

ОТЧЁТ ИНЖИНИРИНГОВОЙ КОМПАНИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОВЕДЕНИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ЦЕНОВОГО АУДИТА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА

«СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛ 110 кВ ИГРИМ – САРАНПАУЛЬ С ПС 110 кВ В П.  
АНЕЕВА, П. САРТЫНЬЯ, П. СОСЬВА, П. ЛОМБОВОЖ, П. САРАНПАУЛЬ»  
(2 ЭТАП) ДЛЯ НУЖД ФИЛИАЛА ОАО «ТЮМЕНЬЭНЕРГО»  
ЭНЕРГОКОМПЛЕКС



Подготовил:

Руководитель проекта  
ООО «ЭФ-Инжиниринг»

  
/ А.В. Завозин

Утвердил:

Первый заместитель  
генерального директора  
ООО «ЭФ-Инжиниринг»

  
/ И.В. Сафаров

Москва, 2015

## Содержание

<b>СПИСОК ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ.....</b>	<b>3</b>
<b>1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>7</b>
<b>2 КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ОТЧЕТА.....</b>	<b>8</b>
2.1 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА .....	8
2.2 ЦЕЛЬ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА .....	8
2.3 СТАТУС ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА.....	8
<b>3 ОСНОВАНИЯ И ПРЕДПОСЫЛКИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА.....</b>	<b>10</b>
3.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....	10
3.2 ИНФОРМАЦИЯ О ТЕКУЩЕМ СОСТОЯНИИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ .....	10
3.3 ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА .....	11
<b>4 ЭКСПЕРТНО-ИНЖЕНЕРНАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>12</b>
<b>5 ОЦЕНКА ДОСТАТОЧНОСТИ ДОКУМЕНТАЦИИ .....</b>	<b>16</b>
5.1 ПРАВОУСТАНОВЛИВАЮЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ .....	16
5.2 ИСХОДНО-РАЗРЕШИТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ .....	17
5.3 РЕКОМЕНДАЦИИ .....	18
<b>6 ЭКСПЕРТНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИНЯТЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ .....</b>	<b>20</b>
6.1 СХЕМЫ ПРИСОЕДИНЕНИЯ. РАСЧЕТ РЕЖИМОВ И ТОКОВ КЗ .....	20
6.2 ПРОЕКТ ПОЛОСЫ ОТВОДА .....	21
6.3 СХЕМА ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА .....	23
6.4 КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ВЛ .....	24
6.5 КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ПС .....	25
6.6 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ВЛ .....	26
6.7 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПС .....	31
6.8 АИИС КУЭ .....	39
6.9 СЕТИ СВЯЗИ, ВОЛС .....	41
6.10 РЗА И ПА .....	43
6.11 СИСТЕМА ТЕЛЕМЕХАНИКИ .....	46
6.12 ОХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ .....	48
6.13 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ .....	49
<b>7 ЭКСПЕРТНО-ИНЖЕНЕРНАЯ ОЦЕНКА РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ .....</b>	<b>51</b>
7.1 АНАЛИЗ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ .....	51
7.2 ВЫБОРОЧНАЯ ПРОВЕРКА РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ .....	54
<b>8 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....</b>	<b>66</b>
8.1 АНАЛИЗ СОГЛАСОВАНИЙ, ЗАКЛЮЧЕНИЙ .....	66
8.2 РЕКОМЕНДАЦИИ .....	66
<b>9 ДВИЖЕНИЕ ПОТОКОВ НАЛИЧНОСТИ .....</b>	<b>67</b>
9.1 ОЦЕНКА РИСКОВ ПО ПРОЕКТУ .....	67
9.2 ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА .....	67
9.3 ИЗМЕНЕНИЯ, ВНОСИМЫЕ В ДПН .....	68
9.4 АНАЛИЗ РАСХОДОВАНИЯ СРЕДСТВ .....	68
9.5 АНАЛИЗ БАНКОВСКИХ ГАРАНТИЙ .....	68
9.6 АНАЛИЗ ПРАВИЛЬНОСТИ ОФОРМЛЕНИЯ ДОКУМЕНТОВ .....	68
9.7 ЭКСПЕРТИЗА ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ .....	75
9.8 АНАЛИЗ АКТОВ СВЕРКИ .....	75
9.9 АНАЛИЗ СПРАВКИ ПОДТВЕРЖДЕННЫХ ЗАТРАТ .....	75
9.10 ВЫВОДЫ О ЦЕЛЕВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ. РЕКОМЕНДАЦИИ .....	76
<b>10 ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>77</b>

## СПИСОК ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ

Термин, понятие	Определение
Заказчик	Открытое акционерное общество энергетики и электрофикации «Тюменьэнерго» (ОАО «Тюменьэнерго»)
Представитель Заказчика	Филиала ОАО «Тюменьэнерго» Энергокомплекс
Инженер консультант / Исполнитель / Инжиниринговая компания (ИК)	Общество с ограниченной ответственностью «ЭФ-Инжиниринг» (ООО «ЭФ-Инжиниринг»)
Инвестиционный проект / Проект	«Строительство ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п.Саранпауль» (2 этап) для нужд ОАО «Тюменьэнерго»
Объект	ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль, ПС 110 кВ Анеева, ПС 110 кВ Сартынья, ПС 110 кВ Сосьва, ПС 110 кВ Ломбовож, ПС 110 кВ Саранпауль (2 этап)
Договор	Договор №426577/0550/2013.0968-01-03-3 от 18 ноября 2014 г. между ОАО «Тюменьэнерго» и ООО «ЭФ-Инжиниринг»
Технологический и ценовой аудит	Экспертная оценка Инвестиционного проекта и разработка укрупнённых рекомендаций по его оптимизации в целях повышения инвестиционной эффективности на основных стадиях жизненного цикла Объекта, проведенные независимой ИК, включая разработку предложений по оптимизации и повышению эффективности Инвестиционного проекта и участие в публичных и иных обсуждениях предложений, разработанных ИК (при обращении Заказчика и/или другого заинтересованного лица)

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Аббревиатура сокращения	Определение (понятие, наименование) сокращения
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
АСУД	Автоматизированная система управления и диспетчеризации
АУПС	Автоматическая установка пожарной сигнализации
АУПТ	Автоматическая установка пожаротушения
БДДС	Бюджет движения денежных средств
БДР	Бюджет доходов и расходов
БОА	Блок отключающей арматуры
БТ	Блочный трансформатор
БЩУ	Блочный щит управления
ВЛ	Воздушная линия электропередачи
ВОЛС	Волоконно-оптическая линия связи
ГК	Главный корпус
ГПМ	Грузоподъемный механизм
ДГП	Договор генерального подряда
ДК	Делитель канальный
ДПНСИ	Движение потоков наличности субъектов инвестиций
ИК	Инжиниринговая компания
ИП	Инвестиционный проект
ИРД	Исходно-разрешительная документация
ИСУП	Информационные системы управления проектами
КИСУ	Корпоративные информационные системы управления
КИУМ	Коэффициент использования установленной мощности
КМ	Конструкции металлические
КМД	Конструкции металлические деталеровочные
КРУЭ	Комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией
КСУП	Корпоративный стандарт управления проектами

Аббревиатура сокращения	Определение (понятие, наименование) сокращения
КТ	Кабельный тоннель
МТР	Материально-технические ресурсы
МЧ	Монтажные чертежи
НДС	Налог на добавленную стоимость
НТД	Нормативно-техническая документация
ОДУ	Объединенное диспетчерское управление
ОЗП	Огнезащитное покрытие
ОРУ	Открытое распределительное устройство
ПД	Проектная документация
ПТК	Программно-технический комплекс
РД	Руководящий документ
РДУ	Региональное диспетчерское управление
РУСН	Распределительное устройство собственных нужд
СанПиН	Санитарно-эпидемиологические нормы и правила
СБ	Сборочные чертежи
СМР	Строительно-монтажные работы
СНиП	Строительные нормы и правила
СОЕВ	Система обеспечения единого времени
СП	Свод правил
СРО	Саморегулируемая организация
ССР	Сводный сметный расчет
СТОИР	Системы технического обслуживания и ремонта
ТЗ	Техническое задание
КЗ	Токи короткого замыкания
ТМиС	Система телемеханики и связи
ТЦА	Технологический и ценовой аудит
ТЭО	Технико-экономическое обоснование

Аббревиатура сокращения	Определение (понятие, наименование) сокращения
ГЭС	Гидроэлектростанция
УАТС	Учрежденческая автоматическая телефонная станция
УРОВ	Устройство резервирования отказа выключателя

# 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В целях исполнения обязательств по Договору оказания услуг №426577/0550/2013.0968-01-03-3 от 18 ноября 2014 г. (далее – Договор), заключенному между ОАО «Тюменьэнерго» (далее – Заказчик) и ООО «ЭФ-Инжиниринг» (далее – Исполнитель), Исполнителем оказаны услуги по проведению публичного технологического и ценового аудита инвестиционного проекта «Строительство ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п.Саранпауль» (2 этап) (далее - Проект) для нужд филиала ОАО «Тюменьэнерго» Энергокомплекс (далее – Услуги) в объеме и на условиях, предусмотренных Договором и Техническим заданием.

В рамках оказания услуг по Договору должно быть выполнено:

- анализ достаточности и полноты проектно-сметной документации;
- анализ соответствия принятых в проектной документации технологических и конструктивных решений требованиям, установленным в техническом задании на проектирование, а также действующим нормативно-техническим документам;
- анализ соблюдения требований энергоэффективности и экологичности объекта в соответствии с принятыми в проектной документации технологическими и конструктивными решениями;
- анализ сметной документации на предмет правильности ее составления и соответствия проектной документации;
- анализ плана-графика проекта;
- выдача рекомендаций Исполнителем, при необходимости, о доработке проектно-сметной документации проекта;
- подтверждение эффективности инвестиционного проекта по критериям экономической и технологической целесообразности;
- разработаны предложения по повышению эффективности инвестиционного проекта с целью оптимизации капитальных и операционных затрат, технических решений и сроков реализации.

## **2 КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ ОТЧЕТА**

### **2.1 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА**

Проект представляет из себя строительство двух одноцепных ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль протяженностью трассы 239,5 км, а так же строительством ПС 110 кВ Анеева, ПС 110 кВ Сартынья, ПС 110 кВ Сосьва, ПС 110 кВ Ломбовож, ПС 110 кВ Саранпауль и расширением существующей ПС 110 кВ Игрим.

Объекты капитального строительства будут расположены в Российской Федерации, Тюменской области, Ханты – Мансийском автономном округе – Югра, Березовском районе.

Источник финансирования проекта – собственные средства ОАО «Тюменьэнерго».

### **2.2 ЦЕЛЬ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА**

Основные цели реализации инвестиционного проекта при строительстве ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с строительством ПС 110 кВ Анеева, ПС 110 кВ Сартынья, ПС 110 кВ Сосьва, ПС 110 кВ Ломбовож, ПС 110 кВ Саранпауль и реконструкцией существующей ПС 110 кВ Игрим:

- присоединение к централизованным электрическим сетям ОАО «Тюменьэнерго» изолированно работающие энергоузлы п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п.Саранпауль;
- повышение надежности электроснабжение и создание условий по присоединению к электрическим сетям потребителей Тюменской области, ХМАО – Югры, ЯНАО;
- обеспечение возможности вывода из работы экономически не эффективные генерирующие мощности;
- снижение тарифов на электроэнергию для потребителей ;
- развития энергоемких горно-обогатительных производств;
- для предпринимателей – расширения существующих производственных мощностей;
- устойчивое развитие ресурсоемких отраслей – строительной, горнодобывающей, лесопромышленной;
- повышение уровня жизни населения.

### **2.3 СТАТУС ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА**

Реализация инвестиционного проекта «Строительство ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п.Саранпауль» выполнена следующими этапами:



- проведены инженерные изыскания 2011-2012гг.;
- разработана проектно-сметная документация по проекту 2011-2013гг.;
- получено положительное заключение государственной экспертизы №86-1-4-0315-12 от 30 июля 2012г. по технической части проекта и инженерным изысканиям;
- разработана рабочая документация 2011-2012гг.;
- утверждена проектная и рабочая документация на строительство (приказ ОАО «Тюменьэнерго» №48-Э от 29.08.2012г.);
- переутверждена сметная документация на строительство (приказ ОАО «Тюменьэнерго» №31-Э от 30.10.2013г. ). Сметная стоимость строительства в текущих ценах на III кв. 2012г. (с НДС) 4 936 800,19 тыс.руб.

Согласно утвержденной инвестиционной программе ОАО «Тюменьэнерго» на 2015 – 2019 годы строительство рассматриваемых объектов запланировано 2018-2019 гг. с плановым объемом финансирования 3 308 160,0 тыс. руб. (приказ №820 от 05.11.2014г. Министерства энергетики РФ).

**Итогом технологического и ценового аудита инвестиционного проекта на этапе 2 является:**

- выводы относительно целесообразности реализации инвестиционного проекта;
- выводы относительно эффективности технических и технологических решений на всем жизненном цикле реализации инвестиционного проекта;
- предложения по оптимизации инвестиционного проекта в целях снижения стоимости строительства (с предоставлением уточненных расчетов стоимости), снижения операционных затрат;
- заключение о соответствии цены инвестиционного проекта по разработанной проектной документации рыночным декам;
- экономической окупаемости инвестиционного проекта в различных периметрах анализа;
- анализ основных рисков инвестиционного проекта и выработка рекомендаций в отношении порядка их устранения.

## **3 ОСНОВАНИЯ И ПРЕДПОСЫЛКИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА**

### **3.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

Перевод на централизованное электроснабжение потребителей населенных пунктов Березовского района п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п.Саранпауль осуществляется в рамках реализации окружной программы «Централизованное электроснабжение населённых пунктов ХМАО» и инвестиционной программы ОАО «ЮРЭСК» утвержденной в 2002 году.

В настоящее время электроснабжение потребителей осуществляется от автономных, в основном дизельных электростанций (ДЭС), работающих на привозном дорогостоящем топливе, которое завозится в летние месяцы.

Для осуществления ввода мощности с ПС "Игрим" компания «ЮРЭСК» инвестировала около 115 млн. рублей. На эти средства, в том числе, были построены два блочно-распределительных трансформаторных пункта (БРТП-1 и БРТП-2).

### **3.2 ИНФОРМАЦИЯ О ТЕКУЩЕМ СОСТОЯНИИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

По состоянию на 1 января 2015 года населенные пункты Березовского района Ханты-Мансийского автономного округа - Югра п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п.Саранпауль имеют автономное электроснабжение. В отдельных поселках, расположенных на его территории, при компрессорных станциях (КС) магистральных газопроводов, Пунгинской станции подземного хранения газа, в Игриме и Березово работают газотурбинные или газодвигательные электростанции (ГТЭС или ГДЭС), использующие в качестве топлива природный газ из системы магистральных газопроводов и Березовского месторождения. Они работают круглосуточно.

Снабжение электрической энергией остальных населенных пунктов Березовского района осуществляется от дизельных электростанций (ДЭС), наиболее крупная из которых расположена в с. Саранпауль (мощностью 4 МВт с агрегатами 5x0,8 МВт).

Основными проблемами при эксплуатации ДЭС в условиях отсутствия дорог являются:

- доставка в населенные пункты дизель-генераторов;
- сезонный завоз дизельного топлива, который возможен только в летнюю навигацию водным путем;
- высокая себестоимость электрической энергии, вырабатываемой ДЭС;
- нестабильное и некачественное снабжение потребителей электрической энергией.

Только в населенных пунктах Саранпауль, Сосьва, Анеево, Ван-зетур, Теги, Няксимволь ДЭС работают круглосуточно, в остальных населенных пунктах они работают по 12 и менее часов в сутки.

### 3.3 ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

В настоящее время актуальность опережающего развития централизованной электроэнергетики Березовского района обусловлена перспективами проекта «Урал Промышленный - Урал Полярный», в основе которого заложено использование природно-ресурсного потенциала Приполярного и Полярного Урала. Комплексное освоение месторождений твердых полезных ископаемых в рамках реализации проекта "Урал Промышленный - Урал Полярный" признано правительством Югры одним из приоритетных направлений социально-экономического развития округа.

В связи с чем, настоящей программой предусматривается сооружение структурообразующих центров питания и линий электропередачи в Березовском район.

В данный момент, существующий спрос (существующие потребители) на электрическую мощность на Приполярном Урале определяется потреблением в быту и по месту занятости населения (на промыслах, на трубопроводном транспорте) и составляет порядка 33-35 МВт.

В перспективе до 2020 г при реализации регионального проекта «Урал промышленный - Урал полярный» на Приполярном Урале появятся новые потребители электроэнергии:

- магистральный железнодорожный транспорт (новая железная дорога Обская - Полуночное);
- добыча и обогащение Северо-Сосьвинских бурых углей (топливная промышленность);
- добыча и обогащение рудного сырья для чёрной и цветной металлургии, химии и промышленности строительных материалов.

В связи с чем, общая потребность в электроэнергии по новым и существующим потребителям в зоне Приполярного Урала значительно возрастет.

На первом этапе в части развития электроэнергетической инфраструктуры для освоения горно-рудной промышленности Приполярного Урала необходимо создание двух локальных энергорайонов на базе автономных электростанций:

- 1-ый в пос. Приполярный при КС Приполярная мощностью 122 МВт с двумя двухцепными ВЛ-110 кВ до Саранпауля и Усть-Маньи;
- 2-ой в п.г.т. Игрим мощностью 20 МВт с двухцепной ВЛ-110 кВ Игрим - Саранпауль.

В рамках рассматриваемого проекта планируется построить две цепи воздушной линии 110 кВ Игрим - Саранпауль с ПС 110кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль.

## 4 ЭКСПЕРТНО-ИНЖЕНЕРНАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

### Проекты организации строительства

Аудитором проведён анализ следующей проектной документации:

- № 432/25200-5/1-2011-ПОС «ВЛ-110кВ Игрим-Сосьва с ПС 110кВ в п. Сосьва. Раздел 6. Организация эксплуатации ПС, ВЛ 110кВ и ВОЛС. Проект организации строительства»;
- № 432/25200-5/2-2011-ПОС «ВЛ-110кВ Сосьва-Саранпауль с ПС 110кВ в п. Саранпауль. Раздел 4. Организация эксплуатации ПС, ВЛ 110кВ и ВОЛС. Проект организации строительства»;
- № 432/25200-5/3.1-2011-ПОС «ПС-110кВ «Анеева» с питающей ВЛ-110кВ. Раздел 2.1. Организация эксплуатации ПС. Проект организации строительства ПС «Анеева»;
- № 432/25200-5/3.2-2011-ПОС «ПС-110кВ «Сартынья» с питающей ВЛ-110кВ. Раздел 2.2. Организация эксплуатации ПС. Проект организации строительства. ПС «Сартынья»;
- № 432/25200-5/3.3-2011-ПОС «ПС-110кВ «Ломбовож» с питающей ВЛ-110кВ. Раздел 2.3. Организация эксплуатации ПС. Проект организации строительства. ПС «Ломбовож».

Проектная документация разработана ООО «Инженерный Центр Энергетики Башкортостана».

