



Государственное автономное учреждение
города Москвы
«Московская государственная экспертиза»
(Мосгосэкспертиза)



КОМИТЕТ ГОРОДА МОСКВЫ
ПО ЦЕНОВОЙ ПОЛИТИКЕ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И
ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ЭКСПЕРТИЗЕ ПРОЕКТОВ

**Заключение о проведении публичного технологического и
ценового аудита инвестиционного проекта
«Строительство высокотемпературной сверхпроводящей
(ВТСП) кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ
Центральная – РП-9»
(Стадия проведения ТЦА – Проектирование)**

Содержание

| | |
|--|----|
| 1 Введение..... | 4 |
| 2 Термины и определения | 5 |
| 3 Основание для проведения ТЦА | 9 |
| 4 Описание инвестиционного проекта..... | 10 |
| 4.1 Цели и задачи инвестиционного проекта | 10 |
| 4.2 Краткое описание инвестиционного проекта..... | 10 |
| 4.3 Техничко-экономические показатели | 11 |
| 4.4 Результаты предыдущих этапов технологического и ценового аудита | 12 |
| 5 Анализ необходимости реализации инвестиционного проекта..... | 13 |
| 5.1 Анализ соответствия инвестиционного проекта заявленным целям..... | 13 |
| 5.2 Анализ соответствия инвестиционного проекта стратегии развития электросетевого комплекса | 13 |
| 5.3 Анализ наличия источников финансирования, графика реализации инвестиционного проекта..... | 14 |
| 5.4 Анализ необходимости и достаточности принятых технико-экономических показателей | 15 |
| 5.5 Анализ наличия возможных альтернативных вариантов реализации инвестиционного проекта..... | 15 |
| 6 Анализ исходно-разрешительной и правоустанавливающей документации | 16 |
| 6.1 Перечень исходно-разрешительной и правоустанавливающей документации..... | 16 |
| 6.2 Анализ достаточности исходно-разрешительной и правоустанавливающей документации..... | 16 |
| 6.3 Анализ обоснованности выбора места размещения объекта | 17 |
| 6.4 Анализ качества и полноты Технического задания..... | 17 |
| 7 Анализ качества и полноты представленной документации..... | 19 |
| 7.1 Перечень представленной документации..... | 19 |
| 7.2 Анализ качества и полноты представленной документации..... | 19 |
| 7.3 Анализ соответствия представленной документации требованиям Технического задания | 19 |
| 7.4 Анализ соответствия представленной документации правоустанавливающей документации и техническим условиям | 19 |
| 7.5 Анализ выполнения рекомендаций технологического и ценового аудита | 19 |
| 8 Технологический аудит | 21 |
| 8.1 Анализ основных технических и технологических решений..... | 21 |
| 8.1.1 Схема присоединения к сети..... | 21 |
| 8.1.2 Реконструкция ПС 330 кВ Центральная и строительство ПС 110 кВ РП-9 | 22 |
| 8.1.3 ВТСП КЛ ПТ 20 кВ Центральная – РП-9 | 24 |
| 8.1.4 Оборудование | 25 |
| 8.1.5 Сроки и этапы реализации | 25 |

| | |
|---|----|
| 8.2 Анализ обоснованности выбора конструктивных, технических и технологических решений..... | 26 |
| 8.3 Анализ соответствия принятых технических и технологических решений действующим нормативно-правовым актам Российской Федерации, нормативно-технической документации, отраслевой документации | 26 |
| 8.4 Анализ соответствия принятых технических и технологических решений современному уровню развития технологий | 27 |
| 8.5 Анализ соответствия принятых технических и технологических решений требованиям энергоэффективности и экологичности объекта | 27 |
| 8.6 Анализ возможности оптимизации принятых технических и технологических решений..... | 27 |
| 8.7 Анализ основных технических и технологических рисков инвестиционного проекта..... | 27 |
| 9 Ценовой аудит | 30 |
| 9.1 Оценка стоимостных показателей..... | 30 |
| 9.1.1 Анализ качества и полноты расчетов сметной стоимости | 30 |
| 9.1.2 Анализ стоимости с использованием Укрупненных нормативов цены. | 32 |
| 9.1.3 Анализ стоимости с использованием объектов-аналогов..... | 37 |
| 9.1.4 Анализ стоимости с использованием объектов-аналогов..... | 43 |
| 9.1.5 Сравнительный анализ стоимостных показателей на разных стадиях реализации инвестиционного проекта | 46 |
| 9.2 Финансово-экономическая оценка инвестиционного проекта..... | 46 |
| 9.2.1 Анализ финансово-экономической модели..... | 47 |
| 9.2.2 Анализ показателей экономической эффективности | 49 |
| 9.3 Анализ затрат на реализацию инвестиционного проекта..... | 51 |
| 9.3.1 Анализ капитальных затрат | 51 |
| 9.3.2 Анализ эксплуатационных затрат | 53 |
| 9.4 Анализ возможностей оптимизации стоимостных показателей..... | 53 |
| 9.5 Анализ основных экономических рисков инвестиционного проекта | 53 |
| 9.6 Оценка рисков инвестиционного проекта | 55 |
| 10 Заключение | 57 |

1 Введение

Заключение о проведении публичного технологического и ценового аудита инвестиционного проекта «Строительство высокотемпературной сверхпроводящей (ВТСП) кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ Центральная – РП-9» выполнено Государственным автономным учреждением города Москвы «Московская государственная экспертиза» (Мосгосэкспертиза) в рамках исполнения договора возмездного оказания услуг № 537612 от 14.12.2018 с Публичным акционерным обществом Федеральная Сетевая Компания (ПАО «ФСК ЕЭС»).

Технологический и ценовой аудит выполнен в соответствии с техническим заданием, являющимся приложением № 1.2 к договору возмездного оказания услуг № 537612 от 14.12.2018.

Целями проведения технологического и ценового аудита инвестиционного проекта «Строительство высокотемпературной сверхпроводящей (ВТСП) кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ Центральная – РП-9» на стадии «Проектирование» являются:

- подтверждение эффективности инвестиционного проекта по критериям экономической и технологической целесообразности, а также окупаемости;

- разработка предложений по повышению эффективности инвестиционного проекта, в том числе оптимизация капитальных и операционных затрат, технических решений и сроков реализации инвестиционного проекта;

- анализ целесообразности реализации инвестиционного проекта;

- разработка предложений по оптимизации проекта по разным направлениям;

- анализ достаточности и избыточности надежности инвестиционного проекта;

- анализ рисков проекта и рекомендации по управлению ими.

Дата проведения технологического и ценового аудита – декабрь 2018 года. Результаты технологического и ценового аудита отражают текущее состояние инвестиционного проекта на указанный момент выполнения работ и могут утратить свою актуальность в ходе дальнейшей реализации проекта.

2 Термины и определения

Бизнес-план инвестиционного проекта – документ, подготовленный по результатам проработки инвестиционного проекта, содержащий в структурированном виде информацию о проекте, описание практических действий по осуществлению инвестиций, включая график реализации проекта, обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, финансовую модель.

Документация по Объекту – проектно-сметная документация, соответствующая им договорная и исполнительная документация, акты приемки-сдачи работ, техническая документация и иная документация, в том числе предусмотренная действующими нормами и правилами оформления, осуществления работ в строительстве, включая документацию внестадийных предпроектных разработок.

Заказчик – технический заказчик, инициатор инвестиционного проекта или уполномоченное им лицо, инициатор проведения публичного технологического и ценового аудита инвестиционного проекта (ПАО «ФСК ЕЭС»).

Заключение (Отчет) о проведении публичного технологического и ценового аудита инвестиционного проекта – Заключение (Отчет), подготовленное Исполнителем по результатам проведения технологического и ценового аудита и подлежащее обязательному общественному обсуждению.

Инвестиции – денежные средства, иное имущество и права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты предпринимательской или иной деятельности в целях получения прибыли или достижения иного полезного эффекта.

Инвестиционная деятельность – вложение инвестиций и осуществление практических действий в целях получения прибыли или достижения иного положительного эффекта.

Инвестиционная программа – совокупность всех намечаемых к реализации или реализуемых ПАО «ФСК ЕЭС» инвестиционных проектов, утвержденная Министерством энергетики Российской Федерации.

Инвестиционный проект – комплекс мероприятий в отношении объекта (предполагаемого объекта) инвестиций инвестиционной программы, в том числе перечень документации, включающий Паспорт проекта. Содержание инвестиционного проекта включает в себя (в зависимости от этапа, на котором находится проект): обоснование необходимости реализации проекта, описание целей проекта, обоснование экономической и технологической целесообразности при выборе технических решений, необходимая проектная и иная документация (при наличии), разработанная в соответствии с законодательством Российской Федерации, в том числе нормативными актами органов исполнительной власти Российской Федерации, описание ресурсных и временных ограничений, критериев оценки результата проекта, сроков начала и завершения проекта, объема и

сроков осуществления инвестиций в основной капитал, а также описание практических действий по реализации проекта.

Исполнитель – независимая экспертная организация, осуществляющая технологический и ценовой аудит инвестиционных проектов (Мосгосэкспертиза).

Источники финансирования – средства и (или) ресурсы, используемые для достижения намеченных целей, включающие собственные и внешние источники.

Капитальные вложения – инвестиции в основной капитал (основные средства), в том числе затраты на новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, приобретение машин, оборудования, инструмента, инвентаря, проектно-изыскательские работы и другие затраты.

Обоснование инвестиций – документ прединвестиционной фазы проекта, содержащий цель инвестирования, данные о назначении и мощности объекта строительства; о номенклатуре выпускаемой продукции; месте (районе) размещения объекта с учетом принципиальных требований и условий Заказчика; оценку возможностей инвестирования и достижения намечаемых технико-экономических показателей (на основе необходимых исследований и проработок об источниках финансирования, условиях и средствах реализации поставленных целей).

Общественное и экспертное обсуждение – комплекс мероприятий, направленных на информирование общественности о результатах технологического и ценового аудита инвестиционных проектов ПАО «ФСК ЕЭС» с целью получения публичной оценки и принятия решений по рекомендациям Заказчиком.

Объект(-ы) инвестиций – основные фонды, образующиеся в результате нового строительства, расширения, реконструкции и технического перевооружения электросетевого комплекса, в которые осуществляются инвестиции ПАО «ФСК ЕЭС».

Объект-аналог – объект, характеристики, функциональное назначение, конструктивные решения и технико-экономические показатели которого максимально совпадают с проектируемым объектом.

Проектная документация – документация, разработанная в соответствии с требованиями постановления Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Публичный технологический и ценовой аудит (ТЦА) инвестиционного проекта – проведение в совокупности технологического и ценового аудита, результатом которых являются заключение Исполнителя, а также общественных обсуждений итогов технологического и ценового аудита.

Реконструкция электросетевых объектов – комплекс работ на действующих объектах электрических сетей (линиях электропередачи, подстанциях, распределительных и переключательных пунктах,

технологически необходимых зданиях, коммуникациях, вспомогательных сооружениях, ремонтно-производственных базах) по их переустройству (строительству взамен) в целях повышения технического уровня, улучшения технико-экономических показателей объекта, условий труда и охраны окружающей среды.

Сметная стоимость строительства – сумма денежных средств, необходимая для строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства.

Сметные нормы – совокупность количественных показателей материалов, изделий, конструкций и оборудования, затрат труда работников в строительстве, времени эксплуатации машин и механизмов, установленных на принятую единицу измерения, и иных затрат, применяемых при определении сметной стоимости строительства.

Сметные нормативы – сметные нормы и методики применения сметных норм и сметных цен строительных ресурсов, используемые при определении сметной стоимости строительства.

Сметная документация – совокупность расчетов, составленных с применением сметных нормативов, представленных в виде сводки затрат, сводного сметного расчета стоимости строительства, объектных и локальных сметных расчетов (смет), сметных расчетов на отдельные виды работ и затрат.

Строительство электросетевых объектов – комплекс работ по созданию объектов электрических сетей (линий электропередачи, подстанций, распределительных и переключательных пунктов, технологически необходимых зданий, коммуникаций, вспомогательных сооружений, ремонтно-производственных баз) в целях получения новых производственных мощностей.

Технико-экономическое обоснование (ТЭО) – изучение экономической выгоды, анализ и расчет экономических показателей создаваемого инвестиционного проекта.

Технологический аудит – проведение экспертной оценки обоснованности реализации проекта, выбора варианта реализации с точки зрения технологических характеристик и трассировки, обоснования выбора проектируемых и утвержденных технологических и конструктивных решений по созданию объекта в рамках инвестиционного проекта, на их соответствие лучшим отечественным и мировым технологиям строительства, технологическим и конструктивным решениям, современным строительным материалам и оборудованию, применяемым в строительстве, с учетом требований современных технологий производства, необходимых для функционирования объекта инвестиций, а также эксплуатационных расходов в процессе жизненного цикла объекта в целях повышения эффективности использования инвестиционных средств, оптимизации стоимости и сроков строительства, повышения конкурентоспособности производства.

