ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-
КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ
АГЕНТТІГІ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК
ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ»
ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУ
ҚҰҚЫҒЫНДАҒЫ РЕСПУБЛИКАЛЫҚ
МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫНЫҢ
(«МЕМСАРАПТАМА» РМК)
АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫ

ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ
«ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ
ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ»
(РГП «ГОСЭКСПЕРТИЗА»)
АГЕНТСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
ПО АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ҚОРЫТЫНДЫ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-
КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ
АГЕНТТІГІ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК
ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ»
ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУ
ҚҰҚЫҒЫНДАҒЫ РЕСПУБЛИКАЛЫҚ
МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫНЫҢ
(«МЕМСАРАПТАМА» РМК)
АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫ

ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ
«ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ
ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ»
(РГП «ГОСЭКСПЕРТИЗА»)
АГЕНТСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
ПО АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

БЕКІТЕМІН:

«Мемсараптама» РМК
Ақтөбе облысы бойынша
филиалының директоры

_____ С.Лекеров

«Кенқияқ – Заречный
сандық радиорелелік желісін жаңғырту»
жұмыс жобасы бойынша

2012 жылғы 20 желтоқсандағы №04-0929/12

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫСШЫ:
«КазТрансОйл» АҚ,
Астана қаласы

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«ASTEL (АСТЕЛ)» АҚ
Алматы қаласы

Ақтөбе қаласы

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ АГЕНТТІГІ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ» ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУ ҚҰҚЫҒЫНДАҒЫ РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫНЫҢ («МЕМСАРАПТАМА» РМК) АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫ

ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ» (РГП «ГОСЭКСПЕРТИЗА») АГЕНТСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ПО АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала
РГП «Госэкспертиза»
по Актюбинской области

_____ С.Лекеров

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№04-0929/12 от 20 декабря 2012 года

по рабочему проекту
«Модернизация цифровой радиорелейной линии Кенкияк – Заречный»

ЗАКАЗЧИК:
АО «КазТрансОйл»,
город Астана

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
АО «ASTEL (АСТЕЛ)»,
город Алматы

город Актобе

1. НАИМЕНОВАНИЕ: рабочий проект «Модернизация цифровой радиорелейной линии Кенкияк – Заречный».

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором №295 от 12.11.2012г., между филиалом РГП «Госэкспертиза» по Актюбинской области и АО «ASTEL (АСТЕЛ)».

2. ЗАКАЗЧИК: АО «КазТрансОйл», г. Астана.

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: АО «ASTEL (АСТЕЛ) гослицензия ГСЛ № 07915 от 19 февраля 2003 года, приложение к лицензии от 18.06.2012 года, выданное Агентством РК по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

ГИП – Астанин А.В. (приказ №9/ДУП-11-2012 от 18.04.2012 года).

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: средства заказчика.

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1. Основание для разработки:

- задание на проектирование, утвержденное первым заместителем генерального директора по производству АО «КазТрансОйл» от 09.04.2012 года;
- протокол технического совещания по вопросам разработки проектно-сметной документации «Модернизация цифровой радиорелейной линии Кенкияк-Заречный», утвержденный первым заместителем генерального директора по производству АО «КазТрансОйл» от 04.10.2012 года.

5.2. Перечень документации, представленной на экспертизу:

- общая пояснительная записка СС320/2012-2012;
- ОРС «ЛПДС Кенкияк». Связь и сигнализация Том 3.1;
- ПРС «26 км МН». Связь и сигнализация Том 3.2;
- ПРС «АВП Темир». Связь и сигнализация Том 3.3;
- ПРС «87 км МН». Связь и сигнализация Том 3.4;
- ОРС «НПС им. Шманова Н.Н.». Связь и сигнализация Том 3.5;
- УРС «ПКУб №13». Связь и сигнализация Том 3.6;
- ПРС «148 км МН». Связь и сигнализация Том 3.7;
- ПРС «175 км МН». Связь и сигнализация Том 3.8;
- ОРС «УС Заречный». Связь и сигнализация Том 3.9;
- УС Заречный. Отопление и вентиляция;
- УС Темир. Отопление и вентиляция;
- УС НПС им Шманова Н.Н. Отопление и вентиляция;
- протокол-согласование стоимости материалов и оборудования примененных в проекте, утвержденный заказчиком;
- проект организации строительства (ПОС);
- сметная документация.

5.3. Цель и назначение объекта строительства:

Целью разработки рабочего проекта является модернизация существующей цифровой радиорелейной линии связи «Кенкияк-Заречный».

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1. Место размещения объекта и характеристика участка строительства:

Объекты модернизации расположены: «ЛПДС «Кенкияк» в Темирском районе вблизи п. Кенкияк; «26 км МН» в Темирском районе 26 км МН «Кенкияк – Орск»; «АВП Темир» в Темирском районе АВП Темир МН «Кенкияк – Орск»; «87 км МН» в Мугалжарском районне 87 км МН «Кенкияк – Орск»; «КУб №13» в Мугалжарском районе 123 км МН «Кенкияк – Орск»; «НПС им. Шманова Н. Н.» в Мугалжарском районе 122 км МН «Кенкияк – Орск»; «148 км МН» в Алгинском районе 148 км МН «Кенкияк-Орск»; «175

км МН» в Алгинском районе 175 км МН «Кенкияк-Орск»; «УС Заречный» в п. Заречный города Актобе.

Природно-климатические условия района строительства :

- климатический подрайон	- III А;
- скоростной напор ветра	- 38 кгс/м^2;
- расчетная зимняя температура	- 31°С;
- расчётный вес снегового района	- 100 кг/м^2;
- глубина промерзания грунтов	- 1,8 м.

Существующее положение

В настоящее время эксплуатируемая цифровая радиорелейная линия связи (ЦРРЛ) АО «КазТрансОйл» «ЛПДС «Кенкияк» – УС Заречный» содержит восемь пролетов: ОРС «ЛПДС «Кенкияк» - ПРС « 26 км МН», ПРС « 26 км МН» - ПРС «АВП Темир», ПРС «АВП Темир» - ПРС « 87 км МН», ПРС « 87 км МН» - УРС «ПКУб №13», ОРС «НПС им. Шманова Н.Н.» - УРС «ПКУб №13», УРС «ПКУб №13» - ПРС «148 км МН», ПРС «148 км МН» - ПРС «175 км МН», ПРС «175 км МН» - ОРС « УС Заречный» и включает радиорелейные станции:

- ОРС «ЛПДС «Кенкияк». Станция расположена в здании операторной ЛПДС «Кенкияк»;
- ПРС «26 км МН», ПРС «87 км МН», ПРС «148 км МН» и ПРС «175 км МН». Станции расположены в контейнерах необслуживаемых узлов связи (НУС), установленных вдоль магистрального нефтепровода Кенкияк –Орск АО «КазТрансОйл»;
- ПРС «АВП Темир». Станция расположена в здании узла связи АВП Темир;
- УРС «ПКУб №13». Станция расположена в шелторе НУС (123 км магистрального нефтепровода Кенкияк-Орск АО «КазТрансОйл»);
- ОРС «НПС им. Шманова Н. Н.». Станция расположена в здании узла связи НПС им. Шманова Н. Н.;
- ОРС «УС Заречный». Станция расположена в здании узла связи Заречный.

Замена существующего оборудования радиорелейных станций (РРС) позволит увеличить пропускную способность линии до 320 Мбит/с: 12хE1 TDM+10/100/1000 Enthernet и обеспечить ввод-вывод интерфейсных каналов.