### ПС-110кВ «Сосьва», ПС-110кВ «Саранпауль», ПС-110кВ «Анеева», ПС-110кВ «Сартынья», ПС-110кВ «Ломбовож»

**Аудитор отмечает**, в текстовой части представленных Проектов организации строительства (ПОС) обосновано:

- принятая организационно-технологическая схема, определяющая последовательность возведения зданий и сооружений, инженерных и транспортных коммуникаций, обеспечивающая соблюдение установленных в календарном плане строительства сроков завершения строительства (его этапов);
- технологическая последовательность работ при возведении объекта капитального строительства;
- потребность строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, временных зданиях и сооружениях;

- размеры и оснащение площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки. Решение по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования, укрупненных модулей и строительных конструкций;
- потребность в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве;
- принятая продолжительность строительства.

**Кроме того,** разработаны предложения, мероприятия и решения:

- по обеспечению контроля качества строительных и монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов;
- по организации службы геодезического и лабораторного контроля;
- по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда;
- по охране окружающей среды в период строительства.

**Таким образом,** структура и содержание текстовой части представленных ПОС соответствуют требованиям п.23 «Положения о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008г. № 87.

**Аудитор отмечает,** графическая часть ПОС содержит строительный генеральный план основного периода строительства с определением мест расположения постоянных и временных зданий и сооружений, мест размещения площадок временного складирования конструкций, изделий, материалов и оборудования, путей перемещения кранов большой грузоподъемности, источников обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, а также трассы электросети.

При этом **Аудитор отмечает,** в графической части данной проектной документации имеются несоответствия требованиям нормативно-технической документации, а именно:

1. графическая часть ПОС не содержит календарного плана строительства, включая подготовительный период (сроки и последовательность строительства зданий и сооружений, выделение этапов строительства).

**Таким образом,** структура и содержание графической части представленных ПОС не соответствуют требованиям п.23 «Положения о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008г. № 87.

**Аудитор отмечает,** текстовая часть представленных Проектов организации строительства (ПОС) содержит:

- характеристику трассы линейного объекта, района его строительства;
- описание транспортной схемы доставки материально-технических ресурсов с указанием мест расположения станций и пристаней разгрузки, промежуточных складов и временных подъездных дорог;
- обоснование потребности в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, а также во временных зданиях и сооружениях;
- сведения об объемах основных строительных и монтажных работ;
- обоснование потребности строительства в кадрах;
- обоснование принятой продолжительности строительства.

**Аудитор отмечает,** графическая часть представленных Проектов организации строительства (ПОС) содержит:

- ситуационный план района с указанием плана трассы и пунктов ее начала и окончания, а также с нанесением транспортной сети вдоль трассы, населенных пунктов;
- топографические планы от ПК0 до ПК1431, от ПК0 до ПК964+24,3 с нанесёнными на них планами полосы отвода с указанием населенных пунктов (вдоль трассы линейного объекта), границами участков вырубki леса, земельных участков, временно отводимых на период строительства, а также организационно-технологическими схемами, отражающими оптимальную последовательность возведения линейного объекта с указанием технологической последовательности работ.

**Таким образом,** графическая часть ПОС соответствует требованиям п.38 «Положения о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008г. № 87.

По итогам проведения анализа представленной проектной документации:

- № 432/25200-5/1-2011-ПОС «ВЛ-110кВ Игрим-Сосьва с ПС 110кВ в п. Сосьва. Раздел 6. Организация эксплуатации ПС, ВЛ 110кВ и ВОЛС. Проект организации строительства»;
- № 432/25200-5/2-2011-ПОС «ВЛ-110кВ Сосьва-Саранпауль с ПС 110кВ в п. Саранпауль. Раздел 4. Организация эксплуатации ПС, ВЛ 110кВ и ВОЛС. Проект организации строительства».

**Аудитор рекомендует:**

Выполнить на следующих этапах проектирования доработку проектной документации в соответствии с принятым Постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2014 года № 1521 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», вступающим в силу с 01.07.2015г.

## 5 ОЦЕНКА ДОСТАТОЧНОСТИ ДОКУМЕНТАЦИИ

### 5.1 ПРАВОУСТАНАВЛИВАЮЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Представлены следующие правоустанавливающие документы на существующие объекты капитального строительства:

- Постановление Администрации Березовского района Ханты-Мансийского округа – Югры №380 от 19.03.2013г о предварительном согласовании места размещения объекта;
- Постановление Администрации Березовского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры №381 от 19.03.2013г. о предварительном согласовании места размещения объекта;
- Постановление Администрации Березовского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры №382 от 19.03.2013г. о предварительном согласовании места размещения объекта;
- Акт №1 от 11.01.2013г. о выборе земельных участков площадью: с. Саранпауль 5280 кв.м., д.Сартынья 15534 кв.м., расположенных на землях населенных пунктов по адресам: Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Березовский район, д. Сартынья, сооружение №5 «э» с целью предоставления его открытому акционерному обществу энергетики и электрофикации «Тюменьэнерго» для строительства «ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль» с подстанциями 110 кВ в н.п. Анеево, н.п. Сартынья, н.п. Сосьва, н.п. Ломбовож, н.п. Саранпауль»;
- Акт №4 от 11.01.2013 г. О выборе земельного участка площадью 53051 кв.м. расположенного на землях населенных пунктов по адресу: Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Березовский район, пгт. Игрим, сооружение №88 с целью предоставления его открытому акционерному обществу энергетики и электрификации ОАО «Тюменьэнерго» для строительства «ВЛ 110 кВ Игрим-Саранпауль» с подстанциями 110 кВ в н.п. Анеево, н.п. Сартынья, н.п. Сосьва, н.п. Ломбовож, н.п. Саранпауль»;
- Акт №5 от 23.01.2013г. о выборе земельного участка площадью 19910 кв.м. расположенного на землях населенных пунктов по адресу: Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Березовский район, с. Саранпауль, сооружение №4 «э» с целью предоставления его открытому акционерному обществу энергетики и электрофикации «Тюменьэнерго» для строительства ПС – 110 кВ «Саранпауль» с питающей ВЛ-110 кВ;
- Проект лесного участка № 432-12 от 12.04.2012г;



- Приказ № 398-3 от 05.05.2012г. О предоставлении в аренду лесного участка в границах земель лесного фонда для строительства, реконструкции и эксплуатации объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры;
- Акт от 03.12.2012г. выбора и обследования земельного участка, испрашиваемого Открытым Акционерным Обществом энергетики и электрофикации «Т.меньэнерго» для согласования места размещения объекта «ВЛ 110 кВ Игрим-Саранпауль с подстанциями 110 кВ в н.п. Анеева, н.п. Сартынья, н.п. Сосьва, н.п. Ломбовож, н.п. Саранпауль» общей площадью 90,151 га;
- Письмо Службы по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений Ханты-Мансийского Автономного округа – Югры № 1302 от 13.12.2012г;
- Постановление Администрации Березовского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры №1772 от 25.12.2012г. об утверждении акта выбора и обследования земельного участка.

При анализе представленных материалов (проектно-сметной и рабочей документации) на объект капитального строительства: «ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ в п. Анеева п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож п. Саранпауль» было установлено, что в представленных материалах отсутствуют следующие правоустанавливающие документы:

- Договоры аренды лесных участков в границах земель лесного фонда для строительства, реконструкции и эксплуатации;
- Документы, подтверждающие согласование работ с пользователями территорий традиционного природопользования регионального значения (кварталы: 453, 454 закрепленные за Албиной Л.П.; 117-119 закрепленные за Хозумовые Л.В., 458, 530, 531, 532 закрепленные за национальной общиной «Рахтынья») через которые проходит строительство трассы ВЛ 110 кВ Игрим-Саранпауль в соответствии с письмами Главы Администрации Березовского района № 02-2408/11 от 09.09.2011 г. и № 02-3593/11 от 21.12.2011 г.

## **5.2 ИСХОДНО-РАЗРЕШИТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

Разработка проектной документации по титулу «Строительство ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п.Саранпауль» выполнена на основании:

- инвестиционной программы ОАО «Тюменьэнерго» на 2010-2015г.;
- Соглашения о взаимодействии по реализации мероприятий энергетических компаний для обеспечения надежного электроснабжения и создания условий по присоединению к электрическим сетям потребителей Тюменской области, ХМАО-Югры, ЯНАО.

Представлены следующие исходные данные для проектирования Инвестиционного проекта «Строительство ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль»:

- Технического задания на выполнение проектных и изыскательских работ по объекту строительства «ВЛ – 110кВ Игрим-Саранпауль с ПС – 110 кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль» филиала ОАО «Тюменьэнерго», утвержденное заместителем генерального директора по капитальному строительству ОАО «Тюменьэнерго» И.И; Ясковец, 2011год;
- отчетная документация по результатам инженерных изысканий:
  - Технический отчет по инженерным изысканиям (инженерно-геодезические, инженерно-геологические) – 432/25200-5/2(11-57)-2011 ИИ Том 1;
  - Технический отчет по инженерным изысканиям (инженерно-геодезические, инженерно-геологические) – 432/25200-5/2(11-57)-2011 ИИ Том 2;
  - Технический отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям – 432/25200-5/1(11-57)-2011 ИИ Том 3;
  - Технический отчет по инженерно-экологическим изысканиям– 432/25200-5(11-57)-2011 ИЭИ Том 4.

По итогам проведения анализа исходных данных, используемых для проектирования инвестиционного проекта «Строительство ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль»

**Аудитор делает выводы:**

1. Исходно-разрешительная документация соответствует требованиям «Положения о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008г. № 87;
2. Исходных данных достаточно для проектирования Инвестиционного проекта «Строительство ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль».

**Аудитор отмечает**, что в представленных материалах отсутствуют следующие исходно-разрешительные документы:

- Разрешение на вырубку леса для прохождения трассы ВЛ 110 кВ Игрим-Саранпауль и строительства ПС в п. Анеева п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож п. Саранпауль;

### **5.3 РЕКОМЕНДАЦИИ**

На следующих стадиях реализации проекта, для устранения несоответствий необходимо:

- Заключить договоры аренды лесных участков в границах земель лесного фонда для строительства, реконструкции и эксплуатации в соответствии с Приказом №398-3 от 05.05.2012 г. г. Ханты-Мансийск «О представлении в аренду лесного участка в границах земель лесного фонда для строительства, реконструкции и эксплуатации объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры»;
- Согласовать прохождение трассы ВЛ 110 кВ Игрим-Саранпауль по кварталам: 453, 454, 117-119, 458, 530, 531, 532 с пользователями территорий традиционного природопользования регионального значения;
- Разработать Проект освоения лесов. Проект освоения лесов подлежит государственной или муниципальной экспертизе в порядке, установленном уполномоченным федеральным органом исполнительной власти. При получении положительного заключения на проект освоения лесов получить разрешение на вырубку леса для прохождения трассы ВЛ 110 кВ Игрим-Саранпауль и строительства ПС в п. Анеева п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож п. Саранпауль.

## **6 ЭКСПЕРТНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИНЯТЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**

### **6.1 СХЕМЫ ПРИСОЕДИНЕНИЯ. РАСЧЕТ РЕЖИМОВ И ТОКОВ КЗ**

Рассматриваемая работа «ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль», раздел «Реконструкция ПС 110 кВ Игрим. Расчет режимов и токов КЗ», том 3.5.3.7 выполнена по договору № 432/25200-5 от 29.07.11 г. с ОАО «Тюменьэнерго».

Целью работы является обоснование и согласование принципиальных решений по сооружению вновь вводимых и реконструкции существующих объектов сети 110 кВ Березовского района Ханты-Мансийского автономного округа - Югра.

При выполнении данного раздела за основу принималась следующая информация:

- Инвестиционная программа ОАО «Тюменьэнерго» на 2010-2015 года.
- Соглашение о взаимодействии по реализации мероприятий энергетических компаний для обеспечения надежного электроснабжения и создания условий по присоединению к электрическим сетям потребителей Тюменской области, ХМАО-Югры, ЯНАО.
- Проект «Урал Промышленный – Урал полярный» по использованию природно-ресурсного потенциала Приполярного и Полярного Урала.
- Техническое задание на выполнение проектных и изыскательских работ по объекту строительства «ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль», утвержденное заместителем генерального директора по капитальному строительству ОАО «Тюменьэнерго» И.И. Ясковец, 2011г.

В работе представлены расчеты электрических режимов для нормальных, ремонтных и послеаварийных режимов работы проектируемой сети 110 кВ на год ввода (2015 г.) и на перспективу 5 лет (2020 г.) с учетом ввода новых и реконструкции существующих объектов сети 110 кВ рассматриваемого района для двух сценариев перспективного роста электрических нагрузок: умеренного и оптимистического.

В работе так же выполнены расчеты токов трехфазного и однофазного на землю КЗ на шинах 10 и 110 кВ подстанций Анеева, Сартынья, Сосьва, Ломбовож и Саранпауль на год ввода (2015 г.) и на перспективу 5 лет (2020 г.).

## 6.2 ПРОЕКТ ПОЛОСЫ ОТВОДА

В рамках технологического аудита по объекту «ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ в п.Анеева, п.Сартынья, п.Сосьва, п.Ломбовож, п.Саранпауль» Инжиниринговая компания – ООО «ЭФ-Инжиниринг» (Аудитор) осуществила анализ представленной Заказчиком проектной документации по Разделу «Проект полосы отвода», включающей в себя:

- том 3.2 Проект полосы отвода (шифр 432/25200-5/1.3-2011-ППО);
- том 4.2 Проект полосы отвода (шифр 432/25200-5/2.2-2011-ППО);
- Проектная документация выполнена ООО «Инженерный центр энергетики Башкортостана».
- Полоса отвода линейного объекта, в данном случае, ВЛ, представляет собой линейную строительную площадку, в границах которой выполняется весь комплекс строительно-монтажных работ линейного объекта, в том числе:
  - основные – строительные, строительно-монтажные и специальные строительные работы;
  - вспомогательные – погрузка, транспортировка и разгрузка материалов, оборудования, машин, механизмов, конструкций изделий, деталей и др., обеспечивающих бесперебойное производство строительно-монтажных работ;
  - обслуживающие – контроль качества и безопасности производства строительно-монтажных работ, обеспечение выполнения природоохранных мероприятий при выполнении основных и вспомогательных строительных процессов, техническое обслуживание и ремонт машин, механизмов, социально-бытовое обслуживание строителей, охрана материальных ценностей и т.п.

По итогам проведения анализа вышеперечисленной проектной документации по объекту «ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ в п.Анеева, п.Сартынья, п.Сосьва, п.Ломбовож, п.Саранпауль» - «Проект полосы отвода» **Аудитор отмечает:**

- Содержание проектной документации ППО и ее структура в полном объеме отвечает требованиям «Положения о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008г. № 87.
- Основное назначение разработки проекта полосы отвода – оформление прав собственности или пользования (аренды, сервитута) на земельные участки и создание информационной базы для ведения государственного земельного кадастра.

### **Выводы:**

1. Проектная документация полосы отвода выполнена в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, действующей на территории РФ.
2. Решения, принятые в проектной документации, достаточны для разработки рабочей документации и начала строительства.

### 6.3 СХЕМА ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

В рамках технологического аудита по объекту «ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ в п.Анеева, п.Сартынья, п.Сосьва, п.Ломбовож, п.Саранпауль» Инжиниринговая компания - ООО «ЭФ-Инжиниринг» (Аудитор) осуществила анализ представленной Заказчиком проектной документации по Разделу «Схема планировочной организации земельного участка», включающей в себя:

- том 3.4.2.2 Схема планировочной организации земельного участка (шифр 432/25200-5/1.2-2011-ПЗУ);
- том 4.4.2 Схема планировочной организации земельного участка Часть 2 (шифр 432/25200-5/2.1-2011-ПЗУ);
- том 5.2.1 Книга 1 ПС «Анеева» (шифр 432/25200-5/3.1-2011-ПЗУ);
- том 5.2.2 Книга 2 ПС «Сартынья» (шифр 432/25200-5/3.2-2011-ПЗУ);
- том 5.2.3 Книга 3 ПС «Ломбовож» (шифр 432/25200-5/3.1-2011-ПЗУ);

Проектная документация выполнена ООО «ИНЦЭБ». Проанализировав вышеперечисленную проектную документацию, Аудитор отмечает:

- Содержание и структура проектной документации «Схема планировочной организации земельного участка» в полном объеме отвечают требованиям «Положения о составе разделов проектной документации и требованиям к их содержанию», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008г. № 87.
- Решения генеральных планов рассматриваемых площадок ПС увязаны со схемой разводки ВЛ, положением подъездной автомобильной дороги, расположением вертолетной площадки.
- На территории всех рассмотренных площадок выполнена сплошная система планировки с выполнением планировочных работ по всей территории. Данное решение обусловлено размещением ПС на заболоченной или подтопляемой территории.
- Предусмотрена защита от заболачивания и затопления, укреплены откосы насыпей.

#### **Аудитор делает вывод:**

1. Проектная документация – «Схема планировочной организации земельного участка» выполнена в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, действующей на территории РФ.
2. Решения, принятые в проектной документации, достаточны для разработки рабочей документации и начала строительства.

## 6.4 КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЁМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ВЛ

В рамках технологического аудита по объекту «ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ в п.Анеева, п.Сартынья, п.Сосьва, п.Ломбовож, п.Саранпауль» Инжиниринговая компания - ООО «ЭФ-Инжиниринг» (Аудитор) осуществила анализ представленной Заказчиком проектной документации по Разделу ВЛ, включающей в себя:

- том 3.1 ВЛ-110кВ, ВОЛС ВЛ (шифр432/25200-5/2.2-2011)
- том 5.1 ВЛ-110кВ, ВОЛС ВЛ (шифр432/25200-5/1.3-2011)

Проектная документация выполнена ООО «Инженерный центр энергетики Башкортостана». Проанализировав вышеперечисленную проектную документацию, Аудитор отмечает:

- Содержание и структура проектной документации в полном объёме отвечает требованиям «Положения о составе разделов проектной документации и требованиям к их содержанию», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008г. № 87
- Проектируемые ВЛ 110кВ имеют V категорию сложности и относятся к классу напряжения 110 кВ.
- На проектируемых ВЛ 110кВ приняты металлические решетчатые опоры с выполнением металлоконструкций методом горячей оцинковки. Металлоконструкции опор выполняются из стали марки С345 (09Г2С).
- В качестве фундаментов опор ВЛ предусматриваются железобетонные сваи сечением 350х350мм. Сваи из бетона класса по прочности В35, марки по морозостойкости F400, марки по водонепроницаемости W10. Фундаменты односвайные и кусты из двух и четырех свай, объединенных металлическим ростверком. Способ погружения железобетонных свай – забивка в предварительно пробуренные лидерные скважины с заглублением концов свай не менее 1 м ниже лидерной скважины при ее диаметре 200мм.
- Все металлические конструкции окрашиваются лаком УР-231 в 2 слоя.
- В целях снижения касательных сил морозного пучения грунта предусмотрено покрытие свай кремнийорганической эмалью КО-174.
- Для переходных опор, попадающих в зону возможного ледохода предусмотрено устройство ледорезов. Ледорезы выполняются из железобетонных свай С35.12-2 и С35.10-2, соединенных по верху рельсами.



### **Аудитор делает вывод:**

1. Проектная документация ВЛ-110 кВ, ВОЛС ВЛ выполнена в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, действующей на территории РФ.
2. Решения, принятые в проектной документации, достаточны для разработки рабочей документации и начала производства работ.

