



Акционерное Общество  
«Дальневосточная распределительная сетевая компания»  
филиал «Амурские электрические сети»

---

Свидетельство СРО от 13 декабря 2010 года  
№П-0110-02-2010-0096

ВЛ 10 кВ Сквородинский р-н, с. Невер, (строительство), (ПАО "Газпром")

ПРОЕКТНО-СМЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1126-11-10/17

г. Благовещенск  
2017

СОСТАВ ПРОЕКТА													
Лист		Наименования								Примечание			
1		Общие данные											
3		Общая пояснительная записка											
7		План сети ВЛ-10 кВ и КЛ-10 кВ											
8-9		Объемы работ на строительство ВЛ-10 кВ и КЛ-10 кВ											
10-11		Рабочие чертежи											
		Спецификация								3 листа			
ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ													
Обозначения		Наименования								Примечание			
		Ссылочные документы											
Шифр 27.0002		Типовой проект "Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами с линейной арматурой ООО "НИЛЕД-ТД""											
Серия 3.407-150		Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ											
ПУЭ 7 издание		Правила устройства электроустановок											
ГОСТ 32144-2013		Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения											
РД 34.20.185-94		Инструкция по проектированию городских электрических сетей											
ГОСТ 12.1.051		Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 1-20 кВ											
Постановление № 87		Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию											
Взам. инв.№													
Подп. и дата								1126-11-10/17					
								ВЛ 10 кВ Сквородинский р-н, с. Невер, (строительство), (ПАО "Газпром")					
Инв.№ подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Рабочая документация			Стадия	Лист	Листов
											РП	1	11
								Общие данные			Филиал АО "ДРСК" Амурские электрические сети ГРП		
		Проверил	Соловьева			07.17							
		Разработал	Сухов			07.17							

Обозначения	Наименования	Примечание
	“Уточнение карт климатического районирования территории Амурской области, Еврейской автономной области, Алданского и Нерюнгринского районов республики (Якутия) по ветровой нагрузке при гололеде, толщине стенки гололеда, среднегодовой продолжительности гроз”, выполненное в 2009 г. ГУ “Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Войекова” Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды	
	Регламент формирования, согласования и утверждения сметной документации АО “ДРСК”	
ГОСТ 28249-93	Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ	
Шифр А5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях	
З.407.1-143	Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ. Опоры на базе железобетонных стоек длиной 10,5 м	

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№							1126-11-10/17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

## Общая пояснительная записка

### Исходные данные

1.1.1 Основанием для разработки рабочего проекта "ВЛ 10 кВ Сквородинский р-н, с. Невер, (строительство), (ПАО "Газпром)" является технические условия № 15-09/48/667 и техническое задание от 11 декабря 2015 г.

1.1.2 Проект предусматривает строительство КЛ 10 кВ по территории ПС 35/10 кВ Линейная, ВЛ-10 кВ от КЛ 10 кВ до границы участка заявителя.

1.1.3 Электрический адрес технологического присоединения:

- элементы электрической сети сетевой организации, расположенные на ближайшей опоре проектируемой ЛЭП-10 кВ от линейной ячейки 10 кВ ПС 35/10 кВ Линейная, проектируемой по Индивидуальным техническим условиям от 11.12.2015 №15-09/48/667.

### Конструктивное исполнение ВЛ

1.2.1 Для электроснабжения ЛПУ, расположенной в Амурской области, Сквородинский район, с. Невер, 2106 кВт, предусмотрено строительство ВЛ 10 кВ. Проектирование строительства выполнено в соответствии с нормами ПУЭ (издание 7).

1.2.2 Сооружение проектируемой ВЛ-10 кВ предусмотрено строительство от КЛ 10 кВ №1 ПС 35/10 кВ Линейная. Предусмотрено строительство анкерной (А20-1Н), промежуточных (П20-1Н) опор. Навеска провода СИП 3.

Выбор сечения проводов произведен по экономической плотности тока:

$$I_p = \sqrt{(P^2 + Q^2)} / (\sqrt{3} \cdot 0,4) = \sqrt{(2106^2 + 842,4^2)} / (\sqrt{3} \cdot 10) = 130,9 \text{ А}$$

$$P = 2106 \text{ кВт}; Q = P \cdot \tan \phi = 2106 \cdot 0,4 = 842,4 \text{ кВАР};$$

Длительно допустимый ток для провода СИП 3 - 1 х 70 не более 240 А.

$$I_p \leq I_{\text{дл. доп}}; 130,9 \text{ А} \leq 240 \text{ А.}$$

В нормальном режиме провод нагрузку выдерживает.

Параметры воздушной линии СИП-3, сечением 70 мм²:

$$r_0 = 0,493 \text{ Ом/км}; x_0 = 0,291 \text{ Ом/км}; l = 200 \text{ м};$$

Необходимо рассчитать потери напряжения на конце проектируемого участка линии:

$$\Delta U = ((P \cdot r_0 + Q \cdot x_0) \cdot l) / U_{\text{ном}} \cdot 1000,$$

$$\Delta U = (2106 \cdot 0,493 + 842,4 \cdot 0,291) \cdot 200 / 10 \cdot 1000 = 25,7 \text{ В.}$$

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№					1126-11-10/17		Лист
									3
			Изм.	Кол.уч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата	



*Значение напряжения на конце проектируемого участка:  $10000 - 25,7 = 9974,3$  В.*

*Потеря напряжения на конце существующего участка линии составляет 0,3 %, что соответствует требованиям ГОСТ 32144-2013 (7,5 %).*

