

«Реконструкция ССПД на участке ПС–110кВ КС–4 — ПС–110кВ Созорье — ПС– 500кВ Пыть-Ях»

Проектная документация

Строительство ВОЛС по ВЛ–110кВ. Станционные сооружения.

Проект организации строительства.

НЮЭС–ПД–001–СС.ПОС

г. Ханты-Мансийск

2016г.



ЭНЕРГОСТРОЙ

Договор подряда № 6/15-19

Экз. № ____

От «30» декабря 2015г.

«Реконструкция ССПД на участке ПС-110кВ КС-4 — ПС-110кВ Созорье — ПС-500кВ
Пыть-Ях»

Проектная документация

Строительство ВОЛС по ВЛ-110кВ. Станционные сооружения.

Проектная документация.

НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС

Генеральный директор

Главный инженер проектов



А.А. Гергель

А.Н. Селезнев

г. Ханты-Мансийск

2016г.



ЭНЕРГОСТРОЙ

«Реконструкция ССПД на участке ПС-110кВ КС-4 — ПС-110кВ Созорье — ПС-500кВ Пыть-Ях»

Проектная документация

Строительство ВОЛС по ВЛ-110кВ. Станционные сооружения.

Проектная документация.

НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС

Генеральный директор

А.А. Гергель

Главный инженер проекта

А.Н. Селезнев



г. Ханты-Мансийск

2016г.

Формат А4

Согласовано

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

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование	Страница
	Содержание	1
	Состав проектной документации	2
	Соответствие проектных решений действующим нормам и правилам	3
A	Текстовая часть	4
	Аннотация	5
	Введение	6
1	Характеристика трассы линейного объекта, района его строительства, описание полосы отвода и мест расположения на трассе зданий, строений и сооружений, проектируемых в составе линейного объекта и обеспечивающих его функционирование	7
2	Сведения о размерах земельных участков, временно отводимых на период строительства	10
3	Сведения о местах размещения баз материально-технического обеспечения, производственных организаций и объектов энергетического обеспечения, а также о местах проживания персонала	10
4	Описание транспортной схемы (схем) доставки материально-технических ресурсов	10
5	Потребность строительства в машинах, механизмах, транспортных средствах и приспособлениях	10
6	Сведения об объемах и трудоемкости основных строительных и монтажных работ по станционным сооружениям	11
7	Обоснование организационно-технологической схемы, определяющей оптимальную последовательность сооружения линейного объекта	14
8	Перечень основных видов строительных и монтажных работ	15
9	Перечень мероприятий по предотвращению в ходе строительства опасных инженерно-геологических и техногенных явлений, иных опасных природных процессов	24
10	Обоснование потребности строительства в кадрах, жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве	26
11	Обоснование принятой продолжительности строительства	27
12	Спецификация оборудования	28


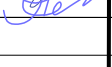
Согласовано

Взаим. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Горбанев С.Г.				
ГИП	Селезнев А.Н.				

Проект организации строительства

Стадия	Лист	Листов
П	1	XX
ООО"ЭнергоСтрой"		

Состав проекта

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	НЮЭС-ПД-001-СС.ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка	
	НЮЭС-ПД-001-СС.ППО	Раздел 2. Проект полосы отвода	не разраб.
	НЮЭС-ПД-001-СС.ТКР	Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	
	НЮЭС-ПД-001-СС.ИЛО	Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта	не разраб.
	НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС	Раздел 5. Проект организации строительства	
	НЮЭС-ПД-001-СС.ПОД	Раздел 6. Проект организации работ по сносу или демонтажу линейного объекта	не разраб.
	НЮЭС-ПД-001-СС.ООС	Раздел 7. Мероприятия по охране окружающей среды	не разраб.
	НЮЭС-ПД-001-СС.ПБ	Раздел 8. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	не разраб.

Ивв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №

**Соответствие проектных решений действующим нормам и правилам
по проектированию и строительству**

Технические решения, принятые в проектной документации, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и строительных норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектной документацией мероприятий.

Главный инженер проекта



Селезнев А.Н.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №							Лист	
										3
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

А. Текстовая часть

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №					НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4		

Аннотация

В настоящем документе приводится краткое описание технологической части проекта, методы производства работ, типы применяемых оптических кабелей, протяженность и схема трассы ВОЛС-ВЛ, расположение соединительных муфт участков ВОЛС-ВЛ, характеристика климатических условий, характеристики оптических кабелей и их общая длина на участках строительства, проектируемы основной объем строительно-монтажных работ, ведомость необходимого количества механизмов и машин, потребности рабочей силы, требования техники безопасности и охраны труда при производстве работ.

Волоконно-оптическая линия связи по опорам высоковольтных линий электропередачи проектируется по следующим участкам (маршрутам): участке ПС-110кВ КС-4 - ПС-110кВ Согорье - ПС-500кВ Пыть-Ях.

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

НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС

5

Введение

Настоящая проектная документация «Реконструкция ССПД на участке ПС-110кВ КС-4 - ПС-110кВ Согорье - ПС-500кВ Пыть-Ях» разработана на основании задания на проектирование - договор № 6/15-19 от 30 декабря 2015г заключенного между АО «Тюменьэнерго» и ООО «ЭнергоСтрой».

Заказчиком проектной документации является АО «Тюменьэнерго». Проектная организация ООО «ЭнергоСтрой», является членом СРО НП проектных организаций «Региональный альянс изыскателей», свидетельство №313.01-2014-8601046974-П-192 выдано решением Правления Саморегулируемой организации НП "Проектировочный Альянс Монолит". Протокол №27 от 04 декабря 2014г.

Вид строительства - реконструкция.

Основание для проектирования:

-Договор подряда №6/15-19 от «30» декабря 2015г.

-Технического задания на выполнение проектных работ по объекту: «Реконструкция ССПД на участке ПС-110кВ КС-4 - ПС-110кВ Согорье - ПС-500кВ Пыть-Ях».

Исходными данными для проекта являются:

- Техническое задание на выполнение проектных работ по объекту «Реконструкция ССПД на участке ПС-110кВ КС-4 - ПС-110кВ Согорье - ПС-500кВ Пыть-Ях»;

- Инвестиционная программа ОАО «Тюменьэнерго»;
- «Положения о технической политике ОАО «Тюменьэнерго»;
- ПТЭ (действующее издание);
- Норм технологического проектирования ВЛ электропередачи напряжением 35-750 кВ. СО-153-34.20.121-2006.