### **6.5 КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЁМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ПС**

В рамках технологического аудита по объекту «ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ в п.Анеева, п.Сартынья, п.Сосьва, п.Ломбовож, п.Саранпауль» Инжиниринговая компания - ООО «ЭФ-Инжиниринг» (Аудитор) осуществила анализ представленной Заказчиком проектной документации по Разделу «Конструктивные и объёмно-планировочные решения ПС», включающей в себя:

- том 1.3 ПС-110кВ «Анеева» («Сартынья», «Ломбовож» с питающей ВЛ-110кВ (шифр432/25200-5/3-2011-КР)
- том 2.3 ПС-110кВ «Саранпауль» с питающей ВЛ-110кВ (шифр432/25200-5/2.1-2011)
- том 3.2 Реконструкция ПС-110кВ «Игрим» (шифр432/25200-5/1.1-2011-КР)
- том 4.3 ПС-110кВ «Сосьва» с питающей ВЛ-110кВ (шифр432/25200-5/1.2-2011-КР)

Проектная документация выполнена ООО «Инженерный центр энергетики Башкортостана». Проанализировав вышеперечисленную проектную документацию, Аудитор отмечает:

- Содержание и структура проектной документации в полном объёме отвечает требованиям «Положения о составе разделов проектной документации и требованиям к их содержанию», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008г. № 87 .
- В проектной документации представлены основные конструктивные и объёмно-планировочные решения:
  - под строительные конструкции приняты свайные фундаменты. Сваи железобетонные сечением 350х350мм.
  - запроектированы конструкции порталов, опор под электрическое оборудование, прожекторные мачты, молниеотводы и др.;
  - запроектированы установки подземной емкости с пригрузом, исключающим возможность всплытия;
  - разработана конструкция железобетонного ограждения подстанций;
  - для прокладки коммуникаций разработана сеть наземных каналов, опирающихся на винтовые сваи компании «Фундэкс».

### **Аудитор делает вывод:**

1. Проектная документация КР выполнена в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, действующей на территории РФ;
2. Решения, принятые в проектной документации, достаточны для разработки рабочей документации и начала строительства.

## **6.6 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ВЛ**

### **6.6.1 ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ:**

- Инвестиционная программа ОАО «Тюменьэнерго» на 2010 – 2015 года;
- Соглашение о взаимодействии по реализации мероприятий энергетических компаний для обеспечения надежного электроснабжения и создания условий по присоединению к электрическим сетям потребителей Тюменской области, ХМАО-Югры, ЯНАО
- Исходными данными для проектирования выноса ВЛ 110 кВ послужили:
- задание на проектирование «ВЛ-110кВ Игрим - Саранпауль с ПС-110кВ в п.Анеева. л Сартынья. п.Сосьва, п.Ломбовож, л Саранпауль», утвержденное заместителем генерального директора по капитальному строительству ОАО «Тюменьэнерго» И.И. Ясковцом;
- решение №6181 от 29 ноября 2011г. комиссии ФБУ «Обь - Иртыш-водпуть» по вопросу согласования ООО «Инженерный центр энергетики Башкортостана» воздушного перехода ВЛ 110кВ «Игрим - Саранпауль» через реку Северная Сосьва на 160,8км от устья;
- технический отчет по инженерным изысканиям по заказу 432/25200-5(11-57)-2011 «ВЛ-110кВ Игрим-Саранпауль с ПС-110кВ в п.Анеева. п.Сартынья, п.Сосьва, п.Ломбовож. п.Саранпауль»;

### **6.6.2 ВЫБОР ТРАССЫ ВЛ.**

В административном отношении, район трассы расположен в Березовском районе, Ханты-Мансийского автономного округа - Югра, Тюменской области.

Ближайшим населенным пунктом до начала трассы ВЛ-110кВ, является поселок городского типа Игрим, расположенный в 4км на юго-восток по автодороге от участка изысканий. Проектируемая ПС «Анеева» находится в 1км от п.Анеева, ПС «Сартынья» - в 200м на север от п.Сартынья, ПС «Сосьва» - в 700м от п.Сосьва.

Территория строительства ВЛ 110 кВ «Игрим-Саранпауль» находится вне границ лицензионных участков недр, вдали от крупных промышленных центров на землях государственного лесного фонда Территориального отдела - Березовское лесничество, Саранпаульское, Сосьвинское и Березовское участковое лесничество

Большая часть территории (около 85%) расположена в пределах Западно-Сибирской равнины, рассеченной бассейном р. Северная Сосьва и р. Обь. На западе района расположены горы Приполярного Урала (восточный склон). Протяженность района с севера на юг составляет 400 км, с запада на восток 300 км. Общая площадь 88 млн. га (16,4% от территории округа).

Для рассматриваемой территории характерно формирование сосновых с кедром и лиственницей лишайниково-кустарничково-сфагновых лесов на песчано-глинистых грунтах на хорошо и умеренно дренированных поверхностях.

Протяжённость трассы ВЛ составляет 239,5 км

Площадь постоянного землеотвода под ВЛ 5,264 га;

Площадь временного землеотвода под ВЛ 677,775 га.

Возмещение убытков правообладателям земельных участков, изымаемых во временное или постоянное пользование, выполняется на договорной основе между правообладателями земельных участков и будущими владельцами объекта.

В целом, Аудитор подтверждает оптимальность выбранной трассы ВЛ.

### **6.6.3 РАСЧЁТНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ.**

В общей пояснительной записке 432/25200-5-2011-ОПЗ, разделах технологические и конструктивные решения 432/25200-5/1.3-2011-ТКР, 432/25200-5/2.2-2011-ТКР представлена следующая информация по климатическим параметрам:

- Расчетная температура самой холодной пятидневки минус 44 °С.
- Расчетные температуры воздуха составляют, °С:
  - среднегодовая    минус 3,8;
  - максимальная    плюс 33;
  - минимальная    минус 53;

Согласно СП 20.13330.2011 территория строительства относится к IV-V району по весу снегового покрова, при этом снеговая нагрузка составляет 2.4-3.2 кПа, по давлению ветра к I –му району – давление ветра составляет 0.23 кПа, по толщине стенки гололеда ко II району, при этом толщина стенки гололеда составляет 5мм.

#### **Опоры**

На проектируемой ВЛ 110 кВ приняты металлические решетчатые опоры с выполнением металлоконструкций методом горячей оцинковки. Металлоконструкции опор выполняются из стали марки С345 (09Г2С) поскольку проектируемая ВЛ находится в холодной климатической зоне.

На протяжении всей трассы, за исключением подхода к ПС Игрим, передача электроэнергии осуществляется по двум одноцепным ВЛ.

При заходе на ПС Игрим в стесненных условиях применена одна двухцепная анкерная опора У110-2+5, которая является общей для двух цепей линии.

Основной анкерно-угловой опорой ВЛ является опора У110-1 по типовому проекту 3.407-68/73.

При пересечении с автодорогами для выполнения необходимых габаритов пересечений предусматривается установка опор с подставками +5м (У110-1+5).

Переход через р. Северная Сосьва и Ляпин выполняется по схеме К-П-П-К. В качестве концевых опор приняты опоры типа У220-3 (т.п.3080тм) и У220-3+5 (т.п.9253тм), в качестве переходных опор - опоры типа ПП110-1/37,5 (т.п. 3.407.2-168).

Для отпаек к ПС Анеева, Сартынья и Ломбовож устанавливаются ответвительные опоры УС110-7 и УС110-7+14 т.п. 3079.

На концевых опорах у ПС Сосьва предусматривается установка дополнительных молниеприемников высотой 5м.

В качестве промежуточных приняты опоры П110-5В, П110-5В+4 по типовому проекту 11520тм-т.1 и специальные опоры ПС110-9В для горных районов по типовому проекту 3079тм-т.6.

## **Фундаменты**

В качестве фундаментов опор ВЛ предусматриваются железобетонные сваи сечением 35х35 см. Сваи выполняются из бетона класса по прочности В35, марки по морозостойкости F400, марки по водонепроницаемости W10. Фундаменты - односвайные и кусты из двух и четырех свай, объединенных металлическим ростверком. Способ погружения железобетонных свай - забивка в предварительно пробуренные лидерные скважины с заглублением концов свай не менее 1 м ниже лидерной скважины при ее диаметре 0,20 м. Все металлические элементы (балки, подкладки, наголовники) изготавливаются из стали С390 по ГОСТ 27772-88\*.

В целях снижения касательных сил морозного пучения грунта предусмотрено покрытие свай кремнийорганической эмалью КО-174 в соответствии с «Рекомендациями по снижению касательных сил морозного выпучивания фундаментов с применением пластических смазок и кремнийорганических эмалей», разработанных НИИОСП им.

Для переходных опор №57, 58 ПП110-1/37,5, попадающих в зону возможного ледохода предусмотрено устройство ледозащиты ледорезами. Ледорезы выполняются из железобетонных свай С35.12-2 и С35.10-2, соединенных по верху рельсами.

## **Провода и грозозащитные тросы.**

Для проектируемой ВЛ 110кВ принимается сталеалюминиевый провод марки АС 150/24 по ГОСТ 839-80\*

Приняты следующие величины максимальных напряжений:

- при минимальной температуре 11.3 даН/ кв.мм;
- при наибольшей нагрузке 10,7 даН/кв.мм;
- при среднегодовой температуре 7.25 дан/ кв.мм.

На переходе через реки Ляпин и Сосьва подвешивается провод АС 185/24 по ГОСТ 839-80\* максимальные механические напряжения в проводе составляют:

- при минимальной температуре 12.6 даН/ кв.мм;
- при наибольшей нагрузке 12.6 даН/ кв.мм;
- при среднегодовой температуре 8,4 даН/кв.мм.

Максимальное механическое напряжение в проводе принято из условий обеспечения требуемого ПУЭ расстояния между проводом и тросом в середине пролета, габарита над землей и пересекаемыми объектами

Защита ВЛ 110кВ от грозových перенапряжений осуществляется тросом со встроенным в него оптико-волоконным кабелем связи марки ОКГТ-ц-1-16(G.652)-11 1/68.

Паспортные данные ОКГТ-ц-1-16(G.652)-11 1/68:

- прочность на разрыв - 107.14 даН/кв.мм.
- максимально допустимая нагрузка - 53 57 даН/кв.мм.
- среднеэксплуатационная нагрузка - 25 3 даН/кв мм

Однако максимальное эксплуатационное механическое напряжение в ОКГТ ограничивается прочностью тросостоек анкерных опор и принято равным 31 даН/кв.мм

На переходе через реку Ляпин ВЛ 110кВ защищается двумя тросами В качестве второго троса подвешивается стальной канат С 50 с максимальным механическим напряжением 60 даН/кв.мм.

В проекте предусмотрена защита провода и троса от вибрации. Для провода АС 150/24 приняты многочастотные гасители вибрации типа ГВ-4424-02 производства ЗАО «Электросетьстройпроект» г.Москва. Предусматривается установка гасителей в каждом пролете с двух сторон.

Защита ОКГТ от вибрации осуществляется установкой специальных многочастотных виброгасителями ГВ-3323-02 производства ЗАО «Электросетьстройпроект» г.Москва. Предусматривается установка гасителей в каждом пролете с двух сторон.

При переходе через реки провод АС 185/24, ОКГТ и трос С-50 защищаются от вибрации установкой с каждой стороны пролета одного гасителя вибрации на каждом проводе и тросе согласно п.2.5.163 ПУЭ.

**Аудитор отмечает:**

3. не представлена информация о допустимых габаритах провода над поверхностью земли, а также над пересекаемыми объектами
4. не представлены обоснования решений по переходам через реки Сосьва и Ляпин.

**Изоляция и линейная арматура**

Проектируемая ВЛ 110 кВ проходит в районе со I степенью загрязнения атмосферы

Выбор изоляции произведен согласно:

- главе 1 9 ПУЭ 2003г. «Инструкции по выбору изоляции электроустановок» РД 34 51 101-90
- ГОСТа 27661-88 «Изоляторы линейные подвесные тарельчатые».
- Межгосударственного стандарта ГОСТ 721-77 «Системы электроснабжения, сети источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения свыше 1000 В»

Для крепления провода приняты:

- поддерживающие одноцепные гирлянды с восемью стеклянными изоляторами ПС 70И;
- натяжные одноцепные гирлянды с девятью стеклянными изоляторами ПС 120Б
- двухцепные натяжные гирлянды с отдельным креплением каждой цепи к опоре {на переходах через р Ляпин и Сосьва) с девятью стеклянными изоляторами ПС 70И в каждой цепи;
- транспозиционные одноцепные гирлянды с 18 изоляторами ПС70И. Для крепления ОКГТ и С-50 приняты:
- поддерживающее неизолированное крепление на промежуточных опорах;
- натяжное, с одним изолятором ПС 120Б, крепление на анкерных опорах;
- натяжное, с двумя изоляторами ПС 120Б. крепление троса на концевых опорах перехода через реку;
- поддерживающее, с двумя изоляторами ПС 120Б, крепление на переходных опорах;

**Линейная арматура принята стандартная.**

Провод, оптический кабель ОКГТ и трос С-50 монтируются в спиральных поддерживающих и натяжных зажимах.

Соединение провода в пролете осуществляется соединительными спиральными зажимами

Соединение провода в петлях анкерных опор выполняется с применением спиральных шлейфовых зажимов.

Спиральная арматура для провода, троса и ОКГТ - производства ЗАО «Электросетьстройпроект» г.Москва.

На больших углах поворота для исключения приближения токово-душих частей (проводов) к телу опоры предполагается установка дополнительных обводных поддерживающих гирлянд в количестве двух штук на каждую траверсу, находящуюся с внешней стороны поворота.

Для предохранения изоляции от загрязнения птицами, а также для предотвращения гибели птиц, на траверсах промежуточных и анкерных опор для исключения возможности посадки или гнездования птиц в проекте предусмотрена установка противоприсадных иголок «Ёж-стандарт»

### **Защита от перенапряжений и заземление**

Для 2 цепи на всем протяжении предусмотрена защита от грозовых перенапряжений с применением ОПН-ЛИ с искровым промежутком, для 1 цепи предусмотрена установка ОПН-ЛИ для повышения грозоупорности ВЛ и защиты подстанционного оборудования на подходах к подстанциям на расстоянии 1,5км.

Все опоры заземляются в соответствии с ПУЭ 2003г. гл.2.5.129. Заземляющие устройства приняты по типовому проекту 3602тм АН.

Аудитор отмечает:

1. необходимо подтвердить эффективность и целесообразность применения ОПН-ЛИ на последующих стадиях реализации проекта;
2. В проекте не описана конструкция заземляющих устройств опор.

### **Общий вывод по проекту ВЛ 110 кВ «Игрим –Саранпауль»:**

Проектная документация не достаточно проработана в части обоснования выбора основных технических решений, что не соответствует современной практике проектирования. Рекомендуется выполнить доработку проектной документации на стадии корректировке.

## **6.7 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПС**

### **6.7.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТА.**

В качестве исходной информации была рассмотрена Проектная документация:

т. 3. Реконструкция ПС 110 кВ Игрим

- т. 3.1. 432/25200-5/1.1-2011-ПЗ Часть 1. Пояснительная записка
- т. 3.3.2.1. 432/25200-5/1.1-2011- ИОС5.1 Книга 1 Электротехнические решения;

- т. 3.3.2.5. 432/25200-5/1.1-2011-ИОС.5.7 Книга 7 Расчёт режимов и токов К.З.  
т. 3.4.2. ПС «Сосьва»
- т. 4.1. 432/25200-5/1.2-2011-ПЗ Часть 1. Пояснительная записка
- т. 4.4.1 432/25200-5/1.2-2011-ИОС.1 Подраздел 1. Системы электроснабжения.
- т. 4.4.3.1. 432/25200-5/1.2-2011- ИОС5.1 Книга 1 Электротехнические решения;
- т. 4.4.3.5. 432/25200-5/1.2-2011-ИОС.5.5 Книга 5 Расчётное определение ЭМО  
ПС-110 кВ «Саранпауль» с питающей ВЛ – 110 кВ
- т. 2.1. 432/25200-5/2.1-2011-ПЗ Часть 1. Пояснительная записка
- т. 2.4.1 432/25200-5/2.1-2011-ИОС.1 Подраздел 1. Системы электроснабжения.
- т. 2.4.3.1. 432/25200-5/2.1-2011- ИОС5.1 Книга 1 Электротехнические решения;
- т. 2.4.3.5. 432/25200-5/2.1-2011-ИОС.5.5 Книга 5 Расчётное определение ЭМО  
ПС-110 кВ «Анеева» («Сыртынья», «Ломбовож» с питающей ВЛ-110 кВ)
- т. 1.1. 432/25200-5/3-2011-ПЗ Часть 1. Пояснительная записка
- т. 1.4.1 432/25200-5/3-2011-ИОС.1 Подраздел 1. Системы электроснабжения.
- т. 1.4.3.1. 432/25200-5/3-2011- ИОС5.1 Книга 1 Электротехнические решения;
- т. 1.4.3.5. 432/25200-5/2.1-2011-ИОС.5.5 Книга 5 Расчётное определение ЭМО

**Аудитор отмечает следующее:**

1. в составе проекта 432/25200-5-2011-СП номера томов не совпадают с составами проектов 432/25200-5/1-2011-СП, 432/25200-5/2-2011-СП, 432/25200-5/3-2011-СП.

## **6.7.2 ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Проектная документация разработана на основании:

- Инвестиционная программа ОАО «Тюменьэнерго» на 2010-2015г.;
- Соглашение о взаимодействии по реализации мероприятий энергетических компаний для обеспечения надёжного электроснабжения и создания условий по присоединению к электрическим сетям потребителей Тюменской области, ХМАО-Югры, ЯНАО;
- Техническое задание на выполнение проектных и изыскательских работ по объекту строительства «ВЛ-110 кВ Игрим-Саранпауль с ПС-110кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль» филиала ОАО «Тюменьэнерго», утвержденное заместителем генерального директора по капитальному строительству ОАО «Тюменьэнерго» И.И. Ясковец, 2011 год (приложение №1 к договору подряда №432/25200-5 от 29 июля 2011 г)



**Аудитор отмечает,** что в техническом задании на проектирование тип и производитель основного электротехнического оборудования, что противоречит современной практике проектирования электросетевых объектов.

### **6.7.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**

#### **6.7.3.1 ПС 110 КВ ИГРИМ**

ПС «Игрим» предназначена для преобразования электрической энергии напряжением 110 кВ на уровень 35/6 кВ и передачи её в распределительные сети ОАО «Тюменьэнерго». Местоположение объекта: Березовский район, Ханты-Мансийский автономный округ, г. Игрим

Существующая схема ПС ОРУ 110 кВ, выполнено по схеме 110-13Н «Две рабочие и обходная система шин» с 10-ю ячейками:

- два трансформатора 110/35/6 кВ мощностью 16 МВА;
- 2 ячейки для ВЛ 110 кВ на ПС Берёзово-1(2);
- 2 ячейки для ВЛ 110 кВ на ПС Пурга-1(2);
- ячейки ШСВ и ОВ;

Проектом предусмотрена реконструкция ПС «Игрим», строительство двух дополнительных ячеек для подключения линий ВЛ 110 кВ «Сосьва-1», «Сосьва-2» из модулей Р50-2 КТП СЭЩ Б (М) по схеме 110-13Н производства ЗАО «ГК «Электрощит»-ТМ Самара» без расширения площадки подстанции.

Проектируемое оборудование устанавливается на фундаменты, предусмотренные в проекте 451/04/12/4 «ВЛ 110 кВ Игрим-Березово с ПС 110 кВ Березово и Игрим с ответвлением на п.Вазентур с ПС 110 кВ Вазентур и на п.Шайтанка с ПС 110 кВ Шайтанка», выпущенном ЗАО «ПИЦ УралТЭП» в 2007г.