Проектом предусмотрены решения по стыковке ЦРРЛ существующей ВОЛС Западного филиала АО «КазТрансОйл», что расширить возможности использования проектируемой линии.

6.2. Проектные решения

6.2.1. Технологические решения

Проектируемая ЦРРЛ содержит 8 интервалов: интервал ОРС «ЛПДС «Кенкияк» – ПРС «26 км» (РРС-1) протяженность - 25,1 км, интервал ПРС «26 км» (РРС-2) – ПРС «АВП Темир» (РРС-1) протяженность - 35,8 км, интервал ПРС «АВП Темир» (РРС-2) – ПРС «87 км МН» (РРС-1) протяженность - 24,87 км, интервал ПРС «87 км МН» (РРС-2) – УРС «ПКУб №13» (РРС-1) протяженность - 34,3 км, интервал УРС «ПКУб №13» (РРС-2) – УРС «148 км МН» (РРС-1) протяженность - 24,1 км, интервал УРС «ПКУб №13» (РРС-3) – ОРС «НПС им. Шманова Н. Н.» протяженность - 1,0 км, интервал ПРС «148 км МН» (РРС-2) – ПРС «175 км МН» (РРС-1) протяженность - 28,6 км, интервал ПРС «175 км МН» (РРС-2) – ОРС «УС Заречный» протяженность - 28,1 км.

Интервал ЦРРЛ «ОРС «ЛПДС «Кенкияк» – ПРС «26 км»

На данном интервале производится замена существующего оборудования РРС, проектируемое оборудование РРС (антенное оборудование, внутренние модули, и т.д.) размещаются на местах демонтируемого оборудования. Трассы и способы прокладки кабелей совпадают с существующими.

Проектом предусмотрена замена существующего оборудования ЦРРЛ, проектируемые антенны РРС размещаются на местах демонтируемых. Энергетический расчет интервала произведен с учетом действительных высот подвеса антенн:

- ОРС «ЛПДС «Кенкияк»– на башне ЛПДС «Кенкияк». Высота подвеса антенны – 35 м;

- ПРС «26 км МН» (РРС-1) – на радиомачте НУС. Высота подвеса антенны – 42 м.

По результатам энергетического расчета данные значения высот подвеса антенн обеспечивают надежность и качество связи.

Интервал ЦРРЛ «ПРС «26 км МН» – ПРС «АВП Темир»

На данном интервале производится замена существующего оборудования РРС, проектируемое оборудование РРС (антенное оборудование, внутренние модули, и т.д.) размещаются на местах демонтируемого оборудования. Трассы и способы прокладки кабелей совпадают с существующими.

Проектом предусмотрена замена существующего оборудования ЦРРЛ, проектируемые антенны РРС размещаются на местах демонтируемых. На данном интервале предусмотрено применение пространственно-разнесенного приема. Энергетический расчет интервала произведен с учетом действительных высот подвеса антенн:

- ПРС «26 км МН» (РРС-2)» – радиомачте НУС. Высота подвеса антенн – 42 м (основная), 32 м (разнесенная);
- ПРС «АВП Темир» (РРС-1) – башне УС. Высота подвеса антенн – 26 м (основная), 16 м (разнесенная).

По результатам энергетического расчета данные значения высот подвеса антенн обеспечивают надежность и качество связи.

Интервал ЦРРЛ «ПРС «АВП Темир» – ПРС «87 км МН»

На данном интервале производится замена существующего оборудования РРС, проектируемое оборудование РРС (антенное оборудование, внутренние модули, и т.д.) размещаются на местах демонтируемого оборудования. Трассы и способы прокладки кабелей совпадают с существующими.

Проектом предусмотрена замена существующего оборудования ЦРРЛ, проектируемые антенны РРС размещаются на местах демонтируемых. Энергетический расчет интервала произведен с учетом действительных высот подвеса антенн:

- ПРС «АВП Темир» (РРС-2)»– башне УС. Высота подвеса антенны – 26 м;
- ПРС «87 км МН» (РРС-1) – радиомачте НУС. Высота подвеса антенны – 42 м.

По результатам энергетического расчета данные значения высот подвеса антенн обеспечивают надежность и качество связи.

Интервал ЦРРЛ «ПРС «87 км МН» – УРС «ПКУб №13»

На данном интервале производится замена существующего оборудования РРС, проектируемое оборудование РРС (антенное оборудование, внутренние модули, и т.д.) размещаются на местах демонтируемого оборудования. Трассы и способы прокладки кабелей совпадают с существующими (ПРС «87 км МН»). На УРС «ПКУб №13» для прокладки кабелей от шелтора НУС до башни предусмотрен проектируемый кабельный лоток.

Проектом предусмотрена замена существующего оборудования ЦРРЛ, проектируемые антенны РРС размещаются на местах демонтируемых. На данном интервале предусмотрено применение пространственно-разнесенного приема. Энергетический расчет интервала произведен с учетом действительных высот подвеса антенн:

- ПРС «87 км МН» (РРС-2)» – радиомачте НУС. Высота подвеса антенн – 42 м (основная), 32 м (разнесенная);
- УРС «ПКУб №13» (РРС-1) – башне НУС. Высота подвеса антенн – 34 м (основная), 24 м (разнесенная).

По результатам энергетического расчета данные значения высот подвеса антенн обеспечивают надежность и качество связи.

Интервал ЦРРЛ «УРС «ПКУб №13» – ПРС «148 км МН»

На данном интервале производится замена существующего оборудования РРС, проектируемое оборудование РРС (антенное оборудование, внутренние модули, и т.д.) размещаются на местах демонтируемого оборудования. Трассы и способы прокладки кабелей совпадают с существующими (ПРС «87 км МН»). На УРС «ПКУб №13» для прокладки кабелей от шелтора НУС до башни предусмотрен проектируемый кабельный лоток.

Проектом предусмотрена замена существующего оборудования ЦРРЛ, проектируемые антенны РРС размещаются на местах демонтируемых. Энергетический расчет интервала произведен с учетом действительных высот подвеса антенн:

- УРС «ПКУб №13» (РРС-2)»– башне НУС. Высота подвеса антенны – 33 м;
- ПРС «148 км МН» (РРС-1) – радиомачте НУС. Высота подвеса антенны – 42 м.

По результатам энергетического расчета данные значения высот подвеса антенн обеспечивают надежность и качество связи.

Интервал ЦРРЛ «ПРС «ПКУб №13» – ПРС «Шманова Н. Н.»

На данном интервале производится замена существующего оборудования РРС, проектируемое оборудование РРС (антенное оборудование, внутренние модули, и т.д.) размещаются (устанавливаются) на местах демонтируемого оборудования. На УРС «ПКУб №13» для прокладки кабелей от шелтора НУС до башни предусмотрен проектируемый кабельный лоток. На ОРС «НПС им. Шманова Н. Н.» для прокладки кабелей от здания узла связи до башни предусмотрен проектируемый кабельный лоток.

Проектом предусмотрена замена существующего оборудования ЦРРЛ, проектируемые антенны РРС размещаются на местах демонтируемых. Энергетический расчет интервала произведен с учетом действительных высот подвеса антенн:

- УРС «ПКУб №13» (РРС-3)»– башне НУС. Высота подвеса антенны – 32 м;
- ОРС «НПС им. Шманова Н. Н.» – башне УС. Высота подвеса антенны – 23 м.

По результатам энергетического расчета данные значения высот подвеса антенн обеспечивают надежность и качество связи.