- Правил проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 110кВ и выше. РД 153-34.0-48.518-98.

- Методические указания по районированию территории энергосистем и трасс ВЛ по частоте повторяемости и интенсивности пляски проводов (РД 34.20.184-91).

- Норм технологического проектирования СТО 59947007-29.240.55.016-2008г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №						
						НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС	Лист	
							6	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

1. Характеристика трассы линейного объекта, района его строительства, описание полосы отвода и мест расположения на трассе зданий, строений и сооружений, проектируемых в составе линейного объекта и обеспечивающих его функционирование

1.1 Характеристика района строительства линейного объекта

В административном отношении участок изысканий находится в Тюменской области, ХМАО-Югра, Нефтеюганском районе, вблизи пгт. Пыть-Ях.

В географическом отношении объект изысканий расположен примерно в 15 км на юг от пгт. Пыть-Ях, в бассейне реки Обь.

Дорожная сеть в районе трассы развита хорошо. Проезд вдоль трасс изыскиваемых линии ВЛ возможен на автотранспорте высокой проходимости. Ближайшая автомобильная дорога района изысканий представлена федеральной автомобильной дорогой «Тюмень — Ханты-Мансийск», а также грунтовыми дорогами, соединяющие населенные пункты и кусты скважин.

Участок изысканий пересекают различные коммуникации (ВЛ 35 кВ и 220 кВ; водоводы, нефтепроводы и др.

Прилегающая местность заболочена, в основном покрыта мохово-кустарничковыми сообществами, встречается лес из осины и березы, реже небольшие участки кедра. Рельеф на территории равнинный с отдельными возвышениями. Перепад высот на рассматриваемой территории в среднем составил от 30,90 до 45,80 мБС. Пересечения проектных трасс с водными преградами, автомобильными дорогами, инженерными коммуникациями представлены в соответствующих ведомостях, см. «Ведомость пресечений. НЮЭС-ПД-001-ЛС.ТКР.Г6.»

В физико-географическом плане район изысканий расположен в лесной зоне Среднесибирской низменности Западно-Сибирской равнины. Участок изысканий расположен в пойме р. Обь. Пойма, в основном, открытая луговая, местами покрыта кустарником и угнетенной сосной, тяготеющими к берегам озер и ручьев, и узкими полосами смешанного леса вдоль крупных и средних водотоков.

Почвы района аллювиальные луговые слабозадернованные и слабозаторфованные в пойме реки Обь, формирующиеся под луговой растительностью. На террасе растительность представлена смешанными лесами на дерново-подзолистых почвах.

Рельеф изрезан многочисленными протоками и ручьями, впадающими в р. Обь. Абсолютные отметки колеблются в пределах 20,4-49,5 м.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №						НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС	Лист 7
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Климат данного района резко континентальный. Зима суровая, холодная и продолжительная. Лето короткое, теплое.

Короткие переходные сезоны – осень и весна. Наблюдаются поздние весенние и ранние осенние заморозки, резкие колебания температуры в течение года и даже суток.

Среднегодовая температура воздуха – минус 3,4°С, средняя температура воздуха наиболее холодного месяца января – минус 22,0°С, а самого жаркого – июля +16,9°С. Абсолютный минимум температуры приходится на декабрь – минус 55°С, а абсолютный максимум – на июнь-июль +34°С.

Продолжительность безморозного периода 98 дней, устойчивых морозов 156 дней. Средняя многолетняя дата первого заморозка осенью 8.IX, последнего весной 1.VI.

Осадков в районе выпадает много, особенно в теплый период с апреля по октябрь 467 мм, за холодный период с ноября по март выпадает 209 мм, годовая сумма осадков 676 мм.

Соответственно держится высокая влажность воздуха, средняя месячная относительная влажность наиболее холодного месяца составляет 79%, а наиболее теплого – 70%.

Снежный покров образуется 23.X, дата схода 15.V. Сохраняется снежный покров 201 день.

Район климатических условий:

По ветру	II
По гололеду	II
По интенсивности пляски проводов	II
По среднегодовой продолжительности гроз	40 часов, число дней с грозой - 22
Температура воздуха:	
средняя	-5° С
низшая	-55° С
высшая	+35° С

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС	Лист
							8

1.2 Характеристика объекта

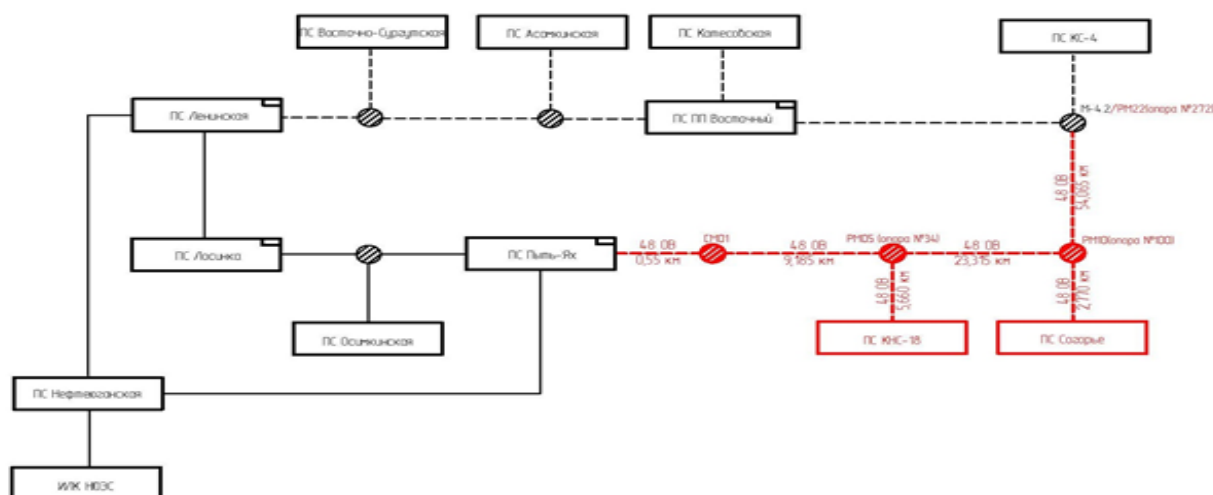
Объект представляет собой реконструкцию ССПД на участке ПС-110кВ КС-4 - ПС-110кВ Согорье - ПС-500кВ Пыть-Ях».