Для установки на подстанции принято основное электротехническое оборудование:

- выключатель элегазовый баковый ВЭБ-IV-110-40/2500УХЛ1 с пружинным приводом, со встроенными трансформаторами тока, производства ЗАО "ЭНЕГРОМАШ (Екатеринбург)- УРАЛЭЛЕКТРОТЯЖМАШ" г.Екатеринбург;
- Разъединители типа РГП СЭЩ з1 (з2)-II-110/1250-УХЛ1 производства ЗАО «ГК «Электрощит»-ТМ Самара».

Ошиновка ячеек выполняется заводом-изготовителем. Отпайка к конденсаторам связи выполняется проводом АС-150/24.

#### **6.7.3.2 МОЛНИЕЗАЩИТА И ЗАЗЕМЛЕНИЕ**

Мероприятия по защите ПС от прямых ударов молнии и заземлению оборудования подстанции предусмотрены в проекте 451/04/12/4 «ВЛ 110 кВ Игрим-Березово с ПС 110

кВ Березово и Игрим с ответвлением на п.Вазентур с ПС 110 кВ Вазентур и на п.Шайтанка с ПС 110 кВ Шайтанка», выпущенном ЗАО «ПИЦ УралТЭП» в 2007г.

**Аудитор считает**, что решения, принятые в проектной документации 432/25200-5/1.1-2011- ИОС5.1 Книга 1 Электротехнические решения соответствуют ТЗ на разработку проекта, являются обоснованными и соответствуют действующим НТД.

### **6.7.3.3 ПС 110 КВ «СОСЬВА»**

ПС «Сосьва» предназначена для электроснабжения существующих потребителей прилегающего района с учетом ввода новых объектов. Проектом предусматривается резервное место на площадке подстанции:

- для подключения в перспективе шунтирующих реакторов 110кВ на I и II секции шин;
- под оборудование двух ячеек ВЛ-110 кВ;
- для установки КРУМ-35кВ и порталов для вывода ВЛ-35кВ.

Для установки на подстанции принято 2 силовых трехфазных трансформатора, типа ТМТН-6300/110 УХЛ1, мощностью 6300 кВА, напряжением 115/38,5/11 кВ. Применяемые трансформаторы поставляются с устройством автоматического регулирования напряжения под нагрузкой. В нейтрали трансформаторов устанавливаются однополюсные заземлители ЗОН-110М-II УХЛ1 с ограничителями перенапряжений типа ОПН-110/56-650(11) 4УХЛ1. Обмотка 35кВ временно не используется и защищена ограничителями перенапряжений ОПН-35/38-10/650(И) УХЛ1.

РУ 110 кВ выполняется по схеме по схеме 110-9 «Одна секционированная выключателем система шин».

РУ 35 кВ – не предусматривается.

РУ 10 кВ выполняется по схеме одиночная секционированная система шин.

К установке принято следующее электротехническое оборудование:

- элегазовые баковые выключатели 110кВ типа ВЭБ-110 II\*-40/2500 УХЛ1 с пружинным приводом ППрК, со встроенными трансформаторами тока, на заводских металлоконструкциях, производства ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург)-Уралэлектротяжмаш». Номинальный ток выключателя 2500А, ток отключения 40кА;
- разъединители РПД-1 (2)-110/1250-25 УХЛ1 на заводских металлоконструкциях, с моторными приводами ПМН-1000, производства ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург)-Уралэлектротяжмаш»;
- трансформаторы напряжения СРВ-123 производства ЗАО «АББ Электроинжиниринг»;

- ограничители перенапряжений типа ОПН-110/80-10/650(11) 2УХЛ1 и ОПН-35/38-10/650(И)УХЛ1 производства "ЗАО "Феникс-88", г.Новосибирск;
- комплектное распределительное устройство 10 кВ из 26-ти шкафов КРУ СЭЩ-63, совмещенное с ОПУ, в блочно-модульном здании производства ЗАО «Группа компаний «Электрощит»-ТМ Самара» г.Самара. Блочно-модульное здание состоит из 18-ти модулей размером 2250х6750мм каждый;

Также устанавливаются три блочно-модульных здания для обслуживающего персонала и прочие инженерные системы (система молниезащиты, маслосбора и т.д...)

Ошиновка подстанции выполняется гибкой: на стороне 110кВ проводом АС-150/24, на стороне 10 кВ проводом АС-240/39.

Кабельные сети выполняются в соответствии с требованиями РД 153-34.0-49.101-2003 «Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий» кабелями с изоляцией, не распространяющей горение (нг).

Кабельные линии 10 кВ проложены в заглубленном канале для организованного вывода за пределы подстанции.

**Аудитор отмечает:**

1. резервное место под обходную систему шин на планах не показано
2. не представлены карты селективности автоматических выключателей сети 0.4 кВ СН.

**Аудитор считает**, что решения, принятые в проектной документации 432/25200-5/1.1-2011- ИОС5.1 Книга 1 Электротехнические решения, в целом, соответствуют ТЗ на разработку проекта, являются обоснованными и соответствуют действующим НТД. Замечания Аудитора могут быть устранены в ходе дальнейшей реализации проекта

**6.7.3.4 ПС 110 КВ «САРАНПАУЛЬ»**

ПС «Саранпауль» предназначена для электроснабжения существующих потребителей прилегающего района с учетом ввода новых объектов. Проектом предусматривается резервное место на площадке подстанции:

- под оборудование четырех ячеек ВЛ-110 кВ (на две ячейки выполняются фундаменты под оборудование);
- под обходную систему шин 110 кВ;
- для установки КРУМ-35кВ и порталов для вывода ВЛ-35кВ;
- для установки в перспективе дугогасящих реакторов 10 кВ с присоединительными трансформаторами и токоограничивающими реакторами 10 кВ.

Для установки на подстанции принято 2 трехфазных силовых трансформатора типа ТМТН-6300/110 УХЛ1 мощностью 6300 кВА, напряжением 115/38,5/11 кВ. Применяемые трансформаторы поставляются с устройством автоматического  
ООО «ЭФ-Инжиниринг»

регулирования напряжения под нагрузкой. В нейтрали трансформаторов устанавливаются однополюсные заземлители ЗОН-110М-II УХЛ1 с ограничителями перенапряжений типа ОПН-110/56-650(11) 4УХЛ1. Обмотка 35 кВ временно не используется и защищена ограничителями перенапряжений ОПН-35/38-10/650(11)УХЛ1, включенными между каждым вводом и землей.

Открытое распределительное устройство 110 кВ выполняется по схеме № 110-9 «Одна секционированная выключателем система шин».

На стороне 10 кВ подстанции принята одиночная секционированная система шин.

В ОРУ 110 кВ устанавливается следующее оборудование:

- элегазовые баковые выключатели 110 кВ типа ВЭБ-110 ИМ0/2500 УХЛ1 с пружинным приводом ППрК, со встроенными трансформаторами тока, на заводских металлоконструкциях, производства ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург)-Уралэлектротяжмаш». Номинальный ток выключателя 2500А, ток отключения 40кА;
- разъединители РПД-1(2)-110/1600-40 УХЛ1 на заводских металлоконструкциях, с моторными приводами ПМН-1000, производства ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург)-Уралэлектротяжмаш»;
- трансформаторы напряжения СВВ-123 производства ЗАО «АББ Электроинжиниринг»;
- ограничители перенапряжений типа ОПН-110/80-10/650(11) 2УХЛ1 и ОПН-35/38-10/650(Н)УХЛ1 производства "ЗАО "Феникс-88", г.Новосибирск;

РУ 10 кВ предполагается выполнить на базе комплектного распределительного устройства 10 кВ из 28-ти шкафов КРУ СЭЩ-63, совмещенное с ОПУ, в блочно-модульном здании производства ЗАО «Группа компаний «Электроцит»-ТМ Самара г.Самара. Блочно-модульное здание состоит из 18-ти модулей размером 2250х6750мм каждый;

Ошиновка подстанции выполняется гибкой: на стороне 110кВ проводом АС-150/24, сборные шины ОРУ 110 кВ и гибкие связи 10 кВ проводом АС-240/39.

Кабельные сети выполняются в соответствии с требованиями РД 153-34.0-49.101-2003 «Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий» кабелями с изоляцией, не распространяющей горение (нг).

Кабельные линии 10 кВ проложены в заглубленном канале для организованного вывода за пределы подстанции.

**Аудитор считает**, что решения, принятые в проектной документации 432/25200-5/1.1-2011- ИОС5.1 Книга 1 Электротехнические решения, в целом, соответствуют ТЗ на разработку проекта, являются обоснованными и соответствуют действующим НТД. Замечания Аудитора могут быть устранены в ходе дальнейшей реализации проекта

### 6.7.3.5 ПС 110 кВ в п. АНЕЕВА (САРТЫНЬЯ, ЛОМБОВОЖ)

ПС 110 кВ в п. Анеева (Сартынья, Ломбовож) предназначена для электроснабжения проектируемых объектов и существующих потребителей прилегающего района.

Для установки на подстанции приняты 2 силовых трансформатора масляных трехфазных типа ТМН-2500/110 УХЛ1 мощностью 2500 кВА, напряжением 115/11 кВ. Применяемые трансформаторы поставляются с устройством автоматического регулирования напряжения под нагрузкой. В нейтрали трансформаторов устанавливаются однополюсные заземлители ЗОН-110М-II УХЛ1 с ограничителями перенапряжений типа ОПН-110/56-650(11) 4УХЛ1.

РУ 110 кВ выполняется по схеме по схеме 110-4Н с установкой выключателей в цепях трансформаторов, с ремонтной перемычкой со стороны линий.

РУ 10 кВ выполняется по схеме: одиночная секционированная система шин.

В ОРУ 110 установлено следующее оборудование:

- элегазовые баковые выключатели 110 кВ типа ВЭБ-110 II\*-40/2500 УХЛ1 с пружинным приводом ППрК, со встроенными трансформаторами тока, на заводских металлоконструкциях, производства ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург)-Уралэлектротяжмаш». Номинальный ток выключателя 2500А, ток отключения 40кА;
- разъединители РПД-1(2)-110/1250-25 УХЛ1 на заводских металлоконструкциях, с моторными приводами ПМН-1000, производства ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург)-Уралэлектротяжмаш»;
- трансформаторы напряжения СРВ-123УХЛ1 производства ЗАО «АББ Электроинжиниринг»;
- ограничители перенапряжений типа ОПН-110/80-10/650(11) 2УХЛ1 производства "ЗАО "Феникс-88", г.Новосибирск;
- комплектное распределительное устройство 10 кВ наружной установки из 16-ти шкафов КРУН СЭЦ-59;
- ОПУ в блочно-модульном здании из 4-х модулей производства ЗАО «Группа компаний «Электрощит»-ТМ Самара» г.Самара. Блочномодульное здание состоит из 4-х модулей размером 2250х6750 мм каждый;

Блочно-модульные здания оборудованы освещением, отоплением, искусственной вентиляцией, охранной и пожарной сигнализацией.

Ошиновка подстанции выполняется гибкой: на стороне 110кВ и 10 кВ проводом АС-150/24.

Кабельные сети выполняются в соответствии с требованиями РД 153-34.0-49.101-2003 «Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий» кабелями с изоляцией, не распространяющей горение (нг).

Кабельные линии 10 кВ проложены в заглубленном канале для организованного вывода за пределы подстанции.

**Аудитор считает**, что решения, принятые в проектной документации 432/25200-5/1.1-2011- ИОС5.1 Книга 1 Электротехнические решения, в целом, соответствуют ТЗ на разработку проекта, являются обоснованными и соответствуют действующим НТД.

#### **6.7.3.6 ЗАЕМЛЕНИЕ И МОЛНИЕЗАЩИТА**

Расчет зон молниезащиты молниеотводов выполнен в соответствии с "Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" СО 153-34.21.122-03 для степени надежности защиты 0,95

Заземление подстанции выполняется согласно ГОСТ-12.1.030-81 "Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление ", И-70 "Инструкция по устройству сетей заземления и молниезащиты", на основании ПУЭ изд.7 гл. 1.7., и СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства", СТО 56947007-29.240.044-2010 "Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства".

#### **6.7.3.7 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ**

В проектной документации по каждой ПС был разработан раздел «Расчётное определение ЭМО». В данном разделе рассмотрены следующие решения:

- определён перечень источников электромагнитных воздействий на устройства РЗА, ПА, АСУТП, АИИС КУЭ и связи;
- Определены требования к уровням помехоустойчивости устройств РЗА, ПА, АСУТП, АИИСКУЭ и связи;
- Определены требования к оборудованию, как источнику электромагнитных помех
- перечислен перечень объёма работ по определению электромагнитной обстановки на ПС в соответствии с СО 34.35.311-2004.
- Представлен перечень основных и дополнительных мероприятий по обеспечению электромагнитной обстановки

**Аудитор считает** проработку данного раздела достаточной для дальнейшего проектирования.

#### **6.7.3.8 КООРДИНАЦИЯ ИЗОЛЯЦИИ И ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ.**

На основании рассмотрения томов 432/25200-5/1.2-2011- ИОС5.1, 432/25200-5/2.1-2011- ИОС5.1, 432/25200-5/3-2011- ИОС5.1 электротехнические решения **Аудитор** ООО «ЭФ-Инжиниринг» стр.38/78

**отмечает**, что обоснования выбора изоляции на ПС 110 кВ Сосьва, Саранпауль, п. Анеева, Сартынья и Ломбовож не представлено, расчётов по координации изоляции не проводилось, необходимые параметры для выбора ОПН были указаны в опросных листах и приняты в соответствии с рекомендациями завода изготовителя.

#### **6.7.3.9 ОБЩИЙ ВЫВОД:**

При рассмотрении проектной документации были выявлены незначительные замечания, которые могут быть устранены в ходе дальнейшей реализации проекта.

На последующих стадиях реализации проекта, **Аудитор рекомендует** рассмотреть применение комплектных трансформаторных подстанций блочного типа высокой заводской готовности, что может дать снижение сметной стоимости проекта и сроков проведения строительно-монтажных работ (см. таблице 9-3). Ввиду особенности грунтов на площадках ПС (пучинистые грунты), присоединения ошиновки к аппаратам рекомендуется выполнять гибкими связями, особое внимание уделить проектированию фундаментов под оборудование.

Также **Аудитор рекомендует** пересмотреть номинальные параметры ячеек КРУ-10 кВ с целью снижения их стоимости.

## **6.8 АИИС КУЭ**

Проектной документацией в рамках реконструкции ПС 110 кВ «Игрим», а также в рамках строительства ПС 110 кВ: «Саранпауль», «Сосьва», «Анеева», «Сартынья», «Ломбовож» предусмотрено создание систем АИИС КУЭ с применением ПТК «ЭКОМ» и установкой УСПД «ЭКОМ-3000» и применением многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М с организацией:

- 28-ми точек коммерческого учета на ПС «Саранпауль»;
- 28-ми точек коммерческого учета на ПС «Сосьва»;
- 15-ти точек коммерческого учета на каждой из ПС: «Анеева», «Сартынья», «Ломбовож».

Системы коммерческого учета электроэнергии на включенных в Инвестиционный проект подстанциях интегрируются в проект АИИС КУЭ ОАО «Тюменьэнерго» и запроектированы для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета электроэнергии, а также контроля распределения и потребления электроэнергии и мощности, с целью получения точной, достоверной, привязанной к единому календарному времени, информации для проведения взаиморасчетов на оптовом рынке электроэнергии и мощности, для оценки, локализации, выявления потерь электроэнергии. После реконструкции/создания рассматриваемые системы обеспечат:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии и интегрированной реактивной мощности;
- периодический и автоматический сбор (по запросу) измеренных данных о приращениях электроэнергии, привязанных к единому времени, с заданной дискретностью;
- регистрацию параметров электропотребления;
- хранение данных об измеренных величинах и служебной информации в специализированной базе данных в течение 3,5 лет, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации и от несанкционированного доступа;
- защиту измерительных цепей и приборов учета, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на аппаратном и программном уровне;
- получение заинтересованными организациями достоверной, соответствующей действующим нормативным документам, информации о потреблении электрической энергии и мощности;
- предоставление санкционированного доступа к коммерческой и служебной информации на уровне ИВКЭ и ИВК;
- регистрацию, мониторинг событий счетчиков, регламентных действий персонала, нарушений в системе информационной защиты, сбоев и др.;
- диагностику, мониторинг и сбор статистики ошибок функционирования технических и программных средств АИИС;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС;
- решение технических, технико-экономических и статистических задач управления потреблением электрической энергии и мощности;
- ведение системы единого времени в АИИС (коррекция времени).

#### **Выводы и рекомендации:**

По результатам проведенного анализа проектной документации **Аудитор сообщает:**

1. Предусмотренные проектной документацией объемы реконструкции АИИС КУЭ ПС 110 кВ «Игрим», а также создания АИИС КУЭ ПС 110 кВ: «Саранпауль», «Сосьва», ПС «Анеева», «Сартынья», «Ломбовож» обоснованы задачами реализации Инвестиционного проекта и необходимы для обеспечения учета электроэнергии;
2. Принятые проектные решения по реконструкции/созданию АИИС КУЭ подстанций в части надежности, защищенности, функциональной полноты, безопасности и удобства эксплуатации как отдельных компонентов, так и системы в целом



соответствуют требованиям действующей НТД РФ, регламентов оптового рынка электроэнергии и мощности, а также Технического задания на выполнение проектных и изыскательских работ по объекту строительства «ВЛ-110 кВ Игрим-Саранпауль с ПС-110 кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль» филиала ОАО «Тюменьэнерго», утвержденное заместителем генерального директора по капитальному строительству ОАО «Тюменьэнерго» И.И. Ясковец, 2011 г.

## **6.9 СЕТИ СВЯЗИ, ВОЛС**

### **6.9.1 РЕКОНСТРУКЦИЯ ПС-110 КВ «ИГРИМ»**

Проектной документацией 432/25200-5/1.1-2011-ИОС4 Реконструкция ПС-110 кВ «Игрим» «Сети связи» предусматривается создание новых каналов связи на ПС 110 кВ Игрим по проектируемым:

- ВОЛС по ВЛ-110 кВ ПС 110 кВ Игрим – ПС 110 кВ Сергино организуется при помощи самонесущего оптического кабеля емкостью 16 ОВ на основе технологии SDH уровня STM-1 с кольцевым резервированием базе оборудования NetRing-600С;
- радиорелейной линии связи ПС 110 кВ Игрим – ПС 110 кВ Перегребное на базе оборудования NEC Pasolink. Внешние модули и антенны устанавливаются на существующих опорах связи.

Предоставлены текстовая и графическая части, ведомость и спецификация оборудования.

#### **Выводы:**

Выбор основного оборудования соответствует требованиям технического задания на проектирование, нормативных документов, отечественным и мировым технологиям строительства, конструктивным решениям, современным строительным материалам, применяемым в строительстве, с учётом требований современных технологий производства, необходимых для функционирования сетей связи ПС 110 кВ Игрим.

### **6.9.2 ПС-110 КВ «СОСЬВА» С ПИТАЮЩЕЙ ВЛ 110 КВ**

Проектной документацией 432/25200-5/1.2-2011-ИОС4 «ПС-110 кВ «Сосьва» с питающей ВЛ 110 кВ «Сети связи» предусматривается организация новых каналов связи на ПС 110 кВ Сосьва:

- проектируемой ВОЛС по ВЛ-110 кВ Игрим - Сосьва при помощи самонесущего оптического кабеля емкостью 16 ОВ на основе технологии SDH уровня STM-1 с кольцевым резервированием базе оборудования NetRing-600С.
- для телефонизации ПС 110 кВ Сосьва предусматривается установка телефонного аппарата с возможностью записи диспетчерских переговоров. Преобразование телефонных сигналов для передачи по транспортной сети производится с помощью VoIP шлюзов

Предоставлены текстовая и графическая части, ведомость и спецификация оборудования.