*На опорах ВЛ – 10 кВ должны быть выполнены заземляющие устройства, предназначенные для защиты от грозовых перенапряжений. Заземление расставляется на каждой опоре.*

*Потребитель электрической энергии по надежности электроснабжения относится к III категории. Электроснабжение потребителей III категории предусмотрено в соответствии с ПУЭ п.1.2. Надежность электроснабжения обеспечивается выполнением решений, принятых в проекте.*

*Проект разработан с учетом требований законодательства об охране природы и основ земельного законодательства Российской Федерации.*

*Проектируемые ВЛ и КЛ сооружаются для передачи электроэнергии напряжением 10 кВ. Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую природную среду (как воздушную, так и водную).*

*В нормальном режиме эксплуатации ВЛ 10 кВ воздействие на атмосферный воздух с точки зрения его загрязнения не оказывается. ВЛ 10 кВ не являются источниками шума, т.к. на проводах ВЛ данного напряжения не возникают местные коронные разряды, являющиеся источниками шума.*

*Безопасность труда в строительстве и эксплуатацию электроустановок следует производить в строгом соответствии со СНиП 12-03-2001, требования которых учитывают условия безопасности труда, предупреждение производственного травматизма, профессиональных заболеваний, пожаров и взрывов.*

*При невозможности обеспечения нормируемых ПОТ ЭЭ расстояний от работающих механизмов до находящихся под напряжением элементов действующих электроустановок, последние необходимо отключить и заземлить. Количество, продолжительность и время таких отключений должны быть указаны в проекте производства работ и согласованы с энергоснабжающей организацией.*

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

						1126-11-10/17	Лист 4
Изм.	Кол.уч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		

## Организация строительства

Раздел составлен на основании:

- СНиП 12-01-2004 "Организация строительства";
- СНиП 1.04.03-85\* "Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений";
- ВСН 33-82\* -Минэнерго СССР "Инструкции по разработке проектов организации строительства (электроэнергетика).

Нормативная продолжительность строительства объектов энергетики в соответствии со СНиП 1.04.03-85, определенная методом интерполяции, составляет 1,5 месяца. С учетом строительства на территории Амурской области ( $K=1,2$ ), продолжительность строительства составит 2 месяца.

До начала прокладки КЛ необходимо выполнить следующие работы:

- подъездные дороги к монтажным площадкам и площадкам временной стоянки строительной техники;
- устройство площадок временного складирования материалов.

## Конструктивное выполнение КЛ

Кабельная линия 10 кВ запроектирована от существующих лотков за территорией ПС 35/10кВ "Линейная" до опоры ВЛ 10 кВ №1 с заявленной мощностью 2106 кВт.

Допустимые токовые нагрузки приняты с учетом поправочных коэффициентов, учитывающих способ прокладки кабелей, температуру грунта на глубине прокладки, удельное термическое сопротивление грунта.

В проекте выбран трехжильный кабель с алюминиевыми жилами, бумажной изоляцией, в алюминиевой оболочке, бронированный; марки ААБл 3 х 120 (ГОСТ 18410-73). Кабели рассчитаны на работу в различных атмосферных условиях при температуре окружающей среды от  $-50$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ .

Кабели могут быть проложены без предварительного подогрева при температуре не ниже  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Кабели прокладываются по земле с низкой и средней коррозионной активностью, в процессе эксплуатации не подвергаются растягивающим усилиям.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв.№	<p>изоляция, в алюминиевой оболочке, бронированный; марки ААБл 3 х 120 (ГОСТ 18410-73). Кабели рассчитаны на работу в различных атмосферных условиях при температуре окружающей среды от -50 до +50° С.</p> <p>Кабели могут быть проложены без предварительного подогрева при температуре не ниже -5°С.</p> <p>Кабели прокладываются по земле с низкой и средней коррозионной активностью, в процессе эксплуатации не подвергаются растягивающим усилиям.</p>					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1126-11-10/17		Лист
								5

Испытательное напряжение ААБл - 10 кВ - 25 кВ, длительно допустимая температура на жиле - +80 °С.

На поворотах трасс кабель не должен изгибаться больше допустимых норм. Минимальный радиус изгиба - 19 Дн (не менее  $52,8 \times 18,9 = 1000$  мм).

Допустимые усилия тяжения во время прокладки кабеля при их протягивании в наиболее тяжелых участках определяются напряжениями, допустимыми для токоведущих жил, оболочек и изоляции и составляют для выбранного кабеля 4,4 кН.

Длительно допустимые токовые нагрузки кабелей марки ААБл (ГОСТ 18410-73)

Кол-во жил и сечение, мм <sup>2</sup>	Ток нагрузки в земле, А	Характеристики	
		Масса, кг/м	Диаметр, мм (Дн)
ААБл- 10 кВ 3 х 120	234	3,431	48,2

Соединение с СИП 3 производится концевой муфтой КНТп-10, а подключение к ячейке КРУН 10 кВ - КВТп-10.

Ширина лотка для прокладки силовых кабелей до 10 кВ должна быть не менее 1000 мм для четырех кабелей.

Лоток по всей длине трассы ограждается и вывешиваются предупредительные знаки, а в ночное время устанавливается сигнальное освещение.