№ п/п	Наименование объекта, участка ВЛ	Месторасположение объекта	Длина участка, км
1	ВЛ-110кВ Пыть-Ях – Восточный от опоры №1 до опоры № 272	ХМАО, Сургутский, Нефтеюганский район	86,565
2	От опоры №34 ВЛ-110кВ Пыть- Ях – Восточный переход на опору № 21 отпайки ПС-110кВ КНС-18 до опоры № 38 отпайки ПС-110кВ КНС-18	ХМАО, Нефтеюганский район	5,66
3	От опоры №100 ВЛ-110кВ Пыть- Ях – Восточный переход на опору № 1 отпайки ПС-110кВ Согорье до опоры № 10 отпайки ПС-110кВ Согорье	ХМАО, Нефтеюганский район	2,77

1.3 Характеристика трассы линейного объекта

Данным проектом предусматривается строительство ВОЛС по следующим участкам ВЛ 110 кВ Пыть-Ях – Восточный ПП: ПС-500кВ Пыть-Ях - опора №34, отпайка на ПС-110кВ КНС-18 – опора №100 отпайка на ПС-110кВ Согорье- опора №272 отпайка на ПС-110кВ КС-4.

Структурная схема проектируемой ВОЛС по ВЛ 110 кВ приведена на рисунке 1.



Рисунке 1. Структурная схема проектируемой ВОЛС по ВЛ 110 кВ.

2. Сведения о размерах земельных участков, временно отводимых на период строительства

Землеотвод в постоянное пользование для прокладки ВОЛС не требуется, т.к. кабель прокладывается по опорам ВЛ ПРЭС-МРЭС-НЭС и по территории ПС Восточный ПП: ПС-500кВ, ПС-110кВ КНС-18, ПС-110кВ Согорье, ПС-110кВ КС-4.

3. Сведения о местах размещения баз материально-технического обеспечения, производственных организаций и объектов энергетического обеспечения, а также о местах проживания персонала

Все используемые материалы формируются перед транспортировкой на складе Комплектно-накопительной базы (КНБ) в г. Нефтеюганск.

Доставка на объекты и трассу прокладки линейной части строительства осуществляется автотранспортом по существующим автодорогам.

Так как строительство проходит в пгт. Пыть-Ях, то проживание строителей и монтажников предусматривается в арендуемых в городе помещениях. Строительство временных жилых зданий не требуется. На объекты и трассу работники должны доставляться служебным автотранспортом.

4. Описание транспортной схемы (схем) доставки материально-технических ресурсов

Даты доставки и места приобъектных складов определяются Проектом производства Работ (ППР) совместно со строительно-монтажной организацией - подрядчиком.

Доставку от заводов изготовителей до складов в г. Нефтеюганск осуществить железнодорожным транспортом до станции Пыть-Ях (код 797002) Свердловской железной дороги Сургутское отделение. До города Пыть-Ях от производителя доставляется согласно договора поставок материалов и оборудования.

5. Потребность строительства в машинах, механизмах, транспортных средствах и приспособлениях

Организация работы транспортных средств должна обеспечивать бесперебойное обслуживание строительства в соответствии с технологией строительно-монтажных работ и условиями поставки материально-технических ресурсов.

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС				10

Потребность в основной строительной и монтажной технике определяется исходя из принятых организационно-технологических схем выполнения работ, из усредненной производительности строительных механизмов и проектных объемов работ.

Марки, типы машин, механизмов и транспортных средств уточняются на уровне разработки ППР и в процессе строительства, исходя из имеющегося парка строительной техники подрядных и субподрядных организаций.

Перечень типов машин, механизмов и транспортных средств указан в таблице 5.1

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование используемых типов машин, механизмов и транспортных средств	Кол-во*
1.	Краны на автомобильном ходу: 10 т	1
2.	Автопогрузчики 5 т	1
3.	Вышка телескопическая 25 м	1
4.	Комплексные машины: машина монтажная для выполнения работ при прокладке и монтаже кабеля на базе автомобиля ГАЗ-66	1
5.	Автомобили бортовые, грузоподъемность: до 8 т	1
6.	Спецавтомшины, грузоподъемность до 8 т, вездеходы	1
7.	Лебедки электрические, тяговым усилием: 156,96 кН (16 т)	1
8.	Установки для сварки: ручной дуговой (постоянного тока)	1
9.	Дрели: электрические	2
10.	Перфораторы: электрические	2
11.	Агрегаты окрасочные высокого давления для окраски поверхностей конструкций, мощностью: 1 кВт	1
12.	Трамбовки пневматические при работе от: передвижных компрессорных станций	1
13.	Комплект раций	2

*Указанное количество техники и оборудования принято из расчета производства работ одной бригадой.

6. Сведения об объемах и трудоемкости основных строительных и монтажных работ по стационарным сооружениям

Работы по установке оборудования выполняются подрядными организациями, обладающими необходимым оборудованием и технологией. Потребность в кадрах, обеспечивается за счет штата работающих в подрядной строительной организации.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №

Строительно-монтажная организация должна располагать необходимым парком строительных машин и механизмов для производства работ. Для выполнения отдельных видов монтажных работ могут быть привлечены субподрядные специализированные строительные организации.