**Выводы:**

1. Выбор основного оборудования соответствует требованиям технического задания на проектирование, нормативных документов, отечественным и мировым технологиям строительства, конструктивным решениям, современным строительным материалам, применяемым в строительстве, с учётом требований современных технологий производства, необходимых для функционирования сетей связи проектируемой ВОЛС по ВЛ-110 кВ Игрим - Сосьва.
2. Предоставление неполной ведомости оборудования и материалов не позволяет произвести полный учет затрат и составление сметной документации.

**6.9.3 ПС-110 КВ «САРАНПАУЛЬ» С ПИТАЮЩЕЙ ВЛ 110 КВ**

Проектной документацией 432/25200-5/2.1-2011-ИОС4 «ПС-110 кВ «Саранпауль» с питающей ВЛ 110 кВ «Сети связи» предусматривается организация новых каналов связи на ПС 110 кВ Саранпауль:

- проектируемой ВОЛС по ВЛ-110 кВ Сосьва – Саранпауль при помощи самонесущего оптического кабеля емкостью 16 ОВ на основе технологии SDH уровня STM-1 с кольцевым резервированием базе оборудования NetRing-600С.
- Для телефонизации ПС 110 кВ Сосьва предусматривается установка телефонного аппарата с возможностью записи диспетчерских переговоров. Преобразование телефонных сигналов для передачи по транспортной сети производится с помощью VoIP шлюзов

Предоставлены текстовая и графическая части, ведомость и спецификация оборудования.

**Выводы:**

1. Выбор основного оборудования соответствует требованиям технического задания на проектирование, нормативных документов, отечественным и мировым технологиям строительства, конструктивным решениям, современным строительным материалам, применяемым в строительстве, с учётом требований

современных технологий производства, необходимых для функционирования сетей связи проектируемой ВОЛС по ВЛ-110 кВ Сосьва – Саранпауль.

2. Предоставление неполной ведомости оборудования и материалов не позволяет произвести полный учет затрат и составление сметной документации.

#### **6.9.4 ПС-110 КВ «АНЕЕВА» («САРТЫНЯ», «ЛОМБОВОЖ» С ПИТАЮЩЕЙ ВЛ 110 КВ**

Проектной документацией 432/25200-5/3-2011-ИОС4 «ПС-110 кВ «Анеева» («Сартыня», «Ломбовож» с питающей ВЛ 110 кВ «Сети связи» предусматривается организация новых каналов связи на ПС 110 кВ Анеева, Сартыня, Ломбовож по проектируемой ВОЛС по ВЛ-110 кВ при помощи оптического кабеля емкостью 16 ОВ, встроенного в грозотрос до оптических муфт на ВЛ 110 кВ Игрим-Сосьва и ВЛ 110 кВ Сосьва-Саранпауль. Передача данных организуется на основе технологии SDH уровня STM-1 с кольцевым резервированием базе оборудования NetRing-600С.

Для телефонизации ПС 110 кВ Анеева, Сартыня, Ломбовож предусматривается установка телефонных аппаратов с возможностью записи диспетчерских переговоров. Преобразование телефонных сигналов для передачи по транспортной сети производится с помощью VoIP шлюзов

Предоставлены текстовая и графическая части, ведомость и спецификация оборудования.

#### **Выводы**

1. Выбор основного оборудования соответствует требованиям технического задания на проектирование, нормативных документов, отечественным и мировым технологиям строительства, конструктивным решениям, современным строительным материалам, применяемым в строительстве, с учётом требований современных технологий производства, необходимых для функционирования сетей связи ПС 110 кВ Анеева, Сартыня, Ломбовож.
2. Предоставление неполной ведомости оборудования и материалов не позволяет произвести полный учет затрат и составление сметной документации.

## **6.10 РЗА И ПА**

### **6.10.1 ПРИНЯТЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО УСТРОЙСТВАМ РЗА**

Проектной документацией инвестиционного проекта «Строительство ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ в п. Анеева, п. Сартыня, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль» предусматривается замена действующих и установка новых комплектов РЗА и ПА

Для защиты ВЛ 110 кВ «Игрим» - «Сосьва» и «Сосьва» - «Саранпауль» на подстанциях применяются шкафы защит производства НПП «Экра», г. Чебоксары. При

этом, на другом конце защищаемой линии, на ПС «Сосьва» используются аналогичные шкафы.

В качестве основной защиты линий 110кВ применяется дифференциальная токовая продольная защита (ДЗЛ) с использованием цифровых каналов связи, выполненных с применением ВОЛС совмещенных с грозозащитным тросом.

ДЗЛ организована по средствам установки на подстанциях полукомплектов по концам защищаемой линии: «Игрим» - «Сосьва» и «Сосьва» - «Саранпауль». Защита выполнена на базе шкафа типа ШЭ2607 093. Кроме основной функции ДЗЛ, полукомплект включает в себя систему дистанционного приёма и передачи команд. Дополнительно, с целью резервирования ДЗЛ при потере цифровых КС, полукомплект содержит четырехступенчатую дистанционную защиту от междуфазных и одну ступень от однофазных КЗ на землю, четырехступенчатую токовую направленную защиту нулевой последовательности с дополнительными возможностями ускорения действия этих защит от оперативных переключателей и сигналов ВЧТО, а также токовую отсечку УРОВ и автоматику разгрузки при перегрузке по току (АРПТ) эти функции реализованы на базе микропроцессорного терминала БЭ2704 093.

Для резервирования основной защиты линии, а также для управления высоковольтным выключателем, устанавливается шкаф типа ШЭ2607 016 на базе микропроцессорного терминала БЭ2704 016. Шкаф содержит комплект трехступенчатой дистанционной защиты (ДЗ), четырехступенчатой токовой направленной защиты нулевой последовательности (ТНЗНП), токовой отсечки (ТО), автоматики разгрузки при перегрузке по току (АРПТ). Кроме защит в шкафу реализованы автоматика управления выключателем (АУВ), автоматика повторного включения (АПВ) с контролем наличия напряжения на шинах и на линии или с контролем наличия напряжения на шинах и на линии и с контролем синхронизма между этими напряжениями; устройство резервирования отказов выключателя (УРОВ).

Для регистрации аварийных событий на стороне 110кВ ПС «Игрим» предусмотрена установка шкафа регистраторов аварийных событий (РАС) типа Бреслер-0117.010.3412.3412, производства ООО НПП «Бреслер».

Регистратор фиксирует токи всех присоединений 110 кВ и 35 кВ, токи вводов и СВ 6 кВ, напряжения секций шин 110 кВ, 35 кВ и 6 кВ, дискретные сигналы о срабатывании и неисправности терминалов защит, коммутации выключателей и работе автоматики выключателей.

Определение места повреждения на линии осуществляет микропроцессорный терминал с модулем волнового ОМП типа Бреслер-0107.090-02В, ООО НПП «Бреслер». ОМП выполнено двухсторонним, терминал на ПС «Игрим» имеет связь с терминалом на противоположном конце линии через канал ВОЛС. Передача сигналов в ВОЛС осуществляется через аппаратуру связи по интерфейсу Ethernet.

На ПС-110 кВ «Сосьва» и «Саранпауль», для защиты сборных шин 110 кВ используется дифференциальная защита на базе шкафа типа ШЭ2607 061. Один шкаф выполняет защиту и первой секции, и второй секции шин. Шкаф содержит реле ДЗШ с торможением, реле минимального напряжения, реле максимального напряжения, реле контроля исправности токовых цепей, УРОВ для секционного выключателя, логику «очувствления» ДЗШ, логику опробования, логику запрета АПВ, цепи отключения, пуска УРОВ и запрета АПВ.

На ПС-110 кВ «Сосьва» и «Саранпауль» для защиты силовых трансформаторов и управления выключателем ВН трансформатора применён шкаф типа ШЭ2607 041073. Шкаф состоит из двух комплектов.

Первый комплект («комплект А1») реализует функции основных и резервных защит трансформатора. Релейная часть комплекта А1 выполнена на базе микропроцессорного терминала типа БЭ2704 V041 и электромеханических реле.

Релейная часть комплекта А2 выполнена на базе микропроцессорного терминала типа БЭ2704V073.

Для регулирования напряжения трансформатора применён шкаф НПП «Экра» типа ШЭ2607 157. Он состоит из двух одинаковых комплектов с возможностью независимого обслуживания. Каждый комплект («комплект А1» и «комплект А2»).

Для компенсации реактивной мощности линий 110 кВ предполагается установить управляемый шунтирующий реактор (УШР) на ПС «Сосьва».

В качестве автоматики управления выключателем УШР применён терминал БЭ2704V019, входящий в состав шкафа ШЭ2607 019.

На ПС в п Анеева (Сартынья, Ломбовож)

Для защиты силового трансформатора (Т1, Т2) и управления выключателем ВН трансформатора применён шкаф типа ШЭ2607 073 на базе микропроцессорного терминала типа БЭ2704 V073.

Шкаф типа ШЭ2607 073 содержит один комплект и реализует функции:

- автоматики управления выключателем (АУВ), АПВ;УРОВ;
- максимальной токовой защиты ВН (МТЗ ВН) с комбинированным пуском по напряжению;
- токовой ненаправленной защиты нулевой последовательности (ТЗНП);
- приёма сигналов от газовых защит трансформатора и РПН;
- защиты от непереключения фаз и защиты от неполнофазного режима (для выключателей с по- фазным управлением электромагнитов).

Для регулирования напряжения трансформаторов Т1,Т2 применён шкаф «ЭКРА» ШЭ 2607-157 с 2 комплектами регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой на основе микропроцессорного устройства.

Регистрация аварийных событий и процессов осуществляется терминалами РЗА, а также независимым регистратором комплекса «Бреслер 0117.010».

Для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации вводов 10 кВ применено микропроцессорное устройство «БЭ 2502-А0303-27Е2».

Для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации отходящих линий 6 кВ применено микропроцессорное устройство «БЭ 2502-А01».

В ячейке ТН-10кВ устанавливается устройство «БЭ2502-А0402».

Для защиты секций шин 10 кВ от дуговых замыканий используется устройство ОВОД-МД. Электромагнитная блокировка строится на базе шкафа ШЭ2608-11Б - ООО «ЭКРА». Шкаф трансформатора напряжения 110 кВ ООО «ЭКРА».

## **6.10.2 ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

По результатам проведенного анализа проектной документации Аудитор сообщает что выбранные в проекте устройств РЗА для обеспечения защиты подстанций в части надежности, защищенности, функциональной полноты, безопасности и удобства эксплуатации как отдельных компонентов, так и системы в целом соответствуют требованиям действующей НТД РФ, регламентов оптового рынка электроэнергии и мощности, а также Технического задания на выполнение проектных и изыскательских работ по объекту строительства «ВЛ-110 кВ Игрим-Саранпауль с ПС-110 кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль» филиала ОАО «Тюменьэнерго», утвержденное заместителем генерального директора по капитальному строительству ОАО «Тюменьэнерго» И.И. Ясковец, 2011 г.

## **6.11 СИСТЕМА ТЕЛЕМЕХАНИКИ**

### **6.11.1 РЕКОНСТРУКЦИЯ ПС-110 КВ «ИГРИМ»**

Проектной документацией 432/25200-5/1.1-2011-ИОС5.4 Реконструкция ПС-110 кВ «Игрим» «Система телемеханики ВЛ-110 кВ Сосьва-1,2 – ПС Игрим» предусматривается создание системы телемеханики для ВЛ-110 кВ Сосьва-1,2 – ПС Игрим на ПС 110 кВ Игрим.

ПТК «ТМИУС КП» ВЛ-110 кВ Сосьва-1,2 ПС 110 кВ Игрим осуществляет:

- сбор информации с датчиков технологического процесса через модули дискретного ввода телесигнализации I-8704PW;
- телеуправление через модули I-87041W и I-87037W;
- сбор данных от цифровых измерительных преобразователей АЕТ-411;
- сбор телеизмерений по аналоговым сигналам через модули телеизмерения М-7017Z.

Для визуализации состояния и контроля работы технологического оборудования организуется АРМ ОИК «Диспетчер».

Передача данных ТМ осуществляется по основному и резервному каналам связи в ДП Тюменское РДУ и в ДП ОДС НП «Энергокомплекс ОАО «Тюменьэнерго».

Предоставлены текстовая и графическая части, спецификация оборудования. Приведен перечень сигналов ТМ.

### **Выводы**

1. Проектная документация 432/25200-5/1.1-2011-ИОС5.4 Реконструкция ПС-110 кВ «Игрим» «Система телемеханики ВЛ-110 кВ Сосьва-1,2 – ПС Игрим» предоставлена не в полном объеме.
2. Выбор технических решений, основного оборудования соответствует требованиям технического задания на проектирование, нормативных документов, отечественным и мировым технологиям строительства, конструктивным решениям, современным строительным материалам, применяемым в строительстве, с учётом требований современных технологий производства, необходимых для функционирования системы ТМ ПС 110 кВ Игрим.
3. Предоставление неполной ведомости оборудования и материалов не позволяет произвести полный учет затрат и составление сметной документации.
4. Представленная ПД 432/25200-5/1.1-2011-ИОС5.4 Реконструкция ПС-110 кВ «Игрим» «Система телемеханики ВЛ-110 кВ Сосьва-1,2 – ПС Игрим», может быть использована.

### **6.11.2 ПС-110 КВ «СОСЬВА» С ПИТАЮЩЕЙ ВЛ 110 КВ**

Проектной документацией 432/25200-5/1.2-2011-ИОС5.4 «Система телемеханики ПС 110 кВ Сосьва» предусматривается создание системы телемеханики ПС 110 кВ Сосьва.

ПТК «ТМИУС КП» осуществляет:

- сбор информации с датчиков технологического процесса через модули дискретного ввода телесигнализации I-8704PW;
- телеуправление через модули I-87041W и I-87037W;

- сбор данных от цифровых измерительных преобразователей АЕТ-411;
- сбор телеизмерений по аналоговым сигналам через модули телеизмерения М-7017Z.

Для визуализации состояния и контроля работы технологического оборудования организуется АРМ ОИК «Диспетчер».

Передача данных ТМ осуществляется по основному и резервному каналам связи в ДП Тюменское РДУ и в ДП ОДС НП «Энергокомплекс ОАО «Тюменьэнерго».

Предоставлены текстовая и графическая части, спецификация оборудования. Приведен перечень сигналов ТМ.

#### **Выводы:**

1. Проектная документация 432/25200-5/1.2-2011-ИОС5.4 «Система телемеханики ПС 110 кВ Сосьва» предоставлена не в полном объеме.
2. Выбор технических решений, основного оборудования соответствует требованиям технического задания на проектирование, нормативных документов, отечественным и мировым технологиям строительства, конструктивным решениям, современным строительным материалам, применяемым в строительстве, с учётом требований современных технологий производства, необходимых для функционирования системы ТМ ПС 110 кВ Сосьва.
3. Предоставление неполной ведомости оборудования и материалов не позволяет произвести полный учет затрат и составление сметной документации.

## **6.12 ОХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ**

### **6.12.1 ПС-110 КВ «СОСЬВА» С ПИТАЮЩЕЙ ВЛ 110 КВ**

Проектной документацией 432/25200-5/1.2-2011-ИОС5.6 «Охранные мероприятия» предусматриваются охранные мероприятия ПС 110 кВ Сосьва.

Проектной документацией 432/25200-5/2.1-2011-ИОС5.6 «Охранные мероприятия» предусматриваются охранные мероприятия ПС 110 кВ Саранпауль.

Проектной документацией 432/25200-5/3-2011-ИОС5.6 «Охранные мероприятия» предусматриваются охранные мероприятия ПС 110 кВ Анеева, Саратынья, Ломбовож

На всех подстанциях приняты однотипные решения по организации охранных мероприятий.

Предусматривается железобетонное ограждение, высотой 2,5 м по периметру подстанции. По верху ограждения выполнено козырьковое ограждение из армированной колючей ленты «Егоза».



Предусматривается охранный освещением, включаемое автоматически при срабатывании периметральной охранной сигнализации.

Остекление зданий сокращено до минимума.

Модульные здания КРУМ и ОПУ комплектуются системой пожарной сигнализации и оповещения на заводе-изготовителе.

По территории подстанции предусмотрена установка взрывозащищенных пожарных извещателей.

Для системы контроля и управления доступом применяются контроллеры С2000-2, доступ организован с помощью идентификационных Proximity-карт.

Периметральная охранная сигнализация предусматривается с помощью извещателей оптико-электронных типа «СПЭК-1112RS».

Проектом предусматривается система видеонаблюдения для просмотра периметра и въездов на подстанцию, с помощью стационарных и поворотных видеокамер.

Предусматривается организация удаленного поста видеонаблюдения

Предоставлены текстовая и графическая части, спецификация оборудования.

## **Выводы**

Выбор технических решений, основного оборудования соответствует требованиям технического задания на проектирование, отечественным и мировым технологиям строительства, конструктивным решениям, современным строительным материалам, применяемым в строительстве, с учётом требований современных технологий производства, необходимых для функционирования системы охраны ПС 110 кВ Сосьва, Анеева, Сартынья, Ломбовож.

## **6.13 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Проектной документацией 432/25200-5/1-2011-ПБ «ВЛ-110 кВ Игрим-Сосьва с ПС 110 кВ в п. Сосьва» Раздел 8. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности предусматриваются мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Проектной документацией 432/25200-5/2-2011-ПБ «ВЛ-110 кВ Сосьва-Саранпауль с ПС 110 кВ в п. Саранпауль» Раздел 6. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности предусматриваются мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Мероприятия по пожарной безопасности по подстанциям и Вл -110 кВ аналогичны.

Предоставлены текстовая и графическая части.

В текстовой части представлены:

- система обеспечения пожарной безопасности проектируемого объекта;

- организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности;
- мероприятия и проектные решения генерального плана по обеспечению пожарной безопасности;
- конструктивные и объемно-планировочные решения по обеспечению пожарной безопасности;
- решения по обеспечению пожарной безопасности людей;
- решения по обеспечению объекта средствами пожарной сигнализации, оповещения о пожаре;
- решения по молниезащите и заземлению;
- решения по инженерному обеспечению;
- требования пожарной безопасности к электроснабжению;
- требования пожарной безопасности к организации строительства;
- мероприятия по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации аварии.

В графической части представлены:

- ситуационный план организации участка. План эвакуации . Пути движения пожарной техники на территории объекта;
- структурная схема автоматической установки пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре.

#### **Выводы:**

Выбор технических решений, основного оборудования соответствует требованиям технического задания на проектирование, отечественным и мировым технологиям строительства, конструктивным решениям, современным строительным материалам, применяемым в строительстве, с учётом требований современных технологий производства.

## **7 ЭКСПЕРТНО-ИНЖЕНЕРНАЯ ОЦЕНКА РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

### **7.1 АНАЛИЗ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ**

Аудитором проведён анализ нижеследующей технической документации:

#### **7.1.1 ОТЧЕТ ПО ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ. П0117-449-02-Т1**

Дата проведения работ: 2011г.

Инженерно-экологические изыскания выполнены ЗАО «Фатум».