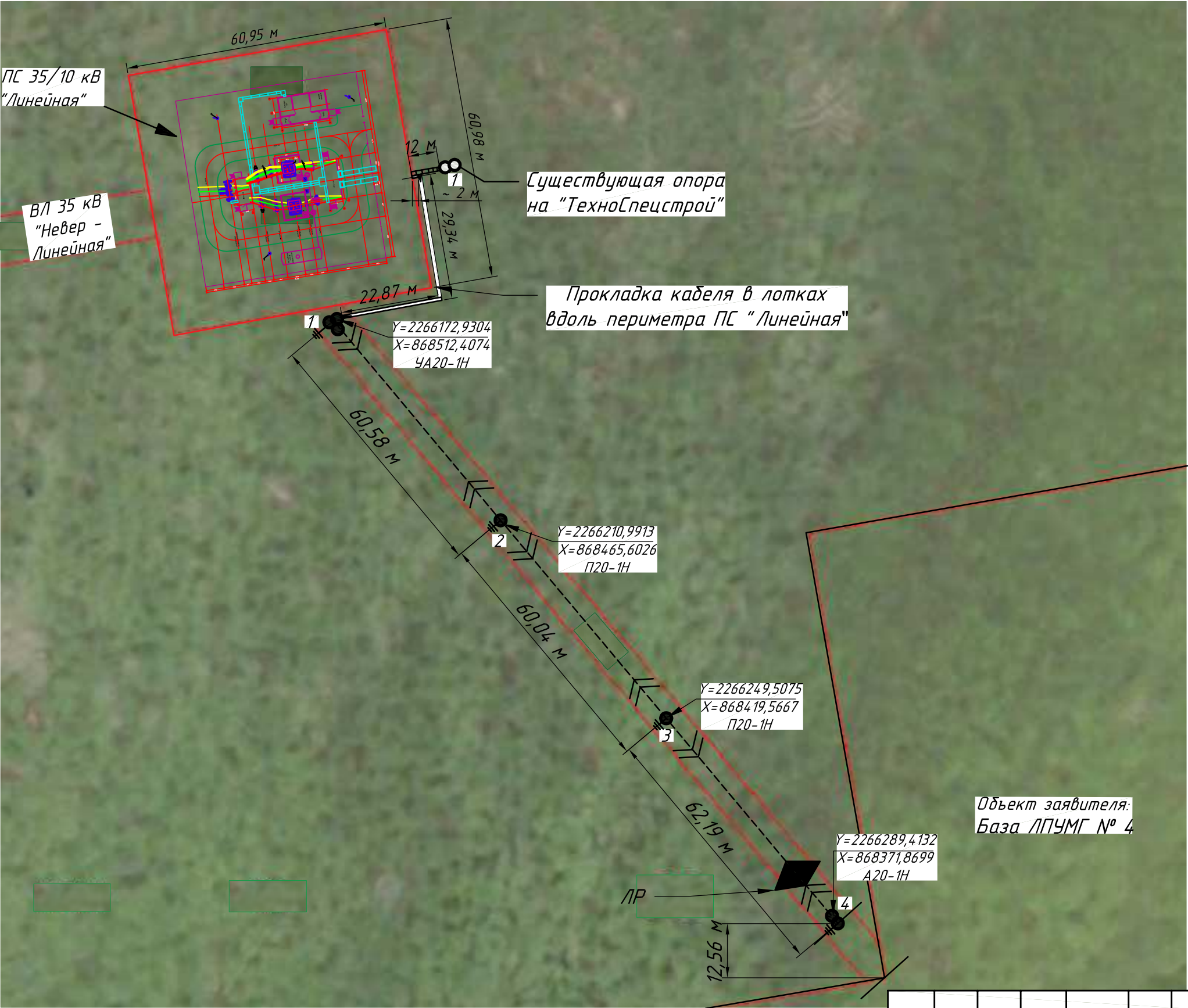
Постель под лоток выполняется песчанно-гравийной смесью.

При прокладке параллельно с другими эксплуатируемыми кабелями или инженерными коммуникациями вблизи зданий и сооружений должны соблюдаться расстояния в свету (не менее):

- между кабелями до 10 кВ - 0,1 м;
- от кабелей, эксплуатируемых другими организациями, и кабелей связи - 0,5 м;
- от стволов деревьев - 0,75 м;
- от фундаментов зданий и сооружений - 0,6 м;
- от трубопроводов, водопровода, канализации, дренажа, газопроводов - 1 м;
- от автомобильной дороги, от бровки - 1 м;
- от бордюрного камня - 1,5 м;

При пересечении кабельными линиями других кабелей необходимо, чтобы кабели связи располагались выше силовых кабелей, а силовые кабели высшего напряжения прокладывают под кабелями низшего напряжения.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№							Лист 6	
Изм.	Кол.уч	Лист.	№ док.	Подп.	Дата	1126-11-10/17				



Условные обозначения:

- ⊥ - заземляющее устройство
- ⌞⊙⌟ - проектируемая ж/б опора 10 кВ
- ⌞---⌟ - проектируемая линия 10 кВ
- ▬▬▬ - проектируемая кабельная линия 10 кВ

Примечание:

- Междуопорные пролёты приняты согласно типовой серии 27.0002;
- Наблюдается болотистая местность;
- Подключение от ТС 35/10 кВ производится путём прокладки кабельной вставки по периметру территории подстанции.