Основные объемы строительно-монтажных работ по устройству СС определены и приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1

Поз	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4	5
ПС 500кВ Пыть-Ях				
	Установка Olencom Netring 2500N		шт.	1
	Установка Cisco 2960-48TS-L		шт.	1
	Установка SFP-EX-155M-SM-LC-1310-13db		шт.	1
	Установка SNR-SFP-LX-20		шт.	1
	Установка SNR-SFP-LX-80		шт.	1
	Установка SNR-SFP-LX-100		шт.	1
	Установка SFP-EX-155M-SM-LC-1550-31db		шт.	1
	Установка SFP-EX-622M-SM-LC-1550-120km		шт.	2
	Патчкорд LC APC- SC APC Duplex 2м		шт.	7
	Патчкорд UTP 4 cat5		шт.	1
	Демонтаж Olencom NetRing 600E		шт.	1
ПС 110кВ КНС18				
	Установка Olencom NetRing 600N		шт.	1
	Установка Cisco 2960-48TS-L		шт.	1
	Установка ШКОС-М-1U-48SC		шт.	1
	Установка SFP-EX-155M-SM-LC-1310-13db		шт.	1
	Установка SFP-EX-155M-SM-LC-1310-29db		шт.	1
	Установка SNR-SFP-LX-20		шт.	1
	Установка SNR-SFP-LX-40		шт.	1
	Модуль распределения Штиль МР-1Б4-10		шт.	1
	Модуль распределения Штиль МР-1АБВ4-03Р		шт.	1
	Модуль распределения Штиль МР-11-07		шт.	1
	Установка питания Штиль PS48-0160 (2/1000-5U).		шт.	1
	Инвертор Штиль PS48-60/500K (!) -2шт. модульный каркас Штиль PS500K -1шт.		шт.	1
	АКБ 150Ah		шт.	1
	Полка 19" перфорированная Г=620мм, грузо-подъемность 100кг. (СВ-62 У)		шт.	1
	PDU 7P.0L.LR блок розеток 19", 16A, 7 розеток		шт.	2
	Патчкорд LC APC- SC APC Duplex 2м		шт.	4
	Патчкорд UTP 4 cat5		шт.	1

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №

- Календарный план производства работ;
- Схематический план трассы ВОЛС;
- График поступления на трассу конструкций, изделий и материалов;
- График потребности в рабочих кадрах;
- График потребности в машинах и монтажных механизмах;
- Технология монтажа ОК;
- Документация для осуществления контроля и оценки качества строитель-
но-монтажных работ;
- Перечень используемых технологических карт;
- Чертежи;
- Пояснительная записка.

Пояснительная записка должна содержать:

- Техническую характеристику ЛС, объемы строительного-монтажных работ;
- Обоснование решений по производству работ, в том числе, выполняемых в
зимнее время;
- Организационную структуру строительства;
- Материально-техническое обеспечение строительства;
- Расход ГСМ и вспомогательных материалов;
- Перечень временных зданий и сооружений;
- Связь между руководством строительства, монтажными участками и бри-
гадами;
- Требования техники безопасности и производственной санитарии;
- Техничко-экономические показатели.

8. Перечень основных видов строительных и монтажных работ

Строительные работы разделяются на подготовительные, выполняемые на монтажно-заготовительном участке монтажной организации, и непосредственно строительного-монтажные работы на объекте.

К подготовительным работам относятся:

- 1- Проверка комплектности проектной рабочей документации и достаточности содержащейся в ней технической информации для производства работ.
- 2- Входной контроль волоконно-оптического кабеля на соответствие его требованиям технических условий и проектной рабочей документации.
- 3- Входной контроль ВО кабеля на соответствие его требованиям технических условий и проектной рабочей документации.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	<p>1- Проверка комплектности проектной рабочей документации и достаточности содержащейся в ней технической информации для производства работ.</p> <p>2- Входной контроль волоконно-оптического кабеля на соответствие его требованиям технических условий и проектной рабочей документации.</p> <p>3- Входной контроль ВО кабеля на соответствие его требованиям технических условий и проектной рабочей документации.</p>	<p>НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС</p>	Лист
											15

Барабаны с кабелем, поступившие на кабельную площадку, подвергаются внешнему осмотру на отсутствие механических повреждений. Если в результате внешнего осмотра будут выявлены серьезные повреждения барабанов или кабеля, которые могут привести к повреждению последнего в процессе транспортирования или прокладки, а также к снижению эксплуатационной надежности, должен быть составлен коммерческий акт с участием эксперта или акт с участием представителей подрядчика, заказчика и других заинтересованных организаций.

Измерение затухания оптических волокон кабеля

При наличии заводских паспортов производят измерение затухания оптических волокон, предварительно проверив их оптическим дефектоскопом для проверки целостности оптического волокна.

Измерение затухания оптических волокон следует производить комплектом приборов для измерения методом "обрыва", в соответствии с действующими инструкциями.

В случае обрыва оптических волокон или превышения допустимого затухания от установленной нормы для данного кабеля более чем на 0,3 дБ, должен быть составлен акт и строительная длина должна быть возвращена заводу-изготовителю.

Группирование строительных длин кабеля

Перед группированием строительных длин кабеля рабочий чертеж на прокладку его должен быть сопоставлен с фактическими длинами пролетов и проверено соответствие типов опор ВЛ. При отборе кабеля следует исходить из того, что на одном регенерационном участке должен быть кабель только одной марки, с одним типом оптического волокна и одним типом центрального силового элемента.

Предназначенные для прокладки строительные длины кабеля должны быть распределены так, чтобы отходы кабеля после выкладки и монтажа были минимальными, при этом учитывают длину пролетов, запас кабеля на монтаж муфты и технологический запас.

1- Проверка и подготовка строительных машин, оборудования, механизмов, изготовление в необходимых случаях монтажных приспособлений.

2- Проверка и поверка приборов контроля и измерений.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС			16

3- Комплектация материалов, изделий и металлоконструкций для монтажа очередной строительной длины.

К строительно-монтажным работам относятся:

1. Прокладка оптического кабеля

Подготовка приспособлений и устройств к прокладке оптического кабеля. Подвес по опорам ВЛ оптических кабелей может осуществляться как ручным, так и механизированным способами с использованием различных механизмов и приспособлений.

Перед выездом на трассу проверяют комплектность и работоспособность приспособлений и устройств, применяющихся при подвеса и прокладки кабеля.

В состав комплекта для ручной прокладки оптического кабеля должны входить приспособления и устройства, максимально снижающие вероятность повреждения кабеля и создающие благоприятные условия для прокладки больших строительных длин.