Укрупненные стоимостные показатели (УСП), укрупненные нормативы цены (УНЦ) – сметные нормативы, предназначенные для

планирования инвестиций (капитальных вложений), оценки эффективности использования средств направляемых на капитальные вложения и подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование. Представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения объекта капитального строительства, рассчитанный на установленную единицу измерения (измеритель) в базисном или соответствующем уровне текущих цен.

Ценовой аудит – проведение экспертной финансово-экономической оценки стоимости объекта инвестиций на ее соответствие нормативам, стоимости сопоставимых объектов, рыночным ценам с учетом результатов процедур технологического аудита инвестиционного проекта и сравнительного анализа стоимости проекта с аналогами и лучшими практиками, а также анализ изменения стоимости объекта на разных этапах проекта (в случае ее изменения по сравнению с предыдущим этапами).

3 Основание для проведения ТЦА

Перечень нормативно-правовых актов, являющихся основанием при выполнении работ:

– постановление Правительства РФ от 30.04.2013 № 382 «О проведении публичного технологического и ценового аудита крупных инвестиционных проектов с государственным участием и о внесении изменений в некоторые акты правительства Российской Федерации»;

– директивы представителям интересов Российской Федерации для участия в заседаниях советов директоров (наблюдательных советов) открытых акционерных обществ, включенных в перечень, утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 23.01.2003 № 91-р, согласно приложению, утвержденные Первым заместителем Председателя Правительства Российской Федерации И. Шуваловым 30.05.2013 № 2988-П13;

– стандарт организации ПАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-29.240.01.194-2014 «Технологический и ценовой аудит инвестиционных проектов ПАО «ФСК ЕЭС» (в редакции приказа ПАО «ФСК ЕЭС» от 23.08.2017 № 340).

Дополнительно при выполнении работ использованы следующие документы:

– Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» (в ред. от 29.07.2018);

– «Схема и программа развития Единой энергетической системы России на 2018-2024 годы», утвержденная приказом Минэнерго России от 28.02.2018 № 121;

– «Стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства РФ от 03.04.2013 № 511-р (в ред. от 29.11.2017);

– «Инвестиционная программа ПАО «ФСК ЕЭС» на 2016-2020 годы», утвержденная приказом Минэнерго России от 18.12.2015 № 980 с изменениями, утвержденными приказом Минэнерго России от 27.12.2017 № 31@;

– Приказ Минэнерго России от 08.02.2016 № 75 «Об утверждении укрупненных нормативов цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики»; проект Приказа Минэнерго России «Об утверждении укрупненных нормативов цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики» (в ред. от 11.05.2018);

– «Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2035 года», утвержденная распоряжением Правительства РФ от 09.06.2017 № 1209-р и др.

4 Описание инвестиционного проекта

4.1 Цели и задачи инвестиционного проекта

Цель реализации инвестиционного проекта «Строительство высокотемпературной сверхпроводящей (ВТСП) кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ Центральная – РП-9» – строительство пилотного объекта в рамках НИОКР для установки передачи постоянного тока (ППТ) с высокотемпературной сверхпроводящей кабельной линией (ВТСП КЛ) в схеме электроснабжения г. Санкт-Петербурга.

4.2 Краткое описание инвестиционного проекта

Решение о реализации инвестиционного проекта «Строительство высокотемпературной сверхпроводящей (ВТСП) кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ Центральная – РП-9» принято по результатам заседания Технического совета ОАО «ФСК ЕЭС» 16.12.2011 (протокол от 22.12.2011 № 15).

В 2010 году с ОАО «НТЦ электроэнергетики» заключен договор НИОКР «Разработка ТТ, конструкции, изготовление и испытания ВТСП кабеля постоянного тока длиной 1500 м с током 2500 А на напряжение 20 кВ, включая преобразователи». Для выбора пилотного проекта рассмотрены различные варианты размещения ППТ с ВТСП КЛ в перспективной схеме электроснабжения г. Санкт-Петербурга:

- ПС 220 кВ РП-9 и ПС 330 кВ Центральная;
- ТЭЦ-2 и ПС 110 кВ Синопская;
- ПС 330 кВ Западная и ПС 110 кВ Кораблестроительный институт.

Для дальнейшей реализации принят вариант строительства ВТСП КЛ ПТ между ПС 330 кВ Центральная и ПС 220 кВ РП-9 с увеличением длины трассы до 2500 м.

Проектными решениями предусматривается реконструкция существующей ПС 330 кВ Центральная в части установки выпрямительно-преобразовательного комплекса, строительство ПС 110 кВ РП-9 с выпрямительно-преобразовательным комплексом и строительство новой высокотемпературной сверхпроводящей (ВТСП) кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ Центральная – РП-9.

Стадия реализации инвестиционного проекта – проектирование.

Проектная документация разработана ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» на основании договора с ОАО «ФСК ЕЭС» от 23.07.2013 № 132207 в 2016 году.

Проектная документация получила положительное заключение государственной экспертизы СПб ГАУ «ЦГЭ» от 20.11.2017 № 78-1-1-3-0219-17 по технической части и экспертное заключение негосударственной экспертизы ООО «ПБ № 1» № 6-2-1-0083-18 от 06.08.2018 по сметной документации.

4.3 Техничко-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели инвестиционного проекта:

– КЛ 20 кВ Центральная – РП-9:

1. Напряжение – 20 кВ.
2. Максимальный ток – 2500 А.
3. Протяженность трассы – 2350 м (ВТСП КЛ и обратная линия).
4. ВОЛС.

– реконструкция ПС 330 кВ Центральная:

1. Номинальные напряжения подстанции – 330/110/35 кВ (существующие), 20 кВ постоянного тока (проектируемые).

2. Тип подстанции – закрытая, КРУЭ 330 кВ (существующее), КРУЭ 110 кВ (существующее), КРУ 35 кВ (существующее), КВПУ 20 кВ (проектируемое).

3. Количество и мощность силовых трансформаторов – два автотрансформатора 330/110/38,5 кВ мощностью 200 МВА каждый (существующие), один трансформатор 110/8,27-8,27/ $\sqrt{3}$ кВ мощностью 63 МВА (проектируемый).

4. Количество и мощность трансформаторов собственных нужд – два трансформатора 35/0,4 кВ мощностью 630 кВА каждый (существующие), один резервный трансформатор 6/0,4 кВ мощностью 400 кВА (существующий), два трансформатора 35/0,4 кВ мощностью 1000 кВА каждый (проектируемые).

5. РУ 110 кВ – КРУЭ по схеме 110-14* «Две рабочие секционированные выключателями системы шин с двумя шиносоединительными выключателями», количество присоединений 110 кВ – 13 (существующие), 1 (проектируемое).

6. РУ 35 кВ – КРУ, количество присоединений 35 кВ – 2 (существующие), 2 (проектируемые).

7. РУ 20 кВ – КВПУ (проектируемое).

8. Здание вспомогательных устройств – общей площадью 1330 кв. м (проектируемое).

9. Площадь участка в границах проектирования – 3 997 кв. м.

– строительство ПС 110 кВ РП-9:

1. Номинальные напряжения подстанции – 110/10 кВ, 20 кВ постоянного тока.

2. Тип подстанции – закрытая, КРУЭ 110, КРУ 10 кВ, КВПУ 20 кВ.

3. Количество и мощность силовых трансформаторов – один трансформатор 110/10 кВ мощностью 2,5 МВА, один трансформатор 110/8,27-8,27/ $\sqrt{3}$ кВ мощностью 63 МВА.

4. Количество и мощность трансформаторов собственных нужд – два трансформатора 10/0,4 кВ мощностью 630 кВА каждый.

5. РУ 110 кВ – КРУЭ по схеме 110-9* «Одна рабочая система шин», количество присоединений 110 кВ – 3 (на ПС 110 кВ РП-9); 1 (на ЭС-1 Центральной ТЭЦ).

6. РУ 20 кВ – КВПУ (проектируемое).

7. РУ 10 кВ – КРУ по схеме 10-1 «Одна, секционированная выключателями, система шин», количество присоединений 10 кВ – 4.

8. Здание вспомогательных устройств – общей площадью 1 596 кв. м.

9. Площадь участка в границах проектирования – 4 340 кв. м.

4.4 Результаты предыдущих этапов технологического и ценового аудита

Технологический и ценовой аудит инвестиционного проекта «Строительство высокотемпературной сверхпроводящей (ВТСП) кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ Центральная – РП-9» проводился в конце 2017 года.

5 Анализ необходимости реализации инвестиционного проекта

5.1 Анализ соответствия инвестиционного проекта заявленным целям

Исполнитель отмечает, что реализация инвестиционного проекта «Строительство высокотемпературной сверхпроводящей (ВТСП) кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ Центральная – РП-9» обеспечивает выполнение заявленных целей: реализация пилотного проекта для испытания высокотемпературной сверхпроводящей кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ.

5.2 Анализ соответствия инвестиционного проекта стратегии развития электросетевого комплекса

Согласно «Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации», утвержденной в 2013 году, перед электросетевым комплексом стоят следующие стратегические приоритеты на долгосрочный период:

- обеспечение надежности энергоснабжения потребителей;
- обеспечение качества их обслуживания;
- развитие инфраструктуры для поддержания роста экономики России;
- конкурентоспособные тарифы на электрическую энергию для развития промышленности;
- развитие научного и инновационного потенциала электросетевого комплекса, в том числе в целях стимулирования развития смежных отраслей;
- привлекательный для инвесторов «возврат на капитал».

Стратегия предусматривает следующие основные целевые ориентиры для электросетевого комплекса:

1. Повышение надежности и качества энергоснабжения до уровня, соответствующего запросу потребителей, в том числе:
 - повышение качества обслуживания потребителей;
 - снижение недоотпуска электрической энергии;
 - снижение стоимости технологического присоединения.
2. Увеличение безопасности энергоснабжения.
3. Уменьшение зон свободного перетока электрической энергии.
4. Повышение эффективности электросетевого комплекса, в том числе:
 - повышение загрузки мощностей;
 - снижение удельных инвестиционных расходов на 30 процентов относительно уровня 2012 года;
 - снижение операционных расходов на 15 процентов относительно уровня 2012 года;
 - снижение величины потерь на 11 процентов по отношению к уровню 2012 года;
 - обеспечение конкурентного уровня тарифов для бизнеса;

- снижение перекрестного субсидирования в сетевом тарифе;
- снижение количества организаций, не соответствующих требованиям, установленным для квалифицированной сетевой организации.

5. Снижение количества территориальных сетевых организаций.

Исполнитель отмечает, что реализация инвестиционного проекта в целом соответствует целевым ориентирам «Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации» в части развития научного и инновационного потенциала электросетевого комплекса. Достижение стоимостных показателей стратегии в части повышения эффективности электросетевого комплекса рассматривается в п. 9.3.1.

5.3 Анализ наличия источников финансирования, графика реализации инвестиционного проекта

Финансирование инвестиционного проекта предусматривается за счет собственных средств ПАО «ФСК ЕЭС».

Согласно данным Инвестиционной программы ПАО «ФСК ЕЭС» на 2016-2020 годы, утвержденной приказом Минэнерго России от 18.12.2015 № 980 с изменениями, утвержденными приказом Минэнерго России от 27.12.2017 № 31@:

1. Оценка полной стоимости инвестиционного проекта – 1 580,80 млн. руб. с НДС в прогнозных ценах соответствующих лет.

2. Остаток финансирования капитальных вложений на 01.01.2017 – 1 555,88 млн руб. с НДС в прогнозных ценах соответствующих лет.

3. Сроки реализации – с 2012 по 2021 годы.

Исполнитель обращает внимание, что для оценки полной стоимости реализации инвестиционного проекта «Строительство высокотемпературной сверхпроводящей (ВТСП) кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ Центральная – РП-9» необходимо дополнительно учесть затраты по НИОКР и стоимость изготовления нетипового оборудования.

В инвестиционной программе предусмотрены дополнительно инвестиционные проекты «Создание фазы А ВТСП КЛ переменного тока длиной 200 м на напряжение 20 кВ с током 1500 А и установка в опытно-промышленную эксплуатацию на выбранном объекте» (сроки – с 2010 по 2019 год, стоимость – 181,98 млн. руб. с НДС), «Подготовка экспериментальной базы и проведение ресурсных испытаний ВТСП кабельной линии постоянного тока ПС 330 кВ Центральная – ПС 220 кВ РП-9» (сроки – с 2015 по 2017 годы, стоимость – 59,35 млн. руб. с НДС), «Исследование аварийных режимов и разработка блокировки и защит ВТСП кабельной линии с системой криогенного обеспечения» (сроки – с 2017 по 2018 годы, стоимость – 44 млн. руб. с НДС).