Техническое задания на комплекс инженерно-изыскательских работ выдано ООО «Инженерный центр энергетики Башкортостана» (ИНЦЭБ) 29 июня 2011года.

Целью проводимых топографо-геодезических работ являлось предоставление топографической основы для проектирования технологических объектов нормального уровня ответственности.

В данном техническом отчете имеются несоответствия, а именно:

- Отсутствуют обязательные правовые приложения к техническому заданию, документы, дающие основания для производства работ на объекте согласно пп.4.5, 4.13,СНиП 11-02-96,а так же отсутствуют ситуационный план и сведения о ранее выполненных изысканиях;
- Отсутствует акт сдачи временных реперов под наблюдение за сохранностью заказчику. Сведения об установке грунтовых реперов на площадках, предназначенных для строительства ВЛ 110кВ и ПС110кВ отсутствуют, что не соответствует п.5.53, 5.54, 5.56 СП 11-104-97;
- Отсутствует ведомость уравнивания пунктов сгущения ГГС определенных методом спутниковой навигации и схема сгущения сети согласно п.6.2.4 ГКИНП (ОНТА)-02-262-02;
- в задании и пояснительных записках, в отчете система координат задается условной, а в итоге, топографо-геодезические работы были выполнены в системе координат «СК 63»,что подтверждает официальная выписка, выданная Управлением федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии по Ханты-Мансийскому автономному округу-Югре, что не соответствует п. 5.8 СП 11-104-97 п.5.8;
- нет ведомости согласования правильности нанесения подземных коммуникаций согласно п.5.17 СНиП 11-02-96;
- отсутствует картограмма геодезической изученности, что не соответствует п. 5.13 СНиП 11-02-96;
- в штампах на профилях не указан масштаб и общее количество листов;

- на продольном профиле отсутствует пикетаж угодий;
- схема ПВО подстанции и вертолетной площадки в п. Лобовож (т.2 книга1) и в п.Сартынья (т.1 книга 1.1) составлена не корректно - не показана приблизительная граница площадок относительно ПВО и согласно землеотвода;
- не обоснованно представлены две пояснительные записки:
  - 1-ая - на участок трассы 97.39 км (том 2);
  - 2-ая - на участок трассы 143.68 км (том 1),
 хотя техническое задание выдано на всю трассу целиком (250км).
- В пояснительных записках нет характеристики трассы и описания прохождения по территориям (1-ая и 2-ая цепи ВЛ110 кВ);
- в программе топографо-геодезических работ построение продольных профилей намечалось в масштабе 1:5000, а выполнено в масштабе 1:2000;
- длины некоторых теодолитных ходов превышают допустимую величину (3.6 км) между исходными пунктами (согласно инструкции ГКИНП 02-262-02) для топосъемки масштаба 1:2000.

#### **7.1.2 ОТЧЕТ ПО ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ. П0117-449-02-Т1**

Дата проведения работ: 2011г. Инженерно-экологические изыскания выполнены ЗАО «Фатум». СРО 07-И-№0039 от 21.12.2009.

Виды и объем работ:

- сбор и анализ фондовых материалов;
- рекогносцировка – 837,813 км<sup>2</sup>;
- анализ атмосферного воздуха – 3 пробы;
- отбор проб воды – 10 шт.,
- отбор проб донных отложений – 10 проб,
- отбор проб почвы – 10 проб,
- отбор проб на ЕРН – 10 проб,
- радиационное обследование;

Отбор проб произведен ЗАО «Фатум». Химический анализ компонентов природной среды выполнен Экологическим Аналитическим Центром ОАО «НижневартовскНИПИнефть». Радиационный анализ выполнен ООО «ЗапСибНИИЭА». Фоновые концентрации предоставлены ФГБУ «Ханты-Мансийский ЦГМС».

**Аудитор рекомендует**, в составе проекта разработать раздел об обеспечении сохранности объектов археологического обследования и провести дополнительные изыскательские работы, направленные на выявление объектов культурного наследия на территории земельных участков, подлежащих хозяйственному освоению.

В районе расположения ПС Анеевка зарегистрирован краснокнижный вид – орлан-белохвост.

**Аудитор рекомендует**, при реализации проекта предусмотреть охрану орлана-белохвоста и места его обитания.

На участке изысканий в районе реки Северная Сосьява наблюдается миграция водоплавающих птиц.

**Аудитор рекомендует** в проекте предусмотреть мероприятия исключения влияния на пути миграции.

На участке изысканий имеются особо охраняемые территории традиционного природопользования регионального значения.

**Аудитор рекомендует** при проектировании согласовать производство работ с пользователями в п. Сосьва территориального Сосьвинского отдела Саранпаульского сельского поселения.

#### **Вывод:**

1. Проектная документация по результатам инженерно-экологических изысканий не дает полной оценки современного состояния окружающей природной среды.

#### **7.1.3 ОТЧЕТ ПО ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ. П0117-449-02-Т2**

Изыскания выполнены ЗАО «Инжэко Центр». Работы проведены в 2008г.

Виды и объемы работ:

- буровые работы – 27 скв. (глубина – 20,0 м);
- отбор проб для лабораторных исследований – 48 образцов;
- статическое зондирование грунтов – 15 точек;
- химический анализ грунтов – 8 определений;
- химический анализ подземных вод – 4 определения;
- камеральные работы.

**Аудитор отмечает**, что изыскания выполнялись в соответствии с требованиями СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» и СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства» «Часть I. Общие

правила производства работ» и «Часть IV. Правила производства работ в районах распространения многолетнемерзлых грунтов».

Камеральные работы выполнены в соответствии с ГОСТ 21.302-96 и ГОСТ Р 21.1101-09.

**Выводы:**

1. Отчетные материалы по результатам инженерных изысканий являются достаточными для разработки технической части.
2. Инженерно-геологические изыскания осуществлены с полнотой, достаточной для оценки условий строительства и разработки прогнозов взаимодействия геологической среды с подземными сооружениями.

**7.1.4 ОТЧЕТ ПО ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ. 294-ОДП ИЗ – КН. 1**

Изыскания выполнены ЗАО «Фатум». Работы проведены в 2012 г.

Виды и объем работ:

- сбор метеорологических данных,
- рекогносцировка – 250 км,
- нивелирование морфопостов – 22 км (в программе работ - 10),
- промеры пересекаемых русел – 165 створов (в программе работ – 10),
- камеральные работы.

**Аудитор отмечает**, технический отчет отвечает требованиям СНиП 11-02-96, СП 11-103-97.

**Аудитор рекомендует** дополнить отчет официальными письмами по метеорологическим наблюдениям ЦГМС-Р.

**7.2 ВЫБОРОЧНАЯ ПРОВЕРКА РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

**7.2.1 КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЁМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ВЛ**

**Аудитором** была рассмотрена рабочая документация по комплектам:

1. 432/25200-5/1,3-2011-АС2 изм.1 «1-й пусковой комплекс. ВЛ-110 кВ Игрим-Сосьва с переходом через р. Северная Сосьва. Опоры и фундаменты».
2. 432/25200-5/2,2-2011-АС2 «2-й пусковой комплекс. ВЛ-110 кВ Сосьва-Саранпауль с переходом через р. Ляпин. Опоры и фундаменты».
3. 432/25200-5/3-2011-АС «3-й пусковой комплекс. ПС110 кВ «Анеева». Отпайки ВЛ 110 кВ. Опоры и фундаменты».
4. 432/25200-5/4-2011-АС изм.1 «4-й пусковой комплекс. ПС110 кВ «Сартынья». Отпайки ВЛ 110 кВ. Опоры и фундаменты».

5. 432/25200-5/5-2011-АС изм.1 «5-й пусковой комплекс. ПС110 кВ «Ломбовож».Отпайки ВЛ 110 кВ. Опоры и фундаменты.

**Аудитор отмечает**, что проанализированная рабочая документация соответствует основным решениям, принятым в проектной документации.

По итогам проведения анализа вышеперечисленной рабочей документации

**Аудитор отмечает:**

1. Конструкции опор ЛЭП выполнены как объёмно-решётчатые металлоконструкции из уголков по типовой серии.
2. Конструкции основания опор ЛЭП представляют собой фундаменты из железобетонных свай заводской готовности по типовой серии и металлические сваи индивидуального исполнения. Способ погружения свай – забивка в предварительно пробуренные лидерные скважины.

**Выводы:**

1. Применение типовых проектов для устройства конструкций опор ЛЭП влечет за собой уменьшение трудозатрат изготовления (на специализированных заводах отработан процесс изготовления подобных конструкций, заранее выполнены чертежи КМД) и монтажа металлоконструкций.
2. Применение свайных фундаментов по типовой серии и индивидуального исполнения является оптимальным и рациональным вариантом для данного климатического района и транспортной доступности строительной площадки.

## 7.2.2 КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЁМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ПС

**Аудитором** была рассмотрена рабочая документация по комплекту 432/25200-5/1,1-2011-АС «1 пусковой комплекс. Расширение ПС-110 кВ «Игрим». Строительные решения».

По итогам проведения анализа вышеперечисленной рабочей документации

**Аудитор отмечает:**

1. Под оборудование подстанции, порталы и прожекторную мачту предусмотрены существующие свайные ж/б фундаменты по типовой серии 3,407,9-146.
2. Для возможности увеличения габаритов ОПУ выполняются свайные ж/б фундаменты по типовой серии 3,407,9-146 в.2. В целях снижения касательных сил морозного пучения выполняется покрытие верха свай на глубину до 3-х метров от поверхности земли кремнийорганической эмалью.
3. Применение типовых проектов для устройства конструкций порталов влечет за собой уменьшение трудозатрат изготовления (на специализированных заводах отработан процесс изготовления подобных конструкций, заранее выполнены чертежи КМД) и монтажа металлоконструкций.

4. Монтаж конструкций опоры ОП-2 на монтажной сварке влечет за собой повреждение антикоррозийного покрытия металлоконструкций и увеличения трудозатрат на восстановление поврежденной поверхности.
5. Применение опорных лестниц площадок обслуживания оборудования «Выключателя» влечет за собой увеличение трудозатрат и времени производства СМР.

**Выводы:**

1. Применение железобетонных свайных фундаментов по типовой серии является оптимальным и рациональным вариантом для данного климатического района;
2. Применение решений типового проекта для устройства конструкций порталов является оптимальным и рациональным вариантом;
3. Принцип варианта сборки металлоконструкций оборудования выбран без предварительного анализа снижения влияния СМР на долговечность конструкций;
4. Выполнение ж/б основания для лестниц площадок обслуживания оборудования «Выключателя» влечет за собой увеличение проектно-сметной стоимости строительства.

**Рекомендации:**

1. Монтаж металлоконструкций оборудования производить на постоянных болтах без применения монтажной сварки;
2. Лестницы выполнить в виде консольной конструкции без опирания на ж/б основание.

Аудитором была рассмотрена рабочая документация по комплектам:

- 432/25200-5/1.2-2011-АС1 «1пусковой комплекс. ПС-110 кВ «Сосьва». Общеподстанционные строительные решения»;
- 432/25200-5/1.2-2011-АС2 «1пусковой комплекс. ПС-110 кВ «Сосьва». Узел силовых трансформаторов. Строительные решения »;
- 432/25200-5/1.2-2011-КХ2 «1пусковой комплекс. ПС-110 кВ «Сосьва». Кабельное хозяйство. Строительные решения»;
- 432/25200-5/2.1-2011-АС1 «2пусковой комплекс. ПС-110 кВ «Саранпауль» Общеподстанционные строительные решения»;
- 432/25200-5/2.1-2011-АС2 «2пусковой комплекс. ПС-110 кВ «Саранпауль» «Узел силовых трансформаторов. Строительные решения»;
- 432/25200-5/2.1-2011-КХ2 ««2пусковой комплекс. ПС-110 кВ «Саранпауль» Кабельное хозяйство. Строительные решения»;
- 432/25200-5/3-2011-АС1 «3 пусковой комплекс. ПС-110 кВ «Анеева». Общеподстанционные строительные решения»;



- 432/25200-5/3-2011-АС2 «3 пусковой комплекс. ПС-110 кВ «Анеева». Узел силовых трансформаторов. Строительные решения »;
- 432/25200-5/3-2011-КХ2 «3 пусковой комплекс. ПС-110 кВ «Анеева». Кабельное хозяйство. Строительные решения»;
- 432/25200-5/4-2011-АС1 «4 пусковой комплекс. ПС-110 кВ «Сартынья» Общеподстанционные строительные решения»;
- 432/25200-5/4-2011-АС2 «4 пусковой комплекс. ПС-110 кВ «Сартынья» «Узел силовых трансформаторов. Строительные решения»;
- 432/25200-5/4-2011-КХ2 «4 пусковой комплекс. ПС-110 кВ «Сартынья» Кабельное хозяйство. Строительные решения»;
- 432/25200-5/5-2011-АС1 «5 пусковой комплекс. ПС-110 кВ «Ломбовож» Общеподстанционные строительные решения»;
- 432/25200-5/5-2011-АС2 «5 пусковой комплекс. ПС-110 кВ «Ломбовож» «Узел силовых трансформаторов. Строительные решения»;
- 432/25200-5/5-2011-КХ2 ««5 пусковой комплекс. ПС-110 кВ «Ломбовож» Кабельное хозяйство. Строительные решения».

Рассмотренная документация была выполнена ООО «Инженерный центр Башкортостана».

По итогам проведения анализа вышеперечисленной рабочей документации **Аудитор отмечает:**

Под все оборудование подстанции, трансформаторы, наружное и внутреннее ограждение, порталы и прожекторные мачты выполняются свайные фундаменты из железобетона. Для определения несущей способности сваи выполнялось статическое зондирование. Предельная максимальная нагрузка на сваю на сжатие 19,35тс, на выдергивание – 15,48 тс. Способ погружения свай – забивка в предварительно пробуренные лидерные скважины. В целях снижения касательных сил морозного пучения выполняется покрытие верха свай на глубину до 3-х метров от поверхности земли кремнийорганической эмалью.

Основания быстромонтируемых зданий КРУМ-10кВ, совмещенных с ОПУ; КРУН 10 кВ и отдельностоящих ОПУ собираются из готовых металлоконструкций в условиях строительно-монтажной площадки достаточно быстро. Нарушенные во время доставки участки с антикоррозийной заводской покраской восстанавливаются после монтажа.

Изготовление и монтаж опор под оборудование подстанции подлежит уточнению в зависимости от способа производства работ и наличию механизмов в подрядной организации.

Применение типовых проектов для устройства конструкций порталов и прожекторной мачты влечет за собой уменьшение трудозатрат изготовления (на ООО «ЭФ-Инжиниринг»

специализированных заводах отработан процесс изготовления подобных конструкций, заранее выполнены чертежи КМД) и разработаны технологические карты монтажа металлоконструкций.

Установка трансформаторов производится с помощью автокрана, поэтому для монтажа не требуются анкера и домкратные площадки. Маслоприемники трансформаторов выполнены из монолитного железобетона, который надежно предотвращает растекание масла в случае аварийной ситуации. Отвод замасленных стоков предусмотрен в подземные металлические резервуары-маслосборники, которые для исключения всплытия надежно закреплены с помощью пригрузов.

Наземные каналы выполнены из металлических швеллеров, перекрытых асбестоцементными досками, основаниями для них являются винтовые сваи длиной 4 м, которые служат естественным заземлителем.

Внутреннее ограждение ПС выполнено из металлических панелей, а наружное ограждение - из сборных железобетонных панелей, устанавливаемых в металлические стаканы, опирающиеся на сваи. Элементы наружного ограждения и монтажные узлы выполняются по серии 3.017-3. Высота ограждения - 2,5 м. По верху ограды монтируется спиральный барьер безопасности «Егоза». По низу ограды в земле до глубины 0,7 м устанавливаются противоподкопные стальные решетки из арматуры диаметром 16 АШ.

**Аудитор отмечает,** что проанализированная рабочая документация соответствует основным решениям, принятым в проектной документации.

**Аудитор считает,** решения принятые в рабочей документации, технически обоснованными и экономически целесообразными, достаточными для начала производства строительно-монтажных работ.

**Аудитор одобряет** применение винтовых и железобетонных свайных фундаментов для данного климатического района и увлажненных песчаных грунтов в условиях строительства при отсутствии дорог в зимнее время.

Принцип выполнения наземных каналов, внутреннего ограждения, опор под оборудование, основания под быстромонтируемое готовое здание КРУМ, применение решений типового проекта для устройства конструкций порталов и прожекторной мачты, устройство резервуаров маслосборников, выполнение конструкций монолитного маслоприемника трансформатора и установка трансформатора на свайный фундамент является оптимальным и рациональным вариантом.

**Аудитор считает** технически обоснованным выполнение кабельных каналов и проход через дороги в серийных конструкциях из железобетона.

Наружное ограждение ПС выполнено согласно последним требованиям обеспечения безопасности и антитеррористической защищенности объектов энергетики.

### 7.2.3 ГЕНПЛАН ПС

В рамках технологического аудита по объекту «ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ в п.Анеева, п.Сартынья, п.Сосьва, п.Ломбовож, п.Саранпауль» Инжиниринговая компания - ООО «ЭФ-Инжиниринг» (Аудитор) осуществила анализ представленной Заказчиком рабочей документации по Разделу «Генеральный план», включающей в себя:

- 432/25200-5/1.2-2011-ГП – ПС 110кВ «Сосьва» 1 пусковой комплекс
- 432/25200-5/2.1-2011-ГП – ПС 110кВ «Саранпауль» 2 пусковой комплекс
- 432/25200-5/3-2011-ГП – ПС 110кВ «Анеева» 3 пусковой комплекс
- 432/25200-5/4-2011-ГП – ПС 110кВ «Сартынья» 4 пусковой комплекс
- 432/25200-5/1.2-2011-ГП – ПС 110кВ «Ломбовож» 5 пусковой комплекс

Рабочая документация данного раздела выполнена ООО «ИНЦЭБ».

Проанализировав вышеперечисленную проектную документацию, Аудитор отмечает:

- содержание и структура рабочей документации «Генеральный план» в целом соответствует проектной документации, получившей положительную оценку Государственной экспертизы.
- решения генеральных планов рассматриваемых площадок ПС увязаны со схемой разводки ВЛ, положением подъездной автомобильной дороги, расположением вертолетной площадки.
- На территории всех рассмотренных площадок выполнена сплошная система планировки с выполнением планировочных работ по всей территории. Данное решение обусловлено размещением ПС на заболоченной или подтопляемой территории.
- Предусмотрена защита от заболачивания и затопления, укреплены откосы насыпей.

#### **Выводы:**

1. Рабочая документация в целом выполнена в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, действующей на территории РФ.
2. Вышеперечисленные несоответствия в оформлении рабочей документации существенно не влияют на реализацию данного проекта, однако, должны быть приняты к сведению и устранены до передачи его в архив заказчика.
3. Решения, принятые в рабочей документации, достаточны для начала производства строительно-монтажных работ.

## 7.2.4 СИСТЕМА СВЯЗИ

### 7.2.4.1 РАСШИРЕНИЕ ПС-110 КВ «ИГРИМ» 1 ПУСКОВОЙ КОМПЛЕКС

Рабочей документацией 432/25200-5/1.1-2011-СС «Организация связи» предусматривается создание каналов связи на ПС 110 кВ Игрим и ПС 110 кВ Сергино:

- основной канал по ВОЛС по ВЛ-110 кВ ПС 110 кВ Игрим – ПС 110 кВ Сергино организуется при помощи самонесущего оптического кабеля ОКСМ-01-4хЕЗ-(20) емкостью 16 ОВ на основе технологии SDH уровня STM-1 с кольцевым резервированием базе оборудования NetRing-600С; для управления и контроля качества функционирования оборудования связи предусматривается установка рабочей станции элемент–менеджера на ПС Игрим и ПС Сергино.
- предоставлены схема организации связи, схема распределения цифровых потоков, схема синхронизации и управления, схема кабельных соединений, план прокладки кабелей, схема подключений, кабельный журнал, спецификация оборудования.

Резервный канал по радиорелейной линии связи ПС 110 кВ Игрим – ПС 110 кВ Перегребное на базе оборудования NEC Pasolink. Внешние модули и антенны устанавливаются на существующих опорах связи.

Предоставлены схема организации радиосвязи, профиль, таблица данных радиосвязи, схема распределения цифровых потоков, схема синхронизации и управления, схема кабельных соединений, план прокладки кабелей, схема подключений, кабельный журнал, спецификация оборудования.

#### **Анализ:**

Выбор оборудования, технических решений соответствует проектной документации (432/25200-5/1.1-2011-ИОС4 Реконструкция ПС-110 кВ «Игрим» «Сети связи»), требованиям технического задания на проектирование, нормативных документов, отечественным и мировым технологиям строительства, конструктивным решениям, современным строительным материалам, применяемым в строительстве, с учётом требований современных технологий производства, необходимых для функционирования сетей связи.

В спецификации не указана КИП и А для вновь вводимого оборудования.

#### **Выводы:**

Представленная РД 432/25200-5/1.1-2011-СС «Организация связи» может быть использована для выполнения монтажных работ, после уточнения решений по КИП и А.

### 7.2.4.2 ПС-110 КВ «СОСЬВА» 1 ПУСКОВОЙ КОМПЛЕКС

Рабочей документацией 432/25200-5/1.2-2011-СС1 «ПС-110 кВ «Сосьва» 1 пусковой комплекс «Организация связи» предусматривается организация каналов связи

по ВОЛС по ВЛ-110 кВ Игрим - Сосьва на основе волоконно-оптического кабеля, встроенного в грозотрос, марки ОКГТ-ц-1-16-11.1/68, по территории ПС самонесущим оптическим кабелем ОКСМ-01-4хЕЗ-(20) на базе оборудования NetRing-600С.

Для управления и контроля качества функционирования оборудования связи предусматривается установка рабочей станции элемент–менеджера на ПС Сосьва.

Предоставлены схема организации связи, схема распределения цифровых потоков, схема синхронизации и управления, схема кабельных соединений, план прокладки кабелей, схема подключений, кабельный журнал, спецификация оборудования.

Рабочей документацией 432/25200-5/1.2-2011-СС2 «ПС-110 кВ «Сосьва» 1 пусковой комплекс «Внутриобъектная связь» предусматривается организация внутриобъектной телефонной связи ПС 110 кВ Сосьва с записью диспетчерских переговоров –аудиорегистратор «ЭХО-плюс». Сеть телефонизации выполнена кабелем КСПВ 1х2х0,4.

Предоставлены план прокладки кабелей, спецификация оборудования

#### **Анализ:**

- Выбор основного оборудования, технических решений соответствует проектной документации (432/25200-5/1.2-2011-ИОС4 «ПС-110 кВ «Сосьва» с питающей ВЛ 110 кВ «Сети связи»), требованиям технического задания на проектирование, нормативных документов, отечественным и мировым технологиям строительства, конструктивным решениям, современным строительным материалам, применяемым в строительстве, с учётом требований современных технологий производства, необходимых для функционирования сетей связи.

#### **Выводы:**

Представленная РД 432/25200-5/1.2-2011-СС1 «ПС-110 кВ «Сосьва» 1 пусковой комплекс «Организация связи» может быть использована для выполнения монтажных работ.

#### **7.2.4.3 ПС-110 КВ «САРАНПАУЛЬ» 2 ПУСКОВОЙ КОМПЛЕКС**

Рабочей документацией 432/25200-5/2.1-2011-СС1 «ПС-110 кВ «Саранпауль» 2 пусковой комплекс «Организация связи» предусматривается организация каналов связи по ВОЛС по ВЛ-110 кВ – Сосьва-Саранпауль на основе волоконно-оптического кабеля, встроенного в грозотрос, марки ОКГТ-ц-1-16-11.1/68, по территории ПС самонесущим оптическим кабелем ОКСМ-01-4хЕЗ-(20) на базе оборудования NetRing-600С.

Предоставлены схема организации связи, схема распределения цифровых потоков, схема синхронизации и управления, схема кабельных соединений, план прокладки кабелей, схема подключений, кабельный журнал, спецификация оборудования.

Рабочей документацией 432/25200-5/2.1-2011-СС2 «ПС-110 кВ «Саранпауль» 2 пусковой комплекс «Внутриобъектная связь» предусматривается организация внутриобъектной телефонной связи ПС 110 кВ Саранпауль с записью диспетчерских переговоров – аудиорегистратор «ЭХО-плюс». Сеть телефонизации выполнена кабелем КСПВ 1х2х0,4.

Предоставлены план прокладки кабелей, спецификация оборудования

#### **Анализ:**

1. Выбор основного оборудования, технических решений соответствует проектной документации (432/25200-5/2.1-2011-ИОС4 «ПС-110 кВ «Саранпауль» с питающей ВЛ 110 кВ «Сети связи»), требованиям технического задания на проектирование, нормативных документов, отечественным и мировым технологиям строительства, конструктивным решениям, современным строительным материалам, применяемым в строительстве, с учётом требований современных технологий производства, необходимых для функционирования сетей связи.

#### **Выводы:**

Представленная РД 432/25200-5/2.1-2011-СС1 «ПС-110 кВ «Саранпауль» 2 пусковой комплекс «Организация связи» может быть использована для выполнения монтажных работ.

#### **7.2.4.4 ПС-110 кВ «АНЕЕВА» 3 ПУСКОВОЙ КОМПЛЕКС**

Рабочей документацией 432/25200-5/3-2011-СС1 «ПС-110 кВ «Анеева» 3 пусковой комплекс «Организация связи» предусматривается организация каналов связи по ВОЛС по ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Игрим, ПС 110 кВ Анеева и ПС 110 кВ Сосьва на основе волоконно-оптического кабеля, встроенного в грозотрос, марки ОКГТ-ц-1-16-11.1/68, по территории ПС самонесущим оптическим кабелем ОКСМ-01-4хЕЗ-(20) на базе оборудования NetRing-600С.

Для управления и контроля качества функционирования оборудования связи предусматривается установка рабочей станции элемент–менеджера на ПС Анеева.

Предоставлены схема организации связи, схема распределения цифровых потоков, схема синхронизации и управления, схема кабельных соединений, схема распайки оптических волокон, план прокладки кабелей, схема подключений, кабельный журнал, спецификация оборудования.

Рабочей документацией 432/25200-5/3-2011-СС2 «ПС-110 кВ «ПС-110 кВ «Анеева» 3 пусковой комплекс «Внутриобъектная связь» предусматривается организация внутриобъектной телефонной связи ПС 110 кВ Анеева с записью диспетчерских переговоров – аудиорегистратор «ЭХО-плюс». Сеть телефонизации выполнена кабелем КСПВ 1х2х0,4.

Предоставлены план прокладки кабелей, спецификация оборудования.

## **Анализ:**

- Выбор основного оборудования, технических решений соответствует проектной документации (432/25200-5/3-2011-ИОС4 «ПС-110 кВ «Анеева» («Сартынья», «Ломбовож» с питающей ВЛ 110 кВ «Сети связи»)), требованиям технического задания на проектирование, нормативных документов, отечественным и мировым технологиям строительства, конструктивным решениям, современным строительным материалам, применяемым в строительстве, с учётом требований современных технологий производства, необходимых для функционирования сетей связи.

## **Выводы:**

Представленная РД 432/25200-5/3-2011-СС1 «ПС-110 кВ «Анеева» 3 пусковой комплекс «Организация связи» может быть использована для выполнения монтажных работ.

### **7.2.4.5 ПС-110 КВ «САРТЫНЬЯ» 4 ПУСКОВОЙ КОМПЛЕКС**

Рабочей документацией 432/25200-5/4-2011-СС1 «ПС-110 кВ «Сартынья» 4 пусковой комплекс «Организация связи» предусматривается организация каналов связи по ВОЛС по ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Игрим, ПС 110 кВ Сартынья и ПС 110 кВ Сосьва на основе волоконно-оптического кабеля, встроенного в грозотрос, марки ОКГТ-ц-1-16-11.1/68, по территории ПС самонесущим оптическим кабелем ОКСМ-01-4хЕЗ-(20) на базе оборудования NetRing-600С.

Для управления и контроля качества функционирования оборудования связи предусматривается установка рабочей станции элемент–менеджера на ПС Сартынья.

Предоставлены схема организации связи, схема распределения цифровых потоков, схема синхронизации и управления, схема кабельных соединений, схема распайки оптических волокон, план прокладки кабелей, схема подключений, кабельный журнал, спецификация оборудования.

Рабочей документацией 432/25200-5/4-2011-СС2 «ПС-110 кВ «Сартынья» 4 пусковой комплекс «Внутриобъектная связь» предусматривается организация внутриобъектной телефонной связи ПС 110 кВ Сартынья с записью диспетчерских переговоров – аудиорегиистратор «ЭХО-плюс». Сеть телефонизации выполнена кабелем КСПВ 1х2х0,4.

Предоставлены план прокладки кабелей, спецификация оборудования.

## **Анализ:**





строительным материалам, применяемым в строительстве, с учётом требований современных технологий производства, необходимых для функционирования сетей связи.

**Выводы:**

Представленная РД 432/25200-5/5-2011-СС1 «ПС-110 кВ «Ломбовож» 5 пусковой комплекс «Организация связи» может быть использована для выполнения монтажных работ.

## **8 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

### **8.1 АНАЛИЗ СОГЛАСОВАНИЙ, ЗАКЛЮЧЕНИЙ**

При анализе представленных материалов установлено, что отсутствует ряд необходимых согласований и заключений:

- Санитарно-эпидемиологическое заключение на расчетную санитарно-защитную зону для проектируемых ПС 110 кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль.

В разделах ПМООС (ВЛ-110 кВ Игрим-Сосьва с ПС 110 кВ в п. Сосьва; ВЛ-110 кВ Сосьва-Саранпауль с ПС 110 кВ в п. Саранпауль; ПС-110 кВ «Анеева», («Сартынья», «Ломбовож», с питающей ВЛ-110 кВ), дано пояснение, что согласно п.1.2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», санитарно защитная зона (СЗЗ) для подстанций расположенных в поселках: Сосьва, Саранпауль, Анеева, Сартынья, Ломбовож не устанавливается, данное пояснение является недостоверным, т.к. представленные материалы не соответствуют п. 1.2 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. В разделах ПМООС при расчете шумового воздействия объекта на окружающую среду при эксплуатации ПС учтены не все источники шума, приняты нормативные значения без учета поправки -5 дБА на инженерное оборудование; не учтены выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при эксплуатации ПС, поэтому утверждение, что создаваемое загрязнение за пределами промышленных площадок ПС не будет превышать 0,1 ПДК и/или ПДУ является необоснованным;

- Согласование Проекта рекультивации земель с надзорными органами местного самоуправления;

### **8.2 РЕКОМЕНДАЦИИ**

#### **8.2.1 Выполнения мероприятий по охране окружающей среды**

Мероприятия, предусмотренные в рассмотренных материалах, являются достаточными.

#### **8.2.2 Наличие разрешительной и правоустанавливающей документации**

Для получения необходимой разрешительной и правоустанавливающей документации необходимо разработать и согласовать следующие документы:

- Проект освоения лесов;

## 9 ДВИЖЕНИЕ ПОТОКОВ НАЛИЧНОСТИ

### 9.1 ОЦЕНКА РИСКОВ ПО ПРОЕКТУ

Инвестиционные затраты по проекту оценены Проектировщиком в размере 4 936 800,19 тыс. руб. с НДС в ценах 2012 г. (см. Раздел 9.6.1), в то время как, согласно утвержденной инвестиционной программе ОАО «Тюменьэнерго» на 2015 – 2019 годы, строительство рассматриваемых объектов запланировано в 2018-2019 гг. с плановым объемом финансирования 3 308 160,0 тыс. руб. (Приказ №820 от 05.11.2014 г. Министерства энергетики РФ). Таким образом, **основными рисками проекта следует признать риск его недофинансирования и, как следствие, риск непрогнозируемого увеличения сроков реализации проекта.**

### 9.2 ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА

Оценка экономической эффективности проекта «ВЛ 110кВ Игрим-Саранпауль с ПС 110кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль» представлена в т. 9 Проектной документации (432/25200-5/1-2011-ЭЭ). Изучив эти материалы, Исполнитель сделал следующие выводы:

1. Оценка экономической эффективности рассматриваемого проекта выполнена с соблюдением основных положений «Практических рекомендаций по оценке эффективности и разработке проектов и бизнес-планов в электроэнергетике», утвержденных Приказом ОАО «РАО ЕЭС России» от 31.03.2008 г. №155, и существующей практикой проведения таких оценок в России.
  - Исполнитель обращает внимание Проектировщика и Заказчика, что **ставка дисконтирования должна отражать реальную оценку рисков по проекту и по этой причине не может быть использована для оптимизации показателей его экономической эффективности** за исключением случаев, когда в рамках проекта предпринимаются действия по снижению свойственных ему рисков – в данном случае такие действия не описаны, поэтому снижение ставки следует признать необоснованным;

По итогам рассмотрения представленных данных Исполнитель делает вывод, что с учетом переноса сроков реализации проекта на длительную перспективу **оценку экономической эффективности проекта необходимо будет актуализировать непосредственно перед началом его фактической реализации – с учетом сложившихся к тому моменту макроэкономических реалий и высказанных выше замечаний Исполнителя.**

### **9.3 ИЗМЕНЕНИЯ, ВНОСИМЫЕ В ДПН**

Согласно ТЗ на ТЦА, по титулу «ВЛ 110кВ Игрим-Саранпауль с ПС 110 кВ кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль» производится аудит Второго этапа проекта. К Ценовому аудиту представлена только документация по этапу «Проектирование», следовательно, провести анализ изменений, вносимые в ДПН, не представляется возможным.

### **9.4 АНАЛИЗ РАСХОДОВАНИЯ СРЕДСТВ**

Согласно ТЗ на ТЦА, по титулу «ВЛ 110кВ Игрим-Саранпауль с ПС 110 кВ кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль» производится аудит Второго этапа проекта. К Ценовому аудиту представлена только документация по этапу «Проектирование», следовательно, провести анализ расходования средств не представляется возможным.

### **9.5 АНАЛИЗ БАНКОВСКИХ ГАРАНТИЙ**

Согласно ТЗ на ТЦА, по титулу «ВЛ 110кВ Игрим-Саранпауль с ПС 110 кВ кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль» производится аудит Второго этапа проекта. К Ценовому аудиту представлена только документация по этапу «Проектирование», следовательно, провести анализ банковских гарантий не представляется возможным.

### **9.6 АНАЛИЗ ПРАВИЛЬНОСТИ ОФОРМЛЕНИЯ ДОКУМЕНТОВ**

#### **9.6.1 АНАЛИЗ ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА**

К Ценовому аудиту была представлена следующая документация по проекту ВЛ 110кВ Игрим-Саранпауль с ПС 110 кВ кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль» утверждена части сметная стоимость строительства. Общая сметная стоимость инвестиционного проекта «ВЛ 110кВ Игрим-Саранпауль с ПС 110кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль»:

- Сводка затрат стоимости строительства на сумму 4 936 800,19 тыс. руб.
- ССР №1 на сумму 2 529 024,097 тыс. руб.
- ССР №2 на сумму 1 852 124,210 тыс. руб.
- ССР №3 на сумму 187 608,185 тыс. руб.
- ССР №4 на сумму 188 651,676 тыс. руб.
- ССР №5 на сумму 179 392,019 тыс. руб.
- Объектные сметные расчеты
- Локальные сметные расчеты

- Пояснительная записка с описанием методологии оценки стоимости объекта.
- Исходные данные для составления сметной документации.

Затраты по проекту оценены Проектировщиком в 4 936 800,19 тыс. руб. с НДС.

#### **9.6.1.1 ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОЕКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНАЛОГОВ И НОРМАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, АНАЛИЗ СООТВЕТСТВИЯ СТОИМОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА ПРИНЯТЫМ В РОССИЙСКОЙ И МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ ЗНАЧЕНИЯМ – ПРОВЕРКА ОБЩЕЙ СТОИМОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ НА ОСНОВАНИИ ОБЪЕКТОВ АНАЛОГОВ**

В соответствии с Приказом ОАО «Тюменьэнерго» от 30.10.2013 г. №31-Э «О переутверждении в части сметной документации на строительство «ВЛ 110кВ Игрим-Саранпауль с ПС 110 кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль» переутверждена сметная часть строительства. Общая сметная стоимость инвестиционного проекта «ВЛ 110кВ Игрим-Саранпауль с ПС 110 кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль» в текущих ценах составляет 4 936 800,19 рублей с НДС.

Для проверки и оценки стоимости инвестиционного проекта Исполнитель составил собственный расчет стоимости проекта с использованием укрупненных стоимостных нормативов и стоимостных показателей, содержащихся в сформированной им самостоятельно базе данных по стоимостям реализации электросетевых объектов. Основные объемы работ были взяты из проектной документации.

Анализ и сравнение результатов расчета стоимости проекта представлены в таблице 9-1.

**Таблица 9-1. Анализ и сравнение стоимостных показателей, приведенных в утвержденном проекте и оцененных Исполнителем**

№ п.к.	Наименование	Стоимость по УПС в базисном уровне цен на 01.01.2000 г. без НДС	Стоимость по УПС в текущем уровне цен на 3 квартал 2012 г. с НДС	Данные ССР в текущем уровне цен на 3 квартал 2012 г. с НДС	гр. 5/гр. 4
1	2	3	4	5	6
	<b>ВЛ 110 кВ Игрим-Саранпауль с ПС 110 кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль, в т.ч.</b>	<b>1 022 242,70</b>	<b>4 997 202,45</b>	<b>4 936 800,19</b>	<b>0,988</b>
	<i>СМР</i>	675 192,49	3 044 636,99	3 240 458,81	1,064
	<i>Оборудование</i>	174 290,93	769 180,74	657 093,25	0,854
	<i>Прочие</i>	172 759,28	1 183 384,73	1 039 248,13	0,878
<b>1</b>	<b>на ВЛ 110кВ Игрим-Сосьва с ПС 110кВ в п. Сосьва (1 п.к.)</b>	<b>528 067,02</b>	<b>2 600 755,12</b>	<b>2 529 024,10</b>	<b>0,972</b>
	<i>СМР</i>	372 482,89	1 679 632,39	1 739 643,88	1,036
	<i>Оборудование</i>	61 075,34	269 537,69	260 196,09	0,965
	<i>Прочие</i>	94 508,80	651 585,04	529 184,13	0,812
<b>2</b>	<b>ВЛ 110кВ Сосьва-Саранпауль с ПС</b>	<b>367 159,38</b>	<b>1 807 682,69</b>	<b>1 852 124,21</b>	<b>1,025</b>

№ п.к.	Наименование	Стоимость по УПС в базисном уровне цен на 01.01.2000 г. без НДС	Стоимость по УПС в текущем уровне цен на 3 квартал 2012 г. с НДС	Данные ССР в текущем уровне цен на 3 квартал 2012 г. с НДС	гр. 5/гр. 4
1	2	3	4	5	6
	<b>110кВ в п. Саранпауль (2 п.к.), в т.ч.</b>				
	<i>СМР</i>	258 253,90	1 164 541,06	1 306 675,04	1,122
	<i>Оборудование</i>	43 356,63	191 341,48	171 093,92	0,894
	<i>Прочие</i>	65 548,85	451 800,15	374 355,25	0,829
<b>4</b>	<b>ПС 110кВ "Анеева" (3 п.к.), в т.ч.</b>	<b>42 338,76</b>	<b>196 254,88</b>	<b>187 608,18</b>	<b>0,956</b>
	<i>СМР</i>	14 818,57	66 821,18	67 768,99	1,014
	<i>Оборудование</i>	23 286,32	102 767,19	74 129,86	0,721
	<i>Прочие</i>	4 233,88	26 666,51	45 709,34	1,714
<b>4</b>	<b>ПС 110кВ "Сартынья" (4 п.к.), в т.ч.</b>	<b>42 338,76</b>	<b>196 254,88</b>	<b>188 651,68</b>	<b>0,961</b>
	<i>СМР</i>	14 818,57	66 821,18	67 569,01	1,011
	<i>Оборудование</i>	23 286,32	102 767,19	75 567,87	0,735
	<i>Прочие</i>	4 233,88	26 666,51	45 514,80	1,707
<b>5</b>	<b>ПС 110кВ "Ломбовож" (5 п.к.), в т.ч.</b>	<b>42 338,76</b>	<b>196 254,88</b>	<b>179 392,02</b>	<b>0,914</b>
	<i>СМР</i>	14 818,57	66 821,18	58 801,88	0,880
	<i>Оборудование</i>	23 286,32	102 767,19	76 105,53	0,741
	<i>Прочие</i>	4 233,88	26 666,51	44 484,61	1,668

По итогам оценки общей стоимости реализации проекта с учетом данных по аналогичным объектам и укрупненных стоимостных нормативов Исполнитель отмечает следующее:

- общая стоимость реализации инвестиционного Проекта (**4 936 800,19 руб.** с НДС) в текущих ценах предельно близка к стоимости, рассчитанной Исполнителем по укрупненным стоимостным нормативам (**4 997 202,45 руб.** с НДС);
- стоимостные показатели строительства Проекта признаются Исполнителем соответствующими показателям стоимости для данного региона строительства;
- Исполнитель обращает внимание Заказчика и Проектировщика, что представленные ему сметные расчеты в настоящее время уже не актуальны, так как приведены к 3 кварталу 2012 г., и требуют переработки под сложившиеся сегодня условия.

## 9.6.2 ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА СТОИМОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА

### 9.6.2.1 ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, РАЗРАБОТАННОЙ В СОСТАВЕ ПРОЕКТНОЙ, УСТАНОВЛЕННЫМ СМЕТНЫМ НОРМАМ И ПРАВИЛАМ, А ТАКЖЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ, ВКЛЮЧАЯ ДОСТОВЕРНОСТЬ СОСТАВА И ОБЪЕМОМ РАБОТ ПО РАЗДЕЛАМ СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОБЪЕМАМ

## **И СОСТАВУ РАБОТ, УКАЗАННЫХ В ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, ЗАДАНИИ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ**

Сметная стоимость инвестиционного проекта указанная в ТЗ (Приложение №1 к Договору № 426577/0550/2013.0968-01-03-3 от 18.11.2014 г.) составляет 3 903 628 800 рублей с НДС, что не соответствует стоимости строительства в представленной сметной документации.

На основании приказа ОАО «ТЮМЕНЬЭНЕРГО» г. Сургут №31-Э от 30.10.2013 г. к рассмотрению принята сметная документация на сумму 4 936 800 190 рублей с НДС.

В ходе анализа представленной сметной документации Исполнитель сделал вывод, что она не соответствует требованиям письма ОАО «ТЮМЕНЬЭНЕРГО» №ЯИ-6914 от 10.11.2014 г. в части:

2. Представить сметную документацию, разработанную на стадии «ПД».
3. Представить в полном объеме сметную документацию на ПИР в соответствии с Приложением №3 к договору №432/25200-5 от 29.07.2011 г.

### **9.6.2.2 ОЦЕНКА СМЕТ НА ПРАВИЛЬНОСТЬ ИХ РАСЧЕТА, ОБОСНОВАННОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАСЦЕНОК, ПОПРАВочНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ, ИНДЕКСОВ ПЕРЕСЧЕТА В ТЕКУЩИЕ ЦЕНЫ, НОРМ НАКЛАДНЫХ РАСХОДОВ И СМЕТНОЙ ПРИБЫЛИ, ЛИМИТИРОВАННЫХ ЗАТРАТ В СООТВЕТСТВИИ С ПРОЕКТНЫМИ И ДОГОВОРНЫМИ УСЛОВИЯМИ, ФАКТИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

В ходе анализа представленной сметной документации Исполнитель выявил следующие нарушения в сметных расчетах:

1. Во всех ЛСР при ссылках на прайс-листы поставщиков оборудования и материалов необходимо указывать названия фирм-поставщиков, даты формирования прайс-листов и № томов в составе проектной документации, где данные прайс-листы приводятся (см. Приложение №1 к письму ОАО «ТЮМЕНЬЭНЕРГО» № ЯИ-6914 от 10.11.2014 г.)
2. ЛСР 02-09-01: применение усложняющих коэффициентов на производство строительных и других работ вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением, в том числе в охранной зоне действующей воздушной линии 1,2 и Строительство новых объектов в стесненных условиях: на территориях действующих предприятий, имеющих разветвленную сеть транспортных и инженерных коммуникаций и стесненные условия для складирования материалов.1,15 ПОС не предусмотрено. Необходимо либо скорректировать ПОС, либо исключить данные коэффициенты из расчетов в данной ЛСР.
3. ЛСР 02-09-02:
  - п. 25 исключить – задвоение объемов работ;

- применение коэффициентов на производство строительных и других работ вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением, в том числе в охранной зоне действующей воздушной линии 1,2 и Строительство новых объектов в стесненных условиях: на территориях действующих предприятий, имеющих разветвленную сеть транспортных и инженерных коммуникаций и стесненные условия для складирования материалов.1,15 ПОС не предусмотрено. Необходимо либо скорректировать ПОС, либо исключить данные коэффициенты из расчетов в данной ЛСР.
4. ЛСР № 02-01-01 (2ПК):
- п. 69 – стоимость материала завышена на сумму 3 067,60454 тыс. руб. с НДС;
5. К сметным расчетам в соответствии с МДС35-IV представить законодательные нормативные документы для определения и обоснования стоимости затрат на экспертизу проектной документации, на создание (модернизацию) АИИС КУЭ ПС в текущем уровне цен.
6. К расчетам затрат на аренду земли на период строительства представить Договора аренды и текст Постановления Правительства ХМАО от 28.04.2009 г., на которое делается ссылка.
7. ЛСР № 01-01-02 (ПК 2): объемы работ не соответствуют приведенным в Таблице 6.4 432/25200-5/2-2011-ООС (лист 79).

Учет данных замечаний приведет к снижению стоимости реализации проекта на **29 018,031** тыс. руб. с НДС.

#### **9.6.2.3 ОЦЕНКА СТОИМОСТИ МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ, ПРЕДУСМОТРЕННЫХ В ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА СООТВЕТСТВИЕ СРЕДНЕРЫНОЧНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ НА ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА**

В ходе анализа представленной сметной документации была произведена ее выборочная проверка. Стоимость оборудования и материалов, учтенная в ССР, не в полной мере подтверждается обосновывающей документацией: по выборочно взятым позициям выявлено, что представлены ТКП только одного производителя, хотя в соответствии с п. 4.25 МДС 81.35-2004 «В целях анализа представленных исходных данных и выборов оптимальных и обоснованных показателей стоимости участникам строительства рекомендуется осуществлять мониторинг цен на материальные ресурсы».

В ряде смет (см. Раздел 9.2.2) цены из прайс-листов, датированных 2011 г., переведены в базу с применением коэффициентов 2011 г. Необходимо перевести к базовой стоимости с учетом коэффициентов пересчета на 3 кв. 2012 г.



Так как сметные расчеты выполнены в ценах 2011...12 гг., на сегодняшний момент стоимости материалов и оборудования, предусмотренные в проектно-сметной документации, неактуальны.

#### **9.6.2.4 ОЦЕНКА СТОИМОСТИ И КОЛИЧЕСТВА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ**

В ходе анализа ПСД по проекту Исполнитель не обнаружил явных искажений и ошибок в расчетах стоимости и количества используемых машин и механизмов.

#### **9.6.2.5 ОЦЕНКА ПРАВИЛЬНОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ СВОДНОГО СМЕТНОГО РАСЧЕТА, ОБОСНОВАННОСТИ ВКЛЮЧЕНИЯ В НЕГО РАБОТ И ЗАТРАТ**

В ходе анализа правильности составления сводного сметного расчета и обоснованности включения в него работ и затрат Исполнитель обнаружил, что:

8. В соответствии с п. 4.5 Приложения №1 к письму № ЯИ-6914 от 10.11.2014 г. ОАО «ТЮМЕНЬЭНЕРГО» затраты на проведение специальных мероприятий по обеспечению нормальных условий труда (борьба с клещевым энцефалитом, гнусом и т.д.) должны составлять не более 0,1% от СМР.
9. В ССР (1 ПК) затраты на проведение специальных мероприятий по обеспечению нормальных условий труда (борьба с клещевым энцефалитом, гнусом и т.д.) приняты в размере 1% от СМР, что привело к удорожанию стоимости строительства на 29 235,989 тыс. руб. с НДС.
10. Во всех ССР необходимо прописать обоснование подтверждающее расчет затрат:
  - на проведение специальных мероприятий по обеспечению нормальных условий труда (борьба с клещевым энцефалитом, гнусом и т.д.);
  - на проведение пуско-наладочных работ;
  - по возмещению ущерба, наносимого рыбному хозяйству;
  - проектных и изыскательских работ.
11. В ССР стоимость затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время (ПК1 ПС Сосьва) завышена на 463,60 тыс. руб. с НДС из-за ошибочного включения в базу расчета данных по ПС «Игрим».
12. Внести в ССР ПК1-ПК5 затраты на:
  - размещение отходов на полигонах ТБО;
  - единовременных выплат за ущерб, наносимый атмосферному воздуху на период строительства;
  - возмещение ущерба животному миру за период строительства;
  - Затраты на ввод объекта в эксплуатацию (техническая инвентаризация, изготовление документов кадастрового и технического учета.
13. Нет расчета затрат на возмещение ущерба водно-биологическим ресурсам по ПК.

Учет данных замечаний приведет к снижению стоимости реализации проекта на 29 699,59 тыс. руб. с НДС.

### 9.6.3 ПОДГОТОВКА ЭКСПЕРТНОГО МНЕНИЯ О СООТВЕТСТВИИ ЦЕНЫ ПРОЕКТА ПО РАЗРАБОТАННОЙ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ РЫНОЧНЫМ ЦЕНАМ

На основе сопоставления данных ССР по проекту, содержащихся в ПСД, с самостоятельно полученными оценками стоимости проекта по объектам-аналогам и на основе УПСС, а также с учетом недочетов, выявленных при проверке сметной документации по проекту, Исполнитель высказывает мнение, что цена проекта по разработанной проектной документации, в целом соответствует рыночным ценам.

При этом, однако, существует возможность снижения затрат по проекту в ходе дальнейшей его проработки.

### 9.6.4 ВЫЯВЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИНЯТЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ И СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ

На основе сопоставления данных ССР по проекту, содержащихся в ПСД, с самостоятельно полученными оценками стоимости проекта по объектам-аналогам и на основе УПСС, а также с учетом недочетов, выявленных при проверке сметной документации по проекту, Исполнитель оценивает итоговые **возможности** для оптимизации принятых технических решений и сметной стоимости в 58 717,621 тыс. руб. с НДС (см. табл. 9-2). Таким образом, стоимость проекта может быть снижена в пределах 1%. С другой стороны, оценка по УПСС и объектам-аналогам дала такое же отклонение (60 402,260 тыс. руб. с НДС), но в противоположную сторону.

Таблица 9-2. Выявленные возможности для оптимизации принятых технических решений и сметной стоимости

№ пп	Возможности для оптимизации принятых технических решений и сметной стоимости	Эффект, с НДС	
		тыс. руб.	%
	<b>Итого данные ССР</b>	<b>4 936 800,190</b>	<b>100,00</b>
<b>Технологические решения</b>			
	<b>Итого по технологическим решениям</b>	<b>0,000</b>	<b>0,00</b>
<b>Сметные решения</b>			
	Повышение качества сметной документации	0,000	0,00
	Корректировка расчетов в сметах	29 018,031	0,59
	Корректировка стоимости материалов и оборудования	0,000	0,00
	Оценка стоимости и количества используемых машин и механизмов	0,000	0,00
	Корректировки ССР	29 699,590	0,60
	<b>Итого по сметным решениям</b>	<b>58 717,621</b>	<b>1,19</b>
	<b>Всего возможностей</b>	<b>58 717,621</b>	<b>1,19</b>
	<b>Итого перспективный ССР</b>	<b>4 878 082,569</b>	<b>98,81</b>
	<b>Оценка по УПСС и объектам-аналогам</b>	<b>4 997 202,450</b>	<b>101,22</b>
	<b>Отклонение по Сборнику УПСС и объектам-аналогам</b>	<b>-60 402,260</b>	<b>-1,22</b>

Согласно предложениям по альтернативным технологическим решениям с применением комплектных трансформаторных подстанций блочного типа в ходе

проведения технологического аудита, Аудитор выполнил анализ затрат на их реализацию. Результаты расчетов приведены в таблице 9-3.

**Таблица 9-3. Анализ затрат на реализацию альтернативных технологических решений, выявленных по результатам экспертно-инженерного анализа**

№ пп	Технологические решения		Затраты на реализацию, тыс. руб. с НДС		Эффект, с НДС
	проектные решения	альтернативные решения	проектные решения	альтернативные решения	тыс. руб.
1	ПС 110/35/10 кВ Саранпауль – традиционного исполнения	ПС 110/35/10 кВ Саранпауль – блочного типа (КТПБ)	365 406	328 865	36 541
2	ПС 110/35/10 кВ Сосьва – традиционного исполнения	ПС 110/35/10 кВ Сосьва – блочного типа (КТПБ)	514 737	463 263	51 474
3	5 ПС 110/10 кВ "Анеева", "Сартынья", "Ломбовож" – традиционного исполнения	5 ПС 110/10 кВ "Анеева", "Сартынья", "Ломбовож" – блочного типа (КТПБ)	981 274	686 892	294 382
	<b>Итого</b>		<b>1 861 417</b>	<b>1 479 020</b>	<b>382 397</b>

Таким образом, Аудитор оценивает суммарный эффект от внедрения предложенных им альтернативных технологических решений в **382 397 тыс.руб. с НДС**, что может привести к снижению стоимости проекта в целом на **7,7%**.

## **9.7 ЭКСПЕРТИЗА ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

Согласно ТЗ на ТЦА, по титулу «ВЛ 110кВ Игрим-Саранпауль с ПС 110 кВ кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль» производится аудит Второго этапа проекта. К Ценовому аудиту представлена только документация по этапу «Проектирование», следовательно, провести экспертизу отчетной документации не представляется возможным.

## **9.8 АНАЛИЗ АКТОВ СВЕРКИ**

Согласно ТЗ на ТЦА, по титулу «ВЛ 110кВ Игрим-Саранпауль с ПС 110 кВ кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль» производится аудит Второго этапа проекта. К Ценовому аудиту представлена только документация по этапу «Проектирование», следовательно, провести анализ Актов сверки не представляется возможным.

## **9.9 АНАЛИЗ СПРАВКИ ПОДТВЕРЖДЕННЫХ ЗАТРАТ**

Согласно ТЗ на ТЦА, по титулу «ВЛ 110кВ Игрим-Саранпауль с ПС 110 кВ кВ в п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п. Саранпауль» производится аудит

Второго этапа проекта. К Ценовому аудиту представлена только документация по этапу «Проектирование», следовательно, провести анализ Справки подтвержденных затрат по проекту не представляется возможным.

#### **9.10 ВЫВОДЫ О ЦЕЛЕВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ. РЕКОМЕНДАЦИИ**

Проведя анализ представленной ему ПСД по проекту, Исполнитель пришел к выводу, что:

1. На основе сопоставления данных ССР по данному проекту, содержащегося в ПСД, с самостоятельно полученными оценками стоимости проекта по объектам-аналогам и на основе УПСС, а также с учетом недочетов, выявленных при проверке сметной документации по проекту, Исполнитель высказывает мнение, что цена проекта по разработанной проектной документации, в целом соответствует рыночным ценам.
2. При этом, однако, Исполнителем выявлены **возможности** для оптимизации принятых технических решений и сметной стоимости в 58 717,621 тыс. руб. с НДС тыс. руб. (см. табл.9-2). Таким образом, стоимость проекта может быть снижена в пределах 1%.

## 10 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведения технологического аудита инвестиционного проекта «Строительство ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п.Саранпауль» ИК считает:

- ✓ реализации инвестиционного проекта обоснованна и определяется как одна из составляющих частей проекта «Урал Промышленный - Урал Полярный», а так же обусловлена социальной значимостью и потребностью развития экономики региона.
- ✓ выбор технических и технологических решений, применённых в проекте, в основном соответствует лучшим отечественным и мировым технологиям строительства, конструктивным решениям, современным строительным материалам, применяемым в строительстве. На следующих стадиях реализации проекта необходимо учесть предложения ИК;
- ✓ учитывая перенос строительства на 2018-2019 годы, предлагается на следующих стадиях реализации проекта, в целях снижения стоимости строительства инвестиционного проекта, рассмотреть применение комплектных трансформаторных подстанций блочного типа, высокой заводской готовности;

По результатам проведения ценового аудита Инвестиционного проекта «Строительство ВЛ 110 кВ Игрим – Саранпауль с ПС 110 кВ п. Анеева, п. Сартынья, п. Сосьва, п. Ломбовож, п.Саранпауль» ИК считает:

- ✓ на основе сопоставления данных ССР по проекту, оценке стоимости проекта по объектам-аналогам и на основе УПСС, исполнитель подтверждает, что цена проекта по разработанной проектной документации, соответствует рыночным ценам;
- ✓ с учетом переноса сроков реализации проекта на длительную перспективу оценку экономической эффективности проекта необходимо будет актуализировать непосредственно перед началом его фактической реализации
- ✓ инвестиционные затраты по проекту оценены Проектировщиком в размере 4 936 800,19 тыс. руб. с НДС в ценах 2012 г., согласно утвержденной инвестиционной программе ОАО «Тюменьэнерго» на 2015 – 2019 годы, строительство рассматриваемых объектов запланировано в 2018-2019 гг. с плановым объемом финансирования 3 308 160,0 тыс. руб. (Приказ №820 от 05.11.2014 г. Министерства энергетики РФ)., **Основными рисками проекта следует признать риск его недофинансирования и, как следствие, риск непрогнозируемого увеличения сроков реализации проекта**

- ✓ суммарный ожидаемый эффект от применения комплектных трансформаторных подстанций блочного типа оценивается в **382 397 тыс.руб. с НДС**, что может привести к снижению стоимости проекта в целом на **7,7%** (см. табл.9-3).