Для обеспечения этих требований в составе комплекта обязательно должны быть:

- лебедка ручная проволочная или тросовая с регулируемым ограничителем тяжения для заготовки ПНД трубы проволокой (тросом) и затягивания кабеля;
- устройство для размотки кабеля с барабана;
- наконечник кабельный с чулком или без чулка для тяжения кабеля за центральный силовой элемент и полиэтиленовую оболочку;
- компенсатор кручения для исключения скручивания прокладываемого кабеля;

После проверки комплектности и работоспособности приспособлений и устройств, необходимо проверить и отрегулировать (при необходимости) с помощью динамометра тяговое усилие лебедки, которое не должно превышать:

- для кабеля с силовым центральным элементом из нитей СВМ – 1200 Н (120 кгс);
- для кабеля с металлическим силовым центральным элементом – 2200 Н (220 кгс).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС	Лист
							17

В первом случае на лебедке устанавливают усилие расцепления - 110 кг, во втором - 200 кг.

Проверку и регулировку лебедки рекомендуется производить в присутствии представителя заказчика с оформлением протокола.

2. Установка приспособлений и устройств на трассе

Готовые к работе приспособления и устройства вместе с лестницами и ограждениями доставляются автотранспортом к месту прокладки кабеля.

Устройство для размотки кабеля с барабана устанавливают на расстоянии 1,5 - 2,0 м от места, с которого начинают прокладку.

3. Транспортирование барабанов с кабелем

Транспортирование барабанов с кабелем к месту работ должно производиться с соблюдением общих положений, на специально оборудованных бортовых автомашинах. Погрузка барабанов и выгрузка их должны производиться автомобильными кранами или при помощи покатей.

Категорически запрещается сбрасывать их с автомашины или свободно скатывать по покатым. Перемещение барабанов с кабелем на короткие расстояния (до 50 м) можно осуществлять перекатыванием в направлении, указанном стрелкой на щеке барабана. Запрещается перевозка барабанов, установленных на щеки.

4. Прокладка оптического кабеля

Прокладка оптического кабеля должна производиться при температуре окружающего воздуха не ниже минус 10°C.

Барабан с удаленной обшивкой устанавливают со стороны трассы прокладки и так, чтобы смотка производилась сверху. Барабан должен свободно вращаться от руки.

Конец кабеля освобождают от крепления к барабану и от защитного полиэтиленового колпачка. Прокладку производят либо с использованием наконечника без чулка, либо наконечника с чулком (оба приспособления односторонние). Наконечник скрепляют с компенсатором кручения.

На рисунке 2 показан пример установки наконечника с чулком и компенсатора кручения.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС	Лист
							18

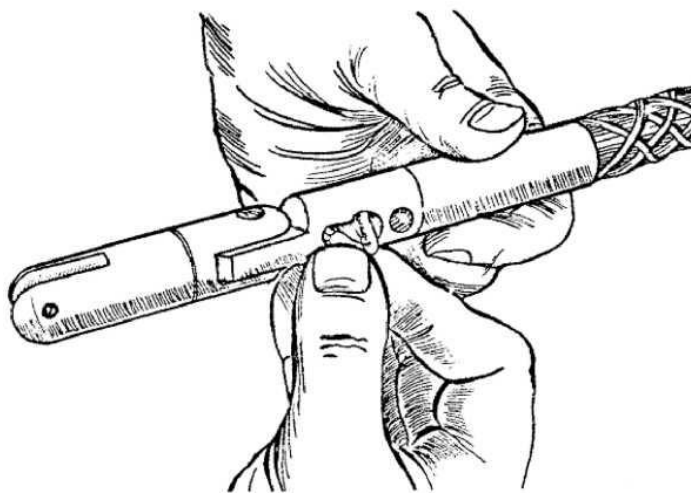


Рис.2. Пример установки наконечника с чулком и компенсатора кручения

В каждом случае тяжение кабеля производится за центральный силовой элемент и полиэтиленовую оболочку кабеля. Соединение наконечников с заготовочной проволокой осуществляют обычной скруткой.

Скрутка не должна выступать за габариты наконечника и компенсатора кручения.

Во время прокладки необходимо следить за прохождением кабеля через углы. Кабель должен проходить по центру поворотного колеса и фиксироваться прижимными роликами.

Для обеспечения оперативной связи между рабочими необходимо применение служебной радиосвязи. Для этой цели рекомендуется использовать радиостанции типа "Motorola" или "Kenwood"

Средняя скорость прокладки кабеля составляет 5 - 7 м/мин.

Предварительно отрегулированная лебедка будет обеспечивать тяговое усилие, не превышающее допустимого для данного кабеля. В случае, если усилие тяжения превысит допустимое, то необходимо, прежде всего, обследовать трассу прокладки и определить причину. Если увеличение тягового усилия вызвано усложнившимся рельефом трассы, то необходимо выявить (локализовать) этот трудный влияющий участок трассы и поставить в транзитных колодцах рабочих для подтяжки кабеля руками. При этом следует учитывать, что подтяжка руками должна производиться с усилием не более 60 - 70 кгс.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Если прокладка кабеля производится с какой-то точки трассы в два направления, то вначале прокладывают одну большую длину в одну сторону. Затем оставшийся на барабане кабель разматывают, укладывают рядом восьмеркой и прокладывают в другую сторону. Закончив прокладку кабеля, его конец возле наконечника (чулка) обрезают и герметизируют полиэтиленовым колпачком.

5. Выкладка оптического кабеля

В месте, в котором будет устанавливаться соединительная муфта, кабель сворачивают кольцами диаметром 1000 - 1200 мм, укладывают в устройство технологического запаса УПМК-3. Длина запаса кабеля, устанавливается согласно проекта.

Контроль оптического кабеля после прокладки

После прокладки и выкладки оптического кабеля необходимо произвести контрольные измерения затухания оптических волокон, которое должно быть в пределах установленной километровой нормы. После проверки проложенной длины кабеля, полиэтиленовые колпачки на его концах должны быть восстановлены.

Монтаж оптического кабеля

Организация рабочего места

Монтаж соединительных муфт оптического кабеля может производиться в специально оборудованных монтажно-измерительных автомашинах.

6. Сварка оптических волокон муфты

При монтаже соединительной муфты в монтажно-измерительной автомашине оба конца кабеля, не раскручивая колец, подают к монтажному столу. При монтаже муфты кольца кабеля раскручивают и кабель временно выкладывают. Готовый к монтажу кабель протирают на расстоянии 2000 мм от загрязнений. Монтаж кабельных вводов производится согласно технологии монтажа оптических муфт.