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

ВЕДОМОСТЬ ОПОР ВЛ 10 кВ				
№	Типовой проект	Наименования опор, обозначение	Кол-во	№ по плану
1	27.0002-02	Промежуточная опора, (П20-1Н)	1	2,3
2	27.0002-04	Анкерная (концевая) опора, (А20-1Н)	2	4
3	27.0002-08	Угловая анкерная опора, (УА20-1Н)	2	1

						1126-11-10/17			
						ВЛ 10 кВ Сквородинский р-н, с. Невер, (строительство), (ПАО "Газпром")			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							РП	7	11
Проверил	Соловьева				07.17	План - схема электропитания	Филиал АО "ДРСК" Амурские электрические сети ГРП		
Разработал	Сухов				07.17				

ОБЪЕМ РАБОТ				
№№ по порядку	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
	Монтажные работы на КЛ – 10 кВ (Строительство)			
1	Планирование земли под прокладку лотков	м <sup>2</sup>	80	
2	Развозка по территории ПС 35/6 "Линейная" материалов для прокладки кабеля:			
	- лоток	шт/м	26/5,5	
	- брусok	шт/м	52/2	
	- крышка	шт/м	52/3,7	
3	Укладка бруса под лотки	шт	52	на 1 лоток – 2 бруска
4	Укладка лотков	шт	26	1 лот. ~ 2 м
5	Укладка кабеля в лотки	м	110	КЛ=55 х 2
6	Укладка перекрытия на лотки	шт	52	1 лот. ~ 2 м 1 кр. ~ 1 м
7	Устройство из ПГС под лотки	м <sup>3</sup>	28	
8	Сверление перфоратором отверстий для прокладки кабеля между стыками лотков Ø 90мм	шт	4	
9	Укладка кабеля в существующую плиту БДЛ	м	8	
10	Подвес кабеля по телу опоры	м	20	КЛ=10 х 2
11	Крепление защитного швеллера по телу опоры	м	6	
12	Подключение кабеля концевой муфтой	шт	4	
13	Подключение кабеля в ячейку КРУН	шт	3	
1	Комплекс пуско – наладочных работ	шт	2	

Примечание:

- Сковородинский район;

Взам. инв.№		Подп. и дата								
Инв.№ подл.							1126-11-10/17			
							ВЛ 10 кВ Сковородинский р-н, с. Невер, (строительство), (ПАО "Газпром")			
	Изм.	Кол.уч	Лист.	№ док.	Подп.	Дата				
							Рабочая документация	Стадия	Лист	Листов
								РП	8	11
								Филиал АО "ДРСК" Амурские электрические сети ГРП		
	Проверил	Соловьева			07.17	Объем работ по КЛ 10кВ				
	Разработал	Сухов			07.17					

**ОБЪЕМ РАБОТ**

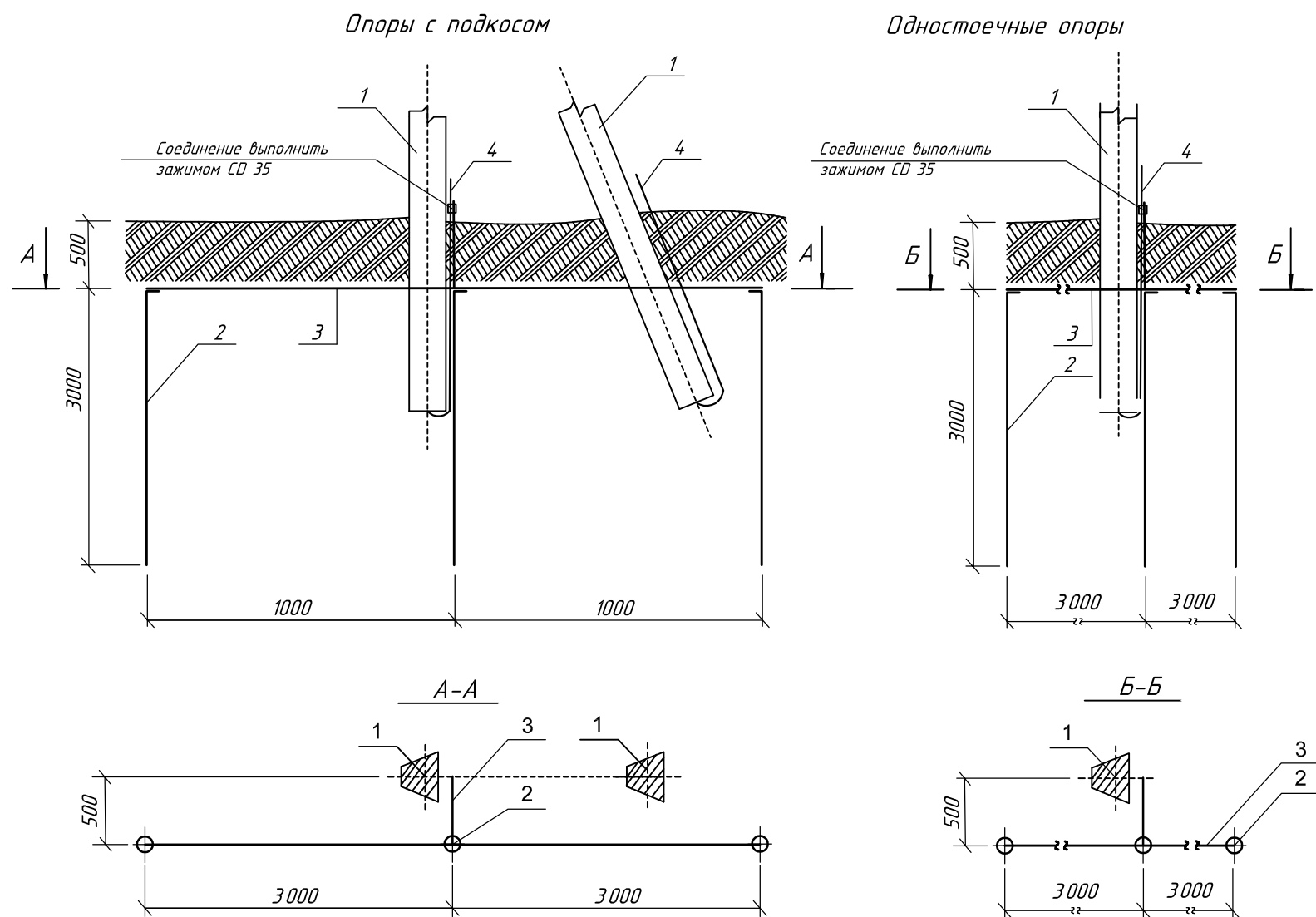
<i>№№ по порядку</i>	<i>Наименование работ</i>	<i>Ед. изм.</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Примечание</i>
	<i>Монтажные работы по ВЛ 10 кВ (Строительство)</i>			
1	Развозка по трассе ж/б опор	шт	7	
2	Развозка по трассе материалов оснастки сложных опор	шт	2	
3	Развозка по трассе материалов оснастки простых опор	шт	2	
4	Установка одностоечных ж/б опор ВЛ 10 кВ с одним подкосом	шт	1	
5	Установка одностоечных ж/б опор ВЛ 10 кВ	шт	2	
6	Установка одностоечных ж/б опор ВЛ 10 кВ с двумя подкосами	шт	1	
7	Забивка вертикального заземлителя d= 16 мм l= 3 м	шт	12	
8	Разработка грунта под горизонтальный заземлитель вручную	м³	1	
9	Устройство горизонтального заземлителя опор ВЛ - 10 кВ	м	8	
10	Засыпка траншей, пазух котлованов и ям вручную	м³	1	
11	Подвеска изолированного провода СИП - 3 1 x 70 ВЛ 10 кВ	км линии	0,210	
12	Установка ограничителя от перенапряжения	комп	1	
13	Установка разъединителя типа РЛНД	шт	1	
14	Соединение ВЛ 10 кВ с КЛ 10 кВ	шт	3	кол-во фаз
1	Комплекс пуско-наладочных работ	шт	4	