Интервал ЦРРЛ «ПРС «148 км МН» – ПРС «175 км МН»

На данном интервале производится замена существующего оборудования РРС, проектируемое оборудование РРС (антенное оборудование, внутренние модули, и т.д.) размещаются на местах демонтируемого оборудования. Трассы и способы прокладки кабелей совпадают с существующими.

Проектом предусмотрена замена существующего оборудования ЦРРЛ, проектируемые антенны РРС размещаются на местах демонтируемых. Энергетический расчет интервала произведен с учетом действительных высот подвеса антенн:

- ПРС «148 км МН» (РРС-2)»– радиомачте НУС. Высота подвеса антенны – 42 м;
- ПРС «175 км МН» (РРС-1) – радиомачте НУС. Высота подвеса антенны – 40 м.

По результатам энергетического расчета данные значения высот подвеса антенн обеспечивают надежность и качество связи.

Интервал ЦРРЛ «ПРС «175 км МН» – ОРС «УС Заречный»

На данном интервале производится замена существующего оборудования РРС, проектируемое оборудование РРС (антенное оборудование, внутренние модули, и т.д.) размещаются (устанавливаются) на местах демонтируемого оборудования. Трассы и способы прокладки кабелей совпадают с существующими. На ОРС «УС ПКУб №13» для прокладки кабелей от здания УС до башни предусмотрен проектируемый кабельный лоток.

Проектом предусмотрена замена существующего оборудования ЦРРЛ, проектируемые антенны РРС размещаются на местах демонтируемых. Энергетический расчет интервала произведен с учетом действительных высот подвеса антенн:

- ПРС «175 км МН» (РРС-2)» – радиомачте НУС. Высота подвеса антенны – 41 м;
- ОРС «УС Заречный» – радиомачте НУС. Высота подвеса антенны – 26 м.

По результатам энергетического расчета данные значения высот подвеса антенн обеспечивают надежность и качество связи.

Схема организации связи

Проектируемая ЦРРЛ содержит 3 оконечную, 1 узловую и 5 промежуточных станций. На каждой РРС осуществляется ввод/вывод интерфейсных каналов:

- канал E1 – 12 шт;
- канал FastEthernet – 4 шт;
- канал Gigabit Ethernet (SFP) – 2 шт.

На промежуточной и узловой станции устанавливается двойной и тройной комплект оборудования РРС соответственно.

Для обеспечения стыковки проектируемого оборудования ЦРРЛ с существующим оборудованием передачи данных на объектах, а также стыковки проектируемой ЦРРЛ с

ВОЛС Западного филиала АО «КазТрансОйл» на ЛПДС «Кенкияк» осуществляется замена существующего и установка нового оборудования передачи данных на объектах АВП Темир, 175 км МН и УС Заречный.

Управление и мониторинг проектируемой ЦРРЛ осуществляется с помощью системы Ceragon NetMaster. Архитектура системы: «Клиент – Сервер». Сервер (NetMaster NMS Application Server) располагается в г. Астана (центр управления).

Мониторинг линии связи организован с выводом информации на 3 рабочих места: г. Астана (центр управления – 1 раб. место), г. Атырау (служба связи ЗФ – 1 раб. место), г. Актобе (инженер по связи – 1 раб. место).

Стыковка с существующей системой мониторинга АО «КазТрансОйл» осуществляется с использованием протокола SNMP. Для установки серверного и клиентского программного обеспечения NetMaster предусмотрен сервер и рабочие станции .

Объект ЛПДС «Кенкияк»

Для организации стыковки проектируемой ЦРРЛ с существующей ВОЛС ЗФ АО «КазТрансОйл» на ЛПЛС «Кенкияк» осуществляется доукомплектация существующего маршрутизатора Cisco ME 6524 модулем GE SFP. На ЛПДС «Кенкияк» осуществляется стыковка проектируемой ЦРРЛ с ВОЛС Жанажол-Кенкияк, Макат-Кенкияк и Кенкияк-Кумколь. Стыковка с ВОЛС Кенкияк-Алибекмола осуществляется на УС Кенкияк (на существующем Cisco ONS 15454).

Объект АВП Темир

На данном объекте осуществляется установка компактного коммутатора Cisco Catalyst WS-C2960C-8TC-L для соединения проектируемой ЦРРЛ с оборудованием передачи данных объекта.

Объект 175 км МН

На данном объекте осуществляется установка компактного коммутатора Cisco Catalyst WS-C2960C-8TC-L для соединения проектируемой ЦРРЛ с оборудованием передачи данных объекта.

Объект УС Заречный

Для организации стыковки проектируемой ЦРРЛ с оборудованием сети передачи данных осуществляется замена существующего маршрутизатора Cisco 3845 на Cisco 3945E с модулем GE SFP. Для обеспечения работы существующего оборудования объекта в устройстве Cisco 3945E функционал существующего Cisco 3845 сохранен полностью.

Проектируемая ЦРРЛ соединяется с маршрутизатором по интерфейсу GE (SFP).

Объекты 26 км МН, 87 км МН, НПС им. Шманова Н. Н., ПКУб №13, 148 км МН

На объектах осуществляется стыковка проектируемой ЦРРЛ с существующим оборудованием передачи данных (по интерфейсу FastEthernet/GigabitEthernet).

Организация передачи потоков оборудования MultiSite и PBX Harris (применительно к проектируемой ЦРРЛ)

Передача потоков существующего оборудования MultiSite, а также потоков между существующими PBX Harris организована полностью аналогично существующей схеме (так, как это существует в настоящее время).

Частотный план и поляризация

На каждом интервале проектируемая ЦРРЛ имеет 2 ствола. Для каждого ствола используется пара частот (прием/передача).

Поскольку проектируемая ЦРРЛ содержит большое количество интервалов, а также содержит участки со слабо выраженной «зигзагообразностью», использовано 6 пар частот с чередованием через 3 интервала. Примененная схема экономична с точки зрения использования полосы частот, выделяемой для организации радиорелейной линии связи, а также позволяет исключить взаимное влияние соседних интервалов.

Оборудование проектируемой ЦРРЛ позволяет изменять (настраивать) частоты приема и передачи в широких пределах (в рамках выбранного частотного диапазона), разнос каналов (Bandwidth) и другие параметры радиоканала. Пример частотного плана приведен в таблице 2.10.

Электропитание и заземление

Электропитание проектируемого оборудования ЦРРЛ и сети передачи данных осуществляется от существующей сети электропитания на объектах (щиты электропитания, блоки электрических розеток в стойках).

Для обеспечения бесперебойной работы оборудования ЦРРЛ и оборудования сети передачи данных (с питанием 48 В постоянного тока) проектом предусмотрена установка источников бесперебойного электропитания (ИБП) (с выпрямителем на 48 В) Gamatronic 1UDC+ (19" исполнения) с аккумуляторными батареями. Для электропитания проектируемого коммутатора на объекте 175 км МН предусматривается установка дополнительного инвертора Gamatronic IPU1000.

Расчетное время автономной работы от аккумуляторных батарей составляет не менее 4 часов.

Каждый источник бесперебойного питания комплектуется двумя выпрямительными модулями 48VDC33A (один модуль используется для обеспечения резервирования системы электропитания по схеме N+1) и системным контроллером. Система 1UDC+ может быть легко расширена при необходимости увеличения нагрузки за счёт добавления дополнительных модулей (при этом необходима установка дополнительного шасси). В системе использован системный контроллер, позволяющий производить удаленный мониторинг как с помощью последовательного интерфейса RS-232, так и по сети с использованием протоколов PPP/SNMP/TCP-IP.

Заземление проектируемого оборудования осуществляется от существующих шин заземления на объектах.

6.2.2. Проектируемое оборудование

Оборудование ЦРРЛ и его технические характеристики

Для построения ЦРРЛ используется оборудование Ceragon Evolution Long Haul Xpand IP диапазона 8 ГГц производства компании Ceragon Networks, обладающее высокой пропускной способностью и возможностью использования в сетях с комбинацией IP и TDM трафика. Комплект оборудования РРС выполнен в виде сплит-системы и включает в себя внутренний блок IFU (с набором интерфейсных карт), устанавливаемый в помещении, и внешний блок ODU (с приемо-передатчиками), размещаемый в непосредственной близости с приемо-передающей антенной РРС. Блок IFU соединяется с каждым приемопередатчиком с помощью радиочастотного кабеля.

Основные технические характеристики антенного оборудования

Таблица №1

№ п/п	Наименование показателей	Значение	Приме-чание
1.	Производитель	Ceragon Networks	
2.	Модель	Evolution Long Haul Xpand IP	
3.	Стандарт (протокол) связи	PDH	
4.	Рабочий диапазон частот, (ГГц)	7,725– 8,275	
5.	Разнесение каналов (BW), (МГц)	28/29,65/56	
6.	Скорость передачи данных (поствольно), (Мбит/с)	320 Мбит/с при модуляции 256 QAM и 28 BW	
7.	Тип и количество каналов/портов	12E1 port; 2xGigabitt Ethernet (SFP), 4x10/100/1000 Base TX;	
8.	Вид модуляции	4, 8, 16, 32, 64, 128, 256QAM	
9.	Мощность передатчика, (dBm)	30	
10.	Чувствительность приемника, при BW 28 МГц (dBm)	-69,5 (скорость передачи данных 173 Мбит/с);	
11.	Конфигурация системы	2+0 Ethernet and 1+1 TDM	
12.	Диапазон рабочих температур, (°C)	от -5 до +50: IDU; от -33 до + 50: ODU.	
13.	Относительная влажность, (%)	от 0 до 100: ODU	

Технические характеристики антенны AN-VHLPX2-7W-4WH/A 0,6 m

Таблица №2

№п/п	Наименование показателей	Значение	Приме-чание
1.	Производитель	Andrew	
2.	Модель	AN-VHLPX2-7W-4WH/A	
3.	Тип	Параболическая	
4.	Диаметр антенны, (м)	0,6	
5.	Диапазон частот, (ГГц)	7,100 – 8,500	
6.	Поляризация на приём/передачу	Гориз./Верт.	
7.	Коэффициент усиления антенны в высокочастотном диапазоне, (dBi)	29,6	
8.	Коэффициент усиления антенны в среднечастотном диапазоне, (dBi)	31,1	
9.	Коэффициент усиления антенны в низкочастотном диапазоне, (dBi)	32,2	
10.	Ширина диаграммы направленности, (град.)	4,7	

Технические характеристики антенны AN-HPX6-71W-D2A/A 1,8 m

Таблица №3

№п/п	Наименование показателей	Значение	Приме-чание
1.	Производитель	Andrew	
2.	Модель	AN-HPX6-71W-D2A/A	
3.	Тип	Параболическая	
4.	Диаметр антенны, (м)	1,8	
5.	Диапазон частот, (ГГц)	7,125 – 8,500	
6.	Поляризация на приём/передачу	Гориз./Верт.	
7.	Коэффициент усиления антенны в высокочастотном диапазоне, (dBi)	39,6	
8.	Коэффициент усиления антенны в среднечастотном диапазоне, (dBi)	40,4	
9.	Коэффициент усиления антенны в низкочастотном диапазоне, (dBi)	41,0	
10.	Ширина диаграммы направленности, (град.)	1,5	

Технические характеристики антенны AN-HPX8-71W-D2A 2,4 m

Таблица №4

№п/п	Наименование показателей	Значение	Приме-чание
1	2	3	4
1.	Производитель	Andrew	
2.	Модель	AN-HPX8-71W-D2A	
3.	Тип	Параболическая	
4.	Диаметр антенны, (м)	2,4	
5.	Диапазон частот, (ГГц)	7,125 – 8,500	
6.	Поляризация на приём/передачу	Гориз./Верт.	
7.	Коэффициент усиления антенны в высокочастотном диапазоне, (dBi)	42,1	
8.	Коэффициент усиления антенны в среднечастотном диапазоне, (dBi)	42,9	

1	2	3	4
9.	Коэффициент усиления антенны в низкочастотном диапазоне, (d Bi)	43,5	
10.	Ширина диаграммы направленности, (град.)	1,2	

Управление и мониторинг ЦРРЛ построенном на оборудовании Ceragon Networks осуществляется с помощью системы NetMaster.

Система NetMaster представляет собой комплексную систему управления сетью, предоставляющую возможности централизованного управления и обслуживания широкой номенклатуры элементов сети, входящих в линейку продукции компании Ceragon Networks.

Система NetMaster выполняет конфигурацию, контроль неисправностей, контроль и управление функционированием и управление безопасностью сети. Система NetMaster представляет собой пользовательский интерфейс для систем передачи и доступа и является ключевым элементом систем управления сетями Ceragon наиболее простым образом. Программное обеспечение обладает функциями автоматического определения конфигурации сети и использует данные конфигурации элементов сети для автоматического построения сети управления. Доступ к различным элементам и их атрибутам может осуществляться с использованием интуитивно понятного графического представления элементов и их компонентов. Система NetMaster имеет постоянно обновляемые экранные формы, отображающие состояние сети, при этом события, происходящие в сети, передаются из элементов сети с использованием уведомлений. Система NetMaster имеет подробную базу данных и контекстно-зависимую систему подсказок, позволяющую пользователю анализировать события сети и формировать отчеты.

Оборудование сети передачи данных и его технические характеристики

Коммутатор Cisco Catalyst 2960C с фиксированной конфигурацией позволяет подключать рабочие станции к сетям Fast Ethernet и на скорости среды передачи, удовлетворяя растущие потребности в пропускной способности на периферии сети. Для агрегации применяются комбинированные гигабитные uplink-порты.

Коммутатор Cisco Catalyst 2960C предлагает комплекс функций, в число которых входят:

- компактные размеры для размещения в условиях ограниченного пространства;
- благодаря отсутствию вентилятора и бесшумной работе коммутатор органично вписывается в рабочую обстановку;
- USB-накопитель для резервного копирования, распространения данных и упрощения эксплуатации.

Маршрутизатор Cisco 3945E поддерживает встроенные средства аппаратного ускорения, шифрования, слоты цифровых сигнальных процессоров (DSP) для обработки голоса и видео, дополнительный межсетевой экран, систему предотвращения вторжений, систему обработки вызовов, средства голосовой почты и сервисы приложений. Кроме того, платформы поддерживают широчайший спектр проводных и беспроводных интерфейсов, таких как T1/E1, T3/E3, xDSL, медный и оптоволоконный GE.

Маршрутизаторы с интеграцией сервисов обеспечивают высочайшую степень интеграции и настройки сервисов. Разработанная с учетом требований к масштабируемости, модульная архитектура Cisco 3945E позволяет наращивать и адаптировать его возможности.

Оборудование электропитания

Выпрямительная система Gamatronic 1UDC+ с АКБ (ЗИП ав комплекте)

Выпрямительная система 1UDC+ обеспечивает качественное электропитание постоянным током чувствительного оборудования и формирует резервную поддержку оборудования во время серьезных неисправностей посредством батарей. 1UDC+ может содержать до 38 выпрямителей «горячей замены», системный контроллер и устройство отключения нагрузки при разряде батарей (LVD). Система сконструирована из 19" полок, каждая из которых может вмещать до трех выпрямителей.