Под кабельные вводы устанавливают и скрепляют с ними перевязкой половинку металлического каркаса, входящего в состав монтажного комплекта. На уровне окончания цилиндрической части полиэтиленовых конусов полиэтиленовую оболочку обоих концов кабеля надрезают и удаляют с сердечника. Освобожденные волокна в поливинилхлоридной трубке протирают от

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС	Лист
							20

гидрофобного заполнителя бензином Б-70,а затем насухо.

Если центральный силовой элемент представляет собою нити СВМ в поливинилхлоридной оболочке, то его соединяют в середине муфты металлической гильзой, обжав ее по концам плоскогубцами, при этом встречные нити выводят наружу и связывают между собой двойным узлом. Если центральный силовой элемент выполнен в виде стального троса в поливинилхлоридной оболочке, то его восстанавливают путем спайки в середине муфты. Место спайки изолируют полиэтиленовой гильзой.

После соединения центрального силового элемента временное крепление полиэтиленовых конусов к металлическому каркасу ослабляют и конуса слегка раздвигают, обеспечивая, тем самым, натяжение центрального элемента. Далее конуса закрепляют снова.

В каркас вкладывают на всю его длину между конусами полосу из полиэтиленовой пленки длиной 800 мм и шириной 200 мм.

Приступают к подготовке к сварке и к сварке первого оптического волокна. Счет оптических волокон в кабеле на конце "А" Ведется по часовой стрелке, на конце "Б" против часовой стрелки.

Соблюдение счета волокон при монтаже соединительных муфт обязательно. На свободном от трубки оптическом волокне на длине 30 мм удаляют защитные покрытия инструментом, входящим в комплект устройства для сварки.

Освобожденный от защитных покрытий участок оптического волокна протирают тампоном, смоченным в бензине-растворителе "Нефрас", а затем спиртом. После протирки производят скол оптического волокна инструментом, входящим в комплект устройства для сварки. Скол должен быть ровным и перпендикулярным оси волокна. Качество скола определяют через микроскоп устройства для сварки. Если скол не получился, то операции по удалению защитных покрытий повторяют снова. Аналогично подготавливают оптическое волокно другого конца кабеля.

Сварку оптических волокон рекомендуется проводить сварочным комплектом типа Fujikura FSM-80S, допускается применение устройства другого производителя с аналогичными параметрами.

Производят сварку оптических волокон двух строительных длин кабеля в соответствии с указаниями "Паспорта устройства для сварки".

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

						НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС	Лист
							21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

После сварки производят контроль качества сварного соединения рефлектометром обратного рассеивания, установленного в начале строительной длины кабеля (участка). Затухание места сварки оптического волокна должно быть не более 0,5 дБ. Если затухание больше, то сварку необходимо переделать. Если после двойной переделки затухание все же будет превышать 0,5 дБ, но не более 0,8 дБ, сварное соединение оставить как оно есть, но это увеличение постараться скомпенсировать за счет уменьшения затухания на других сварках этого волокна в следующих муфтах так, чтобы не превысилась норма затухания, установленная проектом на весь участок.

Если затухание сварки превышает 0,8 дБ, необходимо вызвать представителя завода-изготовителя, заказчика и других заинтересованных организаций и в их присутствии составить акт.

Получив положительные результаты измерений, на сварное соединение устанавливают и усаживают защитную термоусаживаемую гильзу (КДЗС). После остывания гильзы оптическое волокно укладывает в металлическом каркасе, а гильзу подвязывают к центральному силовому элементу. В паспорте на муфту отмечают место установки гильзы.

После выкладки оптического волокна и закрепления защитной гильзы снова производят проверку сварного соединения рефлектометром и только потом приступают к подготовке и сварке следующего волокна аналогично первому.

После сварки и выкладки всех оптических волокон вкладыш из полиэтиленовой пленки сворачивают трубкой, вкладывают паспорт на муфту с указанием распределения защитных гильз по счету волокон в кабеле и закрывают сверху второй частью металлического каркаса

Поверх каркаса надвигают две цилиндрические части полиэтиленовой муфты.

Герметизацию всех стыков производят поясками термоусаживаемой трубки 80/40 длиной по 100 мм, предварительно надетыми на кабель. В качестве герметика под трубку применяют клей-расплав ГИПК-14-13.

Если монтаж муфты производился в монтажно-измерительной автомашине, то муфту снимают с монтажного стола и закрепляют в защитном ящике ШРН. Запас кабеля снова должен сложиться кольцами с обеих сторон от муфты.

Кольца кабеля скрепляют между собой и прикрепляют к кронштейнам.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС	Лист
							22

Маркировка муфт и кабеля

После монтажа на кабель возле смонтированной муфты, а также на кабель в транзитных колодцах устанавливают свинцовое нумерационное кольцо или пластмассовую бирку. На кольце или бирке указывают:

- между какими узлами проложен кабель;
- марку кабеля;
- номер кабеля.

Метка кабеля и муфты

Сдача регенерационных участков в эксплуатацию

Подготовка смонтированных регенерационных участков волоконно-оптической линии к сдаче в эксплуатацию

На смонтированных регенерационных участках необходимо произвести измерения затухания оптических волокон кабеля. Результаты измерений занести в паспорт.

Затухание оптических волокон всего регенерационного участка должно соответствовать норме, указанной в проекте.

8. Сдача в эксплуатацию

Сдача в эксплуатацию должна производиться в соответствии с "Руководством по приемке в эксплуатацию линейных сооружений проводной связи и проводного вещания" (М., "Радио" и "Связь", 1985), с соблюдением требований СНИП III-3-81 "Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения" и ВСН-600-81 "Инструкция по монтажу сооружений и устройств связи, радиовещания и телевидения".

Перечень работ описанных данным проектом не оказывает существенного влияния на экологию, мероприятий по охране окружающей среды в период строительства не требуется.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС				23

9. Перечень мероприятий по предотвращению в ходе строительства опасных инженерно-геологических и техногенных явлений, иных опасных природных процессов

Все строительно-монтажные работы должны выполняться в соответствии с требованиями:

- СНИП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», часть 1, Общие требования;
- СНИП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть 2, Строительное производство;
- ПБ 10-382-00 «правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов»;
- ППБ О 1-03 «правила пожарной безопасности в Российской Федерации»;
- СанПин 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ».