**Примечание:**

- Сковородинский район;
- Заболоченная местность.

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

Схема заземления опор ВЛ-10 кВ

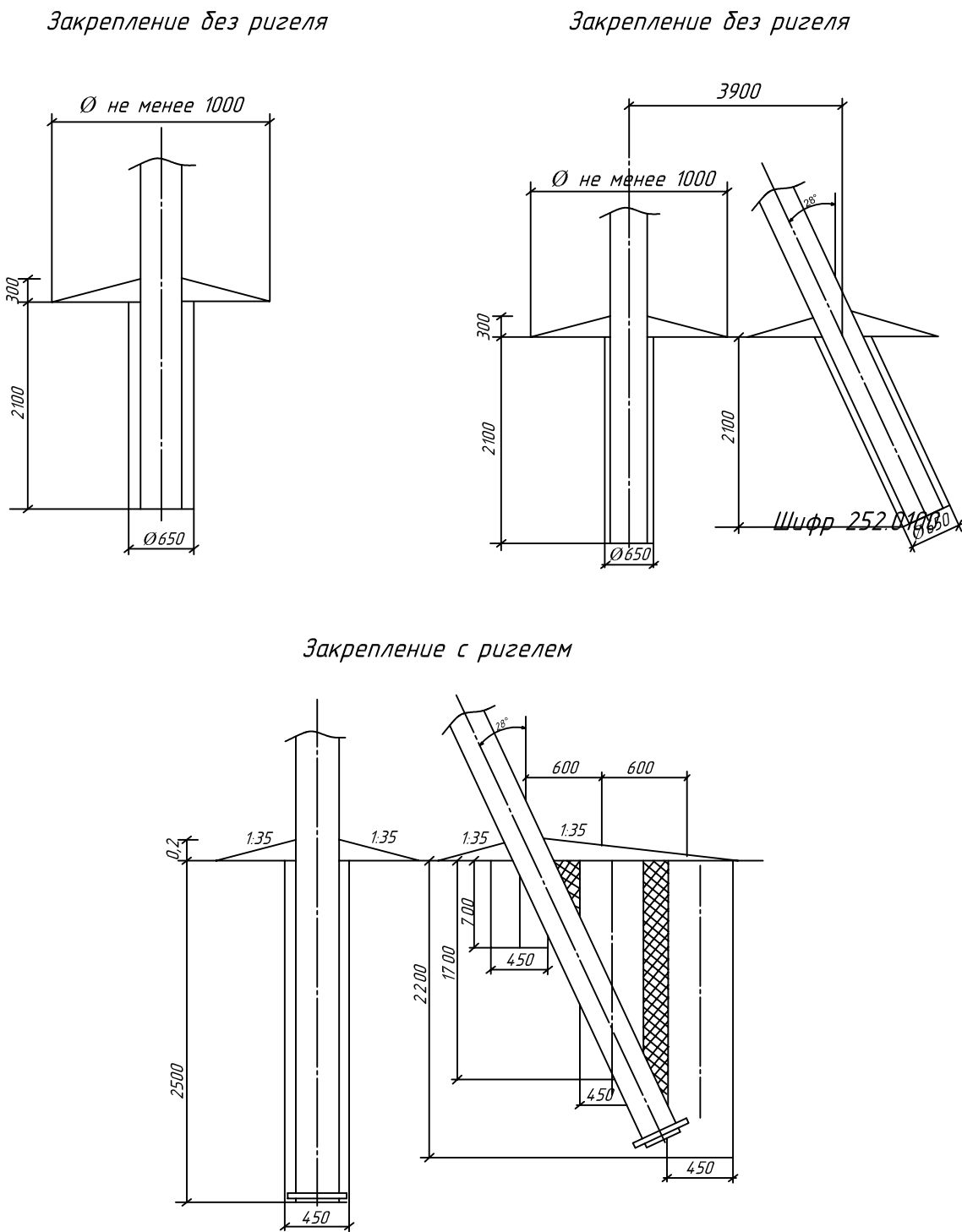


- 1- Стойка железобетонная;  
2- Вертикальный электрод, сталь Ø16 мм;  
3- Горизонтальный электрод, сталь Ø12 мм;  
4- Заземляющий выпуск стойки.