Основные возможности системы: использование от 1 до 38 выпрямителей, допускающих «горячую» замену, универсальное выходное напряжение, программно-управляемый выпрямительный модуль со встроенным микропроцессором, устройство отключения нагрузки при разряде батарей (LVD), высокоэффективный системный контроллер, допускающий «горячую» замену, позволяющий контролировать напряжения, токи, мощность, температуру, состояние аккумуляторов и другие параметры. Система может работать как с контроллером, так и без него, устройство температурной компенсации, позволяющее увеличить срок службы батарей, возможность использования двух комплектов батарей в одной системе, автоматическая и программная проверка аккумуляторов (каждого комплекта), удаленный контроль и мониторинг системы с использованием дружественного графического интерфейса пользователя, активное распределение тока между всеми выпрямителями, обеспечивающее оптимальную работу системы, выпрямительный модуль и модуль контроллера допускают «горячую» замену и могут быть заменены во время работы системы без прекращения подачи напряжения к нагрузке или аккумуляторам.

Основные возможности System controller 1UDC+ NET: функция температурной компенсации, ограничение тока батарей, до двух комплектов батарей в одной системе, автоматическое и программируемое испытание аккумуляторных батарей (для каждого комплекта), автоматический и программируемый температурно- компенсированный режим зарядки батарей, удаленный мониторинг производится с помощью последовательного интерфейса RS232 и по сети с использованием протоколов PPP/SNMP/TCP-IP, дополнительные сухие контакты (всего 6).

Инвертор Gamatronic IPU 1000

Серия IPU1000 выполнена по высококачественной PWM технологии на микропроцессорной основе, которая управляет всей диагностикой и действиями.

Главные особенности серии: небольшие габариты, малый вес, возможность подключения в параллель, высокая производительность, надежность, превосходные динамические и статические характеристики.

Лицевая панель предусмотрена для удобного мониторинга и управления устройством, а ЖКИ дисплей облегчает мониторинг и контроль.

Инвертор IPU1000 параллельно подключает несколько модулей, увеличивая общую мощность, а также подключает оборудование к инверторам по схеме резервирования N+1.

Программное обеспечение централизованного управления и мониторинга Gamatronic GeMSi

Законченное решение для управления и контроля системами электропитания и ИБП на одной платформе. Мониторинг в режиме реального времени нескольких систем, размещенных в разных местах. Сообщения о состояниях систем, их элементов и активной аварийной сигнализации приняты через PC монитор/e-mail/сотовый телефон/центр управления. Работа и конфигурация GeMSi выполняется в соответствии с правами доступа пользователя.

Основные возможности GeMSi:

- управление несколькими системами;
- индикаторы реального времени;
- разграничение прав доступа к системе;
- пользовательские и системные записи;
- платформа NMS (слои);
- выполнение всех системных функций в удобном MMI;
- сообщения пользователя через SMS, E-mail, ICQ;
- аппаратные интерфейсы: последовательное соединение RS232, модем, SNMP, PPP, SMS, HTTP.

Система бесперебойного электропитания 1UDC+ оснащается аккумуляторными батареями (4шт.) для обеспечения автономного питания электроприемников при отключении основного источника. Настоящим проектом предусмотрено использование батарей емкостью 33 Ач (ЛПДС «Кенкияк», НПС им. Шманова Н. Н.), 45 Ач (АВП Темир, УС Заречный), 55 Ач (26 км МН, 87 км МН, 148 км МН) и 92 Ач (ПКУб №13).

6.2.3. Отопление и вентиляция

Система кондиционирования АВП Темир, НПС им. Шманова, УС Заречный

Целью создания системы кондиционирования воздуха является компенсация вырабатываемого оборудованием тепла и поддержание требуемых температурных параметров, необходимых для работы технологического оборудования.

Предусмотрена установка дополнительных систем кондиционирования в следующих объектах:

- АВП Темир (помещении ЛАЗ-1, сплит-система);
- АВП Темир (помещении ЛАЗ, сплит-система);
- УС Заречный (помещение АТС, моноблочная система).

Проектируемые системы кондиционирования предусмотрены в дополнение к существующим системам.

АВП Темир

Оборудование расположенное в помещении ЛАЗ-1, вырабатывает тепло, которое должно отводиться во избежание повышения температуры до недопустимого уровня. Отвод теплоты от оборудования осуществляется охлажденным воздушным потоком, предварительно обработанным системой кондиционирования воздуха (СКВ). Оценка требуемой холодопроизводительности системы основана на тепловыделении следующих компонентов: оборудование IT, источников бесперебойного питания (ИБП), освещение, персонал, а также теплопритоки через ограждения.

С учетом полного тепловыделения в помещении ЛАЗ-1, учетом запаса полезной мощности предусмотрена сплит-система фирмы DAIKIN холодопроизводительностью 7,1 кВт. Количество сплит-систем выбрано из условия наличия существующей системы кондиционирования в помещении ЛАЗ-1. Существующая система кондиционирования ЛАЗ-1 используется в совместно с проектируемой. Внутренний блок проектируемой сплит-системы кондиционирования устанавливается на стене. Размещение внутреннего блока системы кондиционирования обеспечивает наилучший обдув технологического оборудования, установленного в стойках (шкафах) в помещении ЛАЗ-1, поскольку внутренний блок расположен напротив стоек с оборудованием.

Поскольку в помещении ЛАЗ технологией работы Узла связи предусмотрено нахождение обслуживающего персонала (стационарное рабочее место), выбранное место установки внутреннего блока сплит-системы кондиционирования исключает прямой, а также отраженный (в обратном направлении к прямому) обдув рабочего места обслуживающего персонала. Внутренний блок сплит-системы расположен вне непосредственной близости с рабочим местом обслуживающего персонала.

В целях обеспечения требуемого температурного режима работы технологического оборудования, а также безопасных климатических условий для работы обслуживающего персонала расход воздуха кондиционером и направление обдува имеет несколько предустановленных градаций (настоек) и может регулироваться в ручном и автоматическом режимах.

В составе системы кондиционирования: автономный кондиционер (сплит-система) компании DAIKIN (Япония) настенного исполнения, в состав которого входит внутренний и наружный блоки, соединяемые между собой газожидкостными фреоновыми коммуникациями, кабелями питания.

НПС им. Шманова Н. Н.

Оборудование, расположенное в помещении ЛАЗ, вырабатывает тепло, которое должно отводиться во избежание повышения температуры до недопустимого уровня. Отвод теплоты от оборудования осуществляется охлажденным воздушным потоком, предварительно обработанным системой кондиционирования воздуха. Оценка требуемой холодопроизводительности системы основана на тепловыделении следующих компонентов: оборудование IT, источников бесперебойного питания (ИБП), освещение, персонал, а также теплопритоки через ограждения.

С учетом полного тепловыделения в помещении ЛАЗ, учетом запаса полезной мощности предусмотрена сплит-система фирмы DAIKIN холодопроизводительностью 7,1 кВт. Количество сплит-систем выбрано из условия наличия существующей системы кондиционирования в помещении ЛАЗ. Существующая система кондиционирования ЛАЗ

используется в совместно с проектируемой. Схема системы кондиционирования показана на рисунке 2.15.

Внутренний блок проектируемой сплит-системы кондиционирования устанавливается на стене. Размещение внутреннего блока системы кондиционирования обеспечивает обдув центральной части помещения.

Поскольку в помещении ЛАЗ технологией работы Узла связи предусмотрено нахождение обслуживающего персонала (стационарное рабочее место), выбранное место установки внутреннего блока сплит-системы кондиционирования исключает прямой, а также отраженный (в обратном направлении к прямому) обдув рабочего места обслуживающего персонала. Внутренний блок сплит-системы расположен вне непосредственной близости с рабочим местом обслуживающего персонала.

В целях обеспечения требуемого температурного режима работы технологического оборудования, а также безопасных климатических условий для работы обслуживающего персонала расход воздуха кондиционером и направление обдува имеет несколько предустановленных градаций (настоек) и может регулироваться в ручном и автоматическом режимах.

В составе системы кондиционирования: автономный кондиционер (сплит-система) компании DAIKIN (Япония) настенного исполнения, в состав которого входит внутренний и наружный блоки, соединяемые между собой газожидкостными фреоновыми коммуникациями, кабелями питания.

УС Заречный

Оборудование, расположенное в помещении АТС, вырабатывает тепло, которое должно отводиться во избежание повышения температуры до недопустимого уровня. Отвод теплоты от оборудования осуществляется охлажденным воздушным потоком, предварительно обработанным системой кондиционирования воздуха. Оценка требуемой холодопроизводительности системы основана на тепловыделении следующих компонентов: оборудование IT, источников бесперебойного питания (ИБП), освещение, персонал, а также теплопритоки через ограждения.

С учетом полного тепловыделения в помещении АТС, учетом запаса полезной мощности предусмотрена моноблочная система серии «Мистраль-телеком» холодопроизводительностью 7,1 кВт. Количество кондиционеров выбрано из условия наличия существующей системы кондиционирования в помещении АТС. Существующая система кондиционирования АТС используется в совместно с проектируемой. Моноблочный кондиционер устанавливается в помещении на полу у наружной стены здания с подготовленными в ней отверстиями для забора и выброса воздуха, выведение патрубка слива конденсата.

Прецизионный кондиционер стандартно оснащен системой естественного охлаждения, использующей холодный наружный воздух.

В целях обеспечения требуемого температурного режима работы технологического оборудования, а также безопасных климатических условий для работы обслуживающего персонала расход воздуха кондиционером и направление обдува имеет несколько предустановленных градаций (настоек) и с возможностью регулировки.

В составе системы кондиционирования: укомплектованный моноблочный прецизионный кондиционер.

Оборудование системы кондиционирования

Сплит-система DAIKIN

Наружный блок DAIKIN RR71BV

Наружный блок СКВ представляет собой компрессорно-конденсаторный агрегат воздушного охлаждения – моноблок, включающий в себя герметичный компрессор, конденсатор воздушного охлаждения, осевой вентилятор, систему автоматики и защиты, размещенные на одной раме и в едином корпусе.

Внутренний блок DAIKIN FAQ71B

Внутренний блок СКВ представляет собой воздухо-обрабатывающий блок, в котором размещается испаритель, тангенциальный вентилятор, система автоматики и контроля.

Система автоматики, защиты и управления обеспечивает автоматическое возобновление работы при случайном нарушении электропитания и его последующем

восстановлении (auto restart), а также самодиагностику и поиск неисправностей внутреннего блока.

Пульт управления проводной BRC1D52

Пульт управления служит для управления кондиционером, установки необходимых параметров работы, отображения информации о состоянии кондиционера и температуры воздуха.

Температура помещения регулируется в пределах настраиваемых верхнего и нижнего диапазонов. Рабочий диапазон может быть активизирован вручную или по программируемому таймеру. Внешний вид пульта управления показан на рисунке 2.19.

Отображение основных показателей на встроенном дисплее: Режим работы, вентиляция с рекуперацией тепла (HRV) при работе, индикация централизованного управления, установка температуры, направление потока воздуха, запрограммированное время, проверка/тестирование, чистка воздушного фильтра, режим разморозки/горячего пуска.

Моноблочная система ВСС-7Н «Мистраль-телеком»

Прецизионные кондиционеры для телекоммуникаций серии «Мистраль-телеком» имеют моноблочную компоновку (рисунок 2.20) и предназначены для установки внутри помещений. Кондиционеры поставляются в полностью готовом и испытанном виде.

Прецизионные кондиционеры для телекоммуникаций серии «Мистраль телеком» в стандартной версии сохраняют работоспособность при температурах наружного воздуха от минус 40 °С до плюс 40 °С.

Прецизионные кондиционеры для телекоммуникаций стандартно оснащены системой естественного охлаждения (free cooling), использующей холодный наружный воздух, подаваемый вентилятором испарителя (приточным вентилятором) внутрь контейнера через воздушный фильтр в строго контролируемом количестве при отключенном компрессоре, что позволяет снизить энергопотребление на 75 %. Кондиционер обеспечивает следующие режимы работы:

В режиме естественного охлаждения температура воздуха в помещении поддерживается за счет холодного наружного воздуха, подаваемого вентилятором испарителя (приточным вентилятором) через клапан естественного охлаждения. При этом наружный воздух проходит воздушный фильтр, где очищается от пыли, а также, не используемые в данном режиме, теплообменник испарителя и электронагреватель. Избыточный теплый воздух из помещения уходит наружу через клапан естественного охлаждения, конденсатор и вентилятор. Режим естественного охлаждения воздуха применяется при условии, что температура наружного воздуха ниже температуры воздуха в помещении на 2,0°С и более;

В режиме принудительного охлаждения заданная температура воздуха в помещении поддерживается за счет работы компрессора кондиционера. При этом воздух помещения за счет работы вентилятора испарителя последовательно проходит клапан естественного охлаждения, фильтр воздушный и теплообменник испарителя, где его температура снижается. Данный режим применяется лишь в случае отсутствия условий для естественного охлаждения помещения. При этом компрессор нагнетает пары хладона, имеющие высокую температуру во внутритрубное пространство конденсатора воздушного охлаждения. Конденсация этих паров осуществляется за счет более холодного наружного воздуха, продуваемого в межтрубном пространстве вентилятором.

Из конденсатора в жидком состоянии через фильтр-осушитель, смотровое стекло и терморегулирующий вентиль хладон поступает в испаритель, где он вскипает и уже в виде паров вновь поступает в компрессор.

В случае если естественного охлаждения недостаточно для поддержания заданной температуры, включается принудительное охлаждение приточного наружного воздуха. При этом движение воздуха полностью совпадает с режимом естественного охлаждения. Работа кондиционера отличается лишь тем, что охлаждение конденсатора осуществляется воздухом, забираемым из помещения.

Режим принудительного нагрева воздуха используется для поддержания температуры воздуха в помещении при ее снижении ниже заданной. В данном режиме движение воздуха совпадает с режимом принудительного охлаждения воздуха, а вместо холодильной машины включается электрический нагреватель.

Удаленный мониторинг кондиционера осуществляется с помощью встроенной платы мониторинга (поддержка протокола SNMP).

6.2.4. Организация технического обслуживания цифровой радиорелейной линий связи

Оперативно-техническое обслуживание имеет целью поддержание нормальной работы стволов и каналов ЦРРЛ в процессе передачи информации. Во время обслуживания проверяется оборудование, проводятся измерения характеристик стволов, во время работы осуществляется наблюдение за состоянием и режимами работы оборудования, устраняются повреждения при технических остановках и авариях.

Техническое обслуживание оборудования и сооружений призвано поддерживать оборудование и сооружения в состоянии, обеспечивающем их нормальную работу при проведении связи. Оно включает планово-предупредительные (профилактические) осмотры и ремонты, измерения и текущие ремонты. Для их проведения создается аварийно-профилактическая служба, включающая в свой состав аварийно-профилактическую группу и все необходимое оборудование и аппаратуру.

Пример регламента услуг необходимых для выполнения приведен в таблице 3.1.

Обучение специалистов обслуживающего персонала

Применение в рамках настоящего рабочего проекта современного высокотехнологичного оборудования ЦРРЛ Evolution Xpand IP, компании Ceragon Networks предполагает наличие у эксплуатирующей организации обслуживающего персонала соответствующей квалификации.

Перед началом эксплуатации проектируемой ЦРРЛ предусмотрено проведение соответствующего обучения/повышения квалификации обслуживающего персонала.

Переключение на проектируемую ЦРРЛ

Поскольку предусматривается замена существующего оборудования ЦРРЛ, передачи данных и электропитания с установкой проектируемого оборудования на местах существующего, работы по переключению производятся с прерыванием действующих каналов связи.

На период монтажа и ввода в эксплуатацию оборудования для организации критически важных каналов предусмотрены существующие резервные каналы АО «КазТрансОйл».

6.3. Инженерно - технические мероприятия по предупреждению ЧС и по взрыво и пожаробезопасности

Охрана труда, техника безопасности и пожаробезопасноти

При производстве работ необходимо строго соблюдать правила техники безопасности согласно СНиП РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также ГОСТов системы стандартов безопасности труда (ССБТ).

Для обеспечения охраны труда и безопасных методов работы при строительстве и эксплуатации радиоэлектронных средств предусмотрены соблюдать требования нормативных документов, в том числе:

- правил по безопасности и охране труда в организациях телевидения, радиовещания и радиосвязи Республики Казахстан (Утверждены приказом Министерства культуры и информации Республики Казахстан от «29» сентября 2006 года №245);
- требований изложенных в заводской технической документации на оборудование;
- требований к помещениям предприятий с указанием категорий и классов по взрывопожарной опасности.

Безопасность обслуживающего персонала при эксплуатации опор и антенно-волноводных трактов обеспечивается следующими организационно-техническими мероприятиями:

- заземлением всех металлических конструкций;
- защитой обслуживающего персонала от высокочастотных излучений при работе у антенны плотным (герметичным) соединением стыков ВЧ трактов в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.003-75, ГОСТ 12.1.0006-7 ССБТ «Электромагнитные поля радиочастот»;

- применением лестниц, площадок для отдыха, площадок для обслуживания антенн;

- производством работ с лестниц, проходящих внутри ствола и снабженных двумя страховочными прутами.

Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных и огневых работ» (ППБС-01-94) и ГОСТ 12.1.013-78.

При выполнении электросварочных и газосварочных работ предусмотрены выполнять требования ГОСТ 12.3.003-86*, ГОСТ 12.3.036-84*, СНиП РК 1.03.-05-2001, а также Санитарных Правил при сварке, наплавке и резке металлов.

6.4. Охрана окружающей среды

Сооружения связи являются одним из наиболее экологически чистых видов сооружений. Минимальное воздействие на природную среду может оказываться только в период строительства узла связи.

Оборудование, предусмотренное в рамках настоящего проекта в период эксплуатации не оказывает вредного влияния как на воздушный и водный бассейн, так и на грунты. Оборудование не требует расходов воды и, соответственно, не имеет канализационных стоков. В процессе эксплуатации оборудования связи не образуются отходы производства.

Для снижения влияния строительных работ на окружающую среду проектом предполагаются следующие природоохранные мероприятия:

- содержание территории для установки систем связи в надлежащем санитарном состоянии. Сжигание отходов не допускается;

- содержание автомобильной техники, используемой при строительстве в исправном состоянии: ремонт транспортных средств производить только на автобазах и станциях технического обслуживания;

- для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу проектом предполагается проверка автотранспорта службами контроля и ремонтными предприятиями на токсичность выбросов;

- избегать разлива и утечек топлива. В случае разлива собрать ГСМ адсорбирующим материалом и хранить в специальной таре с последующим вывозом на полигон ТБО;

- эксплуатацию оборудования осуществлять в соответствии с требованиями производителей;

- использование современного оборудования, сертифицированного и рекомендованного к использованию с точки зрения экологичности, для реализации работ;

- эксплуатация оборудования в соответствии с технологическим регламентом.

При условии выполнения всех, предложенных проектом, природоохранных мероприятий, во время проведения работ на объектах, негативного воздействия на окружающую природную среду оказываться не будет.

6.5. Организация строительства

Проектом определены объемы основных строительно-монтажных работ: потребность в основных строительных материалах, механизмах и транспортных средствах, трудоемкость и сроки строительства. Нормативный срок строительства в соответствии со СНиП 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Основная продолжительность строительства определилась в количестве 9 месяцев, в том числе 2 месяц на подготовительный период.

6.6. Сметная документация

Сметная документация разработана в соответствии со СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на

строительство», СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан» на основании сборников сметных цен и расценок на строительные работы СН РК 8.02-05-2002, на монтаж оборудования СН РК 8.02-06-2002, на строительные материалы, изделия и конструкции СН РК 8.02-04-2002, книги 1-5 с дополнениями и изменениями выпуски 1-13.

При составлении сметной документации в базовом уровне цен использована сметно-нормативная база, в которой затраты на оплату труда работников строительства, цены и тарифы на материально-технические ресурсы и услуги приняты по состоянию, зафиксированному в инвестиционно-строительной сфере Республики Казахстан в 2001 году.

Сметная стоимость строительства в сметной документации определена базово-индексным методом, который основан на использовании текущих индексов, рассчитанных на основании месячного расчетного показателя (Имрп), устанавливаемого ежегодно согласно бюджетного законодательства.

При составлении смет использованы:

- сборник сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции (СН РК 8.02-04-2002);
- сборник сметных цен и расценок на строительные работы (СН РК 8.02-05-2002);
- сборник расценок на монтаж оборудования (СН РК 8.02-06-2002);
- сборник сметных норм и затрат на оборудование и инвентарь (СН РК 8.02-13-2004).

В сметной стоимости учтены:

- накладные расходы на строительные, монтажные и специальные строительные работы в соответствии с приложением № 1 к СН РК 8.02-02-2002г;
- ненормируемые и непредвиденные затраты в размере 6% от суммы прямых затрат и накладных расходов (СН РК 8.02-02-2002);
- дополнительные затраты на временные здания и сооружения по СН РК 8.02-09-2002;
- дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время по НДЗ-2001 (СН РК 8.02-07-2002);
- затраты на дополнительные отпуска и выслугу лет по СН РК 8.02-02-2002;
- переход в текущие цены сметной стоимости строительства от базовых цен 2001 года выполнен через индекс изменения месячного расчетного показателя, установленного на 2014 год, в размере 2,38;
- налоги, сборы и обязательные платежи начислены согласно действующему законодательству в размере 2 %;
- налог на добавленную стоимость (НДС) принят в размере 12 %, установленный законодательством Республики Казахстан, от сметной стоимости строительства в текущих ценах с учетом налогов, сборов и обязательных платежей.

7. ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1. Оценка проектных решений

Рабочий проект разработан в соответствии с заданием на проектирование и требованиями нормативных документов.

Состав и комплектность представленных материалов соответствует требованиям СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

7.2. Изменения и дополнения, внесенные в рабочий проект в процессе проведения экспертизы:

В процессе рассмотрения рабочего проекта заказчиком и проектировщиком представлены недостающие материалы и внесены следующие изменения и дополнения:

Сметная документация

1. Сметная документация пересчитана в цены 2014 года согласно задания на проектирование.

2. В сводный сметный расчет внесены прочие затраты (стоимость экспертизы).

3. Стоимость оборудования, изделий и материалов отсутствующих в действующей нормативной базе и принятые по ценам поставщиков обоснована и согласована в соответствие СН РК 1.02-03-2011 заказчиком (протокол согласования стоимости оборудования и материалов 139 позиции, утвержденный заказчиком).

7.3. После внесения изменений и дополнений сформированы следующие технико-экономические показатели по рабочему проекту:

Таблица №5

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели		Приме-чание (+увел., -умен)
			Заявленные до экспертизы	Рекомендуемые к утверждению	
	Основное оборудование				
1.	Оборудование PPC Ceragon Evolution Series 8 GHz Long Haul Xpand IP (ЗИП в комплекте)	Компл.	16	16	-
	Активное сетевое оборудование				-
2.	Cisco 3945	компл.	1	1	-
3.	Cisco Catalyst WS-C2960C-8TC-L	компл.	2	2	-
	Электроснабжение				
4.	ИБП Gamatronic 1UDC+ с АКБ (ЗИП в комплекте)	компл.	9	9	-
5.	Инвертор Gamatronic IPU1000	компл.	1	1	-
6.	Автоматический выключатель 1P, Iн=10A	шт.	76	76	-
7.	Автоматический выключатель 1P, Iн=16A	шт.	18	18	-
8.	Автоматический выключатель 1P, Iн=25A	шт.	2	2	-
	Отопление и вентиляция				
9.	Прецизионный моноблочный кондиционер Мистраль-Телеком	компл.	1	1	-
10.	Сплит-система кондиционирования Daikin	компл.	2	2	-
11.	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 г. в том числе СМР оборудование прочие затраты	млн. тенге	162,602 23,132 139,154 0,315	144,771 22,888 121,570 0.312	-17,831 -0,244 -17,584 -0,003
12.	Всего по сводному сметному расчету: общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2012 и 2014 г.г. в том числе СМР оборудование прочие затраты	млн. тенге	403,584 48,295 290,517 64,771	412.223 54,696 290,514 67,011	+8,639 +6,401 -0,003 +2,24
13.	Продолжительность строительства	мес.	9	9	-

В результате экспертизы проектно-сметной документации с учетом внесенных изменений и дополнений сметная стоимость строительства в прогнозных ценах принята в сумме – 412,223 млн.тенге, отклонена заявленная стоимость в сумме – 403,584 млн.тенге, общее увеличение сметной стоимости по объекту составило в сумме – 8,639 млн. тенге.

7.4. Рекомендации при последующем строительстве объекта

1. Заказчику во исполнение пункта 5 Протокольного решения заседания Правительства Республики Казахстан от 2 февраля 2010 года № 17-56/005-1689, 05-12 при строительстве максимально использовать оборудование, материалы и конструкции отечественных товаропроизводителей.

2. В процессе производства строительно-монтажных работ при строительстве следует соблюдать основные требования безопасности согласно СНиП РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», СНиП РК 1.03.06-2002* «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», а также учитывать эти нормативы при разработке проектов производства работ.

8. ВЫВОД

1. С учетом внесенных изменений и дополнений рабочий проект «Модернизация цифровой радиорелейной линии Кенкияк – Заречный» соответствует основным техническим требованиям нормативных документов в строительстве, действующих на территории Республики Казахстан и рекомендуется для утверждения в установленном порядке со следующими основными технико-экономическими показателями:

Основное оборудование	
- оборудование PPC Ceragon Evolution Series 8 GHz Long Haul Xpand IP (ЗИП в комплекте)	- 16 комплект;
- Cisco 3945	- 1 комплект;
- Cisco Catalyst WS-C2960C-8TC-L	- 2 комплект;
- ИБП Gamatronic 1UDC+ с АКБ (ЗИП в комплекте)	- 9 комплект;
- инвертор Gamatronic IPU1000	- 1 комплект,
- автоматический выключатель 1P, Iн=10A	- 76 шт.;
- автоматический выключатель 1P, Iн=16A	- 18 шт.;
- автоматический выключатель 1P, Iн=25A	- 2 шт.;
- прецизионный моноблочный кондиционер Мистраль-Телеком	- 1 комплект;
- сплит-система кондиционирования Daikin	- 2 комплект;
- общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 года	- 144,771 млн.тенге;
в том числе СМР	- 22,888 млн.тенге;
- общая сметная стоимость строительства в прогнозных ценах 2014 года	- 412,223 млн.тенге;
в том числе СМР	- 54,696 млн.тенге;
- продолжительность строительства	- 9 мес.

2. При представлении на утверждение и выдаче на производство работ проект (рабочий проект) подлежит проверке на соответствие его с настоящим заключением экспертизы.

3. До начало производства работ проект (рабочий проект) подлежит утверждению в установленном порядке в течение 3-х месяцев.

1. ТҰЖЫРЫМ

1. Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып «Кенқияқ – Заречный сандық радиорелелік желісін жаңғырту» жұмыс жобасы Қазақстан Республикасының аумағында қолданылатын мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және бекітуге келесідей негізгі техника-экономикалық көрсеткіштерімен ұсынылады:

Негізгі жабдықтар	
- жабдықтар PPC Ceragon Evolution Series 8 GHz Long Haul Xpand IP (ЗИП комплект)	- 16 комплект;
- Cisco 3945	- 1 комплект;
- Cisco Catalyst WS-C2960C-8TC-L	- 2 комплект;

- ИБП Gamatronic 1UDC+ с АКБ (ЗИП комплект)	- 9 комплект;
- инвертор Gamatronic IPU1000	- 1 комплект;
- автоматты ажыратқыш 1Р, Iн=10А	- 76 дана;
- автоматты ажыратқыш 1Р, Iн=16А	- 18 дана;
- автоматты ажыратқыш 1Р, Iн=25А	- 2 дана;
- монблокты кондиционер Мистраль-Телеком	- 1 комплект;
- сплит-система кондиционир Daikin	- 2 комплект;
- 2001 жылғы базалық бағадағы құрылыстың жалпы сметалық құны	- 144,771 млн. теңге,
оның ішінде құрылыс-монтаж жұмыстары	- 22,888 млн. теңге,
- 2014 жылғы болжамды бағадағы құрылыстың жалпы сметалық құны	- 412,223 млн. теңге,
оның ішінде құрылыс-монтаж жұмыстары	- 54,696 млн. теңге.
- құрылыстың ұзақтығы	- 9 ай.

2. Жоба (жұмыс жобасы) бекітілуге ұсынылғанда және өндіріс жұмысына берілген кезде, оның мемсараптаманың нағыз тұжырымымен сәйкестілігі тексерілуге жатады.

3. Жоба (жұмыс жобасы) өндіріс басталғанға дейін қойылған тәртіп бойынша 3 ай мерзім ішінде бекітілуге жатады.

Директордың орынбасары	Қ. Қандығұлов
ӨБ бастығы	Т. Табылдин
Жетекші сарапшы	Б. Досмұратов
Жетекші маман	А. Тұрмағанбетова

Прошито и пронумеровано
на 23 листах
и скреплено печатью
Ведущий эксперт