В инвестиционной программе изменены сроки начала и окончания реализации рассматриваемого проекта, финансирование инвестиционного проекта предусмотрено не ранее 2020 года.

5.4 Анализ необходимости и достаточности принятых технико-экономических показателей

Исполнитель отмечает, что принятые технико-экономические показатели необходимы и достаточны для достижения поставленных целей, однако недостаточны для дальнейшего практического применения.

Исполнитель отмечает, что реализация инвестиционного проекта может привести к снижению надежности электроснабжения в связи с инновационностью применяемых технологий и отсутствием опыта эксплуатации.

Исполнитель отмечает, что основные технико-экономические показатели претерпели изменения в ходе реализации инвестиционного проекта в части увеличения длины кабельной линии с 1500 м до 2500 м.

5.5 Анализ наличия возможных альтернативных вариантов реализации инвестиционного проекта

Варианты реализации инвестиционного проекта рассматривались на стадии разработки НИОКР (Этап 2. Приложение А. Книга 8-Н «Исследование электрических режимов энергосистемы г. Санкт-Петербурга, включая объекты ОАО «ФСК ЕЭС» с применением ППТ СПК»):

– строительство высокотемпературной сверхпроводящей кабельной линии постоянного тока ВТСП КЛ 20 кВ;

– строительство газоизолированной линии электропередачи ГИЛ 110 кВ Центральная – РП-9 с выполнением дополнительных мероприятий по ограничению токов короткого замыкания;

– строительство кабельной линии КЛ 110 кВ Центральная – РП-9 с выполнением дополнительных мероприятий по ограничению токов короткого замыкания.

Исполнитель обращает внимание, что для рассматриваемых вариантов предусматривалась передача мощности 200 МВА, однако в принятом к реализации варианте – 50 МВА.

Исполнитель отмечает, что для рассмотренных вариантов не определена стоимость реализации инвестиционных проектов, не выполнено сопоставление технико-экономических показателей.

Выводы о необходимости, обоснованности и целесообразности реализации инвестиционного проекта

Исполнитель делает вывод, что реализация инвестиционного проекта в целом необходима, обоснована и целесообразна с точки зрения испытания новых технологий, однако данный инвестиционный проект не решает задачи возможности и эффективности практического применения новых технологий.

6 Анализ исходно-разрешительной и правоустанавливающей документации

6.1 Перечень исходно-разрешительной и правоустанавливающей документации

По инвестиционному проекту разработана или получена следующая исходно-разрешительная и правоустанавливающая документация:

1. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка схемы передачи постоянного тока мощностью 50 МВт со сверхпроводящим кабелем, основных технических требований к оборудованию на основе инновационных схемотехнических решений и анализ режимов работы сети и передачи постоянного тока» (далее – Отчет о НИОКР).

2. Задание на проектирование «Строительство высокотемпературной сверхпроводящей (ВТСП) кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ Центральная – РП-9», утвержденное Первым заместителем Председателя Правления ОАО «ФСК ЕЭС» 03.09.2012 (далее – Техническое задание).

3. Дополнение к заданию на проектирование по титулу «Строительство высокотемпературной сверхпроводящей (ВТСП) кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ Центральная – РП-9», утвержденное Заместителем Председателя Правления – главным инженером ПАО «ФСК ЕЭС» 14.08.2017 № 75/4п.

4. Баланс мощности и расчет режимов работы сети 110-330 кВ с учетом перспективы развития энергосистемы, выполненный ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» в 2014 году (шифр П132207-33.0005-РР).

5. Материалы инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических и инженерно-экологических изысканий, выполненных ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» с привлечением подрядных организаций в 2015 году (шифр П132207-32.0005-ИИ1, -ИИ2, -ИИ3, -ИИ4).

6. Материалы согласований в составе проектной документации, выполненные ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» в 2016 году (шифр П132207-32.0005-ПЗ, -ПЗ1.1, -ПЗ1.2).

7. Градостроительный план земельного участка № RU78113000-24574 с кадастровым номером 78:13:0730901:5, утвержденный распоряжением Комитета по градостроительству и архитектуре от 23.05.2016 № 210-485.

8. Градостроительный план земельного участка № RU78100000-22649 с кадастровым номером 78:14:0007521:3809, подготовленный Комитетом по градостроительству и архитектуре от 11.10.2015.

6.2 Анализ достаточности исходно-разрешительной и правоустанавливающей документации

Исполнитель отмечает, что исходно-разрешительная документация в целом представлена на рассмотрение комплектно.

Исполнитель отмечает, что проектная документация по титулу «Строительство высокотемпературной сверхпроводящей (ВТСП) кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ Центральная – РП-9» получила положительное заключение государственной экспертизы СПб ГАУ «ЦГЭ» от 20.11.2017 № 78-1-1-3-0219-17 по технической части.

Исполнитель обращает внимание, что в составе представленной документации отсутствует проект планировки, проект межевания территории на проектируемые кабели ВТСП КЛ ПТ 20 кВ и ВОЛС. Согласно п.2.2.4 ГПЗУ на территории ЗРЗ 2 строительство новых зданий, строений, сооружений возможно проводить в соответствии с условиями режимов использования земель и заключением государственного органа охраны объектов культурного наследия. Заключение государственного органа охраны объектов культурного наследия на технологический и ценовой аудит не направлялось.

6.3 Анализ обоснованности выбора места размещения объекта

В рамках инвестиционного проекта рассмотрены 3 варианта размещения объекта согласно Протоколу заседания Технического совета ОАО «ФСК ЕЭС» от 22.12.2011 № 15.

Исполнитель отмечает, что вариант реализации принят на основании сравнения достоинств и недостатков рассматриваемых вариантов в части технических показателей, однако в связи с увеличением длины кабельной линии с 1500 м до 2500 м принятый вариант предусматривает увеличение стоимости.

Исполнитель обращает внимание, что при выборе вариантов не применялся критерий практической эффективности на стадии эксплуатации объекта, а место размещения объектов локализовано в энергосистеме Санкт-Петербурга без необходимых обоснований.

6.4 Анализ качества и полноты Технического задания

Исполнитель отмечает, что в целом Техническое задание составлено качественно и необходимой полноты, требования к архитектурным, конструктивным, инженерно-техническим и технологическим решениям и основному технологическому оборудованию достаточны.

Исполнитель обращает внимание, что в Техническом задании указана необходимость определения ряда технических характеристик при выполнении проектной документации.

Исполнитель рекомендует Отчеты о НИОКР включить в состав Технического задания в виде приложений, являющихся его неотъемлемой частью.

Выводы о достаточности исходно-разрешительной и правоустанавливающей документации

Исполнитель делает **вывод**, что исходно-разрешительная и правоустанавливающая документация получена в необходимом и достаточном объеме для реализации инвестиционного проекта.

7 Анализ качества и полноты представленной документации

7.1 Перечень представленной документации

Для реализации инвестиционного проекта на стадии проектирования разработана или получена следующая документация:

1. Проектная документация по титулу «Строительство высокотемпературной сверхпроводящей (ВТСП) кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ Центральная – РП-9», разработанная ОАО «НТЦ ЕЭС» в 2016 году.

2. Положительное заключение государственной экспертизы СПб ГАУ «ЦГЭ» от 20.11.2017 № 78-1-1-3-0219-17 по технической части.

3. Экспертное заключение негосударственной экспертизы ООО «ПБ № 1» № 6-2-1-0083-18 от 06.08.2018 по сметной документации.

7.2 Анализ качества и полноты представленной документации

Проектная документация разработана в необходимом и достаточном объеме, по составу и содержанию соответствует требованиям Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утвержденного постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87.

Рабочая документация на данной стадии не разрабатывалась.

7.3 Анализ соответствия представленной документации требованиям Технического задания

Представленная документация соответствует требованиям Технического задания.

7.4 Анализ соответствия представленной документации правоустанавливающей документации и техническим условиям

Проектная документация соответствует правоустанавливающей документации и техническим условиям и получила положительное заключение государственной экспертизы СПб ГАУ «ЦГЭ» от 20.11.2017 № 78-1-1-3-0219-17 по технической части.

7.5 Анализ выполнения рекомендаций технологического и ценового аудита

Технологический и ценовой аудит инвестиционного проекта «Строительство высокотемпературной сверхпроводящей (ВТСП) кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ Центральная – РП-9» проводился в конце 2017 года.

Изменения в инвестиционный проект по рекомендациям технологического и ценового аудита не вносились.

Выводы о достаточности представленной документации

Исполнитель делает **вывод**, что представленная проектная документация разработана в необходимом и достаточном объеме для реализации инвестиционного проекта.

8 Технологический аудит

8.1 Анализ основных технических и технологических решений

8.1.1 Схема присоединения к сети

Проектируемая ВТСП кабельная линии постоянного тока напряжением 20 кВ входит в состав электрических распределительных сетей г. Санкт-Петербурга, связывает ПС 330 кВ Центральная и ПС 220 кВ РП-9, входящие в состав ОЭС Северо-Запада.

Согласно проектной документации (шифр П132207-33.0005-ИОС1.1, П132207-33.0005-ИОС1.2) предусмотрены работы по установке на ПС 330 кВ Центральная и ПС 220 кВ РП-9 двух трансформаторов напряжением $110/8,27-8,27/\sqrt{3}$ кВ мощностью 63 МВА каждый, расширение существующего КРУЭ 110 кВ на ПС 330 кВ Центральная на одну ячейку без изменения схемы распределительного устройства, строительство РУ 110 кВ на базе оборудования КРУЭ по схеме № 110-9* «Одна рабочая система шин» на ПС 220 кВ РП-9. Для преобразования переменного тока в постоянный ток предусмотрена установка КВПУ на указанных объектах.

Согласно разделу проектной документации «Баланс мощности и расчеты режимов сети 110-330 кВ с учетом перспективного развития энергосистемы» (шифр П132207-33.0005-ОТР1) расчеты нормальных и послеаварийных режимов работы сети показали, что во всех рассмотренных режимах зимнего, летнего максимума и минимума загрузка линий электропередач и автотрансформаторов в рассматриваемом районе не превышает предельно допустимой величины по токовой загрузке, уровни напряжения в сетях 110, 330 кВ наблюдаемого района во всех рассмотренных режимах находятся в диапазоне допустимых значений.

Установка дополнительных СКРМ в районе размещения ВТСП КЛ 20 кВ постоянного тока Центральная – РП-9 не требуется.

Схема сети района расположения рассматриваемого инвестиционного проекта представлена на рис. 1.

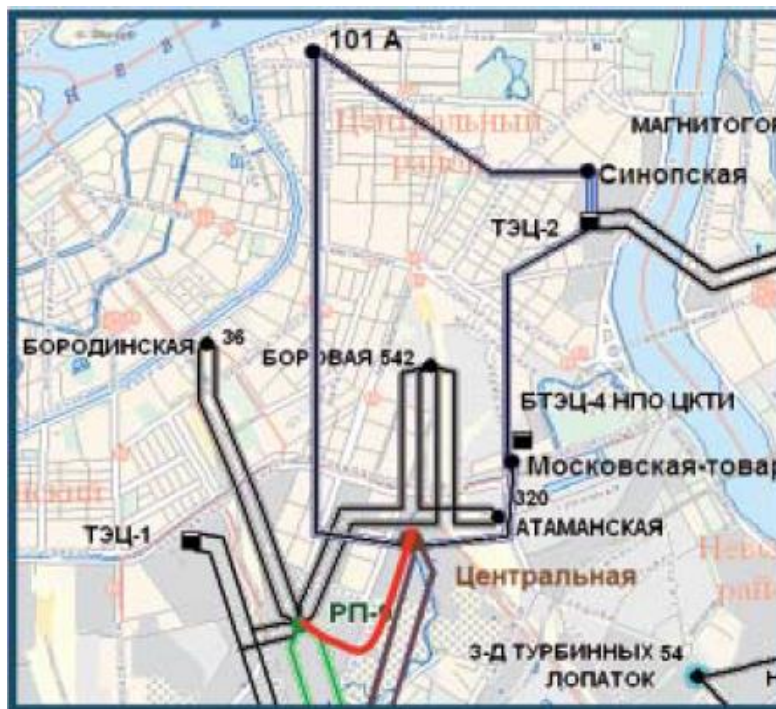


Рисунок 1 – Схема сети района расположения рассматриваемого инвестиционного проекта

Исполнитель отмечает, что схема присоединения к сети в процессе реализации инвестиционного проекта не претерпевает значительных изменений; материалы, обосновывающие класс напряжения сети постоянного тока и общую передаваемую мощность, на рассмотрение не представлены.

8.1.2 Реконструкция ПС 330 кВ Центральная и строительство ПС 110 кВ РП-9

1. Реконструкция ПС 330 кВ Центральная.