Примечания:

1. Материал элементов заземления - сталь круглая (ГОСТ 2590-2006).  
2. Электроды и шину окрашивать не допускается.  
3. Шину с электродами соединить сваркой внахлестку по длине 60 мм (ГОСТ 52544-2006).  
4. Для защиты от коррозии сварные швы покрыть битумным лаком.  
5. Траншею для заземлителей следует засыпать однородным грунтом, не содержащим камней, щебня и строительного мусора.  
6. После монтажа контура повторного заземления выполнить замеры сопротивления.

Закрепление в грунтах с ненарушенной структурой

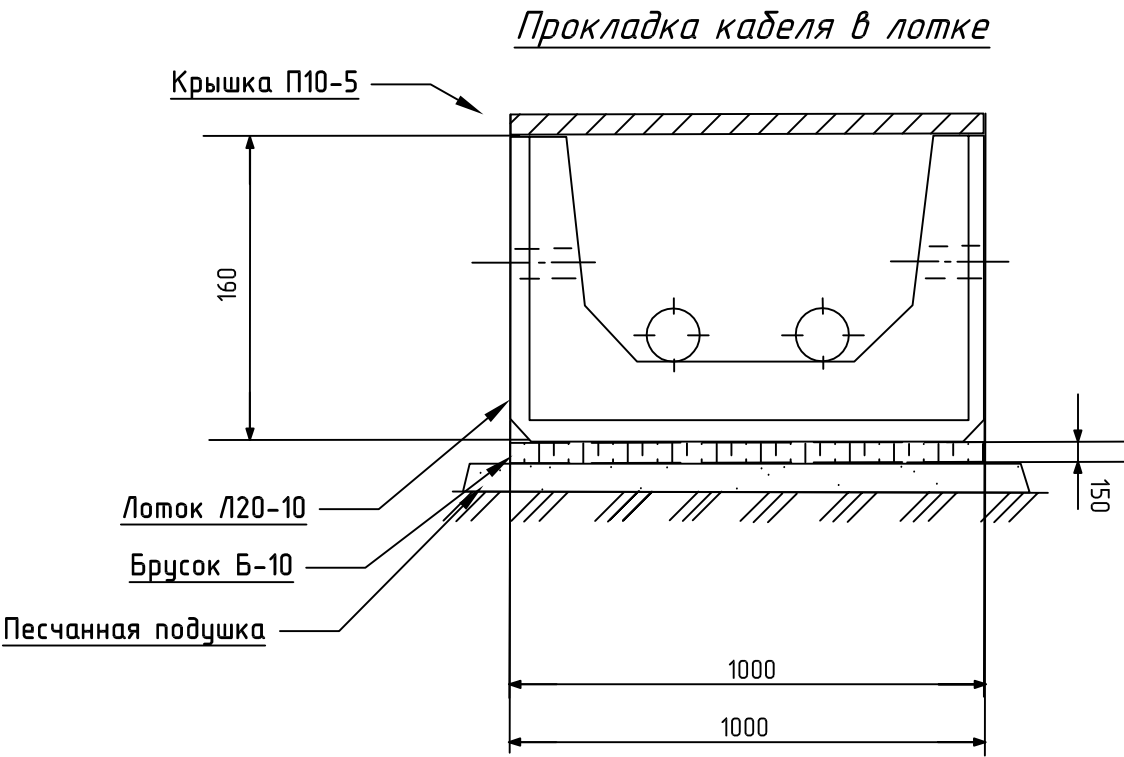
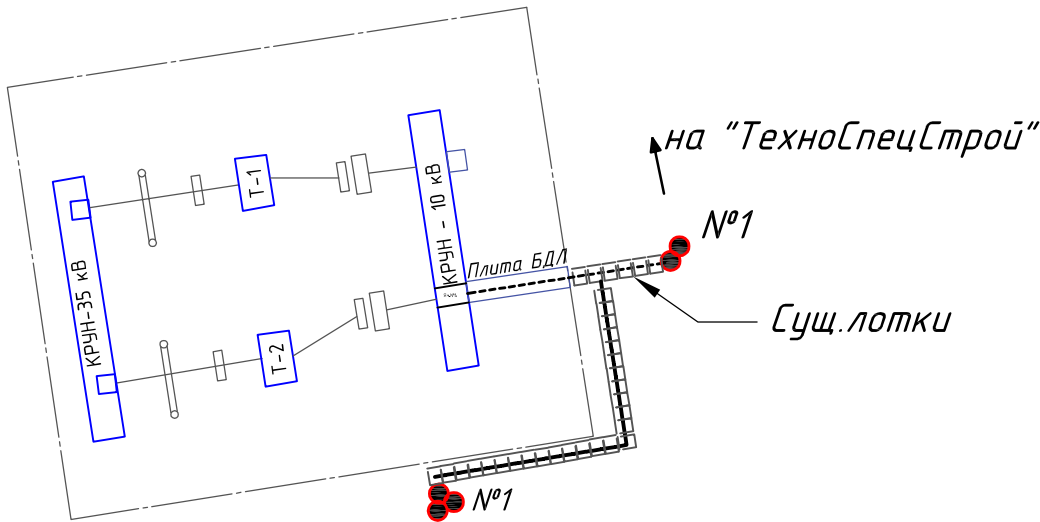


Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						1126-11-10/17			
						ВЛ 10 кВ Сковородинский р-н, с. Невер, (строительство), (ПАО "Газпром")			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							РП	10	11
Проверил	Соловьева				07.17		Филиал АО "ДРСК" Амурские электрические сети ГРП		
Разработал	Сухов				07.17	Конструктивное выполнение элементов заземляющих устройств. Закрепление опор в грунте			

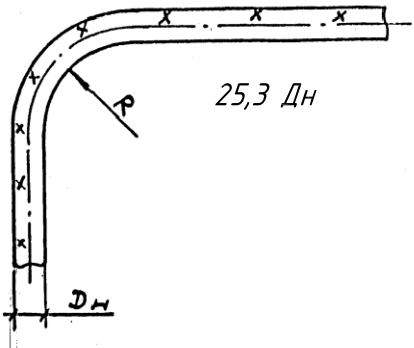
Кабельный журнал

№	По проекту					Проложено		
	Направление		Кабель	Сечение, мм	Длина, м	Способ прокладки	Кабель	Сечение, мм
	Начало	Конец						
1	Ячейка КРУН 10 кВ	Опора №1	ААБл	3 x 120	55	В лотках		



Примечание:

- Прокладка кабеля производится по периметру территории ПС 35/10 кВ "Линейная";
- Производится строительство 2 х КЛ 10 кВ - основная + резерв;
- Далее кабель заводится на опору ВЛ 10 кВ №1.



Минимальный радиус изгиб кабеля: 25 Дн

						1126-11-10/17			
						ВЛ 10 кВ Сковородинский р-н, с. Невер, (строительство), (ПАО "Газпром")			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							РП	11	11
Проверил	Соловьева				07.17	Конструктивное исполнение кабеля в лотках	Филиал АО "ДРСК" Амурские электрические сети ГРП		
Разработал	Сухов				07.17				

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



		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечание	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Взам. инв.№			Материал для ВЛ 10 кВ (Строительство)								
		1.1	Стойка	СВ105-5			шт	7			
			2 ПРОВОДА. КАБЕЛИ.								
		2.1	Провод изолированный СИП 3 (1 х 70)	СИП 3 ГОСТ Р 52373-2005			км	0,659		с учетом коэффициента провиса и 3-х проводов	
			3 СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ								
		3.1	Траверса	ТМ-51			шт	2			
		3.2	Траверса	ТМ-53			шт	1			
		3.3	Траверса	ТМ-54			шт	1			
		3.4	Траверса	ТМ-56			шт	1			
		3.5	Хомут	Х-1			шт	3			
		3.6	Заземляющий проводник	ЗП1			м	2			
		3.7	Крепления подкоса	У-1			шт	2			
		3.8	Болт	M20 x 260			шт	2			
		3.9	Гайка	M20			шт	4			
		3.10	Болт	M12			шт	3			
		3.11	Гайка	M12			шт	3			
		3.12	Шайба	20			шт	4			
		3.13	Шайба	12			шт	3			
			4 ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА								
		4.1	Штыревой изолятор	ИФ27			шт	10			
		4.2	Колпачок	К-9			шт	10			
		4.3	Спиральная вязка	СВ70			шт	20			
		4.4	Подвесной изолятор	SML 70/20Г			шт	9			
		4.5	Анкерный зажим	PAZ 2			шт	9			
		4.6	Плашечный зажим	CD 150			шт	8			
		4.7	Наконечник	СРТАUR 70			шт	3			
		4.8	Металлическая лента	F 207			м	10			
		4.9	Бугель	NB 20			шт	10			
Подп. и дата						1126-11-10/17					
		Изм.	Кол.уч	Лист.	№ док.	Подп.	Дата				
Инв.№ подл.						СПЕЦИФИКАЦИЯ					
				Проверил			Соловьева		07.17		
				Разработал			Сухов		07.17		
									Стадия	Лист	Листов
									РП	1	2
									Филиал АО "ДРСК" Амурские электрические сети ГРП		

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечание		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
			Материал для ВЛ 10 кВ (Строительство)									
			5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ									
		5.1	Сталь круглая 16 мм	ГОСТ 2590-88			м/кг	36/56,7				
		5.2	Сталь круглая 10 мм	ГОСТ 2590-88			м/кг	8/5				
		5.3	Печано-гравийная смесь				м³	4				
		5.4	Краска				кг	0,12				
		5.5	Электроды	МРЗ			кг	0,3				
		5.6	Битумная мастика				л	3				
			6 ОБОРУДОВАНИЕ									
		6.1	Ограничитель от перенапряжения	ОПН-10/12-10/625 (II) УХЛ1			комп.	1		1 комп.=3 шт.		
		6.2	Разъединитель переменного тока с приводом ПРНЗ-10 УХЛ1	РЛНД-1,1-10/400Н УХЛ1			комп.	1				
		6.2.1	Хомут	Х-7			шт	3				
		6.2.2	Хомут	Х-8			шт	1				
		6.2.3	Кронштейн	РА-1			шт	1				
		6.2.4	Кронштейн	РА-2			шт	1				
		6.2.5	Вал привода	РА-3			шт	2				
		6.2.6	Кронштейн	РА-4			шт	1				
		6.2.7	Кронштейн	РА-5			шт	1				
		6.2.8	Колпачки	К-7			шт	3				
		6.2.9	Изолятор	ШС-20 УО			шт	3				
		6.2.10	Заземляющий проводник	ЗП-1			м	1				
Взам. инв.№		6.2.11	Болт	М12 х 40			шт	10				
		6.2.12	Гайка	М12			шт	10				
		6.2.13	Шайба	Шайба 12			шт	10				
		6.2.14	Наконечник	ТА 120			шт	6				
Подп. и дата		6.2.15	Зажим для переносного заземления	SE20			шт	6				
Инв.№ подл.										1126-11-10/17		
						Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
												СПЕЦИФИКАЦИЯ
						Проверил	Соловьева		07.17			
				Разработал	Сухов		07.17					
									Стадия	Лист	Листов	
									РП	1	2	
									Филиал АО "ДРСК" Амурские электрические сети ГРП			

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования изделия	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечание
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Инв.№	подп.		КЛ 10 кВ (Строительство)							
			1 ПРОВОДА И КАБЕЛИ							
		1.1	Кабель ААБл- 10 кВ	ААБл - 10 -3 х 120			км	0,159		~2% от основной длины (запас)+ 2 "нитки"
			2 ЛИНЕЙНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ							
		2.1	Муфта концевая	КНмн - 10 - 70/120			шт	2		
		2.2	Муфта концевая	КВмн - 10 - 70/120			шт	2		
			3 СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ							
		3.1	Лоток	Л20-10			шт	26		
		3.2	Крышка	П10-5			шт	52		
		3.3	Брусok	Б-10			шт	52		
		3.4	Песок				м³	28		
		3.5	Швеллер	14У			м	6		
					</					

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

*Выбор сечения проводов произведён по длительно допустимому току, экономической плотности тока в элементах сети 10 кВ.*

$$P = \sqrt{3} \cdot I_n \cdot U_n \cdot \cos \varphi, \quad (1)$$

где  $I_{\text{дл.доп}}=I_{\text{л}}$  – длительно допустимый ток.

$$\cos\varphi=R\Sigma/Z, \quad (2)$$

$$\cos\varphi = 0,625 / 0,630 = 0,992;$$

$$tg\varphi = \sqrt{(1/\cos^2\varphi) - 1}, \quad (3)$$

$$tq\varphi = \sqrt{((1/0,98)-1)} = 0,15 \text{ (Предельный "0,4")}$$

$$Q = P \cdot t q \varphi. \quad (4)$$

Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя составляет: 2106 кВт.

$$P = 2106 \text{ кВт} ;$$

$$Q = 2106 \cdot 0,15 = 315,9 \text{ кВАр};$$

Параметры кабеля ААБл – 10 кВ, сечением 120 мм<sup>2</sup>:

$$r^0 = 0,258 \text{ Ом/км}; \quad x^0 = 0,081 \text{ Ом/км}; \quad l = 55 \text{ м};$$

1. Выбор сечения кабеля ААБл - 10 кВ по нагреву в послеаварийном режиме (работа одного кабеля):

$$I_p = \sqrt{P^2 + Q^2} / (\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi), \quad (5)$$

$$I_p = \sqrt{4435236 + 99792,81} / (\sqrt{3 \cdot 10,3 \cdot 0,99}) = 120,3 \text{ A.}$$

Расчетный ток для одного кабеля:

$$I_p = 120,3 / 1 = 120,3 \text{ A.}$$

Определяется ближайший больший длительно допустимый ток для ААБл - 10 кВ.  
Проверим сечение 120 мм<sup>2</sup>. Длительно допустимый ток равняется 234 А.

$I_p \leq I_{\partial n. \partial on}; \quad 120,3 \text{ A} \leq 234 \text{ A}.$

*В нормальном режиме кабель нагрузку выдерживает.*

2. Выбор кабеля ААБл- 10 кВ сечением  $3 \times 120 \text{ мм}^2$  по экономической плотности тока:  
 $J_{\text{эк}} - 1,3 \text{ А/мм}^2$  - экономическая плотность тока (ПУЭ, изд. 7, табл. 1.3.36).

$$S_{ЭК} = I_p / I_{ЭК} \quad (6)$$

$$S_{ЭК} = 120,3 / 1,3 = 92,5 \text{ мм}^2$$

С условием  $92,5\text{мм}^2 \leq 120\text{мм}^2$  кабель проходит.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	<p><math>I_p \leq I_{доп.}</math>; <math>120,3 \text{ А} \leq 234 \text{ А}</math>.</p> <p><i>В нормальном режиме кабель нагрузку выдерживает.</i></p> <p>2. Выбор кабеля ААБл- 10 кВ сечением <math>3 \times 120 \text{ мм}^2</math> по экономической плотности тока:</p> <p><math>J_{ЭК} - 1,3 \text{ А/мм}^2</math> - экономическая плотность тока (ПУЭ, изд. 7, табл. 1.3.36).</p> <p><math>S_{ЭК} = I_p / J_{ЭК}</math> <span style="float: right;">(6)</span></p> <p><math>S_{ЭК} = 120,3 / 1,3 = 92,5 \text{ мм}^2</math></p> <p>С условием <math>92,5 \text{ мм}^2 \leq 120 \text{ мм}^2</math> кабель проходит.</p>																				
			<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч</td><td>Лист.</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table> <div><div>1126-11-10/17</div><div>Лист 1</div></div>																		Изм.	Кол.уч	Лист.
Изм.	Кол.уч	Лист.	№ док.	Подп.	Дата																		