Строительно-монтажные, специальные электромонтажные и пусконаладочные работы должны производиться только при наличии проектов производства работ (ППР), утвержденных главным инженером строительной организации, ведущей отдельный вид или участок работ.

В ППР для каждого технологического процесса или вида работ должны быть предусмотрены конкретные мероприятия по безопасному выполнению работ, в том числе на утвержденный перечень работ, выполнение которых осуществляется только при наличии наряд - допуска.

Генеральный подрядчик с участием заказчика и субподрядных организаций обязан разработать и утвердить мероприятия по безопасному ведению работ и производственной санитарии, обязательные для всех организаций, участвующих в строительстве.

На территории строительства должны быть установлены указатели проходов и проездов. Опасные участки производства работ должны быть ограждены и обозначены предупреждающими знаками. При выполнении отдельных видов работ размеры рабочего места должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования и оснастки, а также проходы на рабочих местах и к рабочим местам шириной не менее 0,6 м и необходимое пространство в зоне работ. Не допускается выполнять работы с неисправными механизмами и инструментами.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взаим. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС	Лист
										24

При строительстве не допускается производство работ во время грозы, тумана, ухудшающих видимость в пределах фронта работ.

В опасной зоне работы монтажных кранов не допускается нахождение людей, не связанных с выполнением монтажных операций. При совместной работе монтажников и машинистов подъемных механизмов следует использовать радиотелефонную связь. Не допускается проносить стрелу крана с грузом над помещениями, в которых находятся люди.

На момент прохождения трассы в точке пересечения с действующими ВЛ различного напряжения должны быть предусмотрены мероприятия по отключению напряжения.

Время отключения определяется в ППР и согласовывается со всеми заинтересованными службами. Работы производятся с оформлением наряда-допуска.

Пожарная безопасность на строительной площадке и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в РФ» - ППБ 01-03, «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» - федеральный закон №123 от 01.08.2008 г., а электробезопасность - в соответствии с ГОСТ 12.1.06 1-90 и СНиП 12-03-2001.

Складирование и хранение горючих и легковоспламеняющихся материалов на стройплощадке запрещено. Завоз их должен производиться в требуемом объеме одной рабочей смены.

Строительную площадку, рабочие места огневых работ, бытовые помещения строителей необходимо обеспечить средствами пожаротушения.

Все сооружения должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения (огнетушителями, кошмой, ящиками с песком и т.д.).

Работа строительных машин и механизмов не должна создавать шумовой фон более 80 Дб, их работа должна быть организована в две смены в период с 8⁰⁰ до 22⁰⁰ часов. Работа таких машин и механизмов в ночное время запрещена.

Внутрисменные режимы труда и отдыха организуются с учетом природно-климатических условий и тяжести трудового процесса, в соответствии с законодательством Российской Федерации. Отдых между сменами должен составлять не менее 12 часов.

Для обеспечения нормальных условий труда работников в весенний и летний периоды строительства предусматриваются специальные мероприятия по борьбе с энцефалитным клещом, гнусом.

Взаим. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подп.	<p>климатических условий и тяжести трудового процесса, в соответствии с законодательством Российской Федерации. Отдых между сменами должен составлять не менее 12 часов.</p> <p>Для обеспечения нормальных условий труда работников в весенний и летний периоды строительства предусматриваются специальные мероприятия по борьбе с энцефалитным клещом, гнусом.</p>					
			<div> <div>Изм.</div> <div>Кол.уч.</div> <div>Лист</div> <div>№ док.</div> <div>Подп.</div> <div>Дата</div> </div> <div> <div>НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС</div> <div>Лист</div> <div>25</div> </div>					

Более подробные решения, связанные с соблюдением требований охраны труда, а также пожарной безопасности, должны быть рассмотрены в составе проектов производства работ, разрабатываемых подрядными организациями после выпуска рабочей документации.

10. Обоснование потребности строительства в кадрах, жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве.

При определении потребности строительства в рабочих кадрах учитывались объемы строительно-монтажных работ и продолжительность строительства (6 мес).

Число работающих на строительстве объекта определяется на основании локальных смет по трудоемкости строительно-монтажных работ и составляет:

$$/(T * t * c) \text{ , где}$$

- N – нормативная трудоемкость (40522 чел/час);
- T – продолжительность строительства, дни;
- t – продолжительность рабочей смены, ч;
- c – количество смен.

$$\frac{40522}{22*6*8*1} \approx 38 \text{ чел.}$$

Общая численность работающих на строительно-монтажных работах и вспомогательных производствах составит – 38 человек.

В количество работающих на строительстве включены работающие непосредственно на строительной площадке, а также на транспортных средствах и обслуживающий персонал.

При этом в состав работающих входят рабочие, инженерно-технические работники (ИТР), служащие, младший обслуживающий персонал (МОП).

В общем количестве работающих численность отдельных категорий работников согласно «Расчетным нормативам для составления проектов организации строительства» (часть I табл. 46) для строительства принимается следующей:

- ИТР: $38 \times 0,11 = 4 \text{ чел.};$
- рабочие: $38 \times 0,845 = 32 \text{ чел.};$
- служащие, МОП : $38 \times 0,045 = 2 \text{ чел.}$

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	НЮЭС-ПД-001-СС.ПОС			26

Согласовано				
	Взам. инб. №			
	Подпись и дата			
	Инб. № подл.			