Проектной документацией предусмотрены следующие технические решения:

- расширение РУ 110 кВ на одну ячейку присоединения преобразовательного трансформатора мощностью 63 МВА, номинальным напряжением 110/8,27-8,27/ $\sqrt{3}$ кВ. Существующее РУ 110 кВ – КРУЭ по схеме 110-14* «Две рабочие секционированные выключателями системы шин с двумя шиносоединительными выключателями»;

- расширение существующего КРУ 35 кВ на две линейные ячейки для организации питания проектируемых трансформаторов собственных нужд. Существующее РУ 35 кВ собственных нужд выполнено по блочной схеме, состоящей из двух блоков РУ 35 кВ. При расширении схема каждого РУ 35 кВ СН преобразуется в схему одиночная система шин.

Расширение ПС 330 кВ Центральная также предусматривает сооружение здания преобразовательных устройств (ЗВУ) со следующим основным электротехническим оборудованием:

- кабельные муфты 110 кВ;
- ОПН 110 кВ;

трансформатор номинальной мощностью 63 МВА и номинальным напряжением 110/8,27-8,27/ $\sqrt{3}$ кВ;

- ОПН 20 кВ цепи переменного тока;
- ошиновка переменного тока 20 кВ (2 х ШМТ 100x10 на фазу);
- трансформаторы тока 20 кВ цепи переменного тока;
- разъединители 20 кВ цепи переменного тока;
- оборудование КВПУ;
- разъединители 20 кВ цепи постоянного тока;
- токовводная муфта ВТСП КЛ ПТ 20 кВ Центральная – РП-9;
- два трансформатора собственных нужд номинальной мощностью по 1000 кВА и номинальным напряжением 38,5/0,4 кВ с РПН на стороне ВН;
- щит собственных нужд 0,4 кВ.

2. Строительство ПС 110 кВ РП-9.

Строительство ПС 110 кВ РП-9 предусматривает сооружение совмещенного производственного здания (СПЗ) включая основное электротехническое оборудование:

- оборудование КРУЭ 110 кВ на 3 ячейки присоединения;
- кабельные муфты 110 кВ;
- ОПН 110 кВ;
- трансформатор номинальной мощностью 63 МВА и номинальным напряжением 110/8,27-8,27/ $\sqrt{3}$ кВ;
- трансформатор номинальной мощностью 2,5 МВА и номинальным напряжением 110/10 кВ;
- ОПН 10 кВ цепи переменного тока;
- ОПН 20 кВ цепи переменного тока;
- ошиновка переменного тока 20 кВ (2хШМТ 100x10 на фазу);
- трансформаторы тока 20 кВ цепи переменного тока;
- разъединители 20 кВ цепи переменного тока;
- оборудование КВПУ в составе: ошиновка постоянного тока 20 кВ, выпрямительный тиристорный 12-ти импульсный преобразователь, реакторы на вводе преобразователя, два сглаживающих реактора, ОПН 24 кВ, ОПН 14 кВ, датчики постоянного тока 20 кВ, фильтр демпфирующего устройства с реактором номинальным напряжением 20 кВ и номинальной индуктивностью 6,6 мГн, трансформаторы тока 20 кВ, конденсаторная установка номинальным напряжением 20 кВ и номинальной емкостью 32 мкФ;
- разъединители 20 кВ цепи постоянного тока;
- токовводная муфта 20 кВ ВТСП КЛ ПТ Центральная – РП-9;
- два трансформатора собственных нужд номинальной мощностью по 630 кВА и номинальным напряжением 10/0,4 кВ;
- щит собственных нужд 0,4 кВ.

КРУЭ 110 кВ выполнено по схеме, одна рабочая система шин с подключением проектируемого трансформатора мощностью 63 МВА, напряжением $110/8,27-8,27/\sqrt{3}$ кВ, проектируемого трансформатора мощностью 2,5 МВА, напряжением 110/11 кВ, а также кабельной линии 110 кВ от РУ 110 кВ ЭС-1 Центральная ТЭЦ, расширяемой на одну ячейку присоединения.

Схема КВПУ принята нетипового изготовления на основании УДК 621.311 инв. № 645-КТ «Отчет о научно-исследовательской работе. Разработка схемы передачи постоянного тока мощностью 50 МВт со сверхпроводящим кабелем, основных технических требований к оборудованию на основе инновационных схемотехнических решений и анализ режимов работы сети и передачи постоянного тока. Главная схема электропередачи постоянного тока с ВТСП-кабелем с максимальным учетом имеющегося оборудования. Технические решения по силовому оборудованию преобразовательных подстанций с расчетом воздействий на него».

Исполнитель отмечает, что представленные принципиальные электрические схемы проектируемых объектов соответствуют требованиям Технического задания, требованиям нормативных документов и СТО 56947007-29.240.30.010-2008 «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения».

Принятые компоновочные решения соответствуют требованиям Технического задания, требованиям нормативных документов, современному уровню развития технологий.

8.1.3 ВТСП КЛ ПТ 20 кВ Центральная – РП-9

В административном отношении проектируемая ВТСП КЛ ПТ 20 кВ проходит по территории г. Санкт-Петербурга, Московского и Фрунзенского районов.

Началом трассы КЛ 20 кВ является преобразовательная подстанция на территории ПС 330 кВ Центральная, концом трассы – преобразовательная подстанция на территории РП-9. Трасса проходит по городской селитебной территории в стесненных условиях, предусмотрены пересечения с железными дорогами.

Длина проектируемой трассы КЛ – 2,35 км.

Максимальная передаваемая мощность – 50 МВА.

Прокладка ВТСП КЛ ПТ 20 кВ предусматривается в земле в лотке, соединительные муфты размещаются в коллекторах. Между преобразовательными подстанциями на ПС 330 кВ Центральная и РП-9 прокладываются следующие кабели и трубы:

1. ВТСП кабель – кабель в криостате, диаметр 115 мм.
2. Обратная линия – труба, заполненная жидким азотом, в криостате, диаметр 100 мм.

3. Два ВОЛС для передачи информации между преобразовательными подстанциями марки ДПД-П-24У с бронёй из стеклопластиковых прутков.

4. ВОЛС для диагностики и мониторинга состояния кабельной линии ВТСП марки ТсОС-П-02м.

8.1.4 Оборудование

Проектными решениями предусмотрено применение современных типов оборудования:

- в РУ 110 кВ – элегазовых выключателей на базе оборудования КРУЭ;
- в РУ 35, 10 кВ – шкафов КРУ с вакуумными выключателями;
- КВПУ 20 кВ индивидуального изготовления на основе результатов НИОКР.

К установке принято следующее оборудование 110 кВ:

- преобразовательные трансформаторы мощностью 63 МВА, номинальным напряжением $110/8,27-8,27/\sqrt{3}$ кВ – 2;
- элегазовые выключатели 110 кВ (КРУЭ) – 5;

К установке принято следующее оборудование 35, 20, 10 кВ:

- трансформаторы собственных нужд 10 кВ мощностью 630 кВА – 2;
- трансформатор собственных нужд 35 кВ мощностью 1000 кВА – 2;
- ячейки КРУ 35 кВ – 2;
- ячейки КРУ 10 кВ – 6;
- оборудование КВПУ 20 кВ мощностью 50 МВА – 2 комплекта.

Проектируемое оборудование выбрано и проверено по номинальным параметрам, термической и динамической стойкости к токам короткого замыкания, по климатическому исполнению.

Исполнитель отмечает, что принятые технические требования к основному оборудованию обоснованы и соответствуют Техническому заданию, современному уровню развития технологий.

Характеристики оборудования КВПУ 20 кВ выбраны на основании результатов НИОКР «Создание ВТСП кабельной линии постоянного тока на напряжение 20 кВ с током 2500 А длиной до 2500 м (результаты НИОКР на рассмотрение не представлены).

Исполнитель обращает внимание, что основное оборудование принято нетипового изготовления.

8.1.5 Сроки и этапы реализации

Согласно инвестиционной программе ПАО «ФСК ЕЭС» сроки реализации титула – с 2012 по 2021 годы.

Проектная документация разработана в 2016 году и получила положительное заключение государственной экспертизы по технической части – в 2017 году, и по сметной документации – в 2018 году.

Рабочая документация не разрабатывалась.

Рассматриваемый инвестиционный проект включает в себя следующие объекты:

1. Реконструкция ПС 330 кВ Центральная.
2. Строительство ПС 110 кВ РП-9.
3. Строительство ВТСП КЛ ПТ 20 кВ Центральная – РП-9.

Согласно «Проекту организации строительства» (шифр П132207-33.0005-ПОС, -ПОС1, -ПОС2) и положительному заключению государственной экспертизы общий срок строительства составляет 13,9 месяца, в том числе по КЛ 20 кВ Центральная – РП-9 – 8,1 месяцев, по ВОЛС – 5,8 месяцев, по ПС 110 кВ РП-9 – 11 месяцев, по ПС 330 кВ Центральная – 12 месяцев. Календарный план строительства представлен.

Исполнитель отмечает, что возможность реализации инвестиционного проекта в указанные сроки критически зависит от следующих факторов: технической возможности и сроков изготовления и поставки нетипового оборудования (силовые трансформаторы, КВПУ, ВТСП КЛ, СКО), требуемой квалификации исполнителей в связи с инновационностью технологий.

Исполнитель отмечает, что фактические сроки реализации инвестиционного проекта не соответствуют представленному на рассмотрение укрупненному сетевому графику реализации объекта.

Исполнитель обращает внимание, что в инвестиционной программе не предусмотрено финансирование в период 2017-2019 годов.

Отмечается вероятность возникновения риска увеличения сроков реализации проекта.

8.2 Анализ обоснованности выбора конструктивных, технических и технологических решений

Исполнитель отмечает, что выбор основных конструктивных, технических и технологических решений должен быть осуществлен на основании Отчета о НИОКР.

8.3 Анализ соответствия принятых технических и технологических решений действующим нормативно-правовым актам Российской Федерации, нормативно-технической документации, отраслевой документации

Исполнитель отмечает, что принятые технические и технологические решения разработаны на основании действующих нормативно-правовых актов Российской Федерации, нормативно-технической документации, отраслевой документации, однако документы не регламентируют решения в части новых технологий (высокотемпературная сверхпроводящая кабельная линия)

Исполнитель рекомендует рассмотреть ВТСП КЛ 20 кВ не только как кабельную линию, но и одновременно как трубопровод (теплопровод) с

применением соответствующих норм в части требований к условиям прокладки.

8.4 Анализ соответствия принятых технических и технологических решений современному уровню развития технологий

Исполнитель отмечает, что принятые технические и технологические решения относятся к новым технологиям, ограничения на используемые технологии отсутствуют, существует необходимость использования уникального специализированного оборудования.

8.5 Анализ соответствия принятых технических и технологических решений требованиям энергоэффективности и экологичности объекта

Согласно Федеральному закону от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» энергетическая эффективность электроэнергетики – отношение поставленной потребителям электрической энергии к затраченной в этих целях энергии из невозобновляемых источников.

Показатели энергетической эффективности электросетевого комплекса определяются электрическими характеристиками устанавливаемого оборудования (в частности, потери электроэнергии в проводниках). Принятые технологические решения являются перспективным направлением с точки зрения снижения потерь электроэнергии при ее передаче.

Принятые технические решения не оказывают непосредственного отрицательного воздействия на окружающую среду.

Исполнитель отмечает, что принятые технические и технологические решения соответствуют требованиям энергоэффективности и экологичности объекта.

8.6 Анализ возможности оптимизации принятых технических и технологических решений

Исполнитель отмечает, что возможности оптимизации принятых технических и технологических решений в рамках рассматриваемого инвестиционного проекта отсутствуют.

Исполнитель обращает внимание, что оптимизация принятых технических и технологических решений может быть выполнена в рамках НИОКР.

8.7 Анализ основных технических и технологических рисков инвестиционного проекта

Выявлены следующие основные технические и технологические риски инвестиционного проекта:

- надежность оборудования;
- сложность технологий;
- уровень автоматизации;

- темп модернизации оборудования и технологий;
- ошибки эксплуатационного персонала;
- количество и квалификация специалистов;
- выбор оборудования и параметров, недостаточность/ избыточность решений;
- недостижение плановых технических параметров;
- увеличение сроков строительства.

Надежность оборудования: риск связан с отказоустойчивостью применяемого оборудования, нормативным сроком эксплуатации оборудования, качеством программного обеспечения. Воздействие риска проявляется в увеличении эксплуатационных затрат, риске возникновения аварий, связанных с отказом оборудования.

Сложность технологий: риск связан с необходимостью применения дорогостоящего оборудования, отсутствием или уникальностью оборудования. Воздействие риска проявляется в увеличении капитальных затрат при реализации проекта.

Уровень автоматизации: риск связан с возможностью отказа программного обеспечения, необходимостью обеспечения резервирования и ручного управления. Воздействие риска проявляется в увеличении капитальных затрат при реализации проекта, риске возникновения аварий, связанных с отказом оборудования.

Темп модернизации оборудования и технологий: риск связан с возможностью устаревания применяемых технологий и оборудования, неправильностью расчета сроков реализации проекта. Воздействие риска проявляется в вероятности морального устаревания оборудования, необеспечения требуемых показателей и характеристик.

Ошибки эксплуатационного персонала: риск связан с ошибками эксплуатационного персонала. Воздействие риска проявляется в увеличении эксплуатационных затрат, риске возникновения аварий, связанных с человеческим фактором.

Выбор оборудования и параметров: риск связан с возможностью неправильного выбора оборудования, неправильного определения характеристик и параметров. Воздействие риска проявляется в увеличении капитальных затрат.

Количество и квалификация специалистов: риск связан с наличием необходимых специалистов для качественного и своевременного выполнения работ по монтажу и обслуживанию. Воздействие риска проявляется в увеличении капитальных и эксплуатационных затрат, срыве сроков реализации проекта.

Недостижение плановых технических параметров: риск связан с вероятностью выбора технических показателей и проектных решений, не позволяющих осуществить в полной мере цели инвестиционного проекта. Воздействие риска проявляется в необходимости корректировки проектных решений, увеличении капитальных затрат, появления «бросовых» работ.

Увеличение сроков строительства: риск связан с возможностью срыва сроков реализации инвестиционного проекта и угрозой реализации взаимосвязанных инвестиционных проектов. Воздействие риска проявляется в увеличении продолжительности реализации проекта, ухудшении финансово-экономических показателей в связи со смещением сроков начала получения доходов от реализации, возможностью получения штрафных санкций.

Специфические риски инвестиционного проекта заключаются в отсутствии практического опыта эксплуатации технологии. Воздействие риска проявляется в появлении дополнительных затрат на стадии эксплуатации, усложнении организационно-технологических схем ведения ремонтных работ.

Результаты оценки рисков приведены в п. 9.6.

Выводы по результатам технологического аудита

Принятые технические и технологические решения являются в целом обоснованными, соответствуют действующим нормативно-правовым актам Российской Федерации, нормативно-технической документации, отраслевой документации, соответствуют современному уровню развития технологий, соответствуют требованиям энергоэффективности и экологичности объекта.

Оптимизация технических решений не требуется.

Возможность реализации инвестиционного проекта в указанные сроки критически зависит от следующих факторов: технической возможности и сроков изготовления и поставки нетипового оборудования (силовые трансформаторы, КВПУ, ВТСП КЛ, СКО), требуемой квалификации исполнителей в связи с инновационностью технологий.

Фактические сроки реализации инвестиционного проекта не соответствуют представленному на рассмотрение укрупненному сетевому графику реализации объекта.

Отмечается вероятность возникновения риска увеличения сроков реализации проекта.

9 Ценовой аудит

9.1 Оценка стоимостных показателей

9.1.1 Анализ качества и полноты расчетов сметной стоимости

Сметная стоимость проекта «Строительство высокотемпературной сверхпроводящей (ВТСП) кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ Центральная – РП-9» составляет 539,21 млн. руб. без НДС в базисных ценах на 01.01.2000 и 3 505,15 млн. руб. с НДС в текущих ценах I кв. 2018, согласно представленному на рассмотрение сводному сметному расчету (том 11.1, шифр П132207-33.0005-СМ).

Сметная документация получила положительное экспертное заключение по оценке соответствия сметным нормативам от 06.08.2018 № 6-2-1-0083-18, выданное ООО «Проектное бюро № 1».

Раздел 11 «Смета на строительство объектов капитального строительства» проектной документации содержит следующее:

- пояснительную записку к сметной документации;
- сметную документацию, в том числе: сводный сметный расчет стоимости строительства (далее - ССР), объектные (далее - ОС) и локальные сметные расчеты (далее - ЛСР), сметы на проектно-изыскательские работы.

Накладные расходы определены в процентах от фонда оплаты труда рабочих строителей и механизаторов по видам строительных и монтажных работ, согласно «Методическим указаниям по определению величины накладных расходов в строительстве» (МДС 81-33.2004).

Сметная прибыль определена в процентах от фонда оплаты труда рабочих строителей и механизаторов по видам строительных и монтажных работ, согласно «Методическим указаниям по определению величины сметной прибыли в строительстве» (МДС 81-25.2001).

Стоимость основных материалов (кабель ОКПнг(А)-HF-0,22-24П, ТсОС-П-02М-2,7кН, ДПД-нг(А)-HF-24У-(3x8)-7кН и проч.) и оборудования (система термометрии волоконно-оптическая, автотрансформаторы и проч.) определена на основании прайс-листов и коммерческих предложений изготовителей.

Затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время определены с использованием «Сборника сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время» (ГСН-81-05-02-2007) в размере 2,1% для работ по подстанции (табл. 4, п. 2.4) и 1% – для кабельной линии (табл. 4, п. 2.6).

Затраты на временные здания и сооружения определены с использованием «Сборника сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» (ГСН-81-05-01-2001) в размере 3,9% по подстанции (прил. 1, п.2.6) и 4,7% – для кабельной линии (прил. 1, п. 5.3.2).

Резерв средств на непредвиденные работы и затраты определен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» (МДС 81-35.2004) в размере 3%.

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в двух уровнях цен: базисном на 01.01.2000 и текущем уровне цен на I кв. 2018 с использованием следующих индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, пусконаладочных, прочих, проектных и изыскательских работ (письмо Минстроя России от 04.04.2018 № 13606-ХМ/09):

- строительно-монтажные работы к ТЕР-2001– 6,87 (Прочие объекты, г. Санкт-Петербург);

- оборудование – 4,43 (Электроэнергетика);

- прочие работы и затраты – 8,72 (Электроэнергетика);

- проектные работы – 3,83;

- изыскательские работы – 3,91.

Отмечаются следующие дополнительные затраты, включенные в главу 1 «Подготовка территории строительства», главу 9 «Прочие работы и затраты», главу 10 «Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия», главу 12 «Публичный технологический и ценовой аудит, проектные и изыскательские работы», необходимость которых недостаточно обоснована:

- «Оформление земельных участков для ПС», «Оформление земельных участков для КЛ», «Затраты на техническую инвентаризацию и изготовление документов кадастрового и технического учета», «Пусконаладочные работы», «Затраты на содержание службы заказчика-застройщика» определены согласно приказу ПАО «ФСК ЕЭС» от 26.11.2012 № 725;

- «Затраты на оценку и выкуп земельного участка» – расчет затрат отсутствует;

- «Затраты на проведение работ по электромагнитной совместимости», «Затраты на выполнение работ по метрологической аттестации АСУ ТП и АИИС КУЭ», «Программа опытно-промышленной эксплуатации оборудования НИОКР (Кабельная линия)», «Опытно-промышленная эксплуатация (Кабельная линия)» – отсутствует обоснование количества человека-часов, стоимости человека-часа, включенного в расчет стоимости;

- «Стоимость перебазировки строительно-монтажной техники», «Стоимость перевозки крупногабаритных грузов специальной техникой», «Затраты на перевозку рабочих автотранспортом», «Затраты на очистку мойку колес автотранспорта на строительных площадках» – необходимость учета затрат не обоснована проектом организации строительства (далее – ПОС);

- «Государственная пошлина за регистрацию прав на объекты недвижимости», «Лимит средств на разработку ППР», «Авторский надзор» – необходимость включения затрат в сводный сметный расчет не обоснована нормативными документами.

Сметная стоимость перечисленных дополнительных затрат составляет ориентировочно 433 338,87 тыс. руб. (15 % от сметной стоимости) в текущих ценах I кв. 2018 без НДС, лимитированных и прочих затрат. При этом в пояснительной записке к сметной документации указано, что сметная стоимость определена в соответствии с МДС 81-35.2004 и утвержденными нормативно-правовыми актами.

Отмечается, что стоимость «Вентильного преобразователя КВПУ без системы охлаждения», «Системы управления, регулирования и защиты автоматики (СУРЗА)», «Системы криогенного обеспечения с системой транспортировки для осуществления циркуляции рабочего потока азота (СКО)», «Реактора», «Разработка, изготовление, испытания ВТСП кабеля» и проч. основного оборудования, определенная на основе прайс-листов, составляет 564,57 млн. руб. без НДС. При этом представленные в составе документации прайс-листы на перечисленное оборудование и материалы оформлены некорректно: отсутствуют наименование и реквизиты поставщика, условия поставки, сроки действия ценового предложения.

Таким образом, с учетом экспертного заключения по оценке соответствия сметным нормативам от 06.08.2018 № 6-2-1-0083-18 сметная документация оценивается как в целом соответствующая действующим нормативам в области сметного нормирования и ценообразования. При этом рекомендуется сформировать комплект обосновывающих материалов с конъюнктурным анализом для подтверждения заявленных стоимостных показателей по ВТСП кабелю, криогенной установки и проч. оборудованию, обосновать необходимость включения дополнительных затрат расчетами, ПОС.

9.1.2 Анализ стоимости с использованием Укрупненных нормативов цены

Исполнитель выполнил расчет стоимости реализации проекта на основании сборника «Укрупненные нормативы цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики в части объектов электросетевого хозяйства», утвержденного Приказом Минэнерго России № 75 от 08.02.2016.

Таблица 1 – Расчет стоимости реализации проекта с использованием укрупненных нормативов цены в уровне цен I кв. 2015

| № п/п | Наименование работ | Расценка сборника УНЦ* | Стоимость строительства | | | |
|-------|---|------------------------|-------------------------|-------------------|------------------------------|----------------------------|
| | | | Кол-во, ед. | Единица измерения | Стоимость единицы, тыс. руб. | Стоимость всего, тыс. руб. |
| 1 | ПС 330 кВ Центральная (переустройство ОРУ) | | | | | |
| 2 | Ячейка выключателя 110 кВ КРУЭ элегазовый | B1-02 | 1 | 1 ячейка | 16 543 | 16 543 |

| | | | | | | |
|--|--|-------------|------|----------|--------|--------|
| 3 | Ячейка выключателя 35 кВ КРУ элегазовый | В1-01 | 2 | 1 ячейка | 5 010 | 10 020 |
| 4 | Трансформатор 110/8,27-8,27 63 МВА нетиповой | Т1-06-1...6 | 1 | шт. | 45 007 | 45 007 |
| 5 | ТСН 35/0,4 1000 кВА | н/д | 2 | шт. | н/д | н/д |
| 6 | КВПУ 20 кВ 50 МВА нетиповая | н/д | 1 | шт. | н/д | н/д |
| 7 | Подготовка и благоустройство территории | Б1-04 | 1227 | кв.м. | 3,16 | 4 003 |
| 8 | ПИР для ячейки выключателя 110-220 кВ | П2-02 | 1 | 1 ед. | 2 109 | 2 109 |
| 9 | ПИР для ячейки выключателя 35 кВ | П2-01 | 2 | 1 ед. | 1 265 | 2 530 |
| 10 | ПИР для трансформатора 110 кВ | П2-07 | 1 | 1 ед. | 2 109 | 2 109 |
| ЭС-1 Центральной ТЭЦ (переустройство ОРУ) | | | | | | |
| 11 | Ячейка выключателя 110 кВ КРУЭ элегазовый | В1-02 | 1 | 1 ячейка | 16 543 | 16 543 |
| 12 | Подготовка и благоустройство территории | Б1-04 | 833 | кв.м. | 3,16 | 2 633 |
| 13 | ПИР для ячейки выключателя 110-220 | П2-02 | 1 | 1 ед. | 2 109 | 2 109 |
| ПС 110 кВ РП-9 (новое строительство) | | | | | | |
| 15 | Ячейка выключателя 110 кВ КРУЭ элегазовый | В1-02 | 3 | 1 ячейка | 16 543 | 49 629 |
| 16 | Ячейка выключателя 10 кВ КРУ | В2-01 | 6 | 1 ячейка | 1 660 | 9 960 |
| 17 | Трансформатор 110/8,27-8,27 63 МВА нетиповой | Т1-06-1...6 | 1 | шт. | 45 007 | 45 007 |
| 18 | Ячейка трансформатора 110/10 2,5 МВА | Т1-01-1...6 | 1 | 1 ячейка | 17 364 | 17 364 |
| 19 | ТСН 10/0,4 630 кВА | н/д | 2 | шт. | н/д | н/д |
| 20 | КВПУ 20 кВ 50 МВА нетиповая | н/д | 1 | шт. | н/д | н/д |

| | | | | | | |
|----|---|---------|------|-------|---------|---------|
| 21 | Подготовка и благоустройство территории | Б1-04 | 2700 | кв.м. | 3,16 | 8 532 |
| 22 | Постоянная часть ПС 110 кВ | 31-02 | 1 | шт. | 118 497 | 118 497 |
| 23 | ПИР ПС 110 кВ | П1-03 | 1 | шт. | 50 605 | 50 605 |
| 24 | Центральная - РП-9 | | | | | |
| 25 | КЛ 20 кВ_кабель нетиповой, постоянный ток | К2-13-3 | 2,35 | км | 17 489 | 41 099 |
| 26 | Подготовка места прокладки КЛ 110 кВ | К3-03-1 | 2,35 | км | 4 694 | 11 031 |
| 27 | ПИР КЛ 110 кВ | П5-02 | 2,35 | км | 4 461 | 10 483 |
| 28 | Переход методом ГНБ КЛ 110 кВ | К4-02 | 0,25 | км | 52 602 | 13 151 |
| 29 | Итого стоимость в ценах 2015 без НДС | - | - | - | - | 478 964 |

Примечание: * – Укрупненные нормативы цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики в части объектов электросетевого хозяйства (утверждены приказом Минэнерго России от 08.02.2016 № 75).

Указанные нормативы не учитывают следующие виды затрат:

- затраты, связанные с оформлением прав на земельный участок;
- компенсационные затраты, связанные с выполнением специальных технических условий по переустройству сооружений и коммуникаций транспортной, газовой и инженерной инфраструктуры при пересечении последних объектами электросетевого хозяйства;
- затраты на автоматизированную информационно-измерительную систему коммерческого учета электроэнергии.

Дополнительные виды затрат, не учтенные УНЦ:

- стоимость изготовления ВТСП кабеля;
- стоимость поставки криогенной системы;
- стоимость поставки трансформатора ТСН 35/0,4 1000 кВА;
- стоимость поставки КВПУ 20 кВ 50 МВА (нетиповая).

Согласно сметной документации стоимость указанных затрат составляет 546 980,14 тыс. руб. без НДС в текущем уровне цен 2015 и 689 118,40 тыс. руб. без НДС в текущем уровне цен I кв. 2018.

Таким образом, стоимость реализации проекта на основании УНЦ оценивается в 1 210,61 млн руб. с НДС. Расчет представлен в табл. 2.

Таблица 2 – Расчет стоимости реализации проекта с использованием укрупненных нормативов цены в текущем уровне цен 2015.

| Показатель | Стоимость, тыс. руб. |
|--|----------------------|
| Стоимость по УНЦ, без НДС | 478 964 |
| Стоимость затрат, не учтенных УНЦ, без НДС | 546 980 |
| Стоимость всего, без НДС | 1 025 944 |
| Стоимость всего, с НДС | 1 210 614 |

Пересчет стоимости реализации проекта в прогнозный уровень цен (до 2021) выполнен на основе индексов-дефляторов по виду экономической деятельности «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», согласно прогнозу Минэкономразвития России от 24.11.2016 и прогнозу Минэкономразвития России от 01.10.2018.

Таблица 3 – Расчет стоимости реализации проекта с использованием укрупненных нормативов цены в уровнях цен различных лет

| Годы прогнозируемого периода | Стоимость в ценах соответствующих лет, тыс. руб. | Накопленный индекс-дефлятор* |
|------------------------------|--|------------------------------|
| до 2015 года (включительно) | 22 406 | 1,07 |
| 2016 год | 680 213 | 1,16 |
| 2017 год | 0 | 1,20 |
| 2018 год | 0 | 1,26 |
| 2019 год | 0 | 1,32 |
| 2020 год | 831 686 | 1,38 |
| 2021 год | 0 | 1,44 |
| ВСЕГО | 1 534 305 | - |

Примечание: * – Прогноз индексов дефляторов и индексов цен производителей по видам экономической деятельности до 2019 / Минэкономразвития России. URL: <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/2016241101>; Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2024 / Минэкономразвития России. URL: <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/201801101>.

Исполнитель сопоставил представленные данные о стоимости реализации проекта с расчетом на основе укрупненных нормативов цены (табл. 4).

Таблица 4 – Сопоставление принятых показателей стоимости реализации проекта

| Расчет стоимости реализации проекта | Стоимость строительства, тыс. руб. с НДС | | Источник информации |
|---|--|-------------------------|---|
| | в текущем уровне цен | в прогнозном уровне цен | |
| Объем финансовых потребностей | 1 357 481 | 1 534 305 | расчет Исполнителя |
| Оценка полной стоимости инвестиционного проекта | - | 1 580 800 | Приказ Минэнерго России от 27.12.2017 №31@ «Об утверждении изменений, вносимых в инвестиционную программу ПАО «ФСК ЕЭС», утвержденную приказом Минэнерго России от 18.12.2015 № 980» (далее – инвестиционная программа ПАО «ФСК ЕЭС») |
| Сметная стоимость строительства | 3 505 152 | - | Том 11.1, шифр П132207-33.0005-СМ |

Превышение сметной стоимости строительства инвестиционного проекта, над объемом финансовых потребностей, определенным на основе УНЦ в текущем уровне цен, составляет 2 147 671 тыс. руб. с НДС.

Превышение полной стоимости инвестиционного проекта, утвержденной в инвестиционной программе ПАО «ФСК ЕЭС», над объемом финансовых потребностей, определенным на основе УНЦ в прогнозном уровне цен, составляет 46 495 тыс. руб. с НДС.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 12.11.2016 № 1157 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам ценообразования в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике», инвестиционные программы, предусматривающие строительство объектов электроэнергетики, утверждаются при условии непревышения объема финансовых потребностей, необходимых для реализации проекта, над объемом финансовых потребностей, определенным в соответствии с укрупненными нормативами цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики.

Отмечается превышение сметной стоимости строительства инвестиционного проекта над объемом финансовых потребностей, определенным на основе УНЦ в текущем уровне цен.

Полная стоимость инвестиционного проекта, установленная в инвестиционной программе ПАО «ФСК ЕЭС», несущественно превышает объем финансовых потребностей, определенный на основе УНЦ в прогнозном уровне цен.

9.1.3 Анализ стоимости с использованием объектов-аналогов

Анализ стоимости с использованием объектов-аналогов основан на следующих альтернативных методологических подходах:

- парное сравнение с прямыми аналогами по полной стоимости строительства;
- парное сравнение с прямыми аналогами по удельным стоимостным показателям;
- укрупненная оценка стоимости по удельным стоимостным показателям сопоставимых проектов – при отсутствии прямых аналогов.

Подбор прямых аналогов рассматриваемого проекта основан на соблюдении следующих критериев:

- технико-экономические показатели аналога (номинальное напряжение, мощность, длина ВЛ, территория расположения и т.п.) должны совпадать с рассматриваемым проектом;
- состав строительно-монтажных работ аналога должен совпадать с рассматриваемым проектом;
- стоимость строительства аналога должна быть определена достоверно;
- технические и технологические решения аналога не должны быть устаревшими.

В соответствии с этим проектная документация аналога должна иметь положительное заключение государственной экспертизы. При этом отбор аналога должен учитывать период его ввода в эксплуатацию, который, предположительно, не должен быть ранее 2005-2007. Поскольку проекты строительства в отрасли электросетевого хозяйства отличает большое разнообразие типовых проектных решений, состава работ и местных природно-климатических условий, указанные критерии отбора не позволяют установить прямых аналогов рассматриваемого проекта.

Провести сопоставление по показателю полной и удельной стоимости строительства с прямыми аналогами не представляется возможным.

Укрупненная оценка стоимости по удельным стоимостным показателям сопоставимых проектов основана на оценке среднестатистических стоимостных показателей по сопоставимым проектам с последующим укрупненным расчетом стоимости рассматриваемого проекта.

Исполнитель провел указанное сравнение с аналогами на основе показателей укрупненной (удельной) стоимости с использованием «Сборника укрупненных показателей стоимости линий электропередачи и подстанций напряжением 35-750 кВ ОАО «ФСК ЕЭС» (приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 09.07.2012 № 385, приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 21.10.2014 № 477). Указанный сборник внесен в федеральный реестр сметных нормативов, подлежащих применению при определении сметной стоимости объектов капитального строительства, строительство которых

финансируется с привлечением средств федерального бюджета (приказ Минстроя России от 06.10.2014 № 597/пр).

В основе определения указанных укрупненных показателей стоимости лежит сводный сметный расчет стоимости строительства по 41 реализованному инвестиционному проекту ПАО «ФСК ЕЭС». В данную выборку включены проекты строительства, реконструкции, расширения и технического перевооружения объектов капитального строительства (подстанций) и линейных объектов (кабельных и воздушных линий) номинальной мощностью от 110 до 750 кВ в различных регионах Российской Федерации.

Базисными показателями УСП не учтены затраты, связанные с оформлением земельного участка (постоянный и временный отвод, плата за землю при изъятии (выкупе), арендная плата, выплата земельного налога в период строительства) и компенсационные выплаты при отводе земель.

Расчет методом сравнения с аналогами на основе укрупненных стоимостных показателей осуществлен в следующих уровнях цен:

- базисный уровень цен на 01.01.2000;
- текущий уровень цен I кв. 2018.

Результаты оценки стоимости реализации проекта представлены в нижеследующей таблице.

Таблица 5 – Расчет стоимости реализации проекта с использованием укрупненных стоимостных показателей* в базисном уровне цен

| №п/п | Наименование работ | Стоимость строительства | | | |
|------|---|-------------------------|-------------------|------------------------------|----------------------|
| | | Кол-во | Единица измерения | Стоимость единицы, тыс. руб. | Стоимость, тыс. руб. |
| 1 | ПС 330 кВ Центральная (переустройство) | | | | |
| 2 | Ячейка выключателя 110 кВ КРУЭ элегазовый | 1 | шт | 11 675 | 11 675 |
| 3 | Ячейка выключателя 35 кВ вакуумный | 2 | шт | 792 | 1 584 |
| 4 | Трансформатор 110/8,27-8,27 63 МВА нетиповой | 1 | шт | 12 418 | 12 418 |
| 5 | ТСН 35/0,4 1000 кВА | 2 | шт | н/д | н/д |
| 6 | КВПУ 20 кВ 50 МВА нетиповая | 1 | шт | н/д | н/д |
| 7 | Постоянная часть затрат | 0,4 | шт | 22 240 | 8 896 |
| 8 | Затраты, сопутствующие строительству** | 22,60% | % от п. 2 – п. 7 | - | 7 813 |
| 9 | Регионально-климатические условия | 9,00% | % от п. 2 – п. 8 | - | 3 815 |
| 10 | Итого стоимость в ценах 2001 без НДС | - | - | - | 46 201 |
| 11 | ЭС-1 Центральной ТЭЦ (переустройство) | | | | |
| 12 | Ячейка выключателя 110 кВ КРУЭ элегазовый | 1 | шт | 11 675 | 11 675 |
| 13 | Постоянная часть затрат | 0,4 | шт | 22 240 | 8 896 |

| | | | | | |
|----|--|--------|--------------------|--------|----------------|
| 14 | Затраты, сопутствующие строительству** | 22,60% | % от п. 12 – 13 | - | 4 649 |
| 15 | Регионально-климатические условия | 9,00% | % от п. 12 – п. 14 | - | 2 270 |
| 16 | Итого стоимость в ценах 2001 без НДС | - | - | - | 27 490 |
| 17 | ПС 110 кВ РП-9 (новое строительство) | | | | |
| 18 | Ячейка выключателя 110 кВ КРУЭ элегазовый | 3 | шт | 11 675 | 35 025 |
| 19 | Ячейка выключателя 10 кВ КРУ | 6 | шт | 570 | 3 420 |
| 20 | Трансформатор 110/8,27-8,27 63 МВА нетиповой | 1 | шт | 12 418 | 12 418 |
| 21 | Ячейка трансформатора 110/10 2,5 МВА | 1 | шт | 4 860 | 4 860 |
| 22 | ТСН 10/0,4 630 кВА | 2 | шт | н/д | н/д |
| 23 | КВПУ 20 кВ 50 МВА нетиповая | 1 | шт | н/д | н/д |
| 24 | Постоянная часть затрат | 1 | шт | 22 240 | 22 240 |
| 25 | Затраты, сопутствующие строительству** | 23,10% | % от п. 18 – п. 24 | - | 18 009 |
| 26 | Регионально-климатические условия | 9,00% | % от п. 18 – п. 25 | - | 8 638 |
| 27 | Итого стоимость в ценах 2001 без НДС | - | - | - | 104 610 |
| 28 | Центральная - РП-9 | | | | |
| 29 | КЛ 20 кВ_кабель нетиповой, постоянный ток | 2,35 | км | 5 580 | 13 113 |
| 30 | ВОЛС одна линия | 2,35 | км | - | - |
| 31 | Затраты, сопутствующие строительству** | 24,00% | % от п. 29 – п. 30 | - | 7 345 |
| 32 | Регионально-климатические условия | 9,00% | % от п. 29 – п. 31 | - | 3 415 |
| 33 | Итого стоимость в ценах 2001 без НДС | - | - | - | 17 724 |
| 34 | ВСЕГО стоимость в ценах 2001 без НДС | - | - | - | 196 025 |

Примечания: * – Укрупненные показатели стоимости линий электропередачи и подстанций напряжением 35-750 кВ (утверждены приказами ОАО «ФСК ЕЭС» от 09.07.2012 № 385, от 21.10.2014 № 477).

** – Затраты, сопутствующие строительству, соответствуют перечню затрат по главам 1, 8, 9, 10, 12 сводного сметного расчета.

В расчете стоимости реализации проекта на основе укрупненных стоимостных показателей не учтены затраты, связанные с оформлением земельного участка (постоянный и временный отвод, плата за землю при изъятии, арендная плата, выплата земельного налога в период строительства) и компенсационные выплаты при отводе земель, стоимость изготовления ВТСП кабеля, стоимость поставки криогенной системы, стоимость поставки трансформатора ТСН 35/0,4 1000 кВА, стоимость поставки КВПУ 20 кВ 50 МВА (нетиповая).

Согласно сметной документации стоимость указанных затрат составляет 546 980,14 тыс. руб. без НДС в текущем уровне цен 2015 и 689 118,40 тыс. руб. без НДС в текущем уровне цен I кв. 2018.

Оценка стоимости строительства в текущем уровне цен с учетом доли расходов на строительные-монтажные работы, оборудование, проектно-изыскательские и прочие работы приведена в таблицах 6-9.

Таблица 6 – Оценка стоимости строительства в текущем уровне цен, ПС 330 кВ Центральная (переустройство)

| Наименование | Стоимость в базисном уровне цен, тыс. руб. без НДС | Доля расходов | Индексы приведения в текущий уровень цен* | Стоимость в текущем уровне цен, тыс. руб. без НДС |
|--------------|--|---------------|---|---|
| СМР | 7 854 | 17,0% | 6,87 | 53 958 |
| Оборудование | 33 265 | 72,0% | 4,43 | 147 364 |
| Прочие | 3 696 | 8,0% | 8,72 | 32 230 |
| ПИР | 1 386 | 3,0% | 3,99 | 5 530 |
| ВСЕГО | 46 201 | 100,0% | - | 239 082 |

Примечание: Индексы приведения в текущий уровень цен приведены согласно письму Минстроя России от 04.04.2018 № 13606-ХМ/09.

Таблица 7 – Оценка стоимости строительства в текущем уровне цен, ЭС-1 Центральной ТЭЦ (переустройство)

| Наименование | Стоимость в базисном уровне цен, тыс. руб. без НДС | Доля расходов | Индексы приведения в текущий уровень цен* | Стоимость в текущем уровне цен, тыс. руб. без НДС |
|--------------|--|---------------|---|---|
| СМР | 4 673 | 17,0% | 6,87 | 32 105 |
| Оборудование | 19 793 | 72,0% | 4,43 | 87 682 |
| Прочие | 2 199 | 8,0% | 8,72 | 19 177 |
| ПИР | 825 | 3,0% | 3,99 | 3 291 |
| | 27 490 | 100% | - | 142 254 |

Примечание: Индексы приведения в текущий уровень цен приведены согласно письму Минстроя России от 04.04.2018 № 13606-ХМ/09.

Таблица 8 – Оценка стоимости строительства в текущем уровне цен, ПС 110 кВ РП-9 (новое строительство)

| Наименование | Стоимость в базисном уровне цен, тыс. руб. без НДС | Доля расходов | Индексы приведения в текущий уровень цен* | Стоимость в текущем уровне цен, тыс. руб. без НДС |
|--------------|--|---------------|---|---|
| СМР | 23 014 | 22,0% | 6,87 | 158 108 |
| Оборудование | 69 566 | 66,5% | 4,43 | 308 176 |

| Наименование | Стоимость в базисном уровне цен, тыс. руб. без НДС | Доля расходов | Индексы приведения в текущий уровень цен* | Стоимость в текущем уровне цен, тыс. руб. без НДС |
|--------------|--|---------------|---|---|
| Прочие | 5 230 | 5,0% | 8,72 | 45 610 |
| ПИР | 6 800 | 6,5% | 3,99 | 27 131 |
| ВСЕГО | 104 610 | 100,0% | - | 539 024 |

Примечание: Индексы приведения в текущий уровень цен приведены согласно письму Минстроя России от 04.04.2018 № 13606-ХМ/09.

Таблица 9 – Оценка стоимости строительства в текущем уровне цен, КЛ 110 кВ

| Наименование | Стоимость в базисном уровне цен, тыс. руб. без НДС | Доля расходов | Индексы приведения в текущий уровень цен* | Стоимость в текущем уровне цен, тыс. руб. без НДС |
|--------------|--|---------------|---|---|
| СМР | 13 824 | 78,0% | 6,87 | 94 973 |
| Оборудование | 532 | 3,0% | 4,43 | 2 355 |
| Прочие | 1 595 | 9,0% | 8,72 | 13 909 |
| ПИР | 1 772 | 10,0% | 3,99 | 7 072 |
| ВСЕГО | 17 724 | 100,0% | - | 118 310 |

Примечание: Индексы приведения в текущий уровень цен приведены согласно письму Минстроя России от 04.04.2018 № 13606-ХМ/09.

Таким образом, стоимость строительства в текущем уровне цен оценивается в сумме 2 038,79 млн руб. с НДС. Расчет представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Расчет стоимости реализации проекта с использованием укрупненных стоимостных показателей в уровне цен 2018.

| Показатель | Стоимость, тыс. руб. |
|--|----------------------|
| Стоимость по УСП, без НДС | 1 038 671 |
| Стоимость затрат, не учтенных УСП, без НДС | 689 118 |
| Стоимость всего, без НДС | 1 727 789 |
| Стоимость всего, с НДС | 2 038 791 |

Стоимость строительства в уровне цен соответствующих лет оценивается в сумме 2 140,48 млн руб. с НДС (табл. 11).

Таблица 11 – Оценка финансирования в уровне цен соответствующих лет

| Годы прогнозируемого периода | Стоимость в ценах соответствующих лет, тыс. руб. | Накопленный индекс-дефлятор* |
|------------------------------|--|------------------------------|
| до 2015 года (включительно) | 33 736 | 1,00 |
| 2016 год | 947 838 | 1,00 |
| 2017 год | - | 1,00 |
| 2018 год | - | 1,00 |
| 2019 год | - | 1,05 |
| 2020 год | 1 158 906 | 1,10 |
| 2021 год | - | - |
| ВСЕГО | 2 140 479 | - |

Примечание: * – Прогноз индексов дефляторов и индексов цен производителей по видам экономической деятельности до 2019 / Минэкономразвития России. URL: <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/2016241101>;
Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2024 / Минэкономразвития России. URL: <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/201801101>.

Сравнительный анализ заявленной стоимости реализации проекта с оценкой Исполнителя приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Сравнительный анализ стоимости реализации проекта

| Уровень цен | Оценка Заказчика, млн руб. | | Оценка* Исполнителя, млн руб. | | Разница в оценке Исполнителя и Заказчика, млн руб. | Разница в оценке Исполнителя и Заказчика, % |
|--|--|---------------------------------|--|-----------------------------|--|---|
| | полная стоимость (согласно инвестиционной программе) | сметная стоимость строительства | объем финансовых потребностей по укрупненным нормативам цены (УНЦ)** | стоимость по аналогам (УСП) | | |
| Базовый уровень цен (без НДС) | - | 539,2 | - | 63,9 | - | - |
| Текущий уровень цен (с НДС), 2018 | - | 3 505,2 | 1 357,5 | 2 038,8 | -1 466,4 | -42% |
| Прогнозный уровень цен соответствующих лет (с НДС), 2021 | 1 580,8 | - | 1 534,3 | 2 140,5 | 559,7 | 35% |

Примечания: * – оценка Исполнителем стоимости реализации проекта выполнена на основе следующих методических документов:

УНЦ – укрупненные нормативы цены, утверждены приказом Минэнерго России от 08.02.2016 № 75;

УСП – укрупненные стоимостные показатели, утверждены приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 21.10.2014 № 477;

** – УНЦ рассчитаны в ценах 2015 года.

Стоимость строительства в текущем уровне цен, оцененная на основе сопоставления с аналогами (расчет выполнен по укрупненным стоимостным показателям), на 42% ниже сметной стоимости строительства, определенной в соответствии со ССР.

Стоимость строительства в прогнозном уровне цен, оцененная на основе сопоставления с аналогами, на 35 % выше полной стоимости строительства, определенной в инвестиционной программе ПАО «ФСК ЕЭС» на 2016-2020.

Отмечается недостаточность денежных средств для финансирования рассматриваемого титула в объеме, заложенном на его реализацию в инвестиционной программе.

9.1.4 Анализ стоимости с использованием объектов-аналогов

При сравнении с аналогами применены следующие методы оценки стоимости ВТСП проводника и криогенного оборудования:

1. Метод сопоставимых рыночных цен (анализ рынка).
2. Метод парного сравнения с объектами-аналогами по удельному показателю стоимости отдельных единиц оборудования, входящих в криогенную систему и по удельному показателю стоимости криогенной системы в целом (с учетом комплекта компрессорного оборудования, оборудования рефрижераторного контура, оборудования контура очистки, системы азотообеспечения, оборудования регенерации, оборудования газоразделения, газоаналитического оборудования, оборудования вакууммирования, комплекта арматуры и фильтров, автоматизированной системы контроля и управления и проч.).

При сравнении стоимости ВТСП проводника и криогенного оборудования проанализированы следующие открытые источники информации:

– электронная площадка торгов «Единая информационная система в сфере закупок» (URL: http://zakupki.gov.ru/223/purchase/public/purchase/info/common_info.html?regNumber=31502600264; <http://zakupki.gov.ru/223/purchase/public/purchase/info/common-info.html?regNumber=31401723495> и др.);

– официальный сайт компании ЗАО «СуперОкс» (URL: <http://www.superox.ru/>);

– официальный сайт компании АО «НТЦ ФСК ЕЭС» (URL: <http://www.ntc-power.ru/>);

– официальный сайт АО «Иркутсккабель» (URL: <http://irkutskkabel.ru/>);

– официальный сайт компании ООО «Криотрейд инжиниринг» (URL: <http://www.cryotrade.ru/>);

– коммерческие предложения, в том числе ООО «С-Инновации» (URL: <http://www.s-innovations.ru/>).

Конъюнктурный анализ стоимости ВСПП кабеля прямого аналога с рассматриваемым проводником по показателю критического тока не выявил. Показатели критического тока в рассмотренных предложениях существенно разнятся: от 50 А до 700 А. Сметная стоимость 1 м проводника с критическим током 2 500 А рассматриваемого проекта составляет 155,94 тыс. руб. с НДС в ценах 2018. Средняя стоимость представленной на рынке ВСПП ленты с критическим током 560-700 А варьирует от 7,93 до 12,20 тыс. руб. с НДС в ценах 2017 и от 8,32 до 12,81 тыс. руб. с НДС в ценах 2018 за 1 м проводника.

Таким образом, стоимость 1 м проводника, учтенная в сметной документации, предположительно превышает среднюю стоимость ВСПП ленты. Рекомендуется обосновать стоимость на основе расчетно-калькуляционных материалов изготовителей.

Стоимость криогенного оборудования оценена по удельному показателю стоимости отдельных единиц оборудования, входящих в криогенную систему и по удельному показателю стоимости криогенной системы в целом (по холодопроизводительности, тыс. руб. за 1 кВт) на основании проектной документации следующих аналогов:

– «Установка токоограничивающего устройства 220 кВ на основе высокотемпературной сверхпроводимости на ПС 220/20 кВ «Мневники» (положительное заключение экспертизы по проектной документации и результатам инженерных изысканий от 18.08.2016 № 77-1-1-3-3226-16, выданное Мосгосэкспертизой) (объект-аналог 1);

– Объект-аналог 2, расположенной по адресу: Московская область, город Королев (заключение по проведению технологического аудита (экспертизы) от 17.07.2018 № 331-18/МГЭ/77-7041/17-(0)-0, выданное Мосгосэкспертизой);

– «Реконструкция лабораторного комплекса научно-исследовательского комплекса «ПИК» на изготовление и поставку нестандартизированного оборудования криогенной гелиевой установки для здания 100Е объекта капитального строительства» (URL: <http://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ea44/view/common-info.html?regNumber=0345100003317000261>) (объект-аналог 3).

Основным критерием выбора аналогов послужило наличие на объекте системы промышленного охлаждения.

Технико-экономические показатели рассматриваемого инвестиционного проекта:

– холодопроизводительность – 12 кВт при температуре 65 К;

– сметная стоимость оборудования криогенной системы (с учетом стоимости системы криогенного оборудования с системой транспортировки для осуществления циркуляции рабочего потока азота, вентильным преобразователем КВПУ без системы охлаждения, системы управления, регулирования, защиты автоматики, системы охлаждения комплектной вентильной преобразовательной установки укомплектованной

автоматизированной системой управления и комплектами датчиков, фильтро-демпфирующего устройства, реактора) – 198 115,91 тыс. руб. без НДС в ценах I кв. 2018.

Технико-экономические показатели объекта-аналога 1:

- холодопроизводительность – 6 кВт при температуре 77 К;
- сметная стоимость оборудования криогенной системы (с учетом стоимости оборудования системы криогенного охлаждения, охладителя жидкого азота, регулятора давления жидкого азота, насоса циркуляционного, водоохладителя внешнего) – 185 048,42 тыс. руб. без НДС в ценах февраля 2016 года.

Технико-экономические показатели объекта-аналога 2:

- холодопроизводительность – 12 кВт при температуре 20 К;
- сметная стоимость оборудования криогенной системы (с учетом стоимости оборудования системы криогенного охлаждения, комплекта компрессорного оборудования, оборудования рефрижераторного контура, оборудования контура очистки, системы азотообеспечения, оборудования регенерации, оборудования газоразделения, газоаналитического оборудования, оборудования вакууммирования, комплекта арматуры и фильтров, автоматизированной системы контроля и управления) – 519 491,53 тыс. руб. без НДС в ценах 2017.

Технико-экономические показатели объекта-аналога 3:

- холодопроизводительность – 8 кВт при температуре 19 К;
- сметная стоимость строительства (с учетом стоимости оборудования системы криогенного охлаждения, комплекта компрессорного оборудования, оборудования рефрижераторного контура, оборудования контура очистки, системы азотообеспечения, оборудования регенерации, оборудования газоразделения, газоаналитического оборудования, оборудования вакууммирования, комплекта арматуры и фильтров, автоматизированной системы контроля и управления) – 757 432,27 тыс. руб. без НДС в ценах декабря 2017 года.

Стоимость криогенной установки и криостата на основе сметной стоимости представлена следующими показателями:

1. Рассматриваемый инвестиционный проект:

- средняя стоимость устройства трубопровода жидкого азота (включая стоимость материалов) составляет 10,44 тыс. руб. с НДС в текущих ценах 2018 за 1 м трубопровода;

- стоимость криогенной установки (включая стоимость материалов и дополнительного оборудования) составляет 208 710,19 тыс. руб. с НДС в ценах 2018.

2. Объект-аналог 1:

- средняя стоимость устройства трубопровода жидкого азота (включая стоимость материалов) составляет 23,16 тыс. руб. с НДС в ценах 2016 и 28,89 тыс. руб. с НДС за 1 м трубопровода;

– стоимость криогенной установки по сопоставимому с рассматриваемым проектом перечню оборудования составляет 67 896,28 тыс. руб. с НДС в ценах 2016 и 73 879,04 тыс. руб. с НДС в ценах 2018.

Удельные показатели стоимости криогенной системы по холодопроизводительности представлены следующими показателями (в текущих ценах 2018 с НДС):

– рассматриваемый инвестиционный проект – 25 710,41 тыс. руб. за 1 кВт;

– объект-аналог 1 – 39 599,65 тыс. руб. за 1 кВт;

– объект-аналог 2 – 53 603,94 тыс. руб. за 1 кВт;

– объект-аналог 3 – 117 233,93 тыс. руб. за 1 кВт.

Отмечается, что сравнение на основе холодопроизводительности не учитывает массу теплоносителя в системе, номинальную электрическую мощность, вещество рабочей среды, состав и характеристики дополнительного оборудования. Данные параметры существенно разнятся в рассмотренных аналогах, что предположительно обуславливает высокую погрешность расчета удельного показателя стоимости по холодопроизводительности.

При этом, стоимость 1 м проводника и стоимость криогенной установки рассматриваемого инвестиционного проекта превышает показатели по аналогам и показатели по конъюнктурному анализу. Рекомендуется обосновать стоимость материалов и оборудования на основе расчетно-калькуляционных материалов изготовителей. Рекомендуется обосновать стоимость материалов и оборудования на основе расчетно-калькуляционных материалов изготовителей.

Удельный показатель стоимости криогенной системы в целом (по холодопроизводительности) не превышает показателей объектов-аналогов.

9.1.5 Сравнительный анализ стоимостных показателей на разных стадиях реализации инвестиционного проекта

Анализ изменений сметной стоимости объекта капитального строительства и его мощности на разных стадиях реализации инвестиционного проекта, а также причин данных изменений, не проводился ввиду отсутствия соответствующей информации.

9.2 Финансово-экономическая оценка инвестиционного проекта

Представленные на технологический и ценовой аудит документы Заказчика не содержат материалы по финансово-экономической оценке рассматриваемого проекта.

В связи с этим в качестве экономического обоснования выбора принятых технических решений рекомендуется представить на аудит технико-экономическое обоснование проекта.

9.2.1 Анализ финансово-экономической модели

Финансово-экономическая модель проекта не представлена.

В соответствии с действующими в электроэнергетике нормативно-правовыми актами стоимость услуг ПАО «ФСК ЕЭС» по передаче электроэнергии включает следующие элементы:

– стоимость услуг по передаче электрической энергии на содержание объектов электросетевого хозяйства (определяется тарифами и подключенной мощностью потребителей);

– стоимость нормативных технологических потерь электрической энергии (определяется тарифами и подключенной мощностью потребителей).

При этом государственное регулирование цен обеспечивает экономически обоснованную доходность инвестированного капитала (Федеральный закон «Об электроэнергетике» от 26.03.2003 № 35-ФЗ, Постановление Правительства Российской Федерации «О ценообразовании в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике» от 29.12.2011 № 1178).

Расчет тарифов основан на оценке необходимой валовой выручки сетевой организации (приказ ФСТ России «Об утверждении методических указаний по расчету регулируемых тарифов и цен на электрическую (тепловую) энергию на розничном (потребительском) рынке» от 06.08.2004 № 20-э/2). Тариф изменяется пропорционально росту расходов сетевой организации и обратно пропорционально объему передаваемой электроэнергии и подключенной мощности энергопринимающих устройств потребителей.

В данной ситуации величина тарифа после реализации инвестиционного проекта в зависимости от конкретных обстоятельств (величины капитальных вложений, увеличения расходов сетевой организации, роста передаваемой электроэнергии и т.д.) может как увеличиться, так и уменьшиться. В связи с этим оценка величины тарифа в прогнозном периоде на основе инфляционного индексирования представляется некорректной.

Поскольку тариф определяется достижением нормативно установленной доходности, то расчет денежных потоков по отдельно взятому инвестиционному проекту, не позволяет оценить реальную эффективность данных инвестиций в целом для сетевой организации.

По данной причине провести оценку инвестиционного проекта на основе его финансовой модели в отрыве от данных о денежных потоках всей сетевой организации не представляется возможным.

Исполнитель отмечает неприменимость методов финансового моделирования отдельных инвестиционных проектов для оценки их экономической эффективности для сетевой организации в условиях действующего порядка ценообразования в электроэнергетике.

При этом целесообразность реализации рассматриваемого проекта может быть оценена на основе сравнения с альтернативным вариантом, предполагающим устройство кабельной линии 110 кВ длиной 2,35 км с расширением распределительного устройства ПС 330 кВ Центральная и ЭС-1 Центральной ТЭЦ на 1 ячейку выключателя 110 кВ (далее – альтернативный вариант). Расчет стоимости альтернативного варианта на основе УСП приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Расчет стоимости альтернативного варианта реализации рассматриваемого проекта с использованием укрупненных стоимостных показателей* в базисном уровне цен

| №п/п | Наименование работ | Стоимость строительства | | | |
|------|---|-------------------------|-------------------|------------------------------|----------------------|
| | | Кол-во | Единица измерения | Стоимость единицы, тыс. руб. | Стоимость, тыс. руб. |
| 1 | ПС 330 кВ Центральная (переустройство) | | | | |
| 2 | Выключатель 110 кВ КРУЭ | 1 | шт | 11 675 | 11 675 |
| 3 | ТОР 110 кВ | 1 | шт | 667 | 667 |
| 4 | Постоянная часть затрат | 0,2 | шт | 22 240 | 4 448 |
| 5 | Затраты, сопутствующие строительству | 22,60% | % от п. | - | 3 795 |
| 6 | Регионально-климатические условия | 9,00% | % от п. | - | 1 853 |
| 10 | Итого стоимость в ценах 2001 без НДС | - | - | - | 22 437 |
| 11 | ЭС-1 Центральной ТЭЦ (переустройство) | | | | |
| 12 | Выключатель 110 кВ КРУЭ | 1 | шт | 11 675 | 11 675 |
| 13 | Постоянная часть затрат | 0,2 | шт | 22 240 | 4 448 |
| 14 | Затраты, сопутствующие строительству | 22,60% | % от п. | - | 3 644 |
| 15 | Регионально-климатические условия | 9,00% | % от п. | - | 1 779 |
| 16 | Итого стоимость в ценах 2001 без НДС | - | - | - | 21 546 |
| 28 | КЛ Центральная - РП-9 | | | | |
| 29 | КЛ одна цепь 3х(1х1000) медь | 2,35 | км | 13 023 | 30 604 |
| 30 | ВОЛС одна линия | 2,35 | км | - | - |
| 31 | Затраты, сопутствующие строительству | 24,00% | % от п. | - | 7 345 |
| 32 | Регионально-климатические условия | 9,00% | % от п. | - | 3 415 |
| 33 | Итого стоимость в ценах 2001 без НДС | - | - | - | 41 364 |
| 34 | ВСЕГО стоимость в ценах 2001 без НДС | - | - | - | 85 347 |

Примечания: * – Укрупненные показатели стоимости линий электропередачи и подстанций напряжением 35-750 кВ (утверждены приказами ОАО «ФСК ЕЭС» от 09.07.2012 № 385, от 21.10.2014 № 477).

** – Постоянная часть затрат включает: общеподстанционный пункт управления, системы РЗА и кабельные связи, устройство собственных нужд подстанции и щит постоянного тока с АБ, внутримплощадочные водоснабжение, канализацию и подъездные дороги, средства

внутренней связи, противопожарный водопровод, систему охранного видеонаблюдения, наружное освещение, ограждение и проч.

*** – Затраты, сопутствующие строительству, соответствуют перечню затрат по главам 1, 8, 9, 10, 12 сводного сметного расчета.

Расчет экономического эффекта от реализации проекта может быть приблизительно оценен на основе сравнения потерь электроэнергии в варианте, представленном заявителем (ВТСП проводник), и в альтернативном варианте – см. таблицу 14.

Таблица 14 – Потери электрической энергии в год

| Показатель | Альтернативный вариант | Заявленный вариант |
|--|------------------------|--------------------|
| Потери* электрической энергии в год, млн кВт*час | 1,5 | 2,5 |
| Экономические потери, млн руб. | 6,0 | 10,0 |

Примечание: * – потери приведены на основе экспертной оценки с учетом потерь в силовых трансформаторах, токоограничивающих реакторах, выпрямительных установках и кабельных линиях;

** – экономические потери приведены ориентировочно с учетом средней ставки тарифа в 2017 году за электрическую энергию в городе Санкт-Петербург.

Таким образом, на этапе эксплуатации проектируемой кабельной линии экономические потери оцениваются превышающими альтернативный вариант.

С учетом предполагаемой стоимости строительства и экономических потерь на этапе эксплуатации рассматриваемый вариант реализации проекта уступает альтернативному варианту и представляется в целом нецелесообразным.

9.2.2 Анализ показателей экономической эффективности

Проект, реализация которого связана со снижением тарифа за услуги передачи электроэнергии, представляется экономически эффективным, поскольку снижает нагрузку на потребителей. В соответствии с этим анализ экономической эффективности рассматриваемого проекта основан на оценке изменения указанного тарифа.

В соответствии с методологией ценообразования в области регулируемых тарифов в электроэнергетике Исполнитель провел оценку изменения необходимой валовой выручки по результатам реализации рассматриваемого проекта.

Необходимая валовая выручка определяется по следующей формуле (приказ ФСТ России «Об утверждении методических указаний по

регулированию тарифов с применением метода доходности инвестированного капитала» от 30.03.2012 № 228-э):

$$\text{НВВ} = \text{Р} + \text{ВК} + \text{ДК} + \text{ДельтаЭОР} + \text{ДельтаЭП} + \text{ДельтаНВВ},$$

где:

НВВ – необходимая валовая выручка;

Р – расходы, связанные с производством и реализацией продукции;

ВК – возврат инвестированного капитала;

ДК – доход на инвестированный капитал;

ДельтаЭОР – экономия операционных расходов;

ДельтаЭП – экономия от снижения технологических потерь;

ДельтаНВВ – величина изменения необходимой валовой выручки, производимого в целях сглаживания тарифов.

При этом размер инвестированного сетевой организацией капитала корректируется на величину платы за технологическое присоединение.

Ежегодные расходы, связанные с производством и реализацией продукции, оцениваются в размере 7,1% от капитальных вложений по подстанции и 4,7% – по кабельным линиям электропередