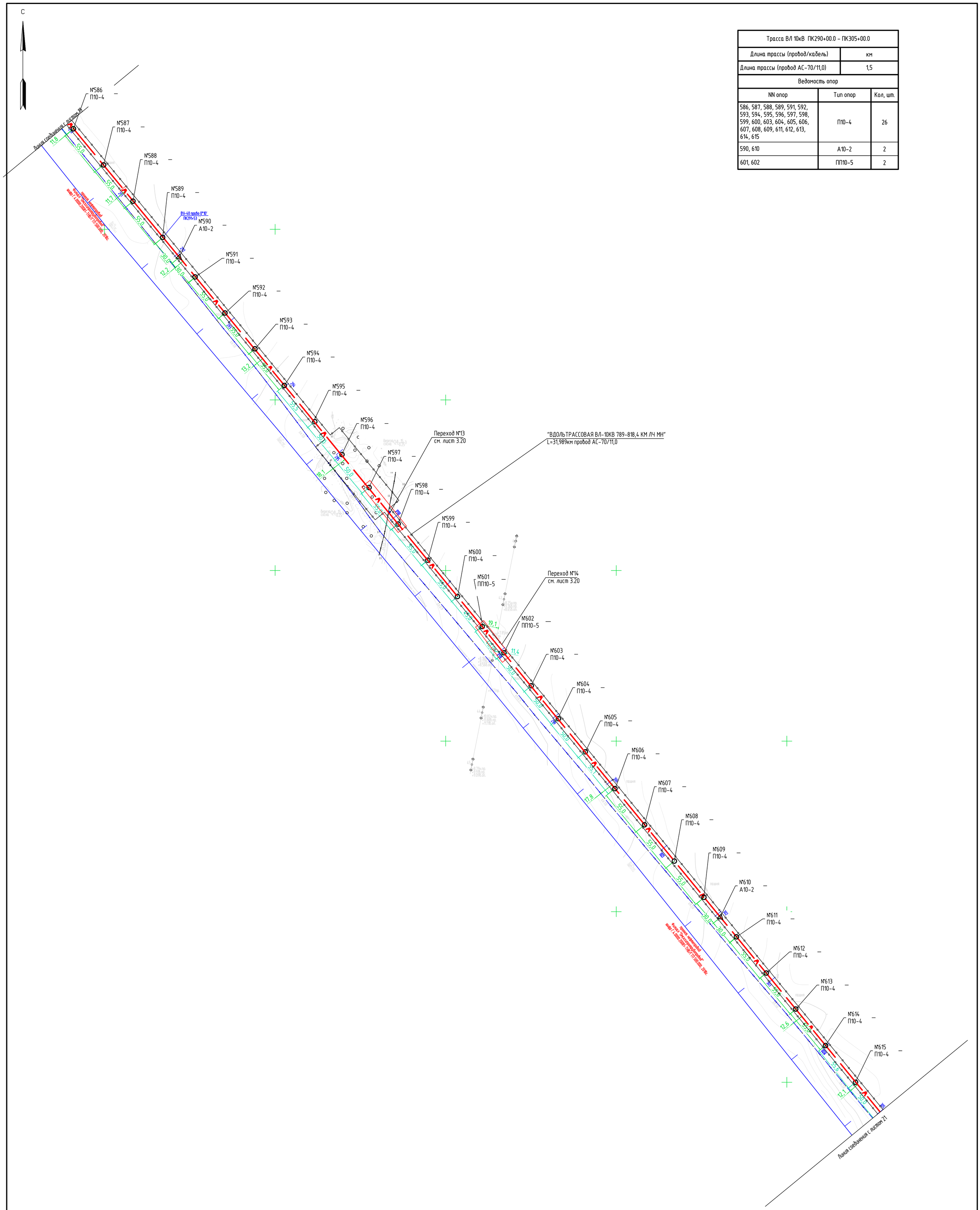
| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.19 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 10691-ТКР-002

Формат А1

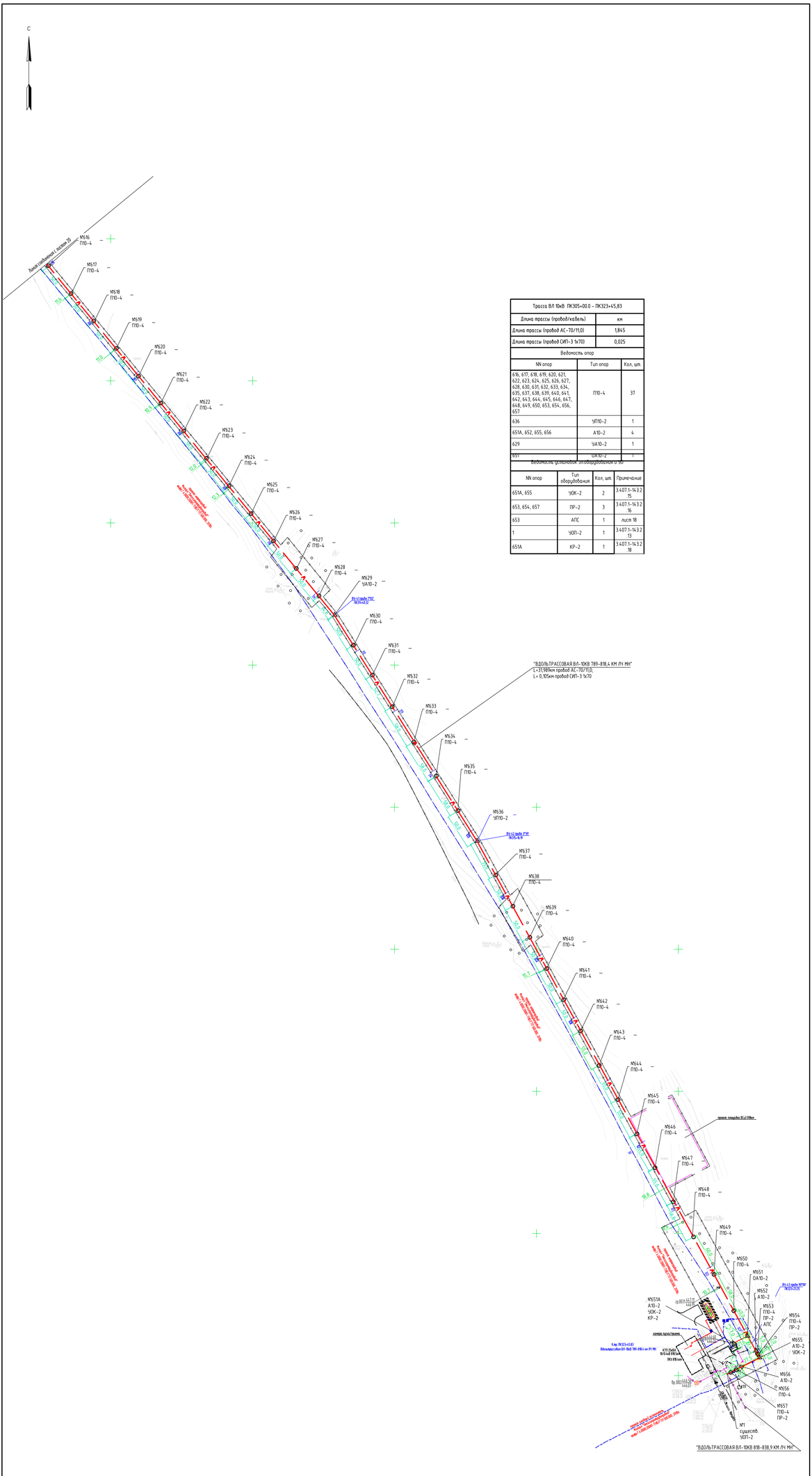



| Трасса ВЛ 10кВ ПК290+00.0 – ПК305+00.0 | | |
|---|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км | |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,5 | |
| Ведомость опор | | |
| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
| 586, 587, 588, 589, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 611, 612, 613, 614, 615 | П10-4 | 26 |
| 590, 610 | А10-2 | 2 |
| 601, 602 | ПП10-5 | 2 |

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А1

Инв. № подл. 10691-ТКР-002 | Подп. и дата | Взам. инв. №

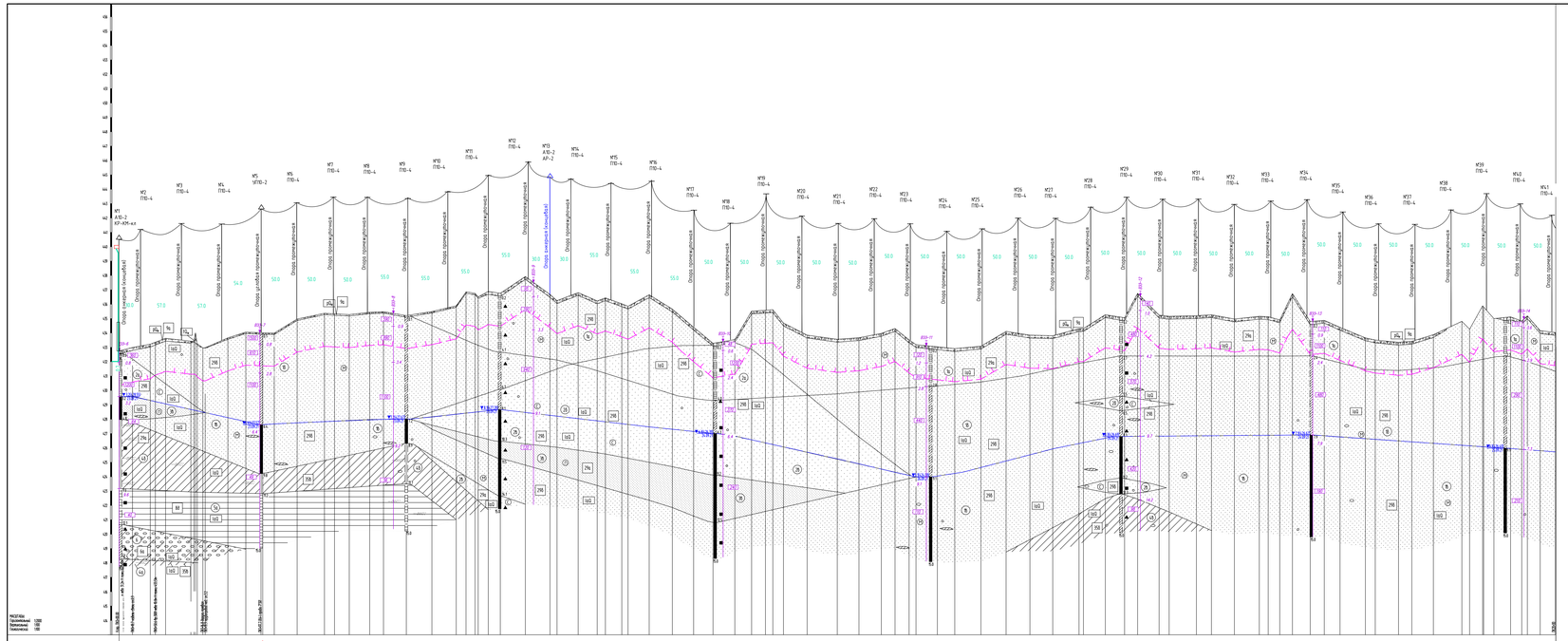



| Трасса ВЛ 10кВ ПК305+00.0 – ПК323+45,83 | | |
|---|---|---|
| Длина трассы (провод/кабель) | км | |
| Длина трассы (провод АС-70/11,0) | 1,845 | |
| Длина трассы (провод СИП-3 1х70) | 0,025 | |
| Ведомость опор | | |
| NN опор | Тип опор | Кол, шт. |
| 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 653, 654, 656, 657 | П10-4 | 37 |
| 636 | УП10-2 | 1 |
| 651А, 652, 655, 656 | А10-2 | 4 |
| 629 | УА10-2 | 1 |
| 651 | ОА10-2 | 1 |
| Ведомость установок электрооборудования в ЭО | | |
| NN опор | Тип оборудования | Кол, шт. | Примечание |
| 651А, 655 | УОК-2 | 2 | 3.407.1-143.2 .15 |
| 653, 654, 657 | ПР-2 | 3 | 3.407.1-143.2 .16 |
| 653 | АПС | 1 | лист 18 |
| 1 | УОП-2 | 1 | 3.407.1-143.2 .13 |
| 651А | КР-2 | 1 | 3.407.1-143.2 .18 |

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 2.21 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А2х3

Инв. № подл. 10891-ТКР-002 | Подп. и дата | Взам. инв. №



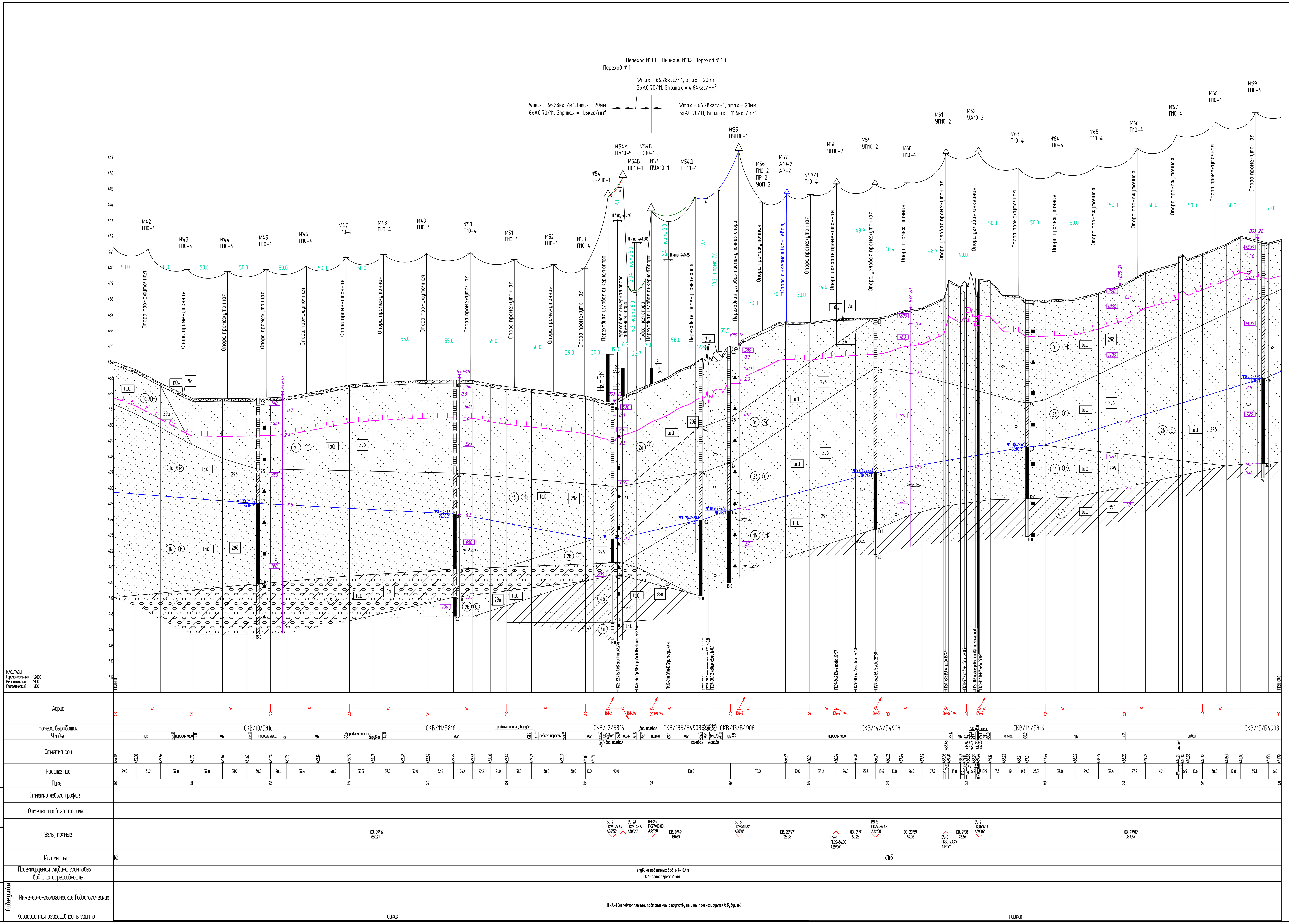
| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Насыпной грунт | |
| Песок пылеватый | |
| Песок мелкий | |
| Песок средней крупности | |
| Галечниковый грунт с супесчаным заполнителем | |
| Суглинок | |
| Глина | |
| Прослои суглинка | |
| Включения гравия и гальки | |
| Прослои песка | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок / Суглинок: маловлажный | |
| Песок / Суглинок: влажный / мягкопластичный | |
| Песок: водонасыщенный | |
| Суглинок: тугопластичный | |
| Суглинок / Глина: полутвердый / полутвердая | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | ЦЛ |
| Номер инженерно-геологического элемента | 9 |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 2ПВ |
| Инженерно-геологическая скважина, снесенная на линию профиля, устье скважины, абсолютная отметка устья скважины, м | 142 / 134 |
| Установившийся уровень подземных вод, в числителе глубина, в скобках абсолютная отметка, в знаменателе дата замера | ▼ 3.2 (139.8) 19.01 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |
| Уровень подземных вод | |

1. Система высот Балтийская 1977 года.
2. Изыскания выполнены в октябре 2021 года.
3. План трассы М 1:2000 смотри чертеж ТНВ-126-2021-ТКР лист 2.
4. Пикет 77 рублевый, составляет 84.48м

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | ТНВ-126-2021-ТКР | |
| | | | | | | | "ОБВОДНАЯ ВЛ-10КВ ПФ-ВЯЗ.К КМ.ПК ИРИЧ СТРОИТЕЛЬСТВО | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | | | |
| Разработал | | Гриф К.О. | | | 09.21 | Раздел 3. Технологическая и конструктивная решения линейного объекта. Искусственные сооружения | Стадия | Лист | Листов |
| Рук.смены | | Зуев Е.В. | | | 09.21 | | П | 3.1 | 21 |
| Гл.спец. | | Гриф К.О. | | | 09.21 | | | | |
| Контроль | | Зуев Е.В. | | | 09.21 | Профиль ВЛ 10 кВ | ООО НИПИПД "НЕДРА" | | |
| ИП | | Ионцев М.С. | | | 09.21 | | | | |

Формат А2хА

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

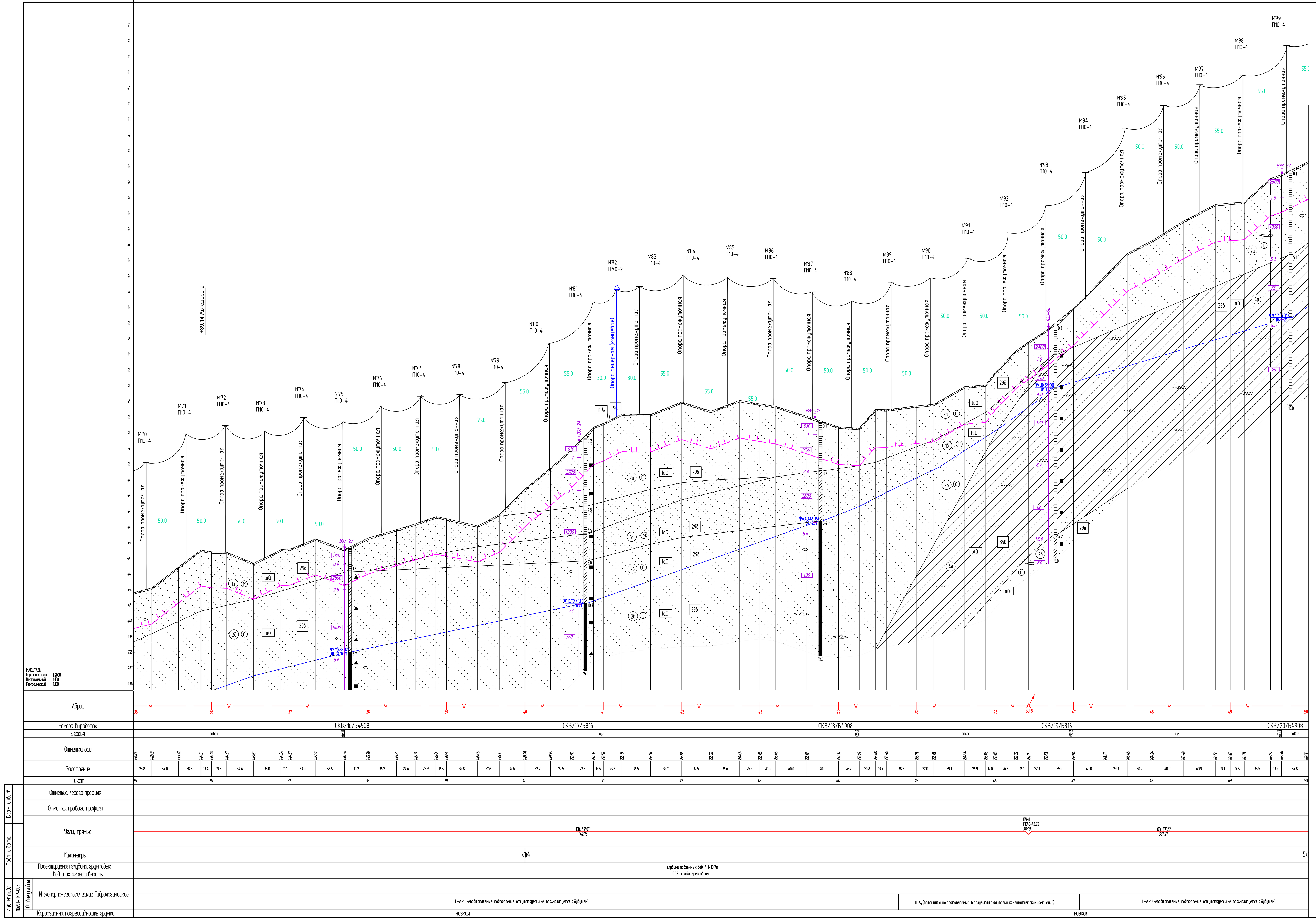



| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Насыпной (техногенный) грунт | |
| Почвенно-растительный слой | |
| Песок мелкий | (М) |
| Песок средней крупности | (С) |
| Галечниковый грунт с супесчаным заполнителем | |
| Суглинок | |
| Прослои суглинка | |
| Включения гравия и гальки | |
| Прослои песка | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок маловлажный | |
| Песок влажный<br>Супесь пластичная | |
| Песок водонасыщенный | |
| Суглинок тугопластичный | |
| Суглинок полутвердый | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | laQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | 1б |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29б |
| Инженерно-геологическая скважина справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.2<br>15.0 |
| Инженерно-геологическая скважина, снесенная на линию профиля, справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.2<br>15.0 |
| Установившийся уровень подземных вод, в числителе глубина, в скобках абсолютная отметка, в знаменателе дата замера | 8.6(422.04)<br>24.09.21 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |
| Уровень подземных вод | |

Инв.№10691-ТКР-003

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А2х3

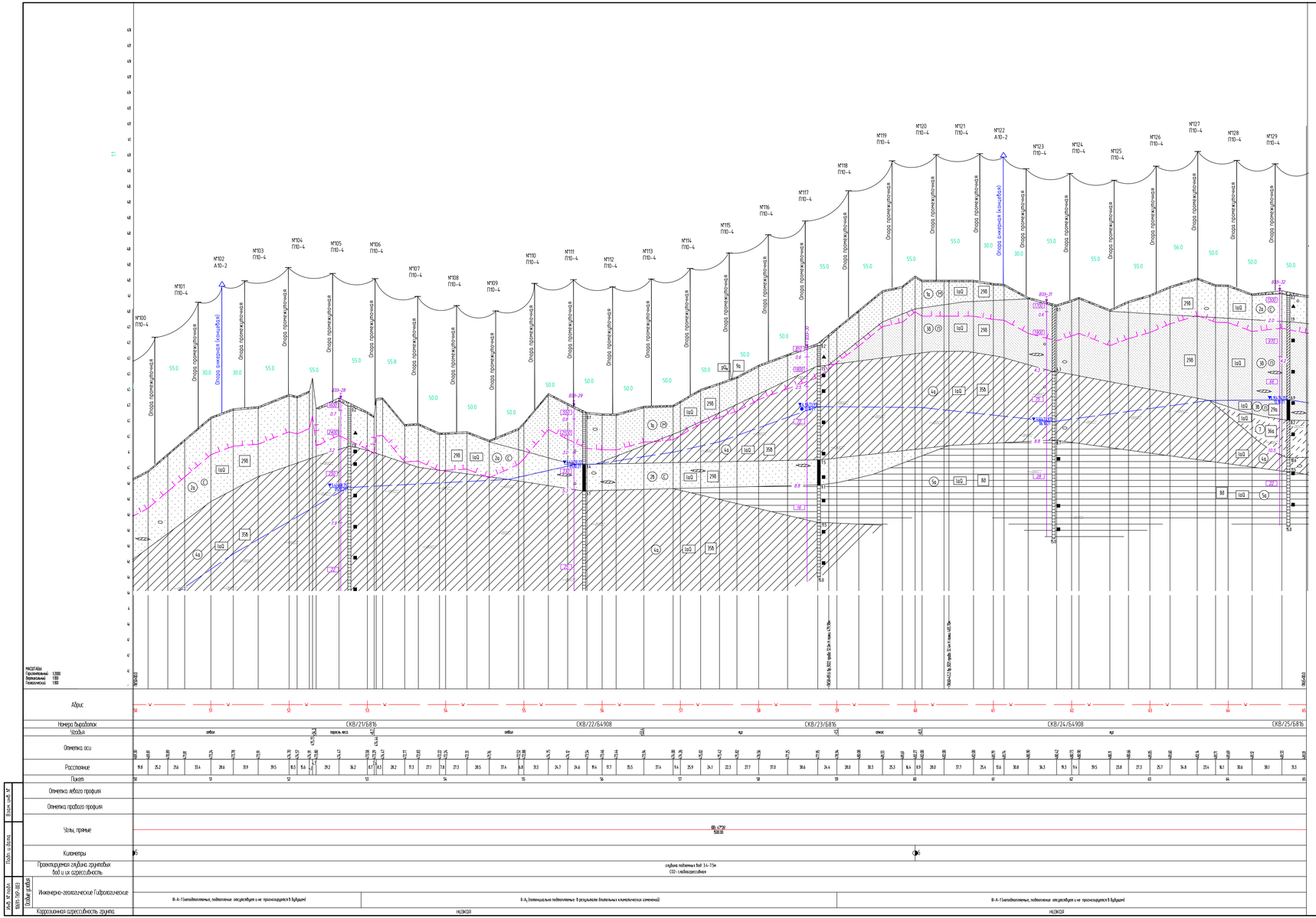



| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Песок мелкий | М |
| Песок средней крупности | С |
| Суглинок | |
| Прослои суглинка | |
| Включения гравия и гальки | |
| Прослои песка | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок маловлажный | |
| Песок влажный | |
| Песок водонасыщенный | |
| Суглинок полутвердый | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | laQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | 2б |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29б |
| Инженерно-геологическая скважина справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.2 / 15.0 |
| Установившийся уровень подземных вод, в числителе глубина, в скобках абсолютная отметка, в знаменателе дата замера | ▼10.7(441.11) / 02.10.21 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Проба воды на химанализ | ● |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |
| Уровень подземных вод | |

**Инв.№10691-ТКР-003**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А2х3

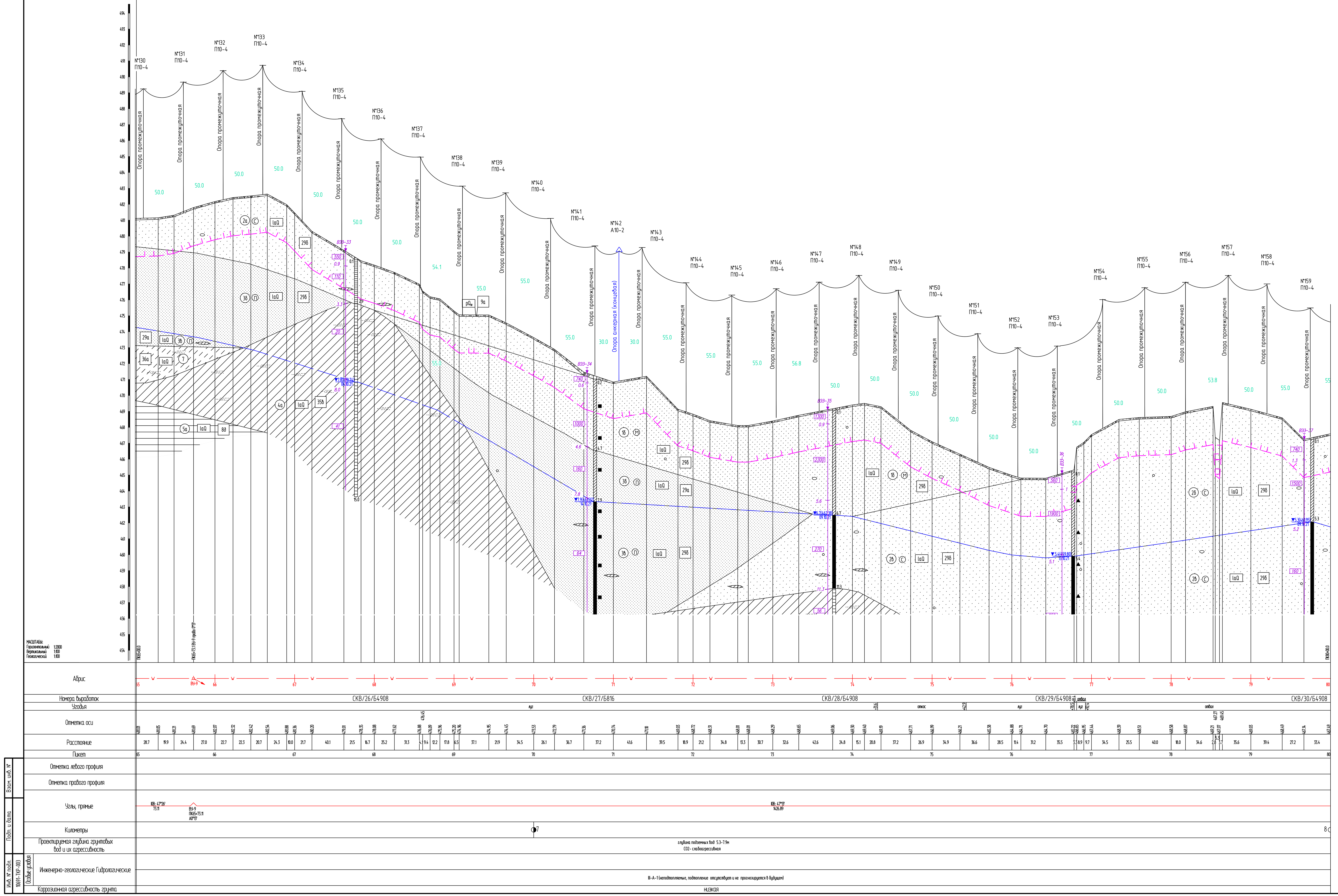



| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Песок пылеватый | |
| Песок мелкий | |
| Песок средней крупности | |
| Суглинок | |
| Глина | |
| Супесь | |
| Прослои суглинка | |
| Включения гравия и гальки | |
| Прослои песка | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок маловлажный | |
| Песок влажный<br>Супесь пластичная | |
| Песок водонасыщенный | |
| Суглинок тугопластичный | |
| Суглинок полутвердый<br>Глина полутвердая | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | IaQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | 2в |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29в |
| Инженерно-геологическая скважина<br>справа глубина залегания подошвы слоя, м<br>внизу глубина скважины, м | 0.2<br>15.0 |
| Установившийся уровень подземных вод, в числителе глубина, в скобках абсолютная отметка, в знаменателе дата замера | 6.86/74.36<br>13.10.21 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | |
| Проба грунта нарушенной структуры | |
| Проба воды на химанализ | |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |
| Уровень подземных вод | |

Инв.№10691-ТКР-003

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А2х3




| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Песок пылеватый | (П) |
| Песок мелкий | (М) |
| Песок средней крупности | (С) |
| Суглинок | |
| Глина | |
| Супесь | |
| Прослои суглинка | |
| Включения гравия и гальки | |
| Прослои песка | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок маловлажный | |
| Песок влажный<br>Супесь пластичная | |
| Песок водонасыщенный | |
| Суглинок полутвердый<br>Глина полутвердая | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | laQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | 2б |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29б |
| Инженерно-геологическая скважина справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.2<br>15.0 |
| Установившийся уровень подземных вод, в числителе глубина, в скобках абсолютная отметка, в знаменателе дата замера | ▼5.4(459.80)<br>13.10.21 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |
| Уровень подземных вод | |

Взам. инв. №

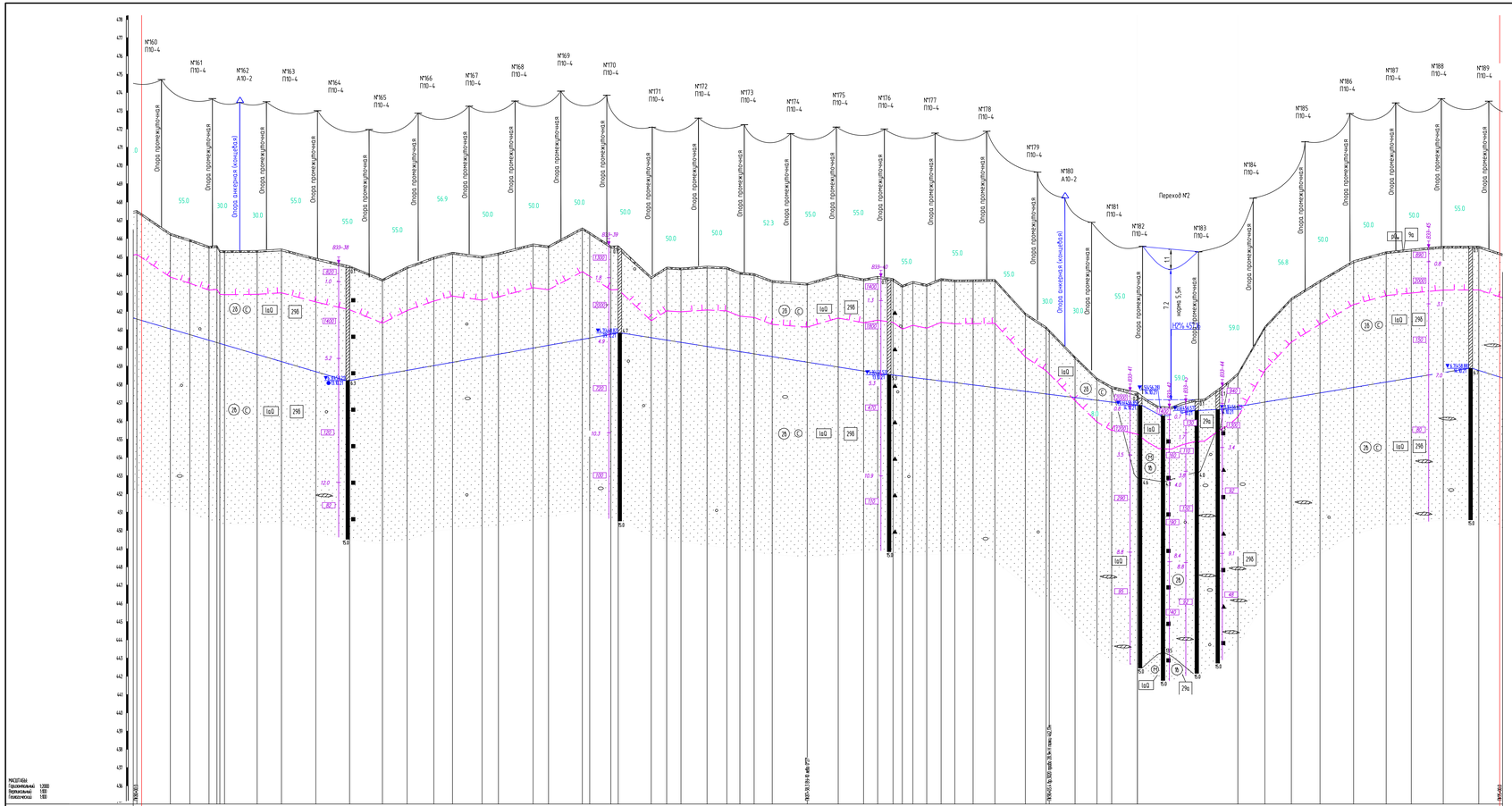
Подп. и дата

Инв. № подл. 10691-ТКР-003

**Инв.№10691-ТКР-003**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А2х3

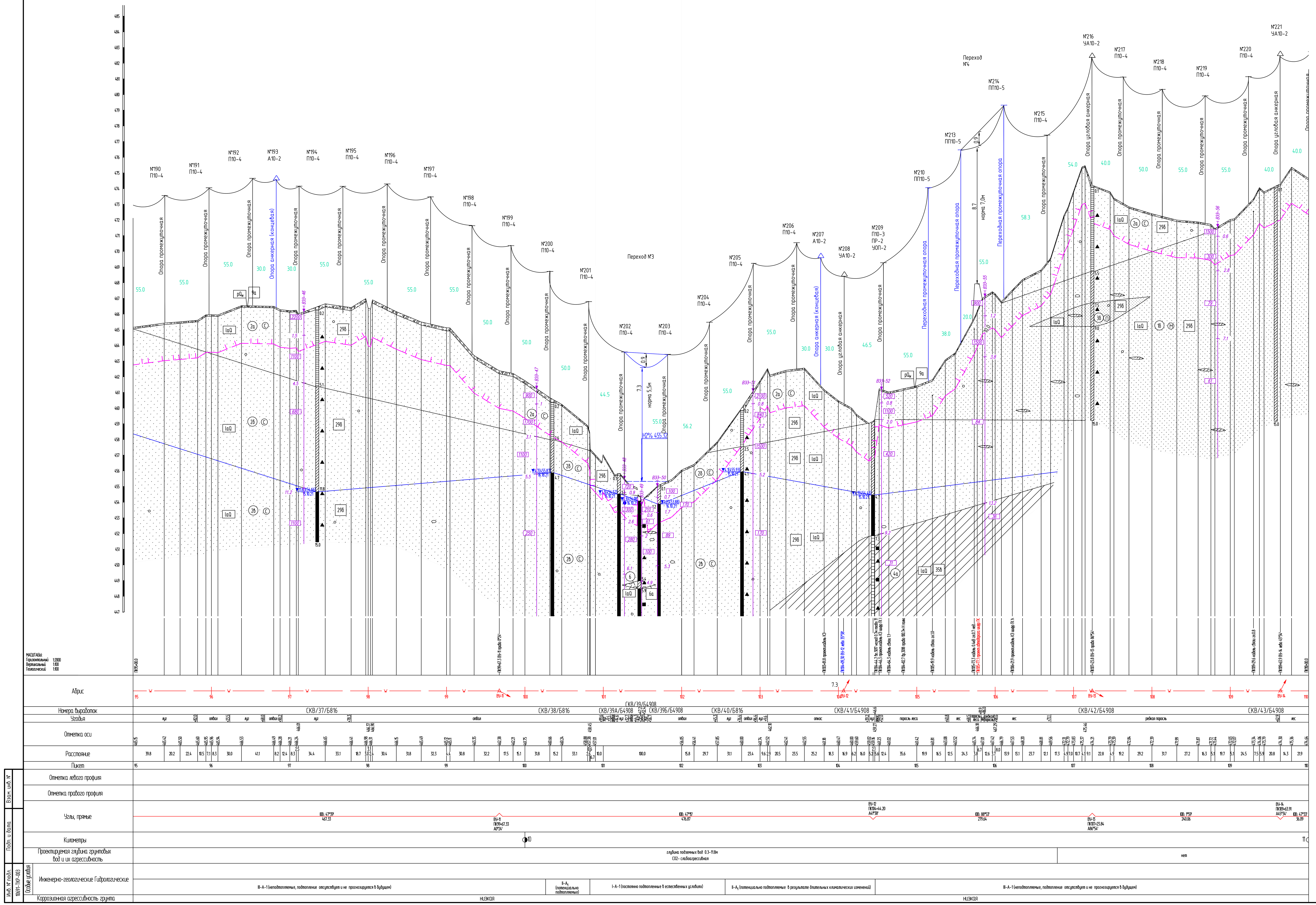



| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Песок мелкий | |
| Песок средней крупности | |
| Прослои суглинка | |
| Прослои супеси | |
| Включения гравия и гальки | |
| Степень водонасыщения грунтов | |
| Песок влажный | |
| Песок водонасыщенный | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | |
| Номер инженерно-геологического элемента | |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | |
| Инженерно-геологическая скважина справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | |
| Установившийся уровень подземных вод, в числителе глубина, в скобках абсолютная отметка, в знаменателе дата замера | |
| Проба грунта ненарушенной структуры | |
| Проба грунта нарушенной структуры | |
| Проба воды на химанализ | |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |
| Уровень подземных вод | |

**Инв.№10691-ТКР-003**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А2х3

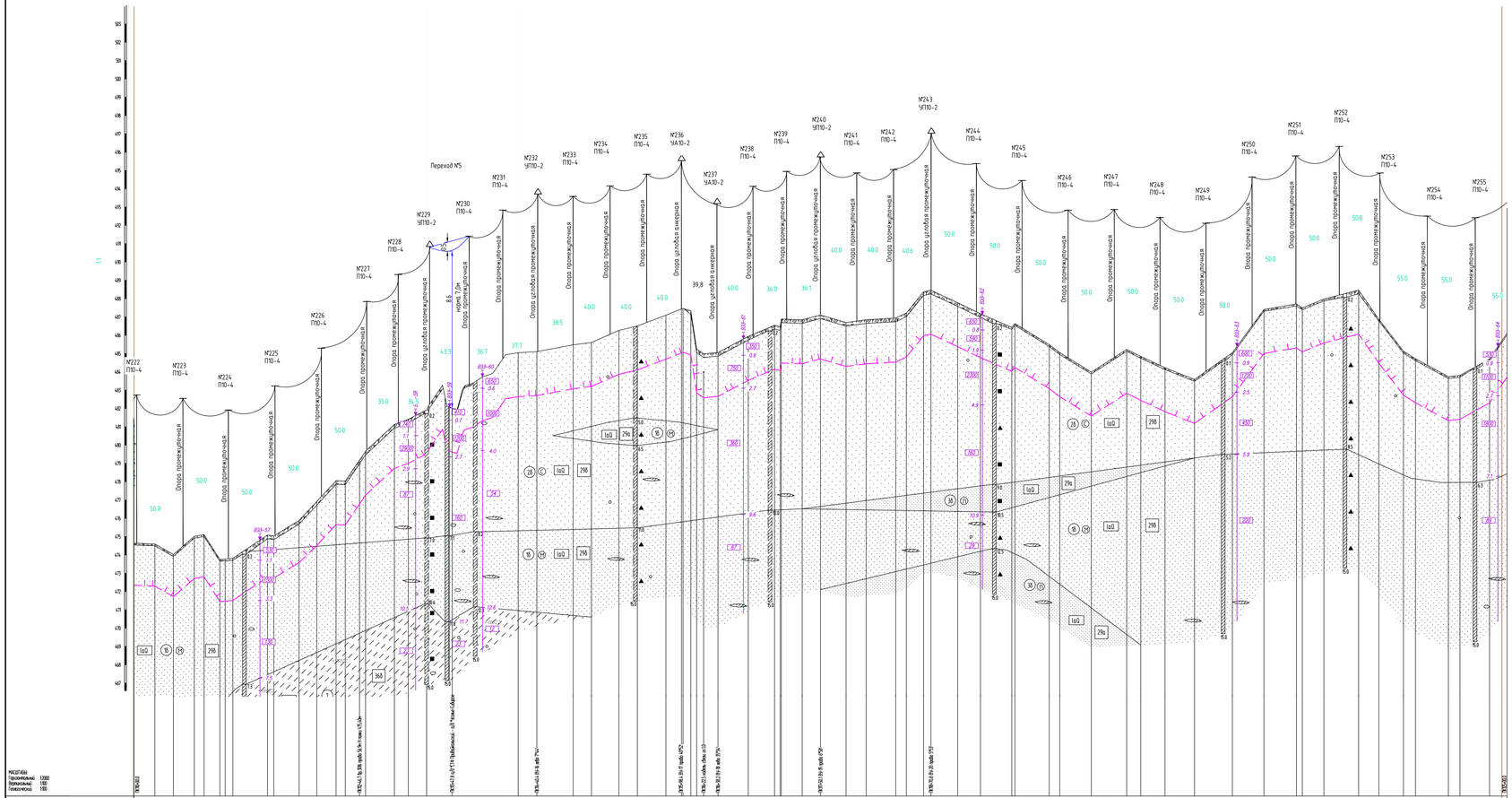


| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Песок пылеватый | (П) |
| Песок мелкий | (М) |
| Песок средней крупности | (С) |
| Галечниковый грунт с супесчаным заполнителем | |
| Суглинок | |
| Прослои суглинка | |
| Прослои супеси | |
| Включения гравия и гальки | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок маловлажный | |
| Песок влажный<br>Супесь пластичная | |
| Песок водонасыщенный | |
| Суглинок полутвердый | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | laQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | (2б) |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29б |
| Инженерно-геологическая скважина<br>справа глубина залегания подошвы слоя, м<br>внизу глубина скважины, м | 0.2<br>15.0 |
| Установившийся уровень подземных вод,<br>в числителе глубина, в скобках абсолютная отметка,<br>в знаменателе дата замера | ▼1.3(454.52)<br>16.10.21 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Проба воды на химанализ | ● |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |
| Уровень подземных вод | |

**Инв.№10691-ТКР-003**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А2х3



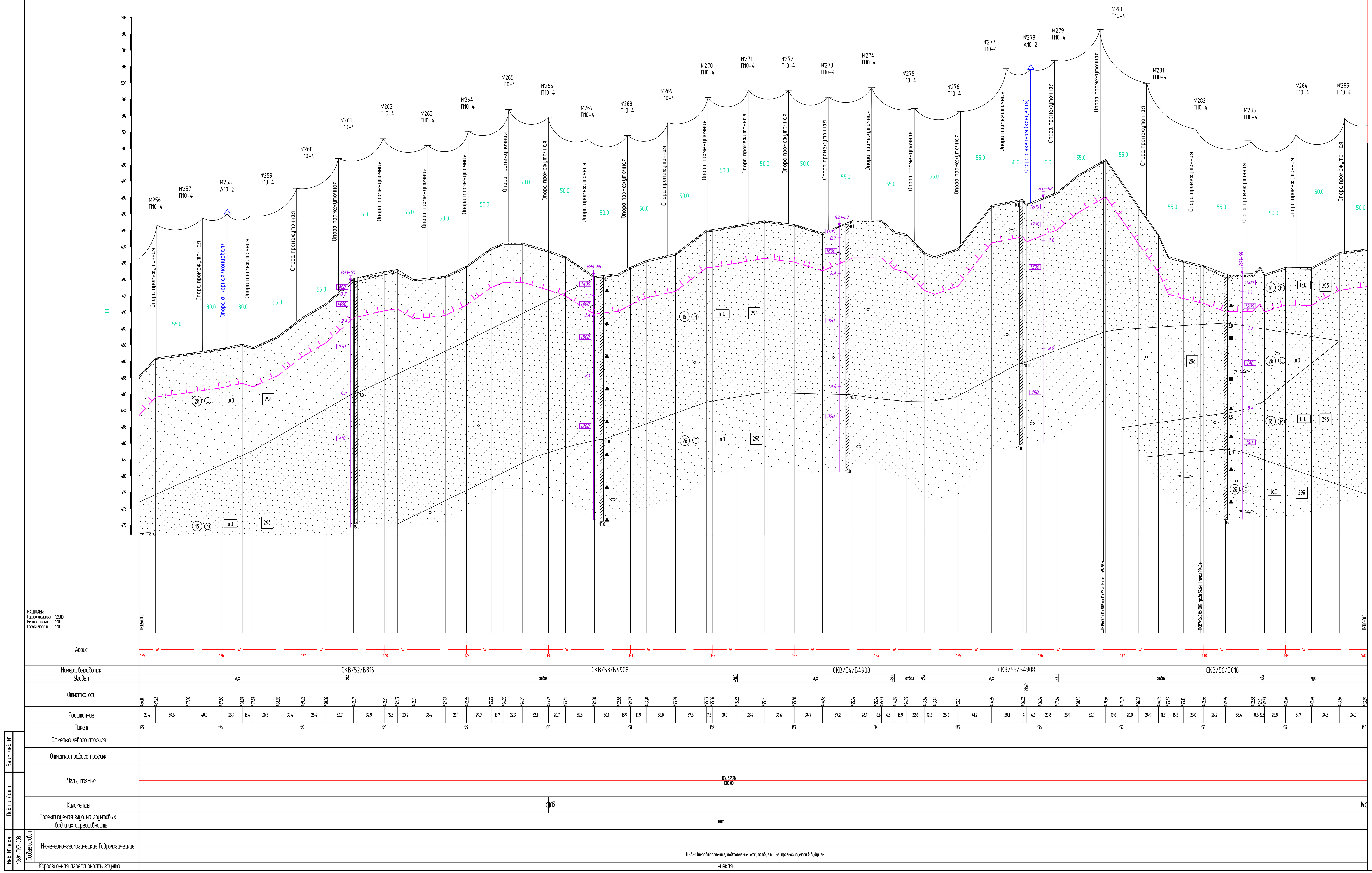

| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Песок пылеватый | |
| Песок мелкий | |
| Песок средней крупности | |
| Супесь | |
| Прослои супеси | |
| Прослои суглинка | |
| Включения гравия и гальки | |
| Прослои песка | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок маловлажный | |
| Песок влажный<br>Супесь пластичная | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | |
| Номер инженерно-геологического элемента | |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | |
| Инженерно-геологическая скважина<br>справа глубина залегания подошвы слоя, м<br>внизу глубина скважины, м | |
| Инженерно-геологическая скважина, снесенная на линию профиля,<br>справа глубина залегания подошвы слоя, м<br>внизу глубина скважины, м | |
| Проба грунта ненарушенной структуры | |
| Проба грунта нарушенной структуры | |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |
| Уровень подземных вод | |

Инв.№10691-ТКР-003

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Взам.инв.№ | Подп. и дата | Инв.№ подл. | 10691-ТКР-003 | Подпись и дата

Формат А2х3




| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Песок мелкий | (М) |
| Песок средней крупности | (С) |
| Прослои супеси | |
| Включения гравия и гальки | |
| Степень водонасыщения грунтов | |
| Песок влажный | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | laQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | (1б) |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29б |
| Инженерно-геологическая скважина справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.2 15.0 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |
| Уровень подземных вод | |

Взам. инв. №

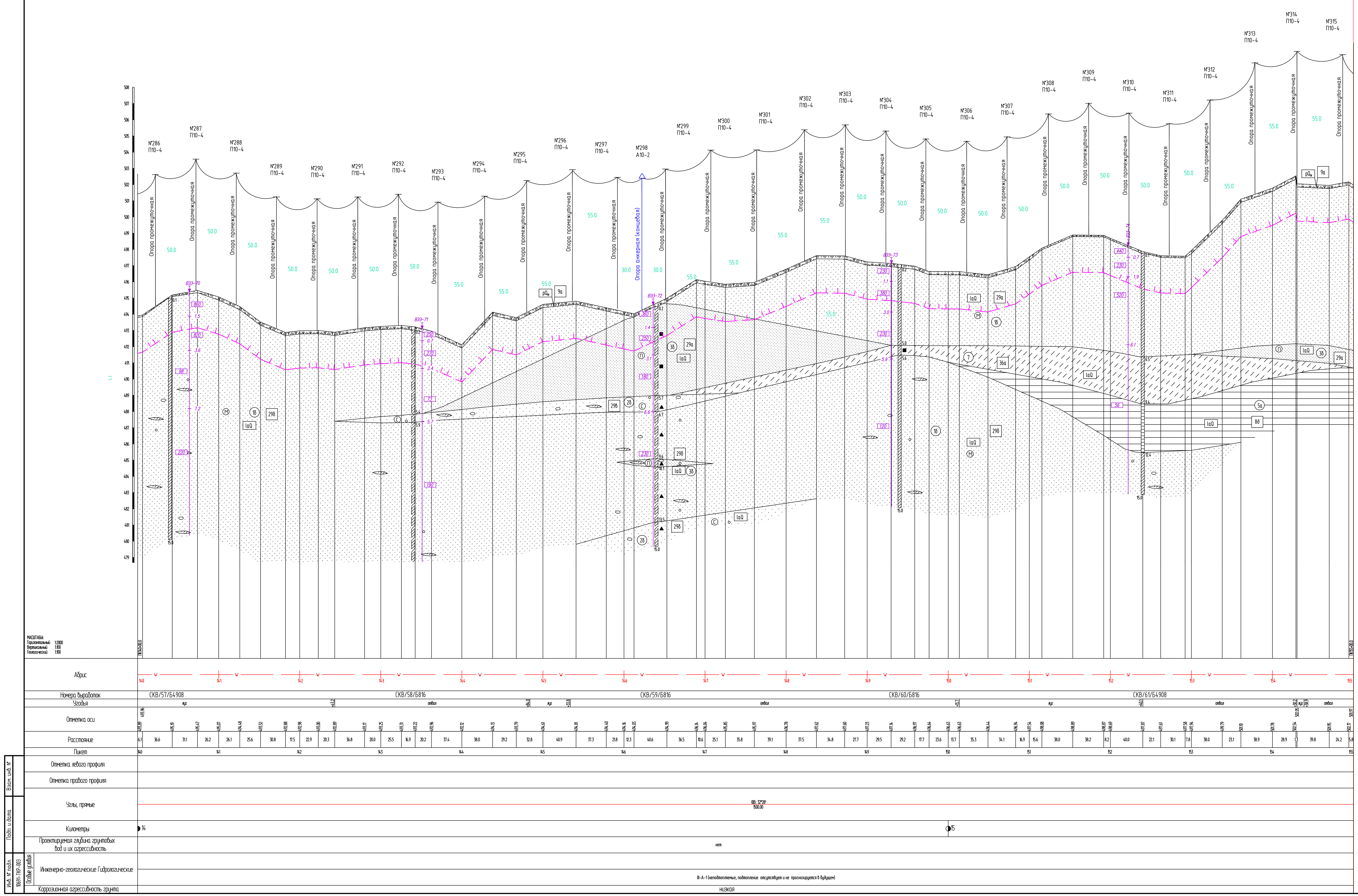
Подп. и дата

Инв. № подл. 10691-ТКР-003

**Инв.№10691-ТКР-003**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

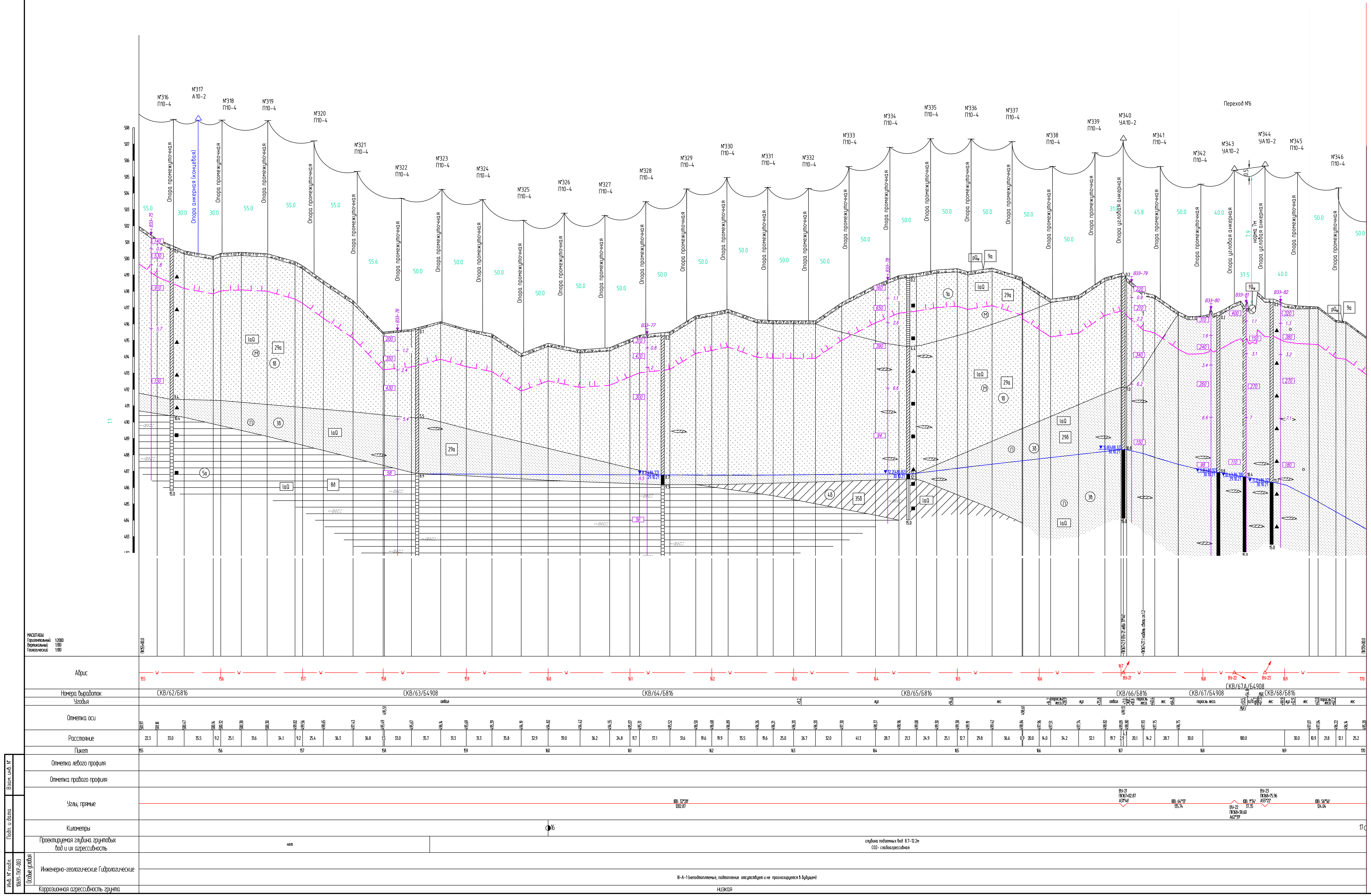
Формат А2х3




| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Песок пылеватый | П |
| Песок мелкий | М |
| Песок средней крупности | С |
| Глина | |
| Супесь | |
| Прослои супеси | |
| Включения гравия и гальки | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок влажный<br>Супесь пластичная | |
| Песок водонасыщенный | |
| Глина полутвердая | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | laQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | 1б |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29б |
| Инженерно-геологическая скважина справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.2<br>15.0 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |

**Инв.№10691-ТКР-003**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|



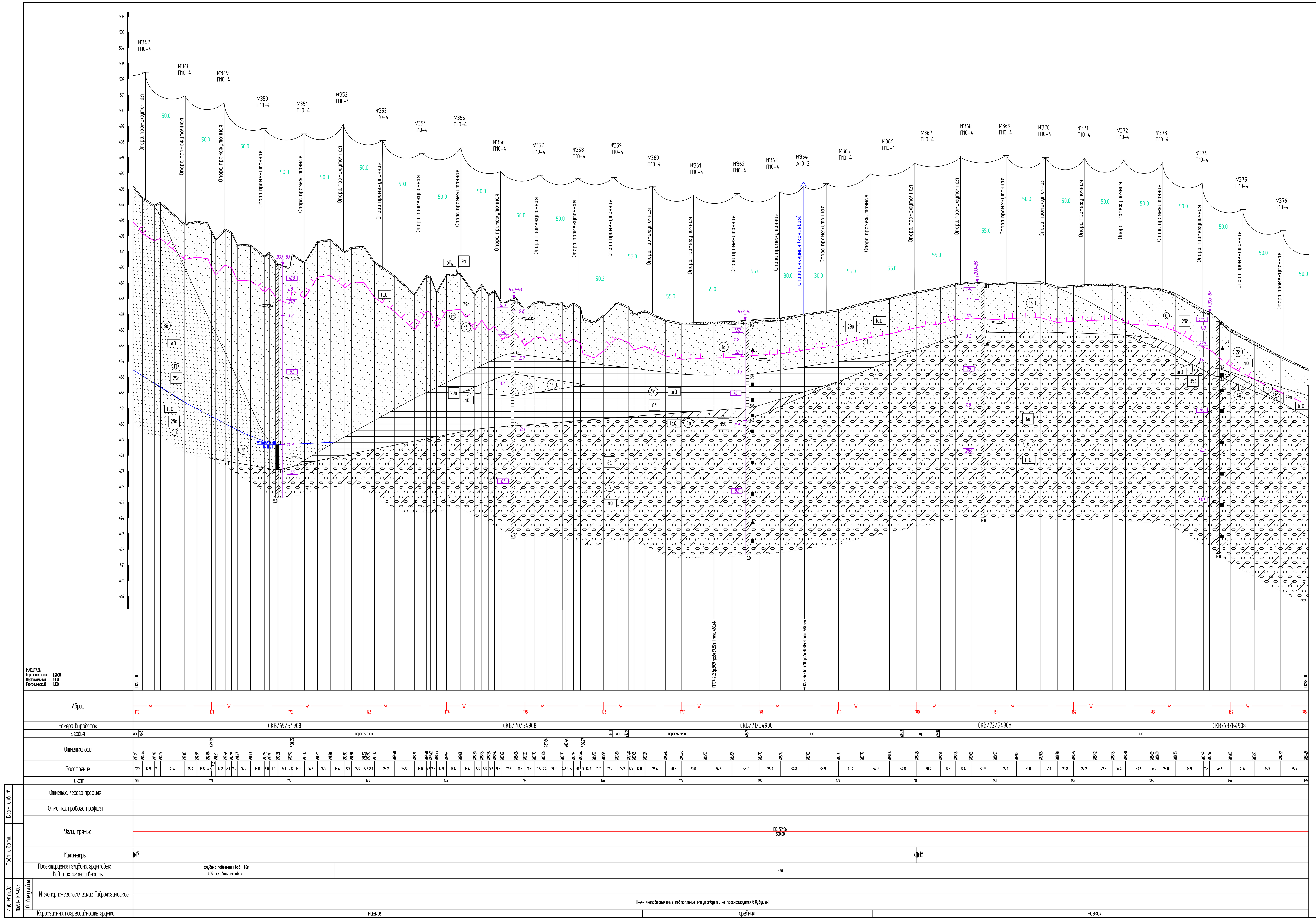

УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ

| Наименование | Обозначение |
|---|---|
| Почвенно-растительный слой | |
| Насыпной грунт | |
| Песок пылеватый | |
| Песок мелкий | |
| Суглинок | |
| Глина | |
| Прослои суглинка | |
| Прослои супеси | |
| Прослои песка | |
| Включения гравия | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок маловлажный | |
| Песок влажный | |
| Песок водонасыщенный | |
| Суглинок тугопластичный | |
| Глина полутвердая | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | laQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29а |
| Инженерно-геологическая скважина справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | |
| Инженерно-геологическая скважина, смещенная на линию профиля, справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | |
| Установившийся уровень подземных вод, в числителе глубина, в скобках абсолютная отметка, в знаменателе дата замера | |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |
| Уровень подземных вод | |

Инв.№10691-ТКР-003

| Изм. | Кол.уч | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А2х3




| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Песок мелкий | (М) |
| Песок средней крупности | (С) |
| Песок пылеватый | (П) |
| Глина | |
| Галечниковый грунт с супесчаным заполнителем | |
| Суглинок | |
| Включения гравия и гальки | |
| Прослои супеси | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок влажный | |
| Песок водонасыщенный | |
| Суглинок тугопластичный | |
| Суглинок полутвердый<br>Глина полутвердая | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | laQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | 3б |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29б |
| Инженерно-геологическая скважина справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.2<br>15.0 |
| Установившийся уровень подземных вод, в числителе глубина, в скобках абсолютная отметка, в знаменателе дата замера | ▼11.6(478.68)<br>16.11.21 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |
| Уровень подземных вод | |

Взам. инв. №

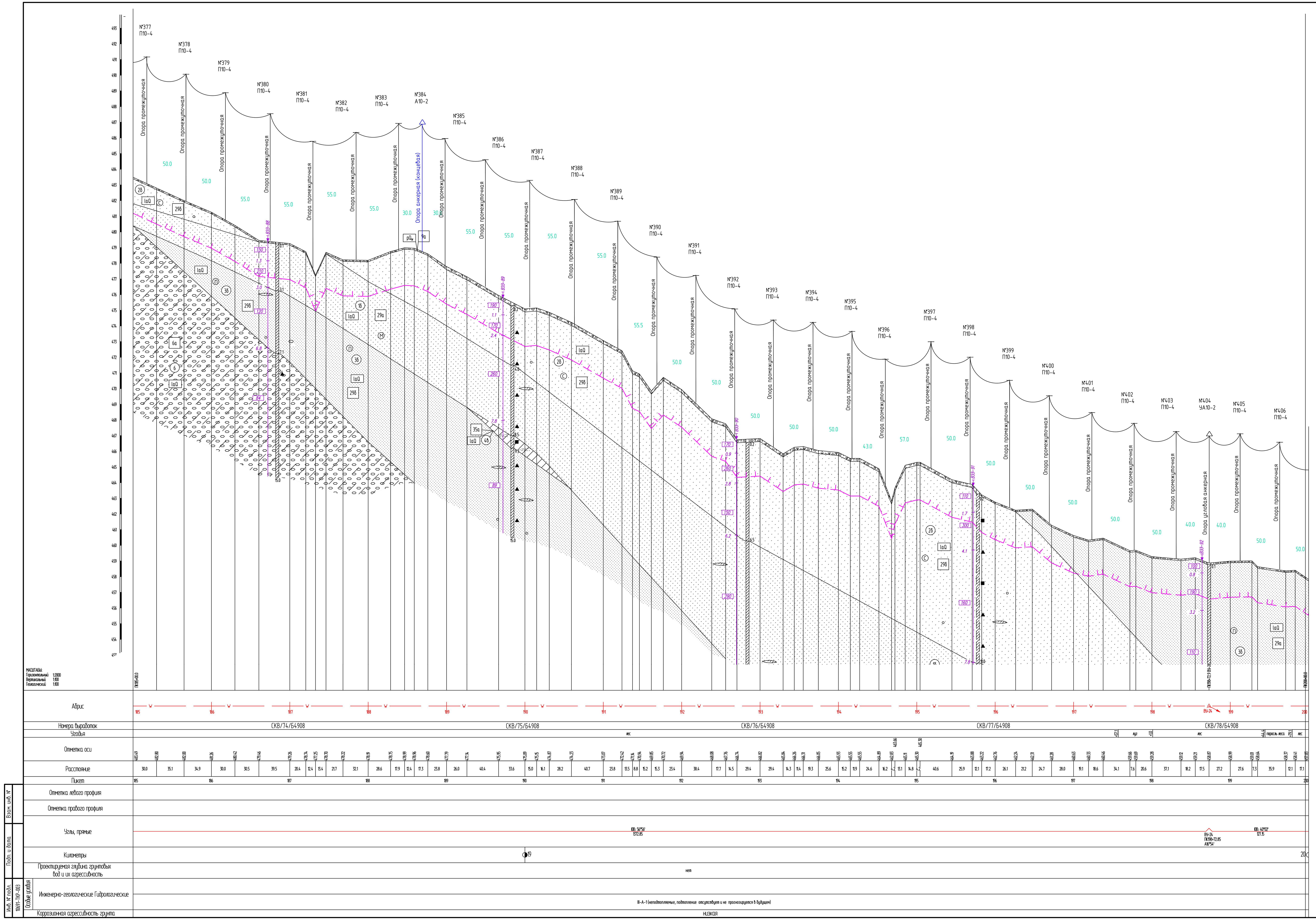
Подп. и дата

Инв. № подл.
10691-ТКР-003

**Инв.№10691-ТКР-003**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А2х3

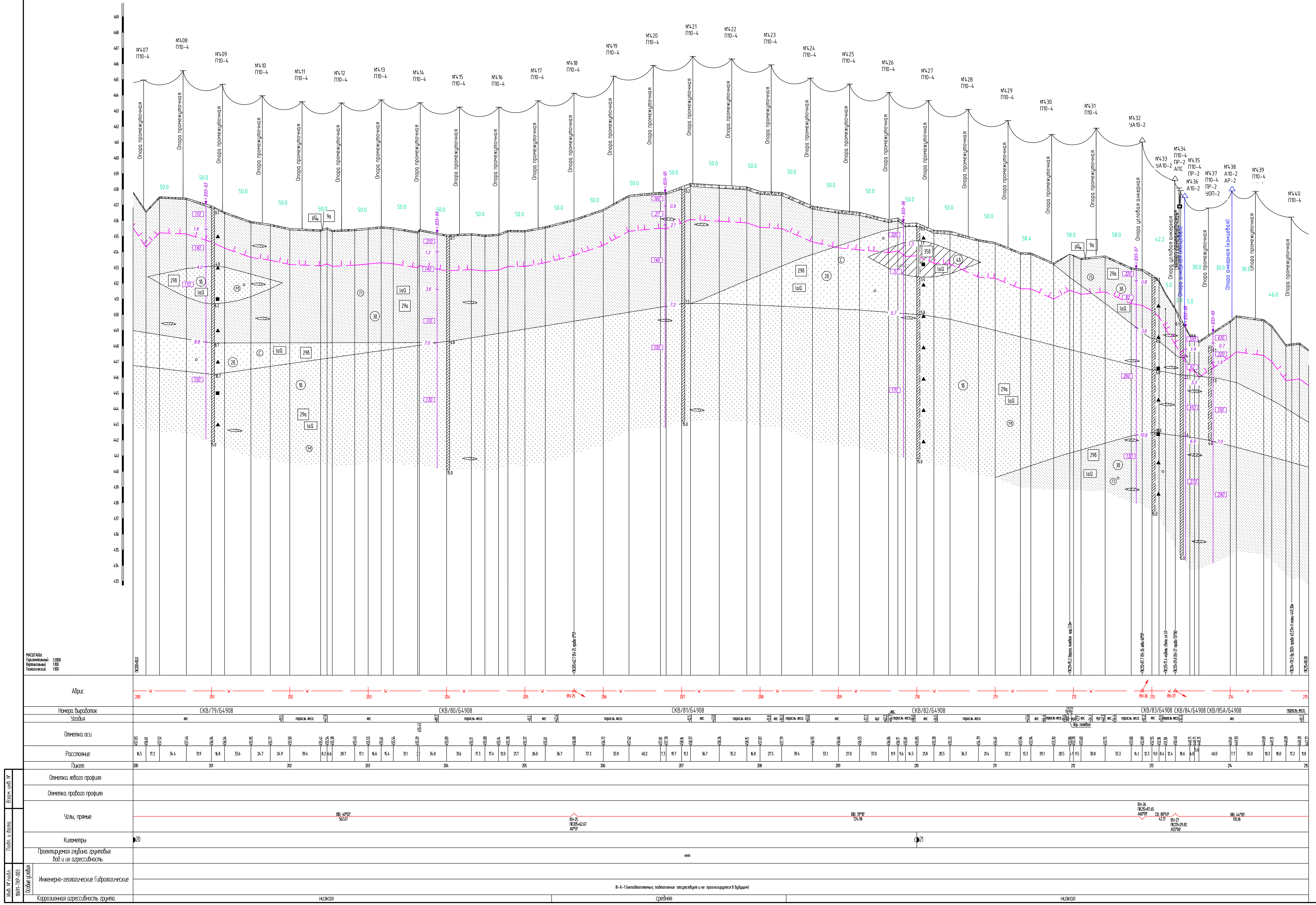



| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Песок мелкий | (М) |
| Песок средней крупности | (С) |
| Песок пылеватый | (П) |
| Галечниковый грунт с супесчаным заполнителем | |
| Суглинок | |
| Включения гравия и гальки | |
| Прослои песка | |
| Прослои супеси | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Суглинок мягкопластичный<br>Песок влажный | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | laQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | 2б |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29б |
| Инженерно-геологическая скважина справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.2<br>15.0 |
| Инженерно-геологическая скважина, снесенная на линию профиля, справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.2<br>15.0 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |

**Инв.№10691-ТКР-003**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А2х3

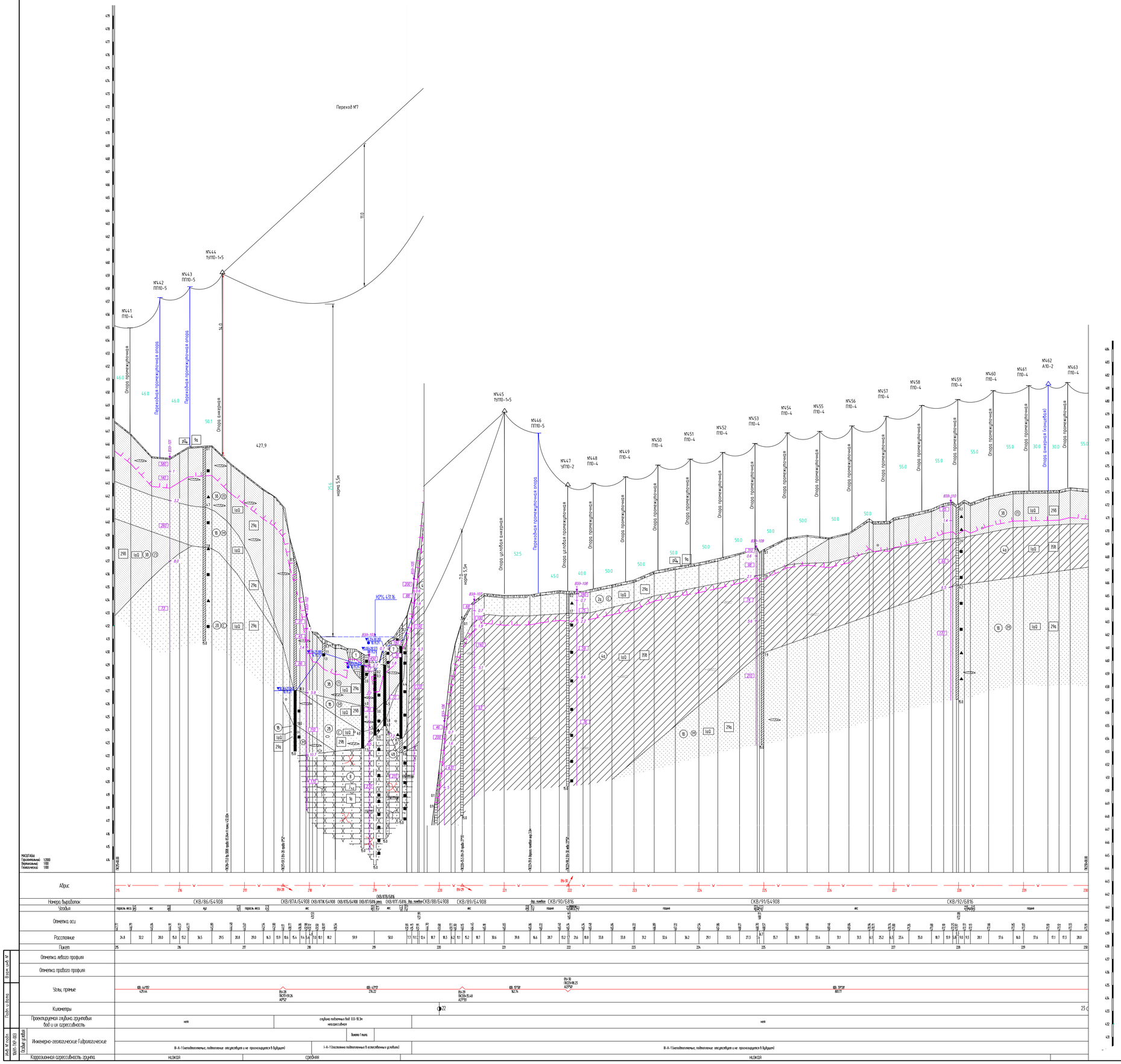



| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Песок мелкий | (М) |
| Песок средней крупности | (С) |
| Песок пылеватый | (П) |
| Суглинок | |
| Включения гравия | |
| Прослои песка | |
| Прослои супеси | |
| Прослои суглинка | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок влажный | |
| Суглинок тугопластичный | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | laQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | 3б |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29б |
| Инженерно-геологическая скважина справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.1 15.0 |
| Инженерно-геологическая скважина, снесенная на линию профиля, справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.1 15.0 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |

**Инв.№10691-ТКР-003**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А2х3

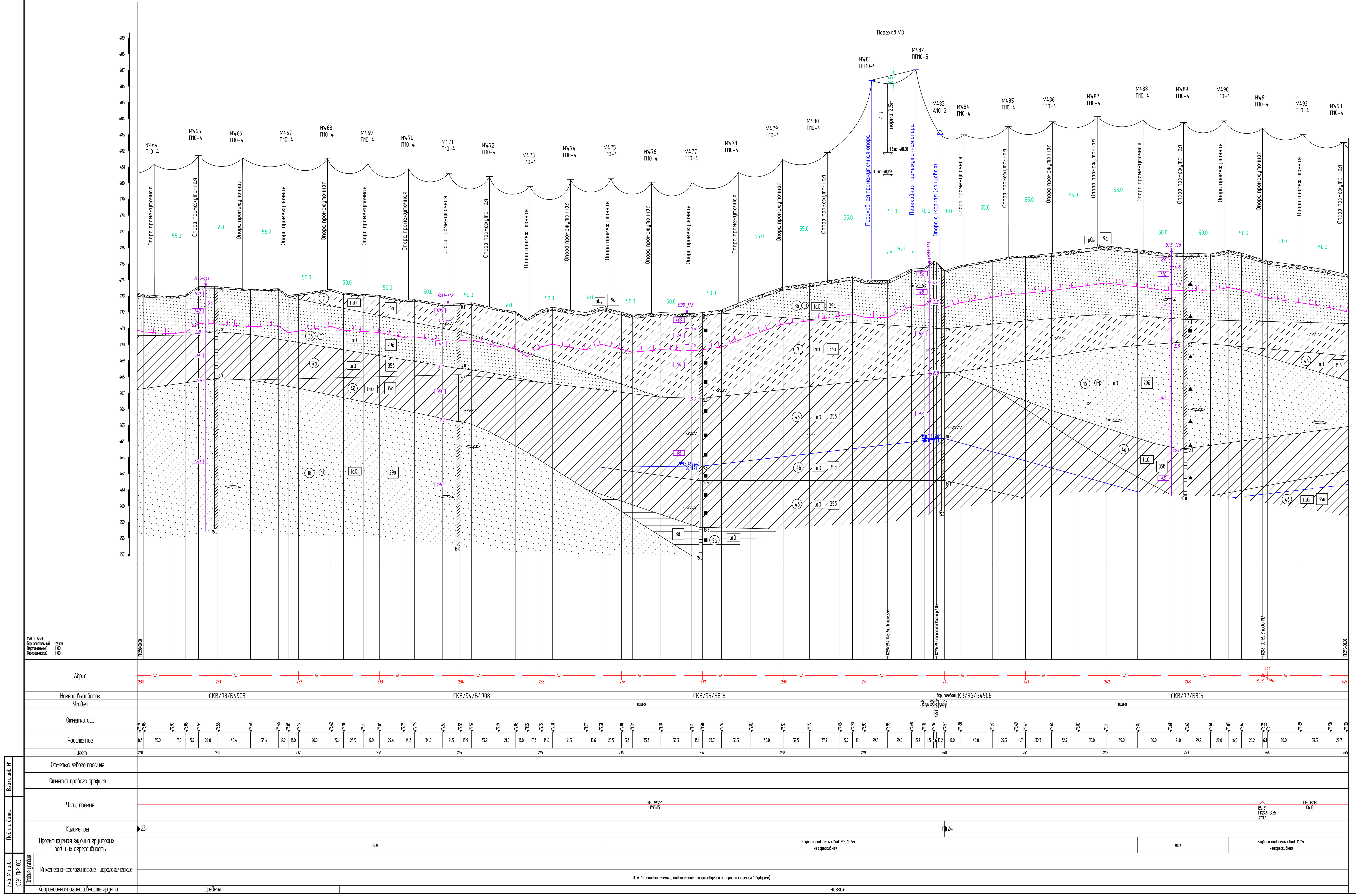



| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Торф | |
| Песок пылеватый | |
| Песок мелкий | |
| Песок средней крупности | |
| Суглинок | |
| Супесь | |
| Алевролит | |
| Прослои супеси | |
| Прослои суглинка | |
| Включения гравия и гальки | |
| Прослои песка | |
| Прослои песчаника | |
| Трещиноватость | |
| Выветрелость | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок маловлажный | |
| Торф влажный<br>Песок влажный<br>Супесь пластичная<br>Суглинок мягкопластичный | |
| Песок водонасыщенный<br>Торф водонасыщенный | |
| Суглинок полутвердый | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | IaQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | 1б |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29б |
| Инженерно-геологическая скважина<br>справа глубина залегания подошвы слоя, м<br>внизу глубина скважины, м | 0.2<br>15.0 |
| Инженерно-геологическая скважина, снесенная на линию профиля,<br>справа глубина залегания подошвы слоя, м<br>внизу глубина скважины, м | 0.2<br>15.0 |
| Установившийся уровень подземных вод,<br>в числителе глубина, в скобках абсолютная отметка,<br>в знаменателе дата замера | 1.7(4.3)(8.8)<br>15.11.21 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Проба воды на химанализ | ● |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |
| Уровень подземных вод | |

Инв.№10691-ТКР-003

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А0

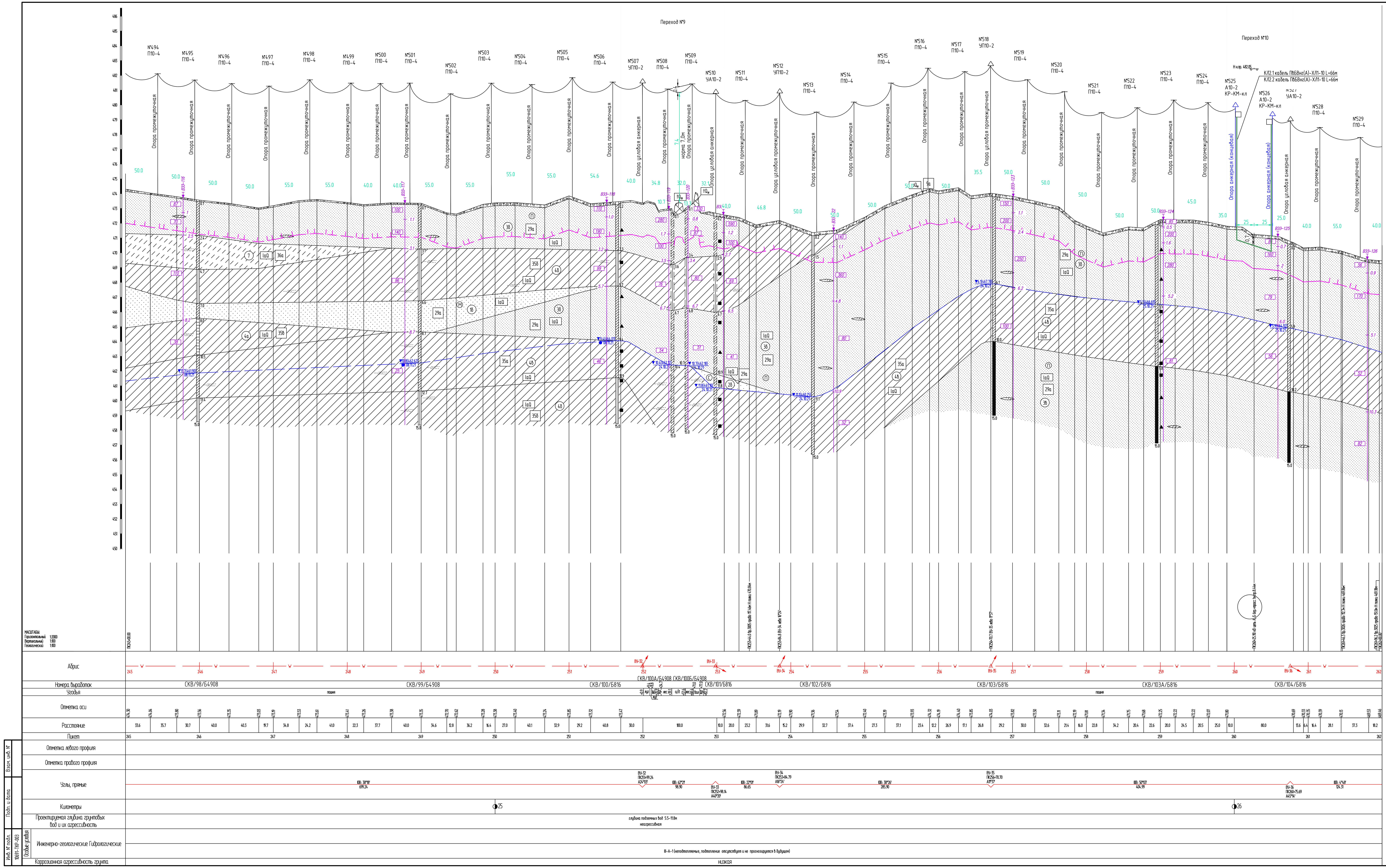



| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Песок пылеватый | (П) |
| Песок мелкий | (М) |
| Суглинок | |
| Глина | |
| Супесь | |
| Прослои супеси | |
| Включения гравия и гальки | |
| Прослои песка | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок влажный<br>Супесь пластичная<br>Суглинок мягкопластичный | |
| Суглинок тугопластичный | |
| Суглинок полутвердый<br>Глина полутвердая | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | laQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | 1б |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29б |
| Инженерно-геологическая скважина справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.2<br>15.0 |
| Установившийся уровень подземных вод, в числителе глубина, в скобках абсолютная отметка, в знаменателе дата замера | ▼9.5(462.44)<br>07.11.21 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Проба воды на химанализ | ● |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |
| Уровень подземных вод | |

**Инв.№10691-ТКР-003**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А2х3

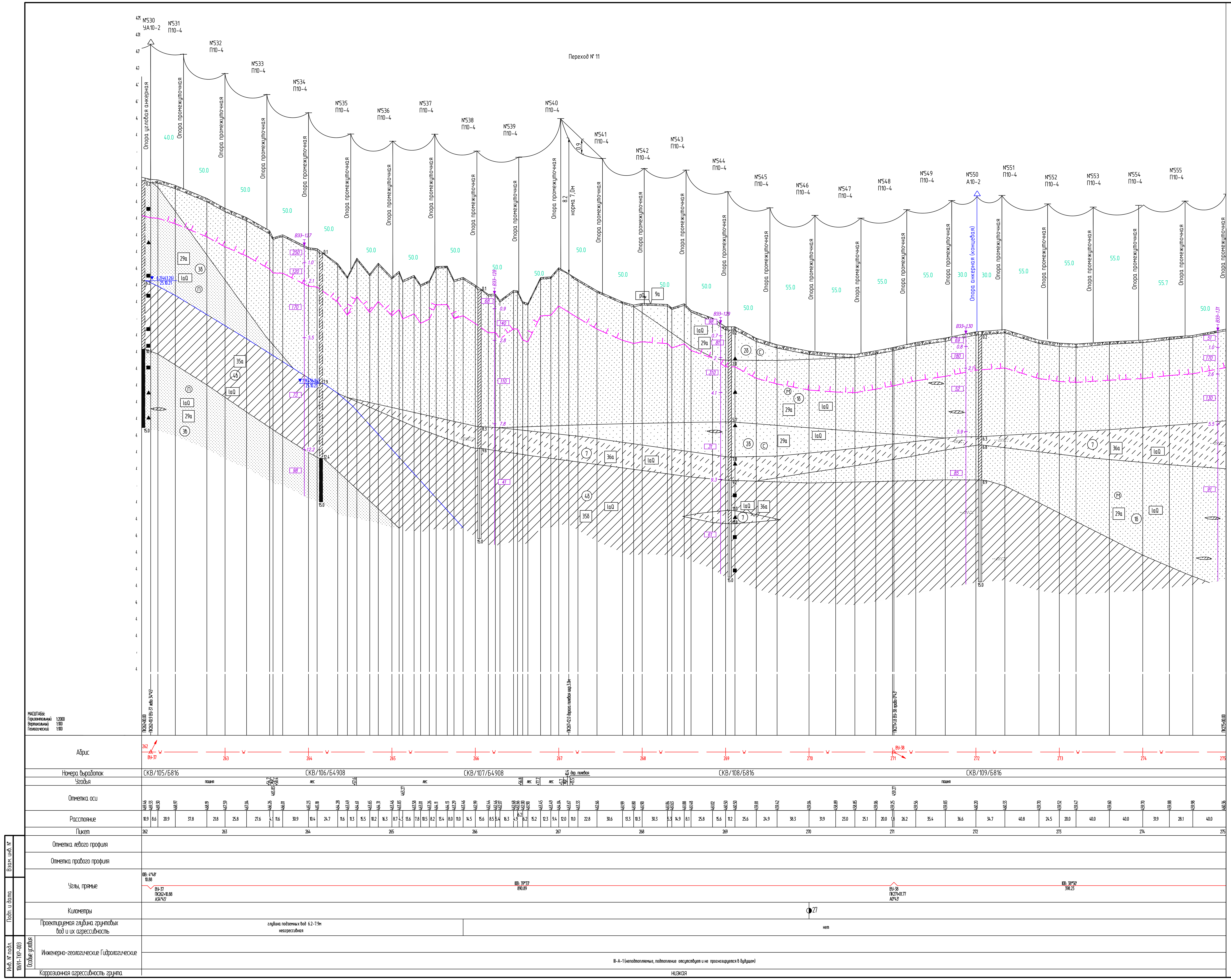



| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Насыпной грунт | |
| Песок пылеватый | п |
| Песок мелкий | м |
| Песок средней крупности | с |
| Суглинок | |
| Супесь | |
| Прослои суглинка | |
| Прослои супеси | |
| Прослои песка | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок влажный<br>Супесь пластичная<br>Суглинок мягкопластичный | |
| Песок водонасыщенный | |
| Суглинок тугопластичный | |
| Суглинок полутвердый | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | laQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | 18 |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29б |
| Инженерно-геологическая скважина справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.2 / 15.0 |
| Инженерно-геологическая скважина, снесенная на линию профиля, справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.1 / 15.0 |
| Установившийся уровень подземных вод, в числителе глубина, в скобках абсолютная отметка, в знаменателе дата замера | ▼9.4(464.01) / 08.11.21 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Проба воды на химанализ | ● |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |
| Уровень подземных вод | |

Инв.№10691-ТКР-003

| Изм. | Кол.уч | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А2х3

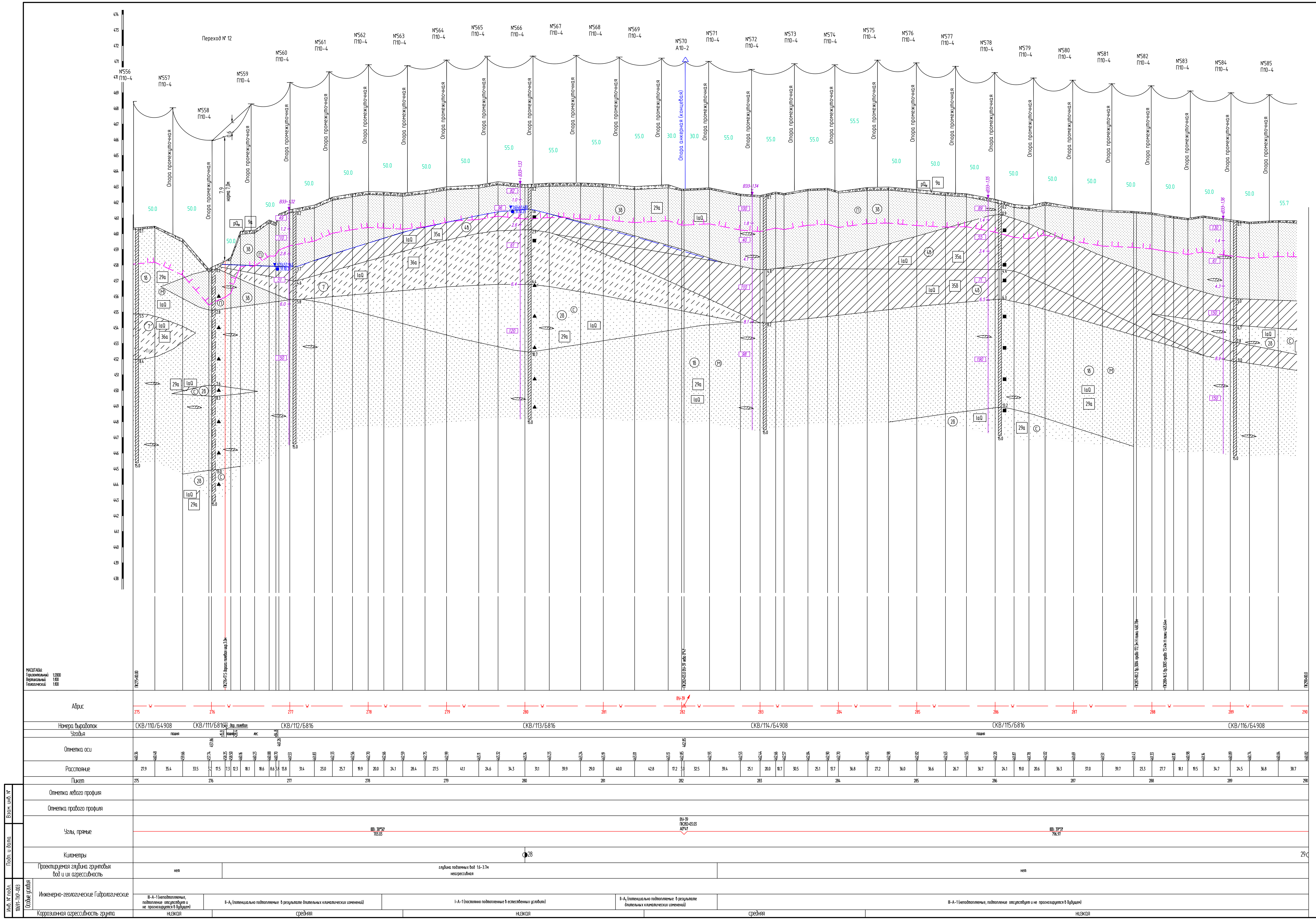



| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Насыпной грунт | |
| Песок пылеватый | (П) |
| Песок мелкий | (М) |
| Песок средней крупности | (С) |
| Суглинок | |
| Супесь | |
| Прослои супеси | |
| Прослои песка | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок влажный<br>Супесь пластичная<br>Суглинок мягкопластичный | |
| Песок водонасыщенный | |
| Суглинок тугопластичный | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | laQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | 3б |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29а |
| Инженерно-геологическая скважина справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.1 15.0 |
| Инженерно-геологическая скважина, снесенная на линию профиля, справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.2 15.0 |
| Установившийся уровень подземных вод, в числителе глубина, в скобках абсолютная отметка, в знаменателе дата замера | 7.9(456.94) 25.10.21 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |
| Уровень подземных вод | |

**Инв.№10691-ТКР-003**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А2х3




| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | [hatch pattern] |
| Насыпной грунт | [cross-hatch pattern] |
| Песок пылеватый | [dotted pattern, П] |
| Песок мелкий | [dotted pattern, М] |
| Песок средней крупности | [dotted pattern, С] |
| Суглинок | [diagonal hatch] |
| Супесь | [dashed diagonal hatch] |
| Прослои супеси | [lens symbol] |
| Прослои песка | [dotted lens symbol] |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок влажный<br>Супесь пластичная<br>Суглинок мягкопластичный | [hatched bar] |
| Суглинок тугопластичный | [triple line] |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | laQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | 3б |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29а |
| Инженерно-геологическая скважина справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.2 / 15.0 |
| Инженерно-геологическая скважина, снесенная на линию профиля, справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.2 / 15.0 |
| Установившийся уровень подземных вод, в числителе глубина, в скобках абсолютная отметка, в знаменателе дата замера | ▼1.6(461.48) / 31.10.21 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Проба воды на химанализ | ● |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | [magenta line symbol] |
| Уровень подземных вод | [blue line] |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 10691-ТКР-003

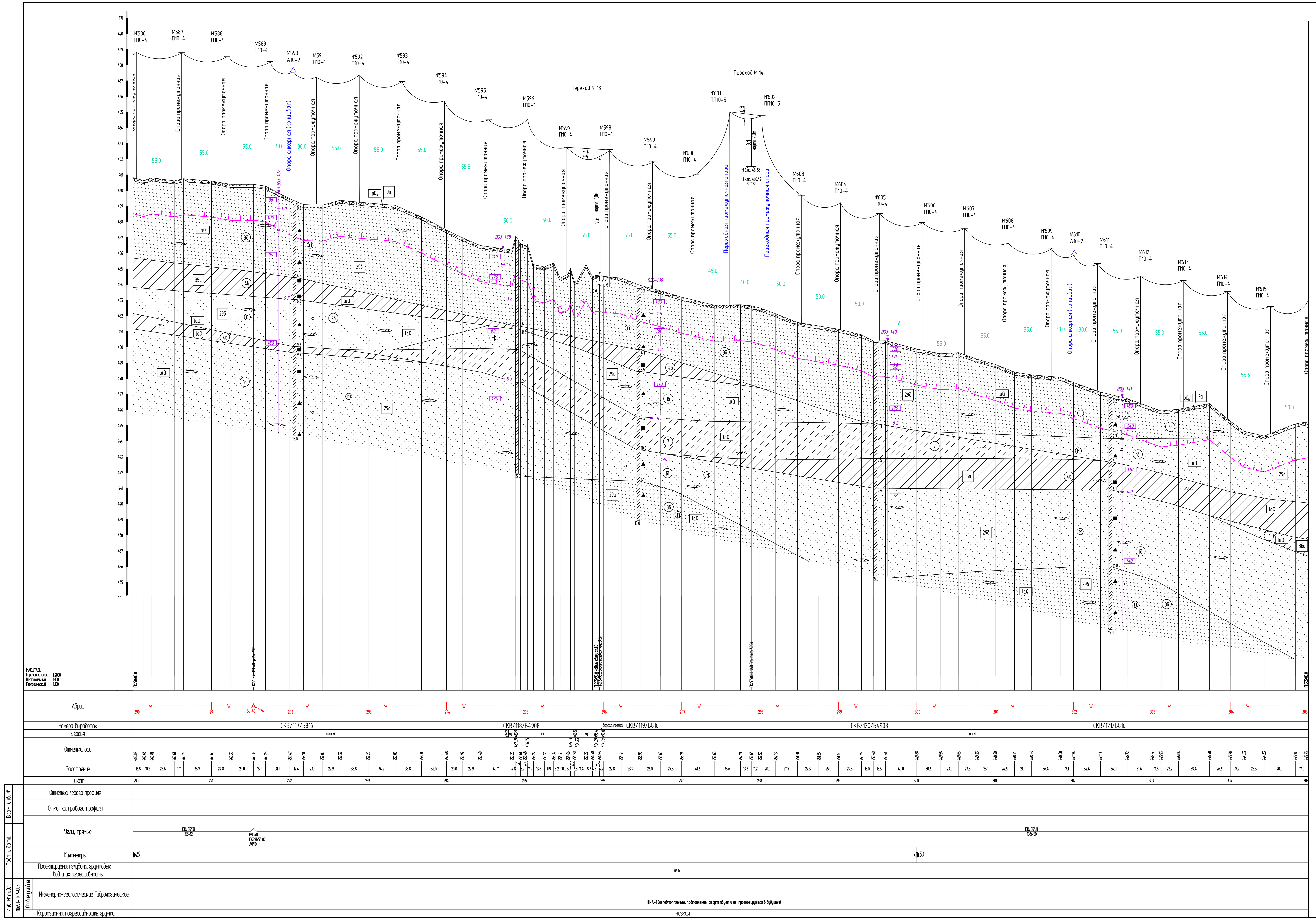
**Инв.№10691-ТКР-003**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|

ТНВ-126-2021-ТКР

Лист 3.19

Формат А2х3




| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Песок пылеватый | (П) |
| Песок мелкий | (М) |
| Песок средней крупности | (С) |
| Суглинок | |
| Супесь | |
| Прослои супеси | |
| Прослои суглинка | |
| Прослои песка | |
| Включения гравия и гальки | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок влажный<br>Супесь пластичная<br>Суглинок мягкопластичный | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | laQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | 2б |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29б |
| Инженерно-геологическая скважина<br>справа глубина залегания подошвы слоя, м<br>внизу глубина скважины, м | 0.2<br>15.0 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |

**Инв.№10691-ТКР-003**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А2х3

| УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ | |
|---|---|
| Наименование | Обозначение |
| Почвенно-растительный слой | |
| Песок пылеватый | (п) |
| Песок мелкий | (м) |
| Песок средней крупности | (с) |
| Суглинок | |
| Супесь | |
| Прослои супеси | |
| Прослои суглинка | |
| Прослои песка | |
| Включения гравия и гальки | |
| Консистенция и степень водонасыщения грунтов | |
| Песок влажный<br>Супесь пластичная<br>Суглинок мягкопластичный | |
| Стратиграфический возраст и генетический индекс | laQ |
| Номер инженерно-геологического элемента | 2б |
| Группа грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020 | 29б |
| Инженерно-геологическая скважина справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.2<br>15.0 |
| Инженерно-геологическая скважина, снесенная на линию профиля, справа глубина залегания подошвы слоя, м внизу глубина скважины, м | 0.2<br>15.0 |
| Проба грунта ненарушенной структуры | ■ |
| Проба грунта нарушенной структуры | ▲ |
| Нормативная глубина сезонного промерзания | |

**Инв.№10691-ТКР-003**

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ТКР | Лист 3.21 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А2х3

# МОНТАЖНЫЕ ТЯЖЕНИЯ И СТРЕЛЫ ПРОВЕСА ПРОВОДА АС-70/11

| | |
|---|---|
| Максимальное напряжение:<br>в режиме максимал. нагрузок, кгс/мм2 8,1<br>в среднеэксплуатац. режиме, кгс/мм2 6,4 | Провод АС 70/11 |

| | |
|---|---|
| Максимальная | 37° С |
| Минимальная | -50° С |
| Среднеэксплуатационная | 0,7° С |
| При гололеде | -5° С |
| При ветре | -5° С |
| Нормативный ветровой напор при максимальной скорости ветра | 32 м/с (W=650Па) |
| Нормативная эквивалентная толщина стенки гололеда | 20мм |

| Длина пролёта, м | Стрелы провеса провода, м, при температуре, град.С | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | -40 | -20 | 0 | 20 | 40 | (-5)Г |
| 20 | 0.03 | 0.06 | 0.14 | 0.22 | 0.34 | 0.33 |
| 25 | 0.10 | 0.21 | 0.34 | 0.42 | 0.53 | 0.52 |
| 30 | 0.34 | 0.47 | 0.59 | 0.66 | 0.77 | 0.75 |
| 35 | 0.65 | 0.77 | 0.87 | 0.94 | 1.05 | 1.03 |
| 40 | 0.99 | 1.10 | 1.2 | 1.26 | 1.37 | 1.35 |
| 45 | 1.37 | 1.47 | 1.56 | 1.65 | 1.74 | 1.71 |
| 50 | 1.78 | 1.88 | 1.98 | 2.04 | 2.15 | 2.12 |
| 55 | 2.24 | 2.33 | 2.42 | 2.49 | 2.59 | 2.57 |
| 60 | 2.73 | 2.82 | 2.91 | 2.97 | 3.08 | 3.06 |

Примечание – При монтаже проводов в условиях промежуточных значений температуры монтажные стрелы провеса определять интерполяцией.

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N° подл. 10691-ТКР-004

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | | Попова М.О. | | | 17.12.21 |
| Рук.сектора | | Зубов А.И. | | | 17.12.21 |
| Глав.спец. | | Торхов О.Б. | | | 17.12.21 |
| Н.контроль | | Зубов А.И. | | | 17.12.21 |
| ГИП | | Виноградов А.С. | | | 17.12.21 |

ТНВ-126-2021-ТКР

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО.

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

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 4 | 3 |

Таблица провеса проводов

ООО НИПППД "НЕДРА"

Формат А4

# МОНТАЖНЫЕ ТЯЖЕНИЯ И СТРЕЛЫ ПРОВЕСА ПРОВОДА СИП-3 1х70

| | |
|---|---|
| Максимальное напряжение:<br>в режиме максимал. нагрузок, кгс/мм2 11.4<br>в среднеэксплуатац. режиме, кгс/мм2 8.5 | Провод СИП-3 1х70 |

| | |
|---|---|
| Максимальная | 37° С |
| Минимальная | -50° С |
| Среднеэксплуатационная | 0,7° С |
| При гололеде | -5° С |
| При ветре | -5° С |
| Нормативный ветровой напор при максимальной скорости ветра | 32 м/с (W=650Па) |
| Нормативная эквивалентная толщина стенки гололеда | 20мм |

| Приведённый пролёт, м | Длина пролёта, м | Провод при температуре воздуха | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | -40 | -20 | -15 | 0 | 15 | 20 | 40 |
| | | Т Я Ж Е Н И Я (кгс) | | | | | | |
| | | 169.4 | 148.2 | 132.6 | 120.6 | 111.2 | 103.5 | 97.1 |
| | | СТРЕЛЫ ПРОВЕСА (м) | | | | | | |
| 75 | 20 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.11 | 0.2 | 0.3 |
| | 30 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.5 |
| | 40 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.7 |
| | 50 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 1.0 |
| | 60 | 0.5 | 0.8 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.2 | 1.5 |
| | 70 | 1.0 | 1.3 | 1.4 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 2.0 |
| | 80 | 1.7 | 1.9 | 2.0 | 2.2 | 2.4 | 2.4 | 2.6 |

Примечание – При монтаже проводов в условиях промежуточных значений температуры монтажные стрелы провеса определять интерполяцией.

# МОНТАЖНЫЕ ТЯЖЕНИЯ И СТРЕЛЫ ПРОВЕСА ПРОВОДА АС-95/141

| Напряжение ВЛ10кВ | Провод АС 95/141 |
|---|---|
| Максимальное напряжение:<br>в режиме максимал. нагрузок, кгс/мм²<br>в среднеэксплуатац. режиме, кгс/мм² | 30.40<br>22.80 |

| | |
|---|---|
| Температура | |
| Максимальная | 37 °С |
| Минимальная | -50 °С |
| Среднеэксплуатационная | 0.7 °С |
| При гололеде | -5 °С |
| При ветре | -5 °С |
| Нормативный ветровой напор при максимальной скорости ветра | 66.28 кгс/м² |
| Нормативный ветровой напор при гололеде 1 | 16.32 кгс/м² |
| Нормативная эквивалентная толщина стенки гололеда 1 | 20 мм |
| Нормативная условная толщина стенки гололеда 1 | 20 мм |
| Нормативный ветровой напор при гололеде 2 | 16.32 кгс/м² |
| Нормативная эквивалентная толщина стенки гололеда 2 | 20 мм |
| Нормативная условная толщина стенки гололеда 2 | 20 мм |
| Высота подвеса провода | |
| Нижней траверсы | 19 м |
| Верхней траверсы | 23 м |
| Расстояние между проводом и тросом на опоре | -23 м |
| Допускаемое напряжение в тросе по прочности тросостойки | 0.00 кгс/мм² |

| Участок | Привед. пролет | Длина пролета | Провод при температуре воздуха | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | -30 | -20 | -10 | 0 | 10 | 20 | 30 |
| | | | Тяжения, кгс | | | | | | |
| 21666.04 - 22100 | 427.9 | | 4696.6 | 4472.8 | 4264.5 | 4071.5 | 3892.9 | 3728.0 | 3575.9 |
| | | | Стрелы провеса, м | | | | | | |
| | | 428 | 6.80 | 7.14 | 7.49 | 7.85 | 8.21 | 8.57 | 8.93 |

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N° подл. 10691-ЭЛ-004

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|

ТНВ-126-2021-ЭЛ

Лист 4.3

Формат А4

Схема информационного знака

Масштаб 1:2

СПЕЦИФИКАЦИЯ

| Позиц. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед/ кг | Приме-чание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Лист 2 ГОСТ 19903-74* Встсп ГОСТ 14637-89, 400х300 | Сталь листовая, шт. | 1 | 6,41 | |
| 2 | ГОСТ 25129-82* | Грунтовка ГФ-021, кг | 0,014 | | |
| 3 | ГОСТ 6465-76 | Краска ПФ-115, кг | 0,01 | | |
| 4 | 34 4965 3115 | Стяжка 12.5х1000, шт. | 2 | 0,001 | |

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Знак окрасить водостойкой краской или эмалью по огрунтованной поверхности. Поясняющую надпись выполнить черной водостойкой краской или эмалью.
2. Крепление информационного знака к опорам произвести на высоте 2-3 м от уровня земли с помощью нейлоновых стяжек.
3. Все размеры на чертеже указаны в мм.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 10691-ТКР

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | | Попова М.О. | | | 17.12.21 |
| Рук.сектора | | Зубов А.И. | | | 17.12.21 |
| Глав.спец. | | Торхов О.Б. | | | 17.12.21 |
| Н.контроль | | Зубов А.И. | | | 17.12.21 |
| ГИП | | Виноградов А.С. | | | 17.12.21 |

ТНВ-126-2021-ТКР

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО.

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

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 5 | |

Информационный знак

ООО НИПППД "НЕДРА"

| N п.п. | Наименование участка или назначение линии | Исходные данные | | | | | | Расчет жилы | | | | | | | | | Выбран кабель (провод) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Нагрузка установки | | Нагрузка одной наиболее нагруженной линии в режиме | | | Способ прокладки | по допустимому нагреву | | | по экономической плотности тока | | | по току короткого замыкания | | | марка провода, кабеля | кол-во кабелей, жил и сечение, шт., (шт. х мм²) | длина участка, м | допустимая нагрузка, А |
| | | | | Нормальном, $I_{норм}=\frac{0.5*P}{\sqrt{3}*U}$, А | послеаварийном | | | кол. каб. в траншее или на полке эстакады | поправочный коэффициент $K=K_n*K_t*K_z$ | сечение, мм² / $I_{доп}, A > I_{дл}, A$ | годовое число использования макс. нагрузки | экономическая плотность тока, $j_{эк}$, А/мм² | $S=I_{норм}/j_{эк}$, мм² | время работы РЗА, t, с | макс. ток КЗ (расчетн.), $k_{кз}$, кА | $S_{min}=k_{кз}*\sqrt{t}/c_{пер}$, мм² | | | |
| | | МВА, МВАр | $I=\frac{P}{\sqrt{3}*U}$, А | | длительно, $I_{дл}=\frac{P}{\sqrt{3}*U}$, А | кратковрем., А | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | КЛ-1.1 | 0.070 | 6.7 | 3.4 | 6.7 | – | в земле | 2 | 1.0 | 70 / 263 >6,7 | Более 5000 | 2,7 | 1.2 | 0,3 | 1.597 | 6.2 | ПвБВнг(А)-ХЛ1-10 | 3х95/ 16 | 108 | 336 (в земле) |
| 2 | КЛ-2.1 | 0.070 | 6.7 | 3.4 | 6.7 | – | в земле | 2 | 1.0 | 70 / 263 >6,7 | Более 5000 | 2,7 | 1.2 | 0,3 | 1.597 | 6.2 | ПвБВнг(А)-ХЛ1-10 | 3х95/ 16 | 77 | 336 (в земле) |
| 3 | ВЛ 10кВ (ПС "Молодёжная-АПС1) | 0.070 | 6.7 | 3.4 | 6.7 | – | на воздухе | – | – | 70 | Более 5000 | 1 | 3.4 | 0,3 | 1.597 | 9.7 | АС | 3х70 | 21406 | 265 |
| 4 | ВЛ 10кВ (АПС1-АПС2) | 0.070 | 6.7 | 3.4 | 6.7 | – | на воздухе | – | – | 70 | Более 5000 | 1 | 3.4 | 0,6 | 0.288 | 2.5 | АС | 3х70 | 10850 | 265 |
| 5 | ВЛ 10кВ (оп.433-оп.436) | 0.070 | 6.7 | 3.4 | 6.7 | – | на воздухе | – | – | 70 | Более 5000 | 1 | 3.4 | 0,3 | 1.597 | 9.7 | СИП-3 | 3х70 | 15 | 310 |
| 6 | ВЛ 10кВ (оп.651-оп.654) | 0.070 | 6.7 | 3.4 | 6.7 | – | на воздухе | – | – | 70 | Более 5000 | 1 | 3.4 | 0,6 | 0.288 | 2.5 | СИП-3 | 3х70 | 15 | 310 |
| 7 | ВЛ 10кВ (оп.444-оп.445) | 0.070 | 6.7 | 3.4 | 6.7 | – | на воздухе | – | – | 95 | Более 5000 | 1 | 3.4 | 0,6 | 0.288 | 2.5 | АС | 3х95 | 428 | 330 |

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Сечение кабеля выбрано по нагрузкам линий и экономической плотности тока, к прокладке принят кабель типа ПвБВнг(А)-ХЛ1-10 на напряжение 10 кВ, сечение жилы 95 мм².

2. По данным завода-изготовителя допустимый ток односекундного короткого замыкания по экрану для сечения 16 мм² составляет Iк.з доп 1с.=3,3 кА.

Для продолжительности короткого замыкания в медном экране, отличающейся от 1 с., табличное значение тока короткого замыкания необходимо умножить на поправочный коэффициент К1, рассчитанный по формуле:

К1=1/√t , где t – продолжительность короткого замыкания, с.

К1=1/√0,3=1,83.

Допустимый ток короткого замыкания по экрану при t=0,3с:

Iк.з доп.0,3с.= Iк.з доп.1с.*К1=3,3*1,83=6(кА).

Ток короткого замыкания в точке подключения кабельной вставки Iк.з=0,408кА, что меньше допустимого тока короткого замыкания при t=0,3с Iк.з доп.0,3с.=6кА,

Iк.з. < Iк.з доп.0,3с,

0,408кА < 6кА.

3. Сечение по экрану принято 16 мм². Сечение кабеля S=95 мм² принято по пропускной способности провода АС 70/ 11.

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл. | 10691-ТКР-006

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | | Попова М.О. | | | 17.12.21 |
| Рук.сектора | | Зубов А.И. | | | 17.12.21 |
| Глав.спец. | | Торхов О.Б. | | | 17.12.21 |
| Н.контроль | | Зубов А.И. | | | 17.12.21 |
| ГИП | | Виноградов А.С. | | | 17.12.21 |

ТНВ-126-2021-ТКР

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО.

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

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 6 | |

Выбор кабельной продукции

ООО НИППППД "НЕДРА"

# КАБЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ 6 кВ

| Маркировка кабеля | Трасса | | | | | | | | | | Кабель, провод | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | по проекту | | | проложено | | |
| | Начало | Конец | по опоре, м | запас кабеля на опоре,м | по опоре в коробе, м | под электро-площад-кой, м | в земле, м | в земле в трубе ПНД/ПВД, м | Итого, м | 6% запаса, м | Марка | Кол. жил, сечение мм$^2$ | Общая длина, м | марка, напряже-ние | кол. жил, сечение, мм$^2$ | длина, м |
| КЛ-1.1 | яч. ПС "Молодёжная" | опора №1 ВЛ 10кВ | 7 | 2 | 2,5 | 28,5 | 55 | 7 | 102 | 6 | ПвБВнг(А)-ХЛ1-10 | 3х95/ 16 | 108 | | | |
| КЛ-1.2 | яч. ПС "Молодёжная" | опора №1 ВЛ 10кВ | 7 | 2 | 2,5 | 28,5 | 55 | 7 | 102 | 6 | ПвБВнг(А)-ХЛ1-10 | 3х95/ 16 | 108 | | | |
| КЛ-2.1 | опора № 525ВЛ 10кВ | опора №526 ВЛ 10кВ | 14 | 4 | 5 | - | 50 | - | 73 | 4 | ПвБВнг(А)-ХЛ1-10 | 3х95/ 16 | 77 | | | |
| КЛ-2.2 | опора №525 ВЛ 10кВ | опора №526 ВЛ 10кВ | 14 | 4 | 5 | - | 50 | - | 73 | 4 | ПвБВнг(А)-ХЛ1-10 | 3х95/ 16 | 77 | | | |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 10691-ТКР-007

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | | Попова М.О. | | | 17.12.21 |
| Рук.сектора | | Зубов А.И. | | | 17.12.21 |
| Глав.спец. | | Торхов О.Б. | | | 17.12.21 |
| Н.контроль | | Зубов А.И. | | | 17.12.21 |
| ГИП | | Виноградов А.С. | | | 17.12.21 |

ТНВ-126-2021-ТКР

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО.

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

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 7 | |

Кабельный журнал

ООО НИППППД "НЕДРА"

Формат А3

## Расчет сопротивления заземляющего устройства для опор на сваях №№54,54А,54Г, 182, 183,202, 203

### Удельный расчетный коэффициент сопротивления грунта:

$$\rho = \frac{(\rho_1 k_1 \rho_2 L)}{(\rho_1 k_1 (L - H + t_{полосы}) + \rho_2 (H - t_{полосы}))}$$ Ом*м

| Обозначение | Наименование | Ед. изм. | Значение |
|---|---|---|---|
| $\rho_1$ | удельное сопротивление верхнего слоя грунта | | 330 |
| $\rho_2$ | удельное сопротивление нижнего слоя грунта | | 96 |
| $k_1$ | климатический коэффициент для вертикальных электродов | | 1,35 |
| $L$ | длина вертикального заземлителя | м | 6 |
| $H$ | толщина верхнего слоя грунта | м | 0,5 |
| $t_{полосы}$ | глубина заложения горизонтального заземлителя | м | 0,5 |

$\rho$ = 129,6 Ом*м

### Сопротивление одного вертикального заземлителя из круга d377:

$$r_в = \frac{\rho}{2\pi L}\left(\ln\frac{2L}{D} + \frac{1}{2}\ln\frac{4t+L}{4t-L}\right)$$

| Обозначение | Наименование | Ед. изм. | Значение |
|---|---|---|---|
| $D$ | диаметр вертикального электрода | мм | 377 |
| $t$ | расстояние от поверхности земли до середины заземлителя | м | 3 |

$r_в$ = 14,0 Ом

### Предполагаемое количество вертикальных заземлителей:

$$n_{пр} = \frac{r_в}{R_И \cdot \eta_в} \qquad R_В = \frac{r_в}{n_{пр} \cdot \eta_в}$$

| Обозначение | Наименование | Ед. изм. | Значение |
|---|---|---|---|
| $R_И$ | нормируемое сопротивление растеканию тока в землю | Ом | 30 |
| $\eta_в$ | коэффициент использования вертикальных заземлителей | | 0,44 |

$n_{пр}$ = 1,06 шт , округляем $n_{пр}$ = 2 шт

$R_в$ = 15,86 Ом

### Предполагаемая длина горизонтального заземлителя при расположении электродов в контуре:

$$l_г = (n_{пр} - 1)h$$

| Обозначение | Наименование | Ед. изм. | Значение |
|---|---|---|---|
| $h$ | расстояние между заземлителями | м | 10 |

$l_г$ = 20,0 м

### Сопротивление горизонтального заземлителя с учетом коэффициента использования:

$$r_г = \frac{0.366\, k_2 \rho_1}{l_г \eta_г} \cdot \lg\frac{l_г^2}{b t_{полосы}}$$

| Обозначение | Наименование | Ед. изм. | Значение |
|---|---|---|---|
| $b$ | ширина стальной полосы | мм | 40 |
| $k_2$ | климатический коэффициент для горизонтальных электродов | | 4,5 |
| $\eta_г$ | коэффициент использования горизонтальных электродов | | 0,77 |

$r_г$ = 47,99 Ом

### Полное сопротивление заземлителей:

$$R = \frac{R_В r_г}{r_г + R_В}$$

$R$ = 7,81 Ом

### Уточненное количество вертикальных заземлителей с учетом соединительной полосы:

$$n = \frac{r_в (r_г - R_И)}{\eta_В \cdot R_И \cdot r_г}$$

$n$ = 1,48 шт

Принимаем к установке 2 вертикальных заземлителей (круга d18).

## Расчет сопротивления заземляющего устройства для опор с навесным оборудованием (оп.56)

### Удельный расчетный коэффициент сопротивления грунта:

$$\rho = \frac{(\rho_1 k_1 \rho_2 L)}{(\rho_1 k_1 (L - H + t_{полосы}) + \rho_2 (H - t_{полосы}))}$$ Ом*м

| Обозначение | Наименование | Ед. изм. | Значение |
|---|---|---|---|
| $\rho_1$ | удельное сопротивление верхнего слоя грунта | | 189 |
| $\rho_2$ | удельное сопротивление нижнего слоя грунта | | 185 |
| $k_1$ | климатический коэффициент для вертикальных электродов | | 1,35 |
| $L$ | длина вертикального заземлителя | м | 5 |
| $H$ | толщина верхнего слоя грунта | м | 0,5 |
| $t_{полосы}$ | глубина заложения горизонтального заземлителя | м | 0,01 |

$\rho$ = 250,3 Ом*м

### Сопротивление одного вертикального заземлителя из круга d18:

$$r_в = \frac{\rho}{2\pi L}\left(\ln\frac{2L}{D} + \frac{1}{2}\ln\frac{4t+L}{4t-L}\right)$$

| Обозначение | Наименование | Ед. изм. | Значение |
|---|---|---|---|
| $D$ | диаметр вертикального электрода | мм | 18 |
| $t$ | расстояние от поверхности земли до середины заземлителя | м | 2,5 |

$r_в$ = 55,1 Ом

### Предполагаемое количество вертикальных заземлителей:

$$n_{пр} = \frac{r_в}{R_И \cdot \eta_в} \qquad R_В = \frac{r_в}{n_{пр} \cdot \eta_в}$$

| Обозначение | Наименование | Ед. изм. | Значение |
|---|---|---|---|
| $R_И$ | нормируемое сопротивление растеканию тока в землю | Ом | 10 |
| $\eta_в$ | коэффициент использования вертикальных заземлителей | | 0,44 |

$n_{пр}$ = 12,53 шт , округляем $n_{пр}$ = 13 шт

$R_в$ = 9,64 Ом

### Предполагаемая длина горизонтального заземлителя при расположении электродов в контуре:

$$l_г = (n_{пр} - 1)h$$

| Обозначение | Наименование | Ед. изм. | Значение |
|---|---|---|---|
| $h$ | расстояние между заземлителями | м | 3 |

$l_г$ = 6,00 м

### Сопротивление горизонтального заземлителя с учетом коэффициента использования:

$$r_г = \frac{0.366\, k_2 \rho_1}{l_г \eta_г} \cdot \lg\frac{l_г^2}{b t_{полосы}}$$

| Обозначение | Наименование | Ед. изм. | Значение |
|---|---|---|---|
| $b$ | ширина стальной полосы | мм | 40 |
| $k_2$ | климатический коэффициент для горизонтальных электродов | | 4,5 |
| $\eta_г$ | коэффициент использования горизонтальных электродов | | 0,77 |

$r_г$ = 17,73 Ом

### Полное сопротивление заземлителей:

$$R = \frac{R_В r_г}{r_г + R_В}$$

$R$ = 6,15 Ом

### Уточненное количество вертикальных заземлителей с учетом соединительной полосы:

$$n = \frac{r_в (r_г - R_И)}{\eta_В \cdot R_И \cdot r_г}$$

$n$ = 0,82 шт

Принимаем к установке 1 вертикальных заземлителей (круга d16).

Таблица 1. Длины заземлителей опор с навесным оборудованием, опор на сваях и мет. опор

| N п/п | Номер опоры | Тип оборудования | Длина гориз. заземлителя lг, м | Верт. | расст. между заземлителями |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Р/ЛНД3, КМ | 20 | 2 | 10 |
| 2 | 13 | Р/ЛНД3 | 20 | 2 | 10 |
| 3 | 56 | Р/ЛНД3 | 6 | 1 | |
| 4 | 57 | Р/ЛНД3 | 6 | 1 | |
| 5 | 207 | Р/ЛНД3 | 20 | 2 | 10 |
| 6 | 209 | Р/ЛНД3 | 20 | 2 | 10 |
| 7 | 434 | АПС1, Р/ЛНД3 | 21 | 2 | 7 |
| 8 | 435 | Р/ЛНД3 | 21 | 2 | 7 |
| 9 | 437 | Р/ЛНД3 | 21 | 2 | 7 |
| 10 | 438 | Р/ЛНД3 | 21 | 2 | 7 |
| 11 | 525 | Р/ЛНД3, КМ | 60 | 2 | 15 |
| 12 | 526 | Р/ЛНД3, КМ | 60 | 2 | 15 |
| 13 | 652 | АПС2, Р/ЛНД3 | 44 | 2 | 11 |
| 14 | 653 | Р/ЛНД3 | 44 | 2 | 11 |
| 15 | 655 | Р/ЛНД3 | 44 | 2 | 11 |
| 16 | 658 | Р/ЛНД3 | 44 | 2 | 11 |
| 17 | 54,54А,54Г, 182, 183,202, 203 | - | 20х7=140 | 2х7=14 | 10 |
| 18 | 444, 445 | - | 70х2=140 | 2х2=4 | 40 |
| Всего: | 25 оп. | - | 752 м | 48 шт. | |

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Согласно п.2.5.129 ПУЭ сопротивления заземляющих устройств опор должны быть для ВЛ 3–20 кВ в ненаселенной местности в грунтах с удельным сопротивлением ρ до 100 Ом·м – не более 30 Ом, а в грунтах с ρ выше 100 Ом·м – не более 0,3 ρ Ом.
2. В проекте приведен расчёт для одного горизонтального заземлителя для опор с навесным оборудованием. На рис.1 показано расположение горизонтальных заземлителей. Длину остальных горизонтальных заземлителей принять в соответствии с таблицей.
3. Глубина прокладки горизонтального заземлителя от уровня земли не менее 0,5 м, согласно ПУЭ изд. 7, п.2.5.134. Полосу заземления присоединить к месту заземления опоры ВЛ 10 кВ сваркой.
4. Согласно инженерных изысканий удельное сопротивление грунтов в пределах трассы проектируемых ВЛ 10 кВ находится в диапазоне 14–1950 Ом*м.
5. Контур заземления должен быть соединен сваркой для обеспечения непрерывной металлической связи.
6. На опорах с навесным оборудованием выполнить двойные спуски до заземляющих устройств.
7. Укладку заземлителей выполнить в соответствии с материалами "Защитное заземление и зануление электрооборудования" А10–93 ТПЭП 1993 г.
8. Присоединение вертикальных заземлителей к остальным опорам (Рис.2) и соединение их частей между собой выполнять по листам 3.407–150 ЭС37, ЭС38.

Рис.2 Заземлитель из одного вертикального электрода для опор ВЛ

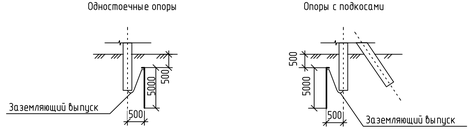



Таблица 2. Вертикальные заземлители

| Рис. | Эквивалентное удельное сопротивление грунта, Ом·м | Контур ⌀18мм | | Вертикальные электроды ⌀18мм | | | | Расстояние между вертикальными электродами, м | Горизонтальные заземлители ⌀18мм | | Расход стали, м/кг | Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ширина, м | Длина, м | Длина, м | Кол-во, шт. | Кол-во, шт. | | | Кол-во, шт. | Длина L, м | | |
| | | | | | | в контуре | на горизонтальных заземлителях | | | | | |
| 2 | 100–1950 | – | – | 5 | 1 | – | – | – | – | – | 5/ 10 | 0,3 ρ Ом |

Рис. 1. Заземляющее устройство опоры №56 ВЛ 10 кВ с разъединителями lг=6

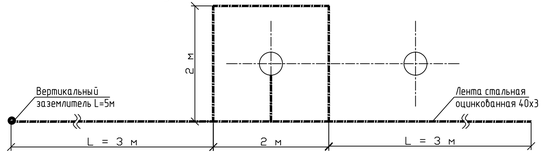
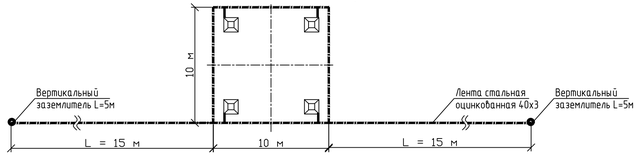


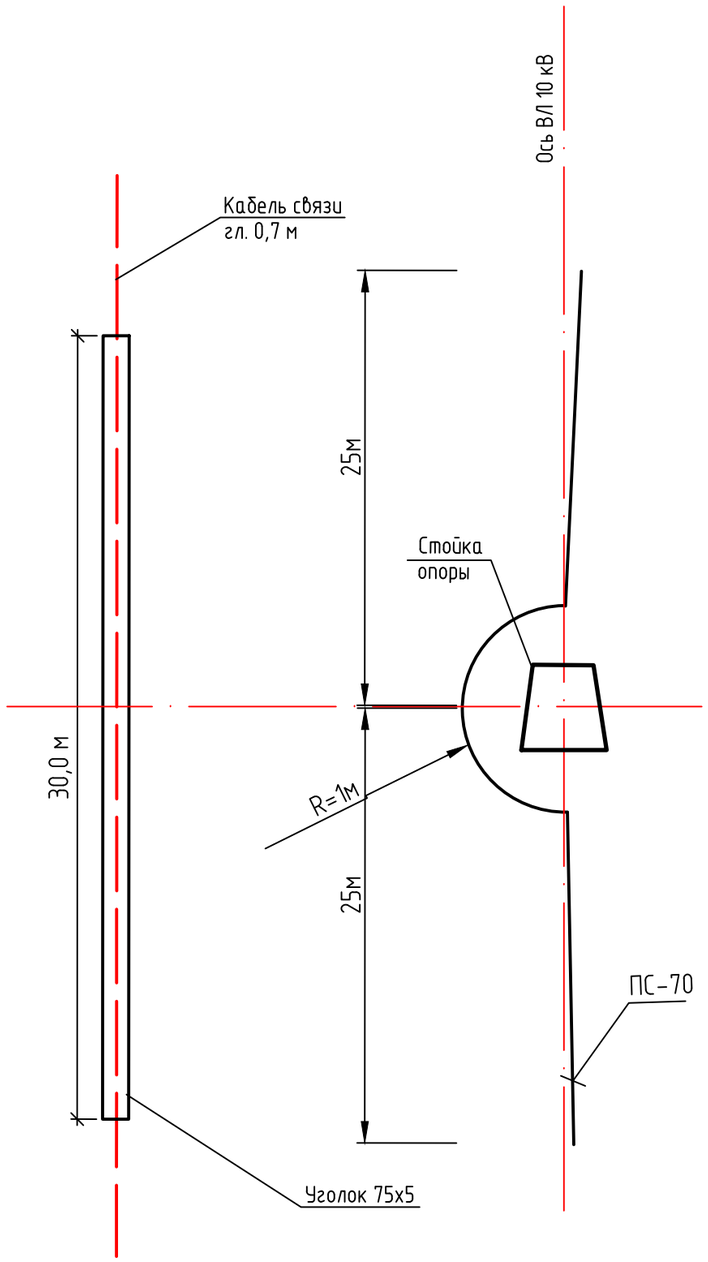

Рис. 3. Заземляющее устройство мет. опор №444,445 ВЛ 10 кВ




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | ТНВ-126-2021-ТКР |
| | | | | | | | "ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО. |
| Изм. | Колич. | Лист | N док. | Подпись | Дата | | |
| Разработал | | Попова М.О. | | | 17.12.21 | Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения | Стадия: П; Лист: 8; Листов: |
| Рук.сектора | | Зудов А.И. | | | 17.12.21 | | |
| Глав.спец. | | Торков О.Б. | | | 17.12.21 | | |
| Н.контроль | | Зудов А.И. | | | 17.12.21 | Заземляющие устройства | ООО НИППППД "НЕДРА" |
| ГИП | | Виноградов А.С. | | | 17.12.21 | | |

Взам. инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл. 16691-ТКР-088

Формат А3х3




СПЕЦИФИКАЦИЯ

| N п/п | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса кг/ед. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ТУ 14-4-661-91 | Провод стальной многопроволочный ПС-70 | 50 | | м |
| 2 | ГОСТ 8509-93 | Уголок стальной горячекатанный равнополочный 75х5 | 30 | | м |

Примечания

1.Глубина заложения стального провода 0,350 м.
2.Кабель связи покрыть уголком 75х75х5 согласно п. 2.5.238 ПУЭ.
3.Спецификация выполнена на одно переустройство.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. | 10691-ТКР-009

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | | Попова М.О. | | | 17.12.21 |
| Проверил | | Зубов А.И. | | | 17.12.21 |
| Гл. спец. | | Торхов О.Б. | | | 17.12.21 |
| Н.контроль | | Зубов А.И. | | | 17.12.21 |

ТНВ-126-2021-ТКР

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО.

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

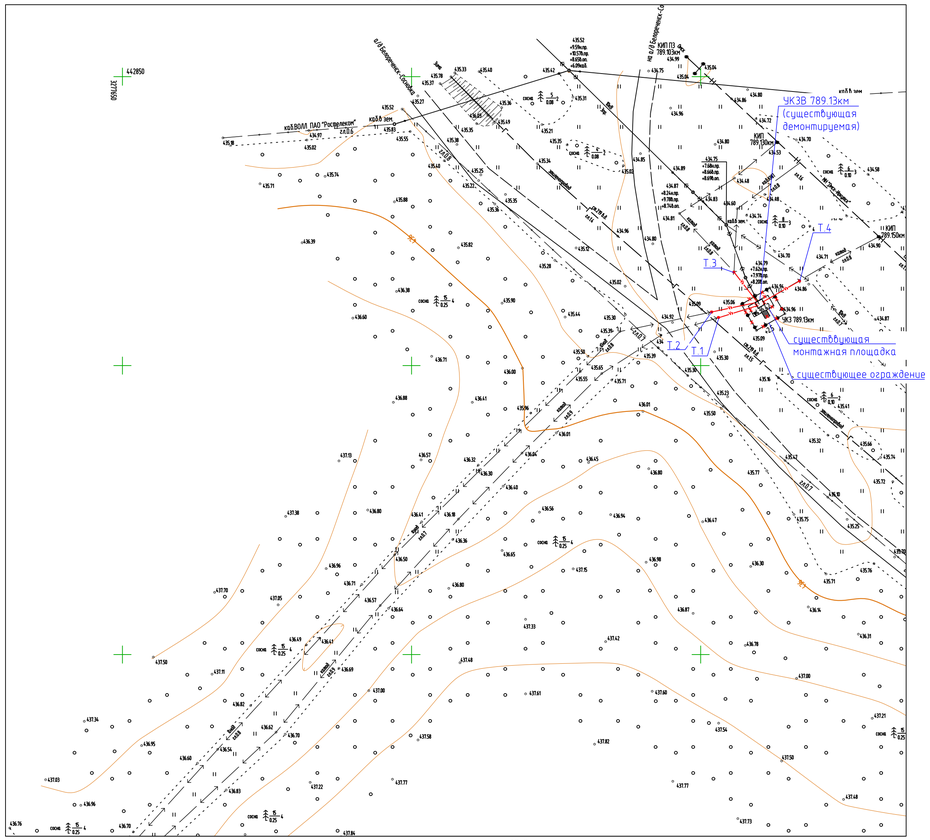
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 9 | |

Защита кабеля связи

ООО НИПППД «НЕДРА»

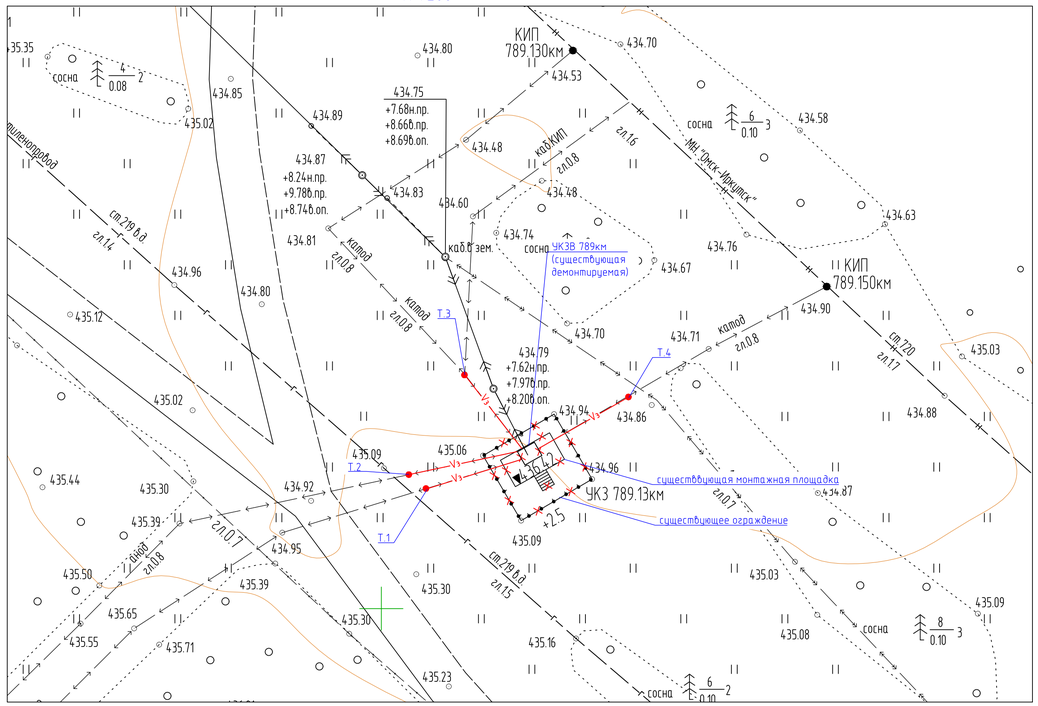
Формат А3

## ПЛАН ДЕМОНТИРУЕМЫХ СООРУЖЕНИЙ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ УКЗВ НА 789КМ ЛЧМН
м 1:500




Линия соединения с листом 10.2

## ПЛАН ДЕМОНТИРУЕМЫХ СООРУЖЕНИЙ НА 789КМ ЛЧМН
м 1:200




ПРИМЕЧАНИЕ.
План проектируемой УКЗВ см. лист 11.

## УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ

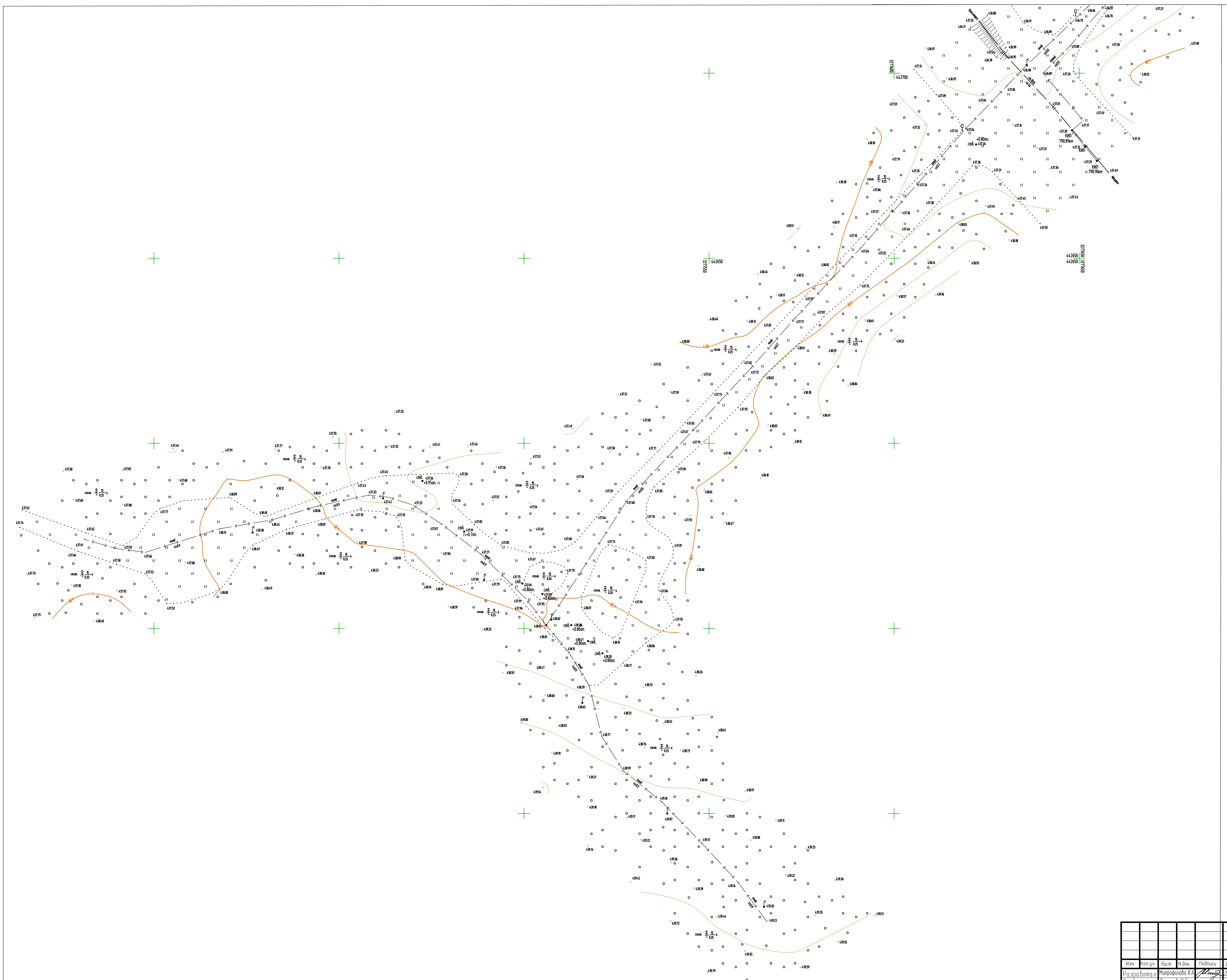
| Наименование | Обозначение |
|---|---|
| Проектируемые коммуникации | |
| Вскрываемый участок траншеи с существующим кабелем ЭХЗ | V3 |
| Точка начала вскрытия траншеи существующего кабеля ЭХЗ | T |
| Существующие коммуникации: | |
| Нефтепровод | |
| Газопровод | |
| ВЛ | |
| Силовой кабель | |
| Демонтаж | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | ТНВ-126-2021-ТКР | |
| | | | | | | | "ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. Строительство. | |
| Изм. | Колич. | Лист | N док. | Подпись | Дата | | | |
| Разработал | | Митрофанова И.А. | | | 23.11.21 | Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. Замена существующей УКЗВ 789км | Стадия: П | Лист: 10.1 | Листов: 2 |
| Гл.инж. спец. | | Горхов О.Б. | | | 23.11.21 | | | | |
| Рук.сектора | | Зубов А.И. | | | 23.11.21 | | | | |
| Н. контроль | | Агеева С.С. | | | 23.11.21 | План демонтируемых сооружений существующей УКЗВ на 789км ЛЧМН | ООО НИППППД "Недра" | | |
| ГИП | | Виноградов В.Е. | | | 23.11.21 | | | | |

Взам. инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл. 10691-ТКР

Формат А3х3

Линия соединения с листом 10.2



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | |
| Разработал | Митрофанова И.А. | | | | 23.11.21 | |
| Глав. спец. | Торхов О.Б. | | | | 23.11.21 | |
| Рук.сектора | Зубов А.И. | | | | 23.11.21 | |
| Н. контроль | Агеева С.С. | | | | 23.11.21 | |
| ГИП | Виноградов В.С. | | | | 23.11.21 | |

ТНВ-126-2021-ТКР

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН".
ИРНУ. Строительство

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения.Замена существующей УКЗВ 789км

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 10.1 | 2 |

План демонтируемых сооружений существующей УКЗВ на 789км ЛЧМН

ООО НИППППД "Недра"

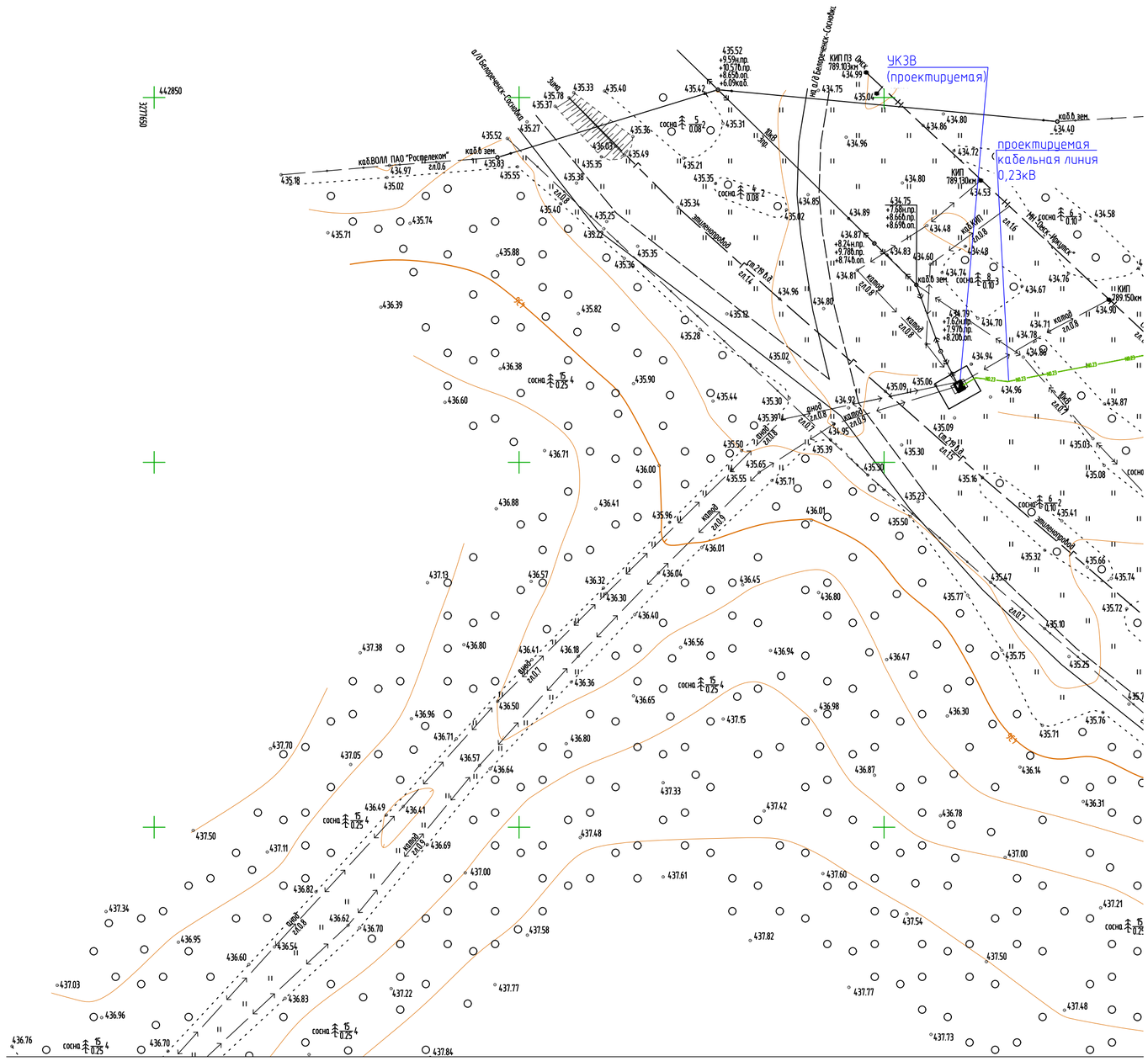
ФорматА1

Взам. инв.N

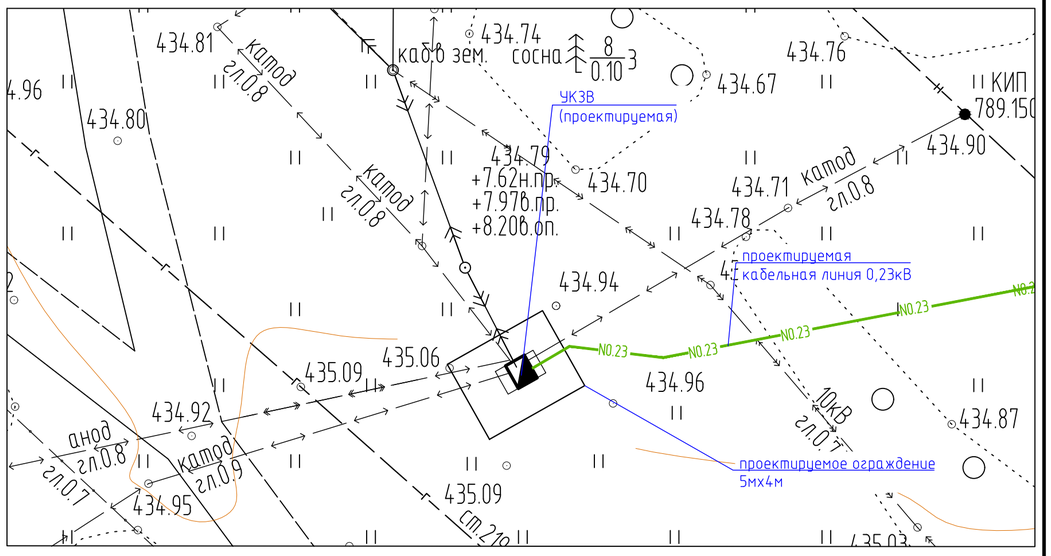
Подпись и дата

Инв.N подл. 10691-ТКР

# ПЛАН ПРОЕКТИРУЕМОЙ УКЗВ И СУЩЕСТВУЮЩИХ СРЕДСТВ ЭХЗ НА 789 КМ ЛЧ МН
м 1:500




# ПЛАН ПРОЕКТИРУЕМОЙ УКЗВ
м 1:200




## УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ

| Наименование | Обозначение |
|---|---|
| Проектируемые коммуникации | |
| Станция катодной защиты (УКЗВ) | |
| Проектируемая кабельная линия 0,23 кВ для электроснабжения УКЗВ | N0.23 |
| Существующие коммуникации: | |
| Нефтепровод | —Н— |
| Газопровод | —Г— |
| ВЛ | |
| Кабель | |

## ПРИМЕЧАНИЯ

1. План демонтируемой существующей УКЗВ см. лист 10.
2. Систему электроснабжения, защитное заземление для проектируемых УКЗВ и ограждения см. см. том ИЛ05.1.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | | Митрофанова И.Д. | | | 23.11.21 |
| Глав. спец. | | Торхов О.Б. | | | 23.11.21 |
| Рук.сектора | | Зубов А.И. | | | 23.11.21 |
| Н. контроль | | Агеева С.С. | | | 23.11.21 |
| ГИП | | Виноградов В.С. | | | 23.11.21 |

ТНВ-126-2021-ТКР

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН".
ИРНУ. Строительство.

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения.Замена существующей УКЗВ 789км

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 11.1 | 2 |

План размещения проектируемой УКЗВ и существующих средств ЭХЗ на 789км ЛЧМН

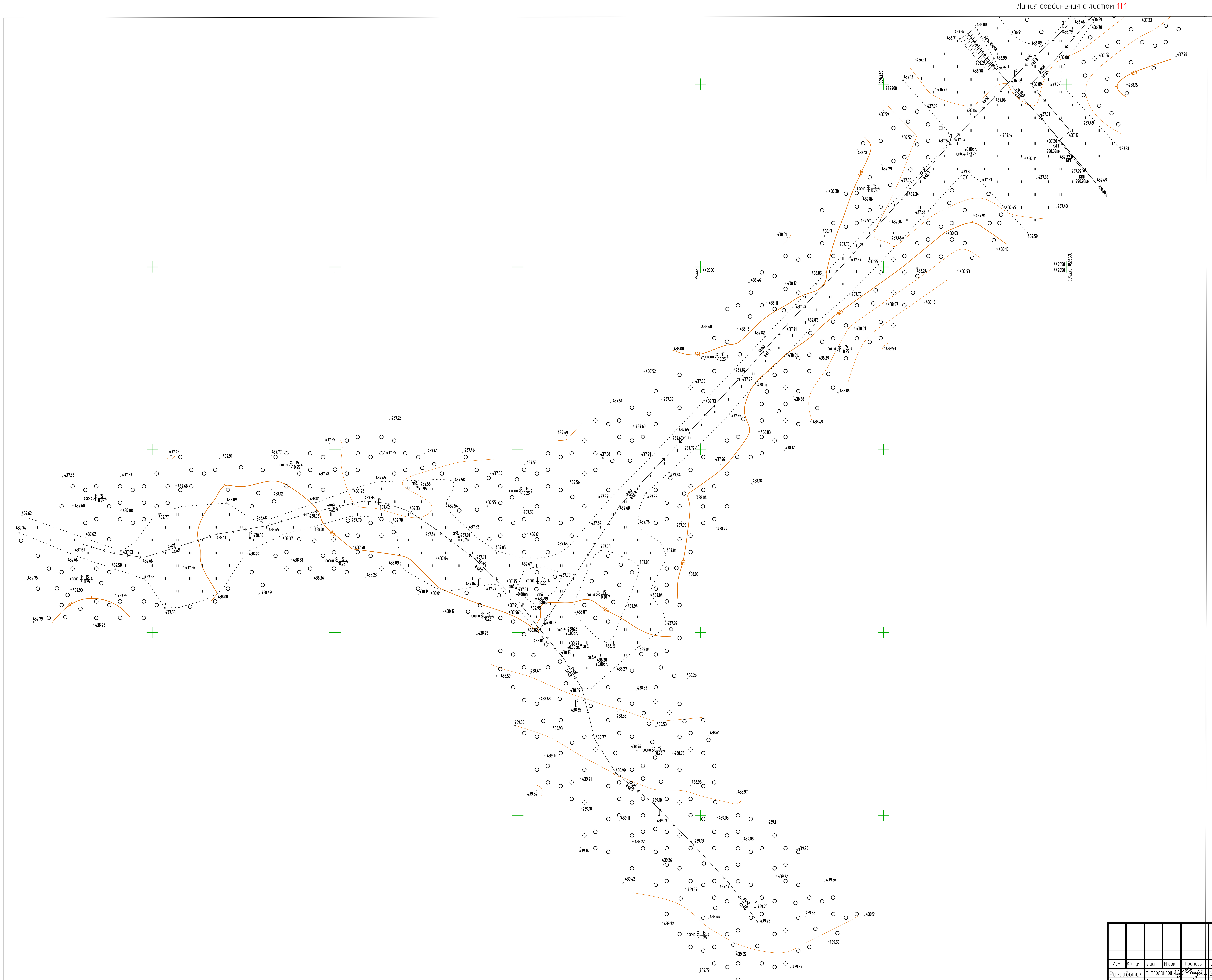
ООО НИППППД "Недра"

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл. 10691-ТКР

Формат А2




| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | | Митрофанова И.А. | | | 23.11.21 |
| Глав. спец. | | Торхов О.Б. | | | 23.11.21 |
| Рук.сектора | | Зубов А.И. | | | 23.11.21 |
| Н. контроль | | Агеева С.С. | | | 23.11.21 |
| ГИП | | Виноградов В.С. | | | 23.11.21 |

ТНВ-126-2021-ТКР

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН".
ИРНУ. Строительство

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения.Замена существующей УКЗВ 789км

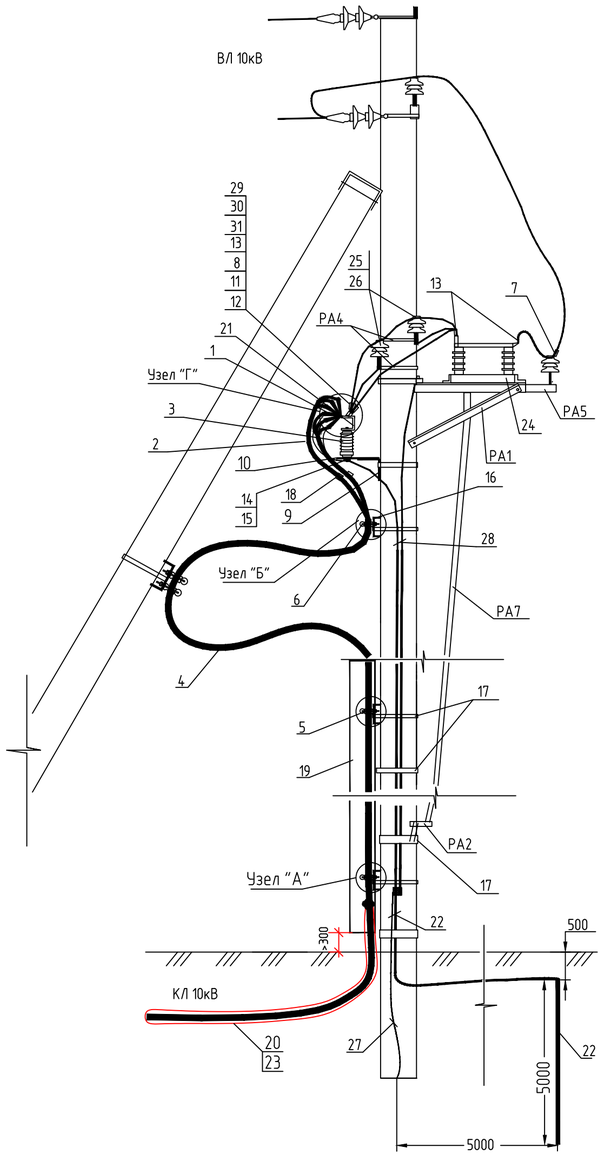
| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 11.2 | |

План размещения проектируемой УКЗВ и существующих средств ЭХЗ на 789км ЛЧМН

ООО НИПППД "Недра"

Формат А1

| | |
|---|---|
| Взам. инв.N | |
| Подпись и дата | |
| Инв.N подл. | 10691-ТКР |




| Позиц. | Обозначение | Наименование | Кол., шт. | Масса ед/ кг | Приме-чание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 17 | 3.407.1-143.8.68 | Хомут Х7 | 6 | 0.7 | |
| 18 | 34 4963 5603 | Бирка маркировоч. для силовых | 2 | | |
| | | кабелей свыше 1000В У135У3,5 | | | |
| 19 | ONL 100x85 | Лоток кабельный неперфорированный, 100x85 мм, L=3000 мм, С-образный профиль кромки для защелкивания крышки, толщина стенки 1,2 мм, горячеоцинкованная сталь после изготовления методом погружения в расплав цинка, толщина цинкового покрытия не менее 40 мкм. | 2 | 8,4 | |
| 19,1 | KL 100 | Крышка лотка прямого, 100x16 мм, толщина 1,2 мм, длина 3000 мм, С-образный профиль кромки для защелкивания на лотке, горячеоцинкованная сталь после изготовления методом погружения в расплав цинка, толщина цинкового покрытия не менее 40 мкм | 2 | 4 | |
| 20 | ТУ 2248-015-47022248-2006 | Труба гибкая гофрированная | – | | dнар=200мм |
| | | двустенная из ПНД/ПВД, м | | | |
| 21 | ГОСТ 10885-85 | Лист 4x200x150 ГОСТ10885 | 3 | | |
| | | (ВСт3сп+12Х18Н10Т)-К | | | |
| 22 | ГОСТ 2590-88* | Круг 18, L=5м | 2 | | учтено в листе 17 |
| 23 | А-5-92-13, Т1 | Траншея кабельная, гл. 0,5м, м | – | | |
| | 34 4965 3115 | Кабельная стяжка3,5x300 | – | | * |
| 24 | ГОСТ 15150-69 | РЛНД3 | 1 | 49,0 | |
| 25 | ГОСТ 1232-93 | ШС-20Д | 6 | 1,3 | |
| 26 | ГОСТ 18380-80 | Колпачок К-6 | 6 | 0,3 | |
| 27 | | Катанка ⌀=10мм, м | – | 0,62 | |
| 28 | | Полоса 40x4, м | 25 | | учтено в листе 17 |
| 29 | ГОСТ 7798-70 | Болт М12 | 1 | | |
| 30 | ГОСТ 5915-70 | Гайка М12 | 1 | | |
| 31 | ГОСТ 22355-77 | Шайба 12 | 1 | | |
| РА1 | 3.407.1-143.8.64 | Кронштейн | 1 | | |
| РА2 | 3.407.1-143.8.65 | Кронштейн | 1 | | |
| РА4 | 3.407.1-143.8.66 | Кронштейн | 2 | | |
| РА5 | 3.407.1-143.8.67 | Кронштейн | 3 | | |
| РА7 | 3.407.1-143.8.69 | Вал привода | 2 | | |

* Позиция учтена в Спецификации комплекта

СПЕЦИФИКАЦИЯ

| Позиц. | Обозначение | Наименование | Кол., шт. | Масса ед/ кг | Приме-чание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | «Raychem» | Концевая муфта 10 кВ наружной | | | компл. |
| | | установки POLT 12D/3X0-H1-L12A | 2 | | L=450мм |
| 2 | «Raychem» | Арматура для заземл. провода | | | компл. |
| | | EAKT-1676-CEE01 | 2 | | |
| 3 | "Таврида Электрик" | ОПН | 3 | 0,75 | |
| 4 | ТУ 16.К71-335-2004 | ПвБВнг(А)-Х/Л1-10 3x95/ 16 | – | – | * |
| 5 | ТУ N° 3464-007-40886670-2005 | Узел крепления кабеля (95мм²) | 8 | | компл. |
| | | 1-УК-1-3-245-(6-10) УХЛ1, треуг. | | | с метизами |
| 6 | ТУ N° 3464-008-40886670-2008 | Узел крепления кабеля (95мм²) | 2 | | компл. |
| | | УКР-3/1, ряд | | 0.067 | с метизами |
| 7 | ГОСТ839-80 | Зажим плашечный ПА | 3 | 0,35 | |
| 8 | ГОСТ 7798-70 | Болт М6x50 | 9 | | к поз. 7 |
| 9 | ГОСТ 8240-97 | Уголок N10 100x100x6,5 L=1м | 1 | 10,06 | для ОПН |
| 10 | ГОСТ 10885-85 | Лист 4x300x1000 ГОСТ10885-(ВСт3сп+12Х18Н10Т)-К , шт. | 1 | | для ОПН |
| 11 | ГОСТ 5915-70 | Гайка М6 | 9 | | к поз. 7 |
| 12 | ГОСТ 22355-77 | Шайба 6 | 9 | | к поз. 7 |
| 13 | ГОСТ 23065-78 | Зажим аппаратный А1А-70-7 | 9 | | |
| 14 | ГОСТ 7798-70 | Болт М10x15 | 6 | | |
| 15 | ГОСТ 11371-78 | Шайба 10 | 6 | | |
| 16 | 34 4962 6217 | Швеллер монтажный К235Х/Л1 | 16 | 3,4 | L=6,4м |

| Изм. | Колуч. | Лист | N док. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | | Попова М.О. | | | 17.12.21 |
| Рук.сектора | | Зубов А.И. | | | 17.12.21 |
| Глав.спец. | | Торхов О.Б. | | | 17.12.21 |
| Н.контроль | | Зубов А.И. | | | 17.12.21 |
| ГИП | | Виноградов А.С. | | | 17.12.21 |

ТНВ-126-2021-ТКР

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО.

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

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 12.1 | 2 |

Установка КР-2КМ на анкерную опору

ООО НИППППД "НЕДРА"

Формат А4x3

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N° подл. | 10691-ТКР-012

## Узел "Г"

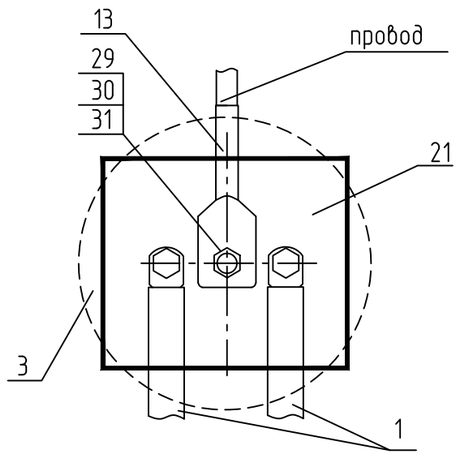



Рис.1

## Установка кронштейна на опору

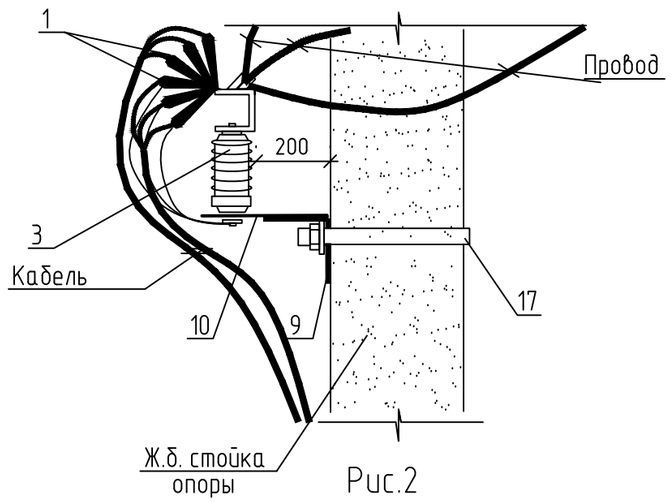



Рис.2

## Узел "А"

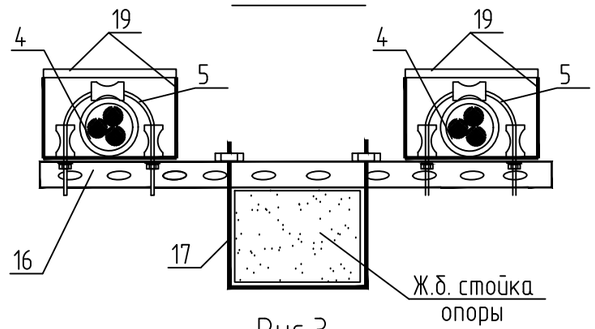



Рис.3

## Узел "Б"

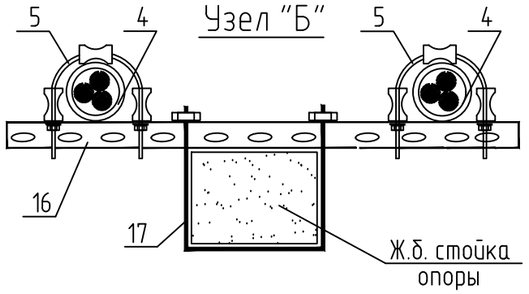
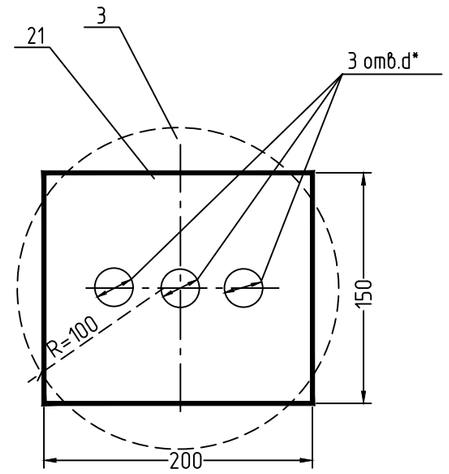



Рис.4

## Опорный швеллер (поз.21)




* – диаметр отверстий и расстояние между ними уточнить по зажиму А1А и наконечникам муфт.

Рис.5

## Габариты установки ОПН на кронштейне

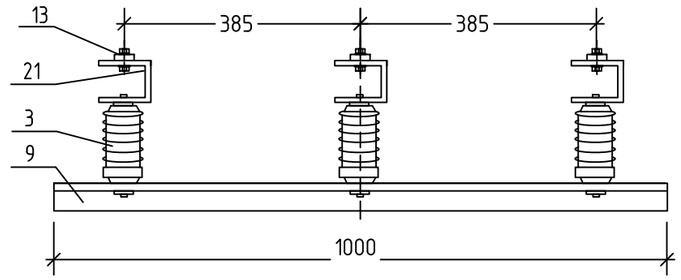



Рис.6

| Взам. инв. № | |
|---|---|
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | 10691-ТКР-014 |

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | ТНВ-126-2021-ЭЛ | Лист 12.2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Формат А3

## ТАБЛИЦА ОПОР

| Опоры: Чертеж монтажной схемы | Опоры: Шифр | Характеристика опоры | Номера опор на плане (смотреть ТКР-002) | Кол. опор | Схема закрепления опор | Конструкции закрепления опор: На стойку: Марка | На стойку: Кол. | На подкосы (оттяжки): Марка | На подкосы (оттяжки): Кол. | Кол-во марки на опору | Масса ед., кг | Прмечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Трасса ВЛ 10кВ ПК0+00.0 – ПК20+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 | 38 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.7 | УП10-2 | Угловая промежуточная опора | 5 | 1 | Тип 1 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 1, 13 | 2 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК20+00.0 – ПК35+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 57/1, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69 | 22 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.7 | УП10-2 | Угловая промежуточная опора | 58, 59, 61 | 3 | Тип 1 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 57 | 1 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.2.10 | УА10-2 | Угловая анкерная опора | 62 | 1 | Тип 3 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 2 | 3 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 2 | 3 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.5.9 | ПС10-1 | Подсечная опора | 54Б, 54В | 2 | 3.407.1-143.5.9 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.5.6 | ПП10-4 | Переходная промежуточная опора | 54Д | 1 | 3.407.1-143.5.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.5.10 | ПУП10-1 | Переходная угловая промежуточная опора | 55 | 1 | Тип 6 | Плита П-3и (3.407.1-143.7.6) | 1 | | 1 | 1 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 (3.407.1-143.8.44) | 1 | | 1 | 1 | 5,7 | |
| | | | | | | | | Анкер АЦ-1 (4.407-253) | 1 | 1 | 300 | |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК50+00.0 – ПК35+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 | 29 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 82 | 1 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК65+00.0 – ПК50+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129 | 28 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 102, 122 | 2 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК80+00.0 – ПК65+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159 | 29 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 142 | 1 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК95+00.0 – ПК80+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 160, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 184, 185, 186, 187, 188, 189 | 26 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 162, 180 | 2 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК110+00.0 – ПК95+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 190, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 204, 205, 206, 209, 215, 217, 218, 219, 220 | 20 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 193, 207 | 2 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.2.10 | УА10-2 | Угловая анкерная опора | 208, 216, 221 | 3 | Тип 3 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 2 | 3 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 2 | 3 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.5.7 | ПП10-5 | Переходная промежуточная опора | 210, 213, 214 | 3 | 3.407.1-143.5.7 | | | | | | | Заглубление стойки 3,0м |
| Отпайка ВЛ 6кВ на МТП2 ПК0+00.0 – ПК0+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 209/1 | 1 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК125+00.0 – ПК110+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 231, 233, 234, 235, 238, 239, 241, 242, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255 | 28 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.7 | УП10-2 | Угловая промежуточная опора | 229, 232, 240, 243 | 4 | Тип 1 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.2.10 | УА10-2 | Угловая анкерная опора | 236, 237 | 2 | Тип 3 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 2 | 3 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 2 | 3 | 5,7 | |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК140+00.0 – ПК125+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 256, 257, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285 | 28 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 258, 278 | 2 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |

## ТАБЛИЦА ОПОР

| Опоры: Чертеж монтажной схемы | Опоры: Шифр | Характеристика опоры | Номера опор на плане (смотреть ТКР-002) | Кол. опор | Схема закрепления опор | Конструкции закрепления опор: На стойку: Марка | На стойку: Кол. | На подкосы (оттяжки): Марка | На подкосы (оттяжки): Кол. | Кол-во марки на опору | Масса ед., кг | Прмечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Трасса ВЛ 10кВ ПК155+00.0 – ПК140+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315 | 29 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 298 | 1 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК170+00.0 – ПК155+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 316, 317, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 341, 342, 345, 346 | 27 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 318 | 1 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.2.10 | УА10-2 | Угловая анкерная опора | 340, 343, 344 | 3 | Тип 3 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 2 | 3 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 2 | 3 | 5,7 | |
| Трасса ВЛ 6кВ ПК185+00.0 – ПК170+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376 | 29 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 364 | 1 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК200+00.0 – ПК185+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 405, 406 | 28 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 384 | 1 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.2.10 | УА10-2 | Угловая анкерная опора | 404 | 1 | Тип 3 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 2 | 3 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 2 | 3 | 5,7 | |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК215+00.0 – ПК200+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 434, 435, 437, 439, 440 | 30 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 436, 438 | 2 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.2.10 | УА10-2 | Угловая анкерная опора | 432, 433 | 2 | Тип 3 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 2 | 3 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 2 | 3 | 5,7 | |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК215+00.0 – ПК230+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 441, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 463 | 2 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.7 | УП10-2 | Угловая промежуточная опора | 447 | 1 | Тип 1 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 462 | 1 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.5.7 | ПП10-5 | Переходная промежуточная опора | 442, 443, 446 | 3 | 3.407.1-143.5.7 | | | | | | | Заглубление стойки 3,0м |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК245+00.0 – ПК230+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493 | 27 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 483 | 1 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.5.7 | ПП10-5 | Переходная промежуточная опора | 481, 482 | 2 | 3.407.1-143.5.7 | | | | | | | Заглубление стойки 3,0м |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК262+00.0 – ПК245+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 511, 513, 514, 515, 516, 517, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 528, 529 | 27 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.7 | УП10-2 | Угловая промежуточная опора | 507, 512, 518 | 3 | Тип 1 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.2.10 | УА10-2 | Угловая анкерная опора | 510, 527 | 2 | Тип 3 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 2 | 3 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 2 | 3 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.5.7 | ПП10-5 | Переходная промежуточная опора | 508, 509 | 2 | 3.407.1-143.5.7 | | | | | | | Заглубление стойки 3,0м |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 525, 526 | 2 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК262+00.0 – ПК275+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 551, 552, 553, 554, 555 | 24 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 550 | 1 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.2.10 | УА10-2 | Угловая анкерная опора | 530 | 1 | Тип 3 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 2 | 3 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 2 | 3 | 5,7 | |

## ТАБЛИЦА ОПОР

| Опоры: Чертеж монтажной схемы | Опоры: Шифр | Характеристика опоры | Номера опор на плане (смотреть ТКР-002) | Кол. опор | Схема закрепления опор | Конструкции закрепления опор: На стойку: Марка | На стойку: Кол. | На подкосы (оттяжки): Марка | На подкосы (оттяжки): Кол. | Кол-во марки на опору | Масса ед., кг | Прмечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Трасса ВЛ 10кВ ПК275+00.0 – ПК290+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585 | 29 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 570 | 1 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК290+00.0 – ПК305+00.0 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 586, 587, 588, 589, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 611, 612, 613, 614, 615 | 26 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 590, 610 | 2 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.5.7 | ПП10-5 | Переходная промежуточная опора | 601, 602 | 2 | 3.407.1-143.5.7 | | | | | | | Заглубление стойки 3,0м |
| Трасса ВЛ 10кВ ПК305+00.0 – ПК323+45,83 | | | | | | | | | | | | |
| 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 653, 654, 656, 657 | 37 | 3.407.1-143.2.6 | | | | | | | Заглубление стойки 2,5м |
| 3.407.1-143.2.7 | УП10-2 | Угловая промежуточная опора | 636 | 1 | Тип 1 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.2.9 | А10-2 | Анкерная (концевая) опора | 651А, 652, 655, 656 | 4 | Тип 2 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.2.10 | УА10-2 | Угловая анкерная опора | 629 | 1 | Тип 3 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 2 | 3 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 2 | 3 | 5,7 | |
| 3.407.1-143.2.8 | ОА10-2 | Ответвительная анкерная опора | 651 | 1 | Тип 8 | Плита П-3и | 1 | Плита П-3и | 1 | 2 | 110,0 | |
| | | | | | | Стяжка Г1 | 1 | Стяжка Г1 | 1 | 2 | 5,7 | |

## РАСЧЕТНЫЕ ВНЕШНИЕ НАГРУЗКИ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ОПОРУ

| Тип опоры | Угол поворота трассы, ° | Стойка: Np, Кн (сжатие) | Стойка: Fp, Кн (вырыв) | Подкос №1: Np, Кн (сжатие) | Подкос №1: Fp, Кн (вырыв) | Подкос №2: Np, Кн (сжатие) | Подкос №2: Fp, Кн (вырыв) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Промежуточная опора П10-4(3.407.1-143.2.6) | Расчетный изгибающий момент M=22 H*м2 | | | | | | |
| Анкерная (концевая) А10-2 (3.407.1-143.2.9) | | 57 | 9 | 43 | 30 | | |
| | | | | | | | |
| Угловая анкерная УА10-2 (3.407.1-143.2.10) | 15 | 59 | 13 | 22 | | 36 | 25 |
| | 30 | 55 | 19 | 36 | | 35 | 31 |
| | 45 | 47 | 24 | 51 | | 32 | 32 |
| | 60 | 40 | 25 | 64 | | 27 | 32 |
| | 75 | 32 | 28 | 76 | | 23 | 32 |
| | 90 | 26 | 30 | 88 | | 18 | 33 |
| Угловая промежуточная УП10-2 (3.407.1-143.2.7) | 15 | 9 | | 23 | | | |
| | 30 | | 6 | 40 | | | |
| Ответвительная анкерная ОА10-2 (3.407.1-143.2.8) | | | 30 | 66 | | | |
| | | | | | | | |

## СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед., кг | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|
| П-3и | 3.407.1-143.7.6 | Плита П-3и | 139 | 110,0 | B25, F150, W6 |
| Г1 | Серия 3.407.1-143.8.44 | Стяжка Г1 | 139 | 5,7 | |
| АЦ-1 | Серия 4.407-253 | Анкер АЦ-1 | 1 | 300 | B25, F150, W6 |

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Закрепление опор по типам 1, 2, 3, 6, 8 смотреть на листе 16.
2. До установки опор грунт на дне котлованов должен быть тщательно уплотнен.
3. Обратную засыпку пазух произвести непучинистым грунтом слоями не более 200 мм с тщательным уплотнением каждого слоя до y=1.65т/м³. Не допускается применять для обратной засыпки растительный, мерзлый, с включениями снега и льда и мягкопластичный грунт, а также крупнообломочные твердые грунты, способные заклинить узкое пространство кольцевой пазухи. В этом случае засыпка котлованов должна выполняться песчано-гравийной смесью.
4. После обратной засыпки котлована выполнить глиняную отмостку с уклоном 1:3,5 от опоры.
5. Железобетонные элементы фундаментов и металлические детали крепления, находящиеся в грунте, обмазать горячим битумом БН-III за два раза по холодной битумной грунтовке.
6. Расположение опор смотреть на листе ТКР-002.
7. Железобетонные стойки выполнить из бетона класса В25 по прочности, марки F150 по морозостойкости и W6 по водонепроницаемости.
8. Металлические конструкции выполнить из стали С255 по ГОСТ 27772-2015.
9. Инженерно-геологические условия смотреть на профилях ТКР-003.

| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | Федосеева А.Г. | | | [подпись] | 18.01.22 | |
| Рук.сектора | Кирбабин А.В. | | | [подпись] | 18.01.22 | |
| Нач.отдела | Смольникова Е.С. | | | [подпись] | 18.01.22 | |
| Н.контроль | Кирбабин А.В. | | | [подпись] | 18.01.22 | |
| ГИП | Виноградов А.С. | | | [подпись] | 18.01.22 | |

ТНВ-126-2021-ТКР

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО

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

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 13 | |

Таблица закрепления опор ВЛ (часть 1)

ООО НИППППД "Недра"

Формат А2х4

Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. 10691-АС-002

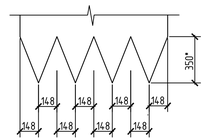
## Трасса ВЛ 10кВ ПК20+00.0 – ПК35+00.0

| Опора: Схема опоры | Опора: Номер чертежа | Опора: Шифр | Опора: Наименование | Номера опор на плане (смотреть ТКР-002) | Всего опор | Схема закрепления | Конструкции закрепления опор: Марка | Количество: На стойку | Количество: На подкос | Количество: На опору | Длина сваи, стойки/подкоса | Отметка верхнего конца сваи, стойки/подкоса | Отметка нижнего конца сваи, стойки/подкоса | N° узлов (кол.шт.), на опору | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3.407.1-143.5.16 | ПУА10-1 | Переходная угловая анкерная опора | 54 | 1 | Тип 4 | Свая Сб-1 | 1 | 2 | 3 | 9500 / 9500 | +3.500 / +3.500 | −6.000 / −6.000 | Узел 1 (1 шт.), узел 2 (2 шт.) | |
| | | | | | | | Стяжка Г101 | 1 | | 1 | | | | | |
| | | | | | | | Распорка Г102 | 1 | | 1 | | | | | |
| | | | | | | | Опорный стержень ОС2 | 4 | | 4 | | | | | |
| | | | | | | | Болт Г105 | 4 | | 4 | | | | | |
| | | | | | | | Опорная рама Г106 | | 2 | 2 | | | | | |
| | | | | | | | Шарнир Г107 | | 2 | 2 | | | | | |
| | | | | | | | Хомут Х110 | | 2 | 2 | | | | | |
| | | | | | | | Ригель Р1 (L=4500) | | | 2 | | | | | |
| | | | | 54Г | 1 | Тип 4 | Свая Сб-1 | 1 | 2 | 3 | 7500 / 7500 | +1.500 / +1.500 | −6.000 / −6.000 | Узел 1 (1 шт.), узел 2 (2 шт.) | |
| | | | | | | | Стяжка Г101 | 1 | | 1 | | | | | |
| | | | | | | | Распорка Г102 | 1 | | 1 | | | | | |
| | | | | | | | Опорный стержень ОС2 | 4 | | 4 | | | | | |
| | | | | | | | Болт Г105 | 4 | | 4 | | | | | |
| | | | | | | | Опорная рама Г106 | | 2 | 2 | | | | | |
| | | | | | | | Шарнир Г107 | | 2 | 2 | | | | | |
| | | | | | | | Хомут Х110 | | 2 | 2 | | | | | |
| | | | | | | | Ригель Р1 (L=4500) | | | 2 | | | | | |
| | 3.407.1-143.5.15 | ПА10-5 | Переходная анкерная (концевая) опора | 54А | 1 | Тип 5 | Свая Сб-1* | 1 | 1 | 2 | 8300 / 8300 | +2.300 / +2.300 | −6.000 / −6.000 | Узел 1 (1 шт.), узел 2 (1 шт.) | |
| | | | | | | | Стяжка Г101* | 1 | | 1 | | | | | |
| | | | | | | | Распорка Г102* | 1 | | 1 | | | | | |
| | | | | | | | Опорный стержень ОС2* | 4 | | 4 | | | | | |
| | | | | | | | Болт Г105 | 4 | | 4 | | | | | |
| | | | | | | | Опорная рама Г106* | | 1 | 1 | | | | | |
| | | | | | | | Шарнир Г107* | | 1 | 1 | | | | | |
| | | | | | | | Хомут Х110* | | 1 | 1 | | | | | |
| | | | | | | | Ригель Р1 (L=6000) | | | 1 | | | | | |

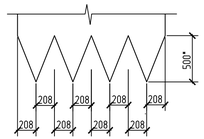
Примечания
1. Для анкерно-угловых опор расчет несущей способности свай произведен по скважине СКВ/12/Б816.
2. Силы пучения на данном участке отсутствуют.
3. Несущая способность сваи, кН: Сб-1/Сб-1*
– на сжимающую нагрузку Fd – 623,55/1052,38.
– на выдергивающую нагрузку Fdu – 252,36/354,78.
4. Допустимая нагрузка на сваи, кН: Сб-1/Сб-1*
– сжимающая Nc don. – 387,30/653,65.
– выдергивающая Nb don. – 125,40/176,29.

Расчет свай с учетом сейсмического воздействия
5. Несущая способность сваи, кН: Сб-1/Сб-1*
– на сжимающую нагрузку Feq – 530,02/894,53.
– на выдергивающую нагрузку Fequ – 214,51/301,56.
6. Допустимая нагрузка на сваи, кН: Сб-1/Сб-1*
– сжимающая Neq don. – 329,20/555,61.
– выдергивающая Neq don. – 106,59/149,85.

Развертка конца свай ø377




Развертка конца свай ø530




## Трасса ВЛ 10кВ ПК95+00.0 – ПК80+00.0

| Опора: Схема опоры | Опора: Номер чертежа | Опора: Шифр | Опора: Наименование | Номера опор на плане (смотреть ТКР-002) | Всего опор | Схема закрепления | Конструкции закрепления опор: Марка | Количество: На стойку | Количество: На подкос | Количество: На опору | Длина сваи, стойки/подкоса | Отметка верхнего конца сваи, стойки/подкоса | Отметка нижнего конца сваи, стойки/подкоса | N° узлов (кол.шт.), на опору | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 182, 183 | 2 | Тип 7 | Свая Сб-1 | 1 | | 1 | 6500 / – | +0.500 / – | −6.000 / – | Узел 1 (1 шт.) | |
| | | | | | | | Стяжка Г101 | 1 | | 1 | | | | | |
| | | | | | | | Распорка Г102 | 1 | | 1 | | | | | |
| | | | | | | | Опорный стержень ОС2 | 4 | | 4 | | | | | |
| | | | | | | | Болт Г105 | 4 | | 4 | | | | | |

Примечания
1. Для промежуточных опор расчет несущей способности свай произведен по скважине СКВ/34А/Б816.
2. Величина воздействия сил морозного пучения на сваю Cb1 (кН) составляет 126,33.
3. Несущая способность сваи, кН:
– на сжимающую нагрузку Fd – 903,405.
– на выдергивающую нагрузку Fdu – 213,47.
4. Допустимая нагрузка на сваю, кН
– сжимающая Nc don. – 561,12.
– выдергивающая Nb don. – 106,07.

Расчет свай с учетом сейсмического воздействия
5. Несущая способность сваи, кН:
– на сжимающую нагрузку Feq – 665,66.
– на выдергивающую нагрузку Fequ – 170,78.
6. Допустимая нагрузка на сваю, кН
– сжимающая Neq don. – 413,45.
– выдергивающая Neq don. – 84,86

## Трасса ВЛ 10кВ ПК110+00.0 – ПК95+00.0

| Опора: Схема опоры | Опора: Номер чертежа | Опора: Шифр | Опора: Наименование | Номера опор на плане (смотреть ТКР-002) | Всего опор | Схема закрепления | Конструкции закрепления опор: Марка | Количество: На стойку | Количество: На подкос | Количество: На опору | Длина сваи, стойки/подкоса | Отметка верхнего конца сваи, стойки/подкоса | Отметка нижнего конца сваи, стойки/подкоса | N° узлов (кол.шт.), на опору | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3.407.1-143.2.6 | П10-4 | Промежуточная опора | 202, 203 | 2 | Тип 7 | Свая Сб-1 | 1 | | 1 | 6500 / – | +0.500 / – | −6.000 / – | Узел 1 (1 шт.) | |
| | | | | | | | Стяжка Г101 | 1 | | 1 | | | | | |
| | | | | | | | Распорка Г102 | 1 | | 1 | | | | | |
| | | | | | | | Опорный стержень ОС2 | 4 | | 4 | | | | | |
| | | | | | | | Болт Г105 | 4 | | 4 | | | | | |

## СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед., кг | Приме-чания |
|---|---|---|---|---|---|
| Г101 | Лист 19 | Стяжка Г101 | 6 | | |
| Г102 | Лист 19 | Распорка Г102 | 6 | | |
| Г105 | Лист 19 | Болт Г105 | 28 | | |
| Г106 | Лист 19 | Опорная рама Г106 | 4 | | |
| Г107 | Лист 19 | Шарнир Г107 | 4 | | |
| ОС2 | Лист 19 | Опорный стержень ОС2 | 24 | | |
| Х110 | Лист 19 | Хомут Х110 | 4 | | |
| Г101* | Лист 19 | Стяжка Г101* | 1 | | |
| Г102* | Лист 19 | Распорка Г102* | 1 | | |
| Г106* | Лист 19 | Опорная рама Г106* | 1 | | |
| Г107* | Лист 19 | Шарнир Г107* | 1 | | |
| ОС2* | Лист 19 | Опорный стержень ОС2* | 4 | | |
| Х110* | Лист 19 | Хомут Х110* | 1 | | |
| | ГОСТ 103-2006 | Полоса 4х50 | 10,4 | 1,57 | м.п. |
| | | | | | |
| | | Свая Сб-1 | | | |
| Сб-1 | | Труба 377х9 ГОСТ 8732-78 / Вст3пс6 ГОСТ 10705-80 L=10200 | 3 | 833,14 | Lрасч. =9500 |
| | | Труба 377х9 ГОСТ 8732-78 / Вст3пс6 ГОСТ 10705-80 L=8200 | 3 | 669,78 | Lрасч. =7500 |
| | | Труба 377х9 ГОСТ 8732-78 / Вст3пс6 ГОСТ 10705-80 L=7200 | 4 | 588,10 | Lрасч. =6500 |
| | | Свая Сб-1* | | | |
| Сб-1* | | Труба 530х10 ГОСТ 8732-78 / Вст3пс6 ГОСТ 10705-80 L=9100 | 2 | 1166,98 | Lрасч. =8300 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | Ригель Р1 | | | |
| | | Труба 159х6 ГОСТ 8732-78 / Вст3пс6 ГОСТ 10705-80 L=4500 | 4 | 101,88 | |
| | | Труба 159х6 ГОСТ 8732-78 / Вст3пс6 ГОСТ 10705-80 L=6000 | 1 | 135,84 | |

### ПРИМЕЧАНИЯ

1. Расположение опор смотреть на листе ТКР-002.
2. Изготовление металлических конструкций производить согласно указаниям СП 70.13330.2012 и ГОСТ 23118-2012.
3. Антикоррозионные защиты строительных конструкций производить в соответствии с требованиями СП 72.13330.2016, СП28.13330.2017, РД-23.040.00-КТН-088-14.
4. Сварку металлоконструкций производить электродами Э46А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварных швов принять по наименьшей толщине свариваемых элементов, длину швов по периметру касания.
5. Общие указания смотреть в текстовой части проекта.
7. Свайные работы выполнять в соответствии с требованиями СП 45.13330.2017.
8. За относительную отметку 0.000 принят уровень земли у конкретной опоры ВЛ, абсолютные отметки смотреть по профилям (марка ЭЛ).
9. В песчаных и глинистых грунтах сваи забиваются в предварительно пробуренные лидерные скважины диаметром на 150мм меньше сечения сваи на глубину на 1 м меньше проектных отметок низа сваи. В скальных грунтах сваи устанавливаются вдавливанием способом в предварительно пробуренные скважины до проектных отметок. Заполнение скважины цементно-песчаным раствором М100 производится на расчетный объем с учетом выдавливания раствора до уровня сезонного промерзания. Оставшийся объем между стенкой скважины и стенкой сваи для уменьшения сил морозного пучения заполняется песком с послойным уплотнением.
10. Все сваи погружаются до отметки головы сваи, выше проектной примерно на 300 мм, после чего срезаются. Полость сваи-трубы в соответствии с требованиями п. 8.158 СП 24.13330.2011 заполнить раствором марки М100, а в пределах слоя сезонного промерзания-оттаивания, в данном случае с отметки минус 2,5 м и выше, – бетоном класса В15 с соблюдением требований по предотвращению образования трещин. Опорные пластины приварить после установки свай. Поверхность опорных пластин должна быть строго горизонтальной и соответствовать проектной отметке.
11. В соответствии с п.8.155 СП24.13330.2011 электросварные прямошовные трубы должны пройти объемную термическую обработку. Материал металлоконструкций определен в соответствии с табл. В1 СП16.13330.2017 с учетом расчетной температуры воздуха для стали класса прочности с показателем ударной вязкости KCV не менее 34 Дж/см2 при температуре испытаний 0°С.
12. Конструкции закрепления опор разработаны на листах 17, 18.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N° док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | | Федосеева А.Г. | | | 18.01.22 |
| Рук.сектора | | Кирбабин А.В. | | | 18.01.22 |
| Нач.отдела | | Смольникова Е.С. | | | 18.01.22 |
| Н.контроль | | Кирбабин А.В. | | | 18.01.22 |
| ГИП | | Виноградов А.С. | | | 18.01.22 |

ТНВ-126-2021-ТКР

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО

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

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 14 | |

Таблица закрепления опор ВЛ (часть 2)

ООО НИППППД "Недра"

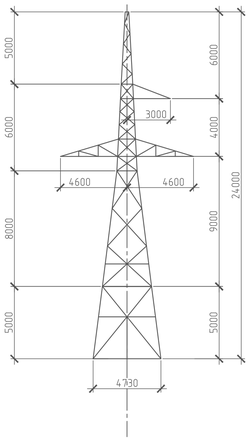
Взам. инв. N°

Подп. и дата

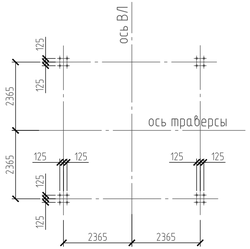
Инв. N° подл.

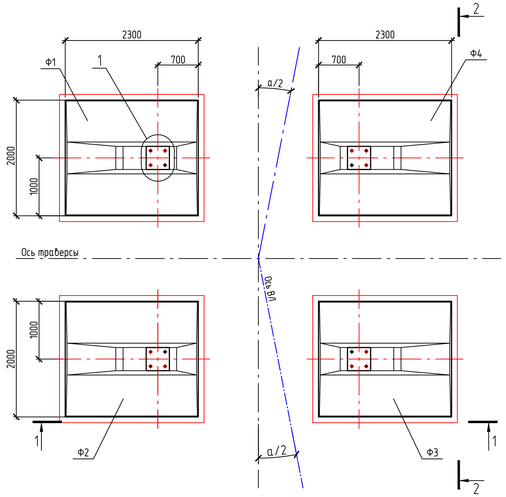
Трасса ВЛ 10кВ ПК215+00.0 – ПК230+00.0
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ФУНДАМЕНТОВ
ПОД ОПОРЫ 1У110-1+5 №№444, 445

## ОПОРА 1У110-1+5

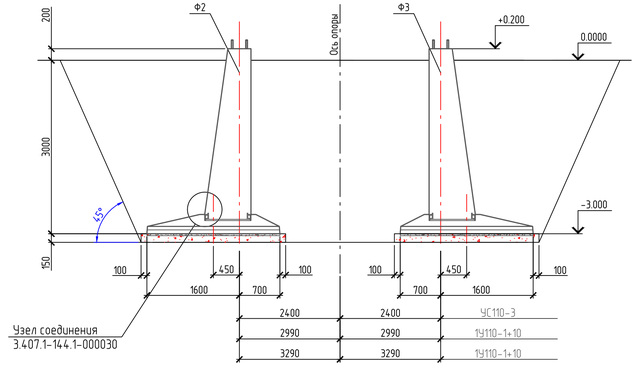



## ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ АНКЕРНЫХ БОЛТОВ

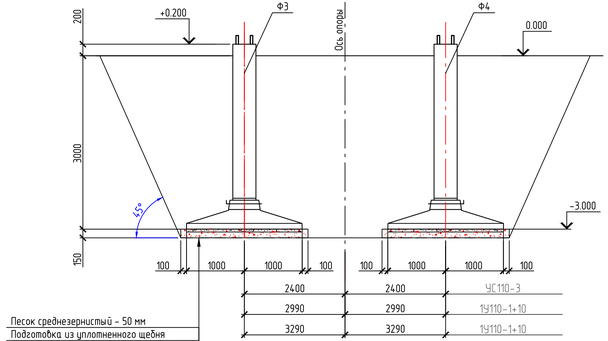



1-1




2-2




## СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса, ед.,кг | Приме-чание |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Опора УС110-3, 1У110-1+10, 1У110-4П+10 | | | |
| | | Сборочные единицы | | | |
| Ф1..Ф4 | 3.407.1-144.1 020000-08 | Фундамент Ф2х2,3-А (F150, W6) | 4 | 4030 | 1,61м³ |
| | | Материалы | | | |
| | ГОСТ 8267-93 | Щебень с фракцией 20-40мм | 4,4 | | м³ |
| | ГОСТ 8736-2014 | Песок среднезернистый | 1,0 | | м³ |
| | ГОСТ 6617-76 | Битум | 0,35 | | м³ |

## ПРИМЕЧАНИЯ

1. За относительную отметку 0.000 принята абсолютная отметка земли около опоры, абсолютные отметки в Балтийской системе высот смотреть по профилям на листе ТКР-003.
2. Фундаменты запроектированы из сборных железобетонных подножников по типовому проекту 3.407.1-144 "Унифицированные конструкции фундаментов для стальных опор ВЛ 35-500 кВ".
3. Работы по устройству фундаментов должны производиться в сухом котловане. При высоком уровне грунтовых вод при производстве земляных работ выполнить осушение котлованов в соответствии с требованиями СП 45.13330.2017.
4. В проекте производства работ при подъеме опоры на фундаменты необходимо предусмотреть установку упоров, полностью воспринимающих горизонтальные монтажные усилия.
5. После установки опоры на фундаменты шайбы анкерных болтов приварить к плите башмака опоры.
6. После установки и выверки фундаментов произвести обратную засыпку пазух котлована непучинистым грунтом слоями 150-200мм с тщательным уплотнением каждого слоя, доведением объемного веса грунта засыпки до $\gamma$=16,5 кН/м³ и контролем влажности грунта.
7. Запрещается применять для обратной засыпки мерзлые грунты, переувлажненно-глинистые грунты, дерн, торф, иловатые и другие грунты с примесями органических веществ.
8. После обратной засыпки котлована по спланированной поверхности от опоры (уклон i=0,010) выполнить сплошную одерновку.
9. Сварку металлических элементов производить электродами типа Э46А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварных швов принять по наименьшей толщине свариваемых элементов, длину швов – по периметру касания.
10. Марка бетона фундаментов по морозостойкости F150, по водонепроницаемости W6.
11. Железобетонные элементы фундаментов и металлические детали крепления, находящиеся в грунте, обмазать битумно-полимерной мастикой по ГОСТ 15836-79 по холодной битумной грунтовке.
12. Расположение опор в плане смотреть на листе ТКР-002.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | | Федосеева А.Г. | | | 18.01.22 |
| Рук.сектора | | Курбадин А.В. | | | 18.01.22 |
| Нач.отдела | | Смольникова Е.С. | | | 18.01.22 |
| Н.контроль | | Курбадин А.В. | | | 18.01.22 |
| ГИП | | Виноградов А.С. | | | 18.01.22 |

ТНВ-126-2021-ТКР

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО

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

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 15 | |

Трасса ВЛ 10кВ ПК215+00.0 – ПК230+00.0. Схема расположения элементов фундаментов под опоры 1У110-1+5 №№444, 445

ООО НИПППД "Недра"

Копировал

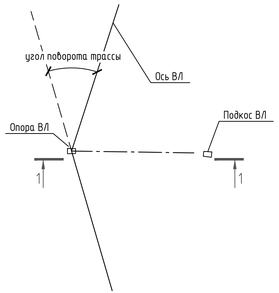
А3х3

Взам. инв. №

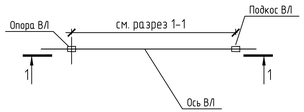
Подп. и дата

Инв. № подл.

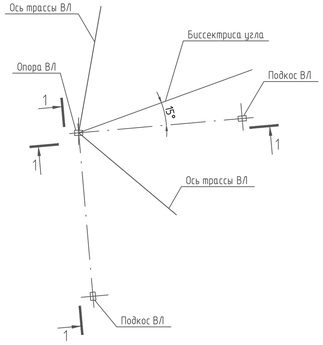
ЗАКРЕПЛЕНИЕ ОПОР Тип 1 (УП10-2)



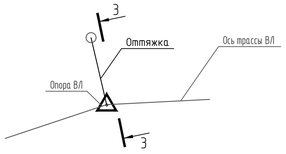

ЗАКРЕПЛЕНИЕ ОПОР Тип 2 (А10-2)



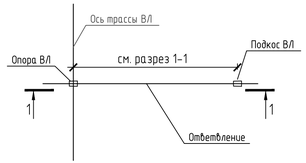

ЗАКРЕПЛЕНИЕ ОПОР Тип 3 (УА10-2 )



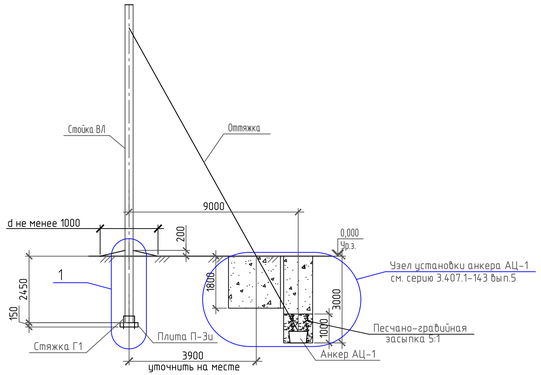

ЗАКРЕПЛЕНИЕ ОПОР Тип 6 (ПУП10-1 )



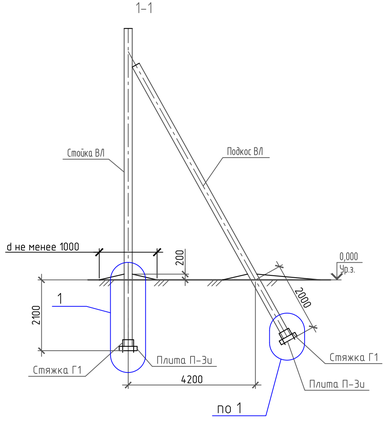

ЗАКРЕПЛЕНИЕ ОПОР Тип 8 (ОА10-2 )



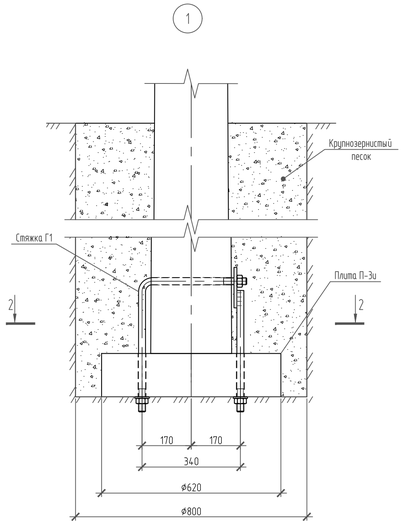

3-3



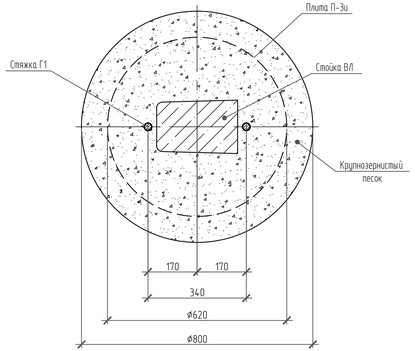

1-1




1




2-2




ПРИМЕЧАНИЕ

1. Закрепление опор в грунтах по типу 1, 2, 3, 8 запроектировано в сверленые котлованы с применением железобетонных плит марки П-3и по серии 3.407.1-143.7.6. Плита П-3и крепится к железобетонной стойке при помощи стяжки Г1 по серии 3.407.1-143.8.44. В типе закрепления 6 оттяжка крепится в грунте при помощи анкера АЦ-1 (4.407-253), узел крепления анкера в грунте разработан в серии 3.407.1-143 вып.5.

2. До установки опор грунт на дне котлованов должен быть тщательно уплотнен.

3. Обратную засыпку пазух произвести непучинистым грунтом слоями не более 200 мм с тщательным уплотнением каждого слоя до $\gamma$=1.65т/м$^3$. Не допускается применять для обратной засыпки растительный, мерзлый, с включениями снега и льда и мягкопластичный грунт, а также крупнообломочные твердые грунты, способные заклинить узкое пространство кольцевой пазухи. В этом случае засыпка котлованов должна выполняться песчано-гравийной смесью.

4. После обратной засыпки котлована выполнить глиняную отмостку с уклоном 1:3,5 от опоры.

5. Железобетонные элементы фундаментов и металлические детали крепления, находящиеся в грунте, обмазать битумно-полимерной мастикой по ГОСТ 15836-79 по холодной битумной грунтовке.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | | Федосеева А.Г. | | | 18.01.22 |
| Рук.сектора | | Кирбабин А.В. | | | 18.01.22 |
| Нач.отдела | | Смольникова Е.С. | | | 18.01.22 |
| Н.контроль | | Кирбабин А.В. | | | 18.01.22 |
| ГИП | | Виноградов А.С. | | | 18.01.22 |

ТНВ-126-2021-ТКР

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО

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

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 16 | |

Закрепление опор Тип 1, 2, 3, 6

ООО НИППППД "Недра"

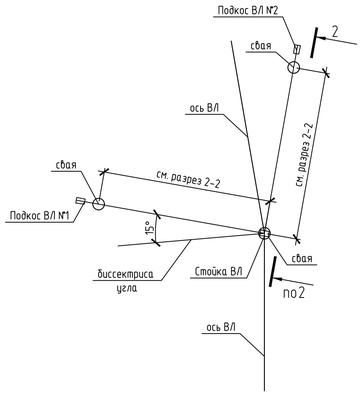
Взам. инв. N

Подп. и дата

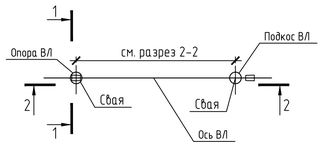
Инв. N подл.

Формат А3х3

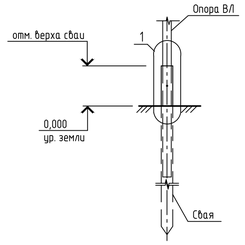
## ЗАКРЕПЛЕНИЕ ОПОР Тип 4 (ПУА10-1)



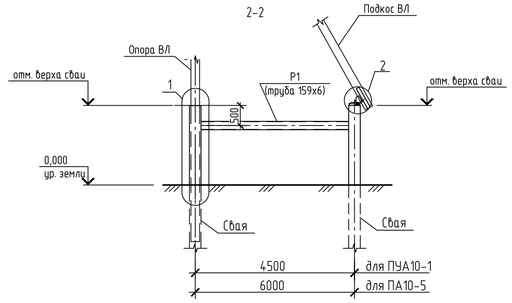

## ЗАКРЕПЛЕНИЕ ОПОР Тип 5 (ПА10-5)




1-1

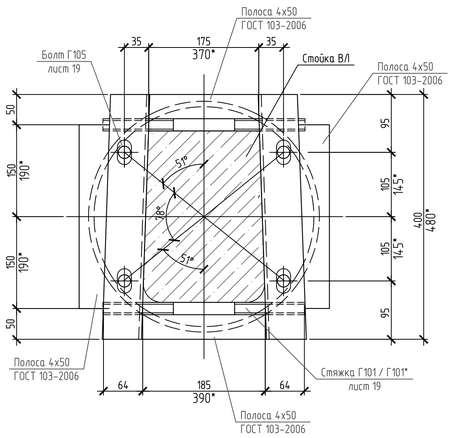



2-2



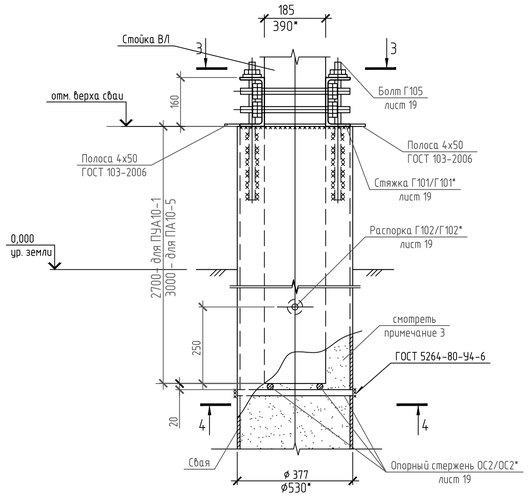

3 - 3

*) для опор ПА10-5



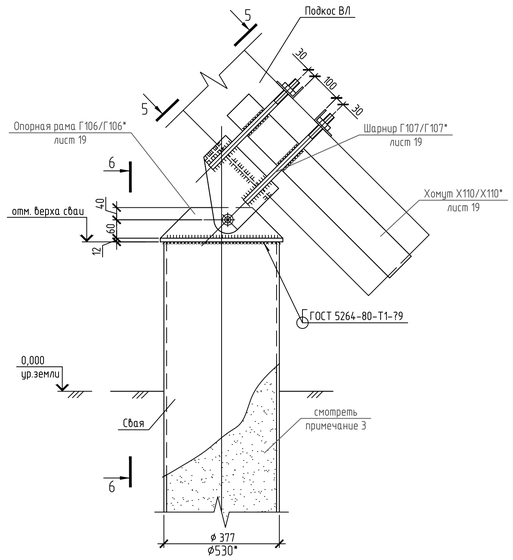

1

*) ПА10-5



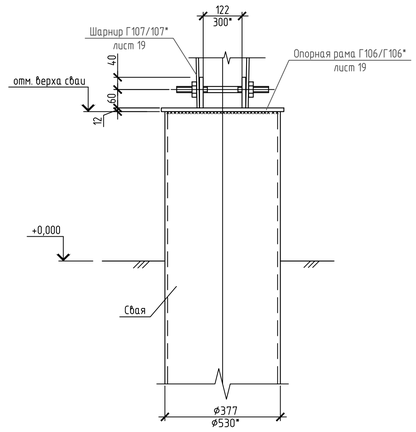

2

*) для опор ПА10-5



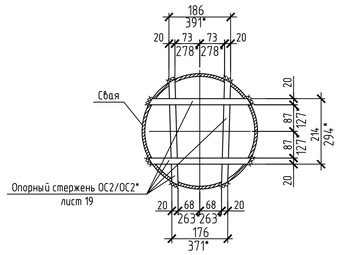

6 - 6

*) для опор ПА10-5



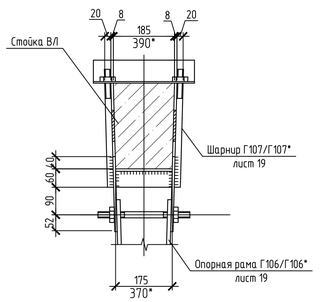

4 - 4

*) для опор ПА10-5




5 - 5

*) для опор ПА10-5




### ПРИМЕЧАНИЯ

1. Общие указания смотреть в текстовой части проекта.
2. Стойка опускается внутрь сваи –трубы на указанную на чертежах отметку и опирается на опорные стержни ОС2/ОС2*). На уровне верха сваи, стойка закрепляется от горизонтальных перемещений стяжкой Г101 из швеллеров, которые после выверки стойки привариваются к свае.
Для предотвращения перемещений нижнего конца стойки внутри сваи–трубы, в отверстие в нижней части стойки устанавливается распорка Г102/Г102*. Подкос, выполняемый из укороченной стойки, нижним концом соединяется с помощью шарнира Г107/Г107*, закрепленного на стойке, со сваей через опорную рамку Г106/Г106*, приваренную к верхнему торцу сваи.
3. Полость сваи–трубы в соответствии с требованиями п. 8.15б СП 24.13330.2011 заполнить раствором марки М100, а в пределах слоя сезонного промерзания–оттаивания, в данном случае с отметки минус 2,5 м и выше, – бетоном класса В15 с соблюдением требований по предотвращению образования трещин.
4. За относительную отметку 0.000 принята абсолютная отметка земли около опоры, абсолютные отметки в Балтийской системе высот смотреть по профилям на чертеже ТКР-003.
5. После установки и крепления опор зазор между стойкой и сваей заварить листом δ=4мм поз.1 (место расположения смотреть сечение 3-3).
6. Крепление стойки ВЛ к свае производить в следующем порядке:
– болт Г105 приварить с внутренней стороны сваи–трубы;
– установить в проектное положение стяжку Г101/Г101*;
– стяжку стянуть и приварить к свае только после установки стойки ВЛ в проектное положение.
7. Подкос опоры укоротить по месту и закрепить в соответствии с узлом 2.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ТНВ-126-2021-ТКР | |
| | | | | | | "ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | |
| Разработал | | Фефелова АГ. | | | 18.01.22 | Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения | Стадия: П; Лист: 17; Листов: |
| Рук.сектора | | Кирбабин А.В. | | | 18.01.22 | | |
| Нач.отдела | | Смольникова Е.С. | | | 18.01.22 | | |
| Н.контроль | | Кирбабин А.В. | | | 18.01.22 | Закрепление опор Тип 4 (ПУА10-1), Тип 5 (ПА10-5) | ООО НИПППД "Недра" |
| ГИП | | Виноградов А.С. | | | 18.01.22 | | |

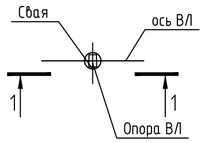
Взам. инв. №

Подп. и дата

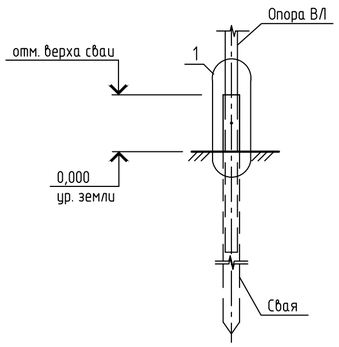
Инв. № подл.

Формат А1

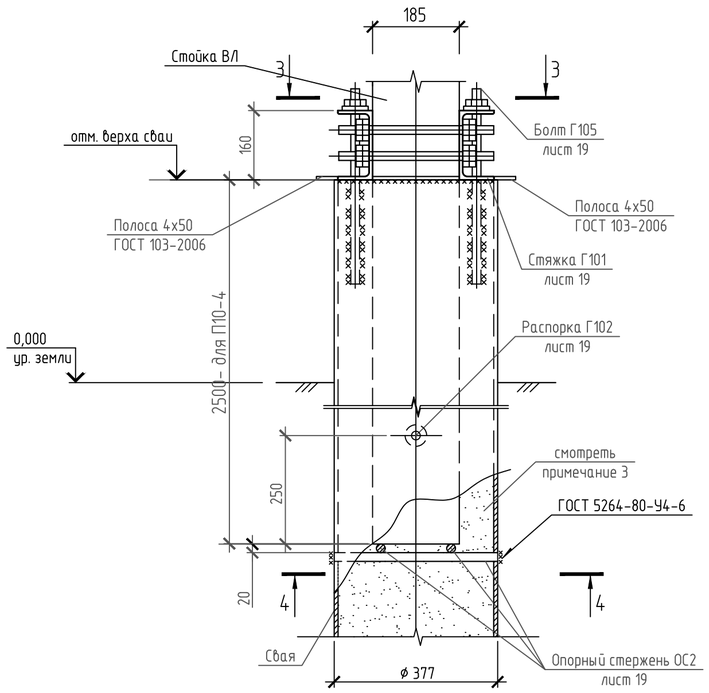
ЗАКРЕПЛЕНИЕ ОПОР Тип 7 (П10-4)



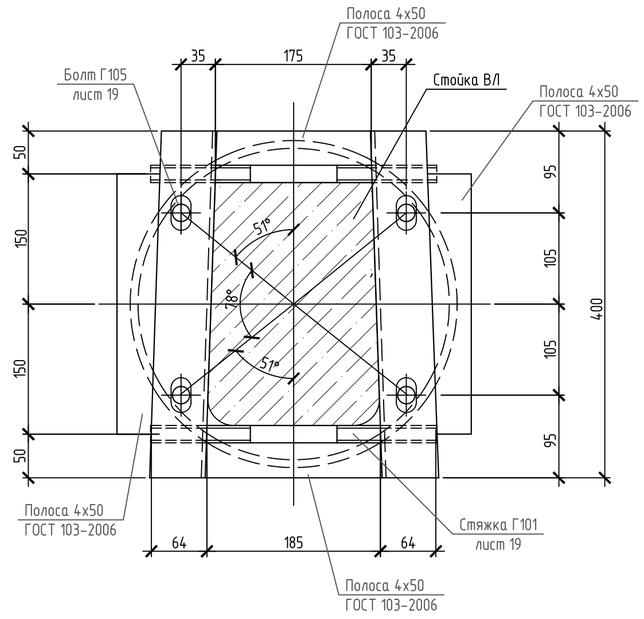

1-1



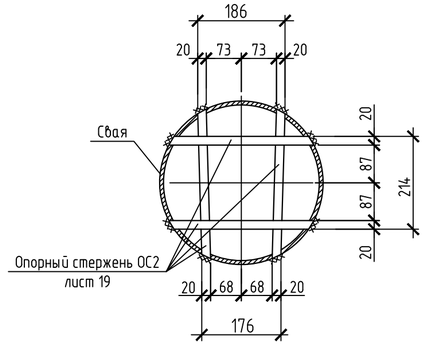

1




3 - 3




4 - 4




ПРИМЕЧАНИЯ

1. Общие указания смотреть в текстовой части проекта.

2. Стойка опускается внутрь сваи -трубы на указанную на чертежах отметку и опирается на опорные стержни ОС2. На уровне верха сваи, стойка закрепляется от горизонтальных перемещений стяжкой Г101 из швеллеров, которые после выверки стойки привариваются к свае.
Для предотвращения перемещений нижнего конца стойки внутри сваи-трубы, в отверстие в нижней части стойки устанавливается распорка Г102.

3. Полость сваи-трубы в соответствии с требованиями п. 8.15б СП 24.13330.2011 заполнить раствором марки М100, а в пределах слоя сезонного промерзания-оттаивания, в данном случае с отметки минус 2,5 м и выше, - бетоном класса В15 с соблюдением требований по предотвращению образования трещин.

4. За относительную отметку 0.000 принята абсолютная отметка земли около опоры, абсолютные отметки в Балтийской системе высот смотреть по профилям на листе ТКР-003.

5. После установки и крепления опор зазор между стойкой и сваей заварить листом б=4мм поз.1 (место расположения смотреть сечение 3-3).

6. Крепление стойки ВЛ к свае производить в следующем порядке:
- болт Г105 приварить с внутренней стороны сваи-трубы;
- установить в проектное положение стяжку Г101;
- стяжку стянуть и приварить к свае только после установки стойки ВЛ в проектное положение.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ТНВ-126-2021-ТКР | |
| | | | | | | "ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | N док. | Подп. | Дата | | |
| Разработал | | Федосеева А.Г. | | | 18.01.22 | Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения | Стадия: П; Лист: 18; Листов: |
| Рук.сектора | | Кирбабин А.В. | | | 18.01.22 | | |
| Нач.отдела | | Смольникова Е.С. | | | 18.01.22 | | |
| Н.контроль | | Кирбабин А.В. | | | 18.01.22 | Закрепление опор Тип 7 (П10-4) | ООО НИППППД "Недра" |
| ГИП | | Виноградов А.С. | | | 18.01.22 | | |

Согласовано

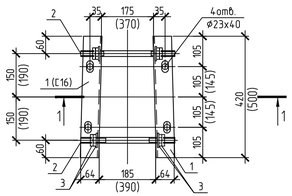
Взам. инв. N°

Подп. и дата

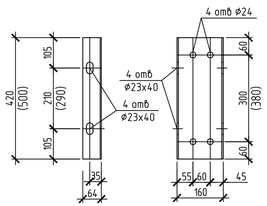
Инв. N° подл.

Формат А2

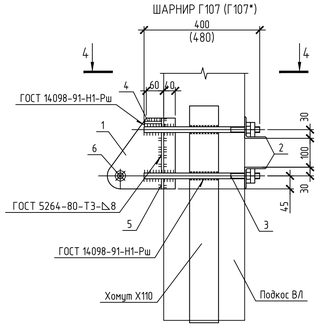
Стяжка Г101(Г101*)



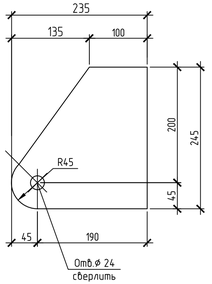

Поз. 1 (Г101/Г101*)



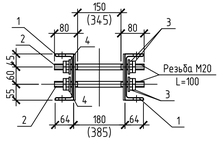

ШАРНИР Г107 (Г107*)



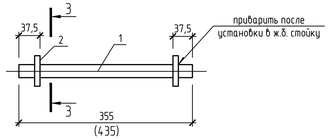

ПОЗ. 1 (Г107)



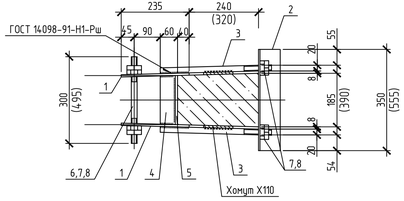

1–1



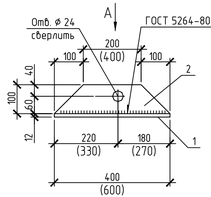

Распорка Г102 (Г102*)



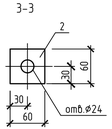

4–4



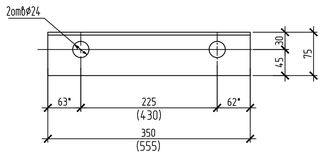

ОПОРНАЯ РАМА Г106 (Г106*)



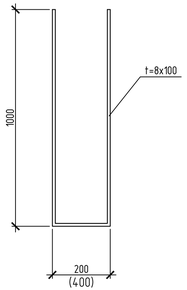

3–3



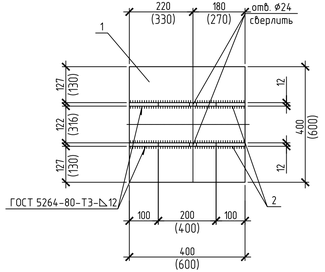

ПОЗ. 2 (Г107/Г107*)



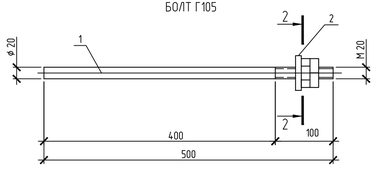

ХОМУТ Х110 (Х110*)



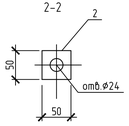

ВИД А



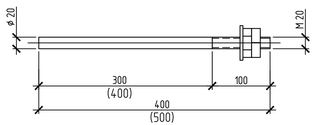

БОЛТ Г105



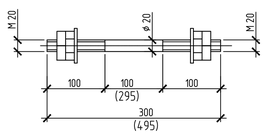

2–2




ПОЗ. 3 (Г107/Г107*)




ПОЗ. 6 (Г107/Г107*)




ПРИМЕЧАНИЯ

1. Изготовление металлических конструкций производить согласно указаниям СНиП 3.03.01–87 и ГОСТ 23118–2012.
2. Сварку металлоконструкций производить по ГОСТ 5264–80 электродами Э50А. Высоту сварного шва принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов, длину – по периметру касания.
3. Все отверстия только сверлить!

СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед., кг | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Стяжка Г101(Г101*) | | | |
| 1 | | Швеллер 16У ГОСТ 8240-97 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=420 | 2 | 5,96 | для Г101 |
| | | Швеллер 16У ГОСТ 8240-97 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=500 | 2 | 7,1 | для Г101* |
| 2 | | Круг 20 ГОСТ 2590-88 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=310 | 4 | 0,78 | для Г101 |
| | | Круг 20 ГОСТ 2590-88 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=505 | 4 | 1,25 | для Г101* |
| 3 | ГОСТ Р ISO 4032-2014 | Гайка М20 | 16 | 0,071 | |
| 4 | ГОСТ 11371-78 | Шайба 20.01.08кп016 | 8 | 0,017 | |
| | | Распорка Г102 (Г102*) | | | |
| 1 | | Круг 22 ГОСТ 2590-2006 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=355 | 1 | 1,08 | для Г102 |
| | | Круг 22 ГОСТ 2590-2006 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=435 | 1 | 1,30 | для Г102* |
| 2 | | Полоса 8х60 ГОСТ 103-2006 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=60 | 2 | 0,23 | |
| | | Болт Г105 | | | |
| 1 | ГОСТ 24379.1-2012 | Болт 5.1М20х500 09Г2С | 1 | 1,57 | |
| 2 | | Полоса 12х50 ГОСТ 103-2006 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=50 | 1 | 0,24 | |
| | | Опорная рама Г106 (Г106*) | | | |
| 1 | | Лист 12х400 ГОСТ 19903-2015 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=400 | 1 | 15,1 | для Г106 |
| | | Лист 12х600 ГОСТ 19903-2015 L=600 | 1 | 33,9 | для Г106* |
| 2 | | Лист 12х100 ГОСТ 19903-2015 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=400 | 2 | 3,77 | для Г106 |
| | | Лист 12х100 ГОСТ 19903-2015 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=600 | 2 | 5,65 | для Г106* |
| | | Шарнир Г107 (Г107*) | | | |
| 1 | | Лист 12х245 ГОСТ 19903-2015 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=235 | 2 | 5,42 | |
| 2 | | Уголок 75х75х6 ГОСТ 8510-86 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=350 | 2 | 2,41 | для Г107 |
| | | Уголок 75х75х6 ГОСТ 8510-86 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=555 | 2 | 3,82 | для Г107* |
| 3 | ГОСТ 24379.1-2012 | Болт 5.1М20х400 09Г2С | 4 | 1,19 | |
| 4 | | Лист 8х50 ГОСТ 19903-2015 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=175 | 1 | 0,55 | для Г107 |
| | | Лист 8х50 ГОСТ 19903-2015 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=370 | 1 | 1,16 | для Г107* |
| 5 | | Лист 8х175 ГОСТ 19903-2015 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=240 | 1 | 2,64 | для Г107 |
| | | Лист 8х240 ГОСТ 19903-2015 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=370 | 1 | 5,57 | для Г107* |
| 6 | | Круг 20 ГОСТ 2590-2006 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=300 | 1 | 0,74 | для Г107 |
| | | Круг 20 ГОСТ 2590-2006 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=495 | 1 | 1,22 | для Г107* |
| 7 | ГОСТ Р ISO 4032-2014 | Гайка М20 | 12 | 0,071 | |
| 8 | ГОСТ 11371-78 | Шайба 20.01.08кп016 | 6 | 0,017 | |
| Х110 | | Лист 8х100 ГОСТ 19903-2015 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=2200 | 1 | 13,82 | |
| Х110* | | Лист 8х100 ГОСТ 19903-2015 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=2400 | 1 | 15,07 | |
| ОС2 | | Круг 20ГОСТ 2590-2006 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=345 | 1 | 0,85 | |
| ОС2* | | Круг 20ГОСТ 2590-2006 / С255-ГК ГОСТ 27772-2015 L=500 | 1 | 1,24 | |

| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | | Федосеева А.Г. | | | 18.01.22 |
| Рук.сектора | | Кирбабин А.В. | | | 18.01.22 |
| Нач.отдела | | Смольникова Е.С. | | | 18.01.22 |
| Н.контроль | | Кирбабин А.В. | | | 18.01.22 |
| ГИП | | Виноградов А.С. | | | 18.01.22 |

ТНВ-126-2021-ТКР

"ВДОЛЬТРАССОВАЯ ВЛ-10КВ 789-818,4 КМ ЛЧ МН". ИРНУ. СТРОИТЕЛЬСТВО

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

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| П | 19 | |

Детали закрепления ВЛ

ООО НИППППД "Недра"

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3х3