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
ПС КНС-18								
	Комплект крепежа 19" (винт М6, закладная квадратная гайка, шайба) по 20 шт.				шт.	1		
	Модуль распределения	MP-1Б4-10			шт.	1		
	Модуль распределения	MP-1AB4-03P			шт.	1		
	Модуль распределения	MP-11-07			шт.	1		
	Модуль каркас	PS-500K			шт.	1		
	Установка электропитания	PS48-0160(2/1000-54)			шт.	1		
	Инвертор	PS48-60/500K			шт.	1		
	АКБ	150А/Ч			шт.	1		
	Модуль оптический SFP-EX-155M-SM-LC-1310-29db	SFP-EX-155M-SM-LC-1310-29db			шт.	2		
	Модуль SFP 125G оптический, 1310нм, дальность до 20км (14dB), с функцией DDM	SNR-SFP-LX-20-DDM			шт.	1		
	Модуль SFP оптический, 1550нм, дальность до 120км (32dB), с функцией DDM	SNR-SFP-LX-120-DDM			шт.	1		
ПС Созорье								
	Коммутатор	Cisco 2960X-48TS-L			комп.	1		
	Маршрутизатор	NetRing 600N			комп.	1		
	Оптический кросс	ШКОС-М-1U-48SC			комп.	1		
	Шнур оптический (монтажный)	SC/APC 9/125 SM 1,5 м			шт.	48		
	Гильзы КДЗС	60мм			шт.	96		
	Кабель электрический (негорючий)	ПВСнг-LS - 3x6			м.	20		
	Кабель электрический (негорючий)	ПВСнг-LS - 3x4			м.	5		
	Кабель электрический (негорючий)	ПВСнг-LS - 3x4			м.	30		
	Провод заземления	ПВЗ-1x6			м.	5		
	Шнур оптический (соединительный)	LC APC- SC APC duplex 1.5м			шт.	4		
	Патч-корд UTP	UTP RJ-45 cat 5 1.5м			шт.	1		
	Шкаф телекоммуникационный напольный 42u	SNR 42U 1973*600*600мм			шт.	1		
	Полка 19",2U перфорир.консольная Г=400 мм	МС-40			шт.	1		
	Блок из 8 силовых розеток, 19" со шнуром 5 м	MAX190SPG-10/15			шт.	1		
	Комплект крепежа 19" (винт М6, закладная квадратная гайка, шайба) по 20 шт.				шт.	1		
	Модуль распределения	MP-1Б4-10			шт.	1		
	Модуль распределения	MP-1AB4-03P			шт.	1		
	Модуль распределения	MP-11-07			шт.	1		
	Модуль каркас	PS-500K			шт.	1		
	Установка электропитания	PS48-0160(2/1000-54)			шт.	1		
	Инвертор	PS48-60/500K			шт.	1		
	АКБ	150А/Ч			шт.	1		
	Модуль оптический SFP-EX-155M-SM-LC-1550-29db	SFP-EX-155M-SM-LC-1550-29db			шт.	2		
	Система кондиционирования	Dantex RK-09SEGE-W			шт.	1		
							НЮЭС-ПД-001-СС.ТКР	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
								Лист
								2

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
ПС созорье								
	Модуль SFP оптический, дальность до 120км (32dB), 1550нм, с функцией DDM	SNR-SFP-LX-120-DDM			шт.	1		
	Модуль SFP оптический, 1550нм, дальность до 80км (24dB), с функцией DDM	SNR-SFP-LX-80-DDM			шт.	1		
ПС КС4								
	Модуль SFP оптический, дальность до 120км (32dB), 1550нм, с функцией DDM	SNR-SFP-LX-120-DDM			шт.	1		
	Модуль SFP оптический, 1550нм, дальность до 80км (24dB), с функцией DDM	SNR-SFP-LX-80-DDM			шт.	1		
	Модуль оптический SFP-EX-155M-SM-LC-1550-29db	SFP-EX-155M-SM-LC-1550-29db			шт.	1		
ПС ПП Восточная								
	Модуль SFP оптический, дальность до 120км (32dB), 1550нм, с функцией DDM	SNR-SFP-LX-120-DDM			шт.	2		
	Модуль SFP оптический, 1550нм, дальность до 80км (24dB), с функцией DDM	SNR-SFP-LX-80-DDM			шт.	1		
	Модуль оптический SFP-EX-622M-SM-LC-1550-120km	SFP-EX-622M-SM-LC-1550-120km			шт.	2		
	Модуль оптический SFP-EX-155M-SM-LC-1550-31db	SFP-EX-155M-SM-LC-1550-100km			шт.	1		
	Шнур оптический (соединительный)	LC APC- SC APC duplex 1.5м			шт.	6		
	Карта с оптическим расширением	NR2500-IC-4STM-4			шт.	1		
	Карта с оптическим расширением	NR2500-IC-4STM-1			шт.	1		
	Коммутатор	Cisco 2960X-48TS-L			комп.	1		
	Патч-корд UTP	UTP RJ-45 cat 5 1.5м			шт.	1		
ПС Ленинское								
	Карта с оптическим расширением	NR2500-IC-4STM-4			шт.	1		
	Карта с оптическим расширением	NR2500-IC-4STM-1			шт.	1		
	Модуль оптический SFP-EX-622M-SM-LC-1550-120km	SFP-EX-622M-SM-LC-1550-120km			шт.	1		
	Модуль оптический SFP-EX-155M-SM-LC-1550-31db	SFP-EX-155M-SM-LC-1550-100km			шт.	1		
И/К НЮЭС								
	Карта с оптическим расширением	NR2500-IC-4STM-4			шт.	3		
	Модуль оптический SFP-EX-622M-SM-LC-1550-120km	SFP-EX-622M-SM-LC-1550-120km			шт.	2		
	Трансивер SFP клиентский, 622Mbps, SM, LC, 1310nm, 13dBm (~15км)	SFP-EX-622M-SM-LC-1310-15km			шт.	4		
	Шнур оптический (соединительный)	LC APC- LC APC duplex 1.5м			шт.	2		
	Шнур оптический (соединительный)	LC APC- SC APC duplex 1.5м			шт.	2		
	Шасси с кросспанелью	NR2000-N-CH			шт.	1		
	Карта 8xFX0 портов, для NR1000-N, NR2000-N	NR1000/2000-N-AOU8			шт.	2		
	Карта 8xE&M портов (4W), для NR1000-N, NR2000-N	NR1000/2000-N-AEM8			шт.	2		
	Карта 4xRS232 порта, для NR1000-N, NR2000-N	NR1000/2000-N-COM4			шт.	2		
	Карта 16xE1, DB68, для NR1000-N, NR2000-N, NR2000-N	NR1000/2000-N-T16			шт.	2		
	Карта управления 4xSTM4/1	NR2000-N-MXT4			шт.	2		
	Карта 6xFE электр., 2xGE опт., без SFP, для NR1000-N, NR2000-N (2 слота-места)	NR1000/2000-N-EM8e			шт.	2		
	Карта оптическая 2xSTM4 2xSTM1	NR1000/2000-N-SXL4			шт.	2		
								Лист
								3
					Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
					Подп.	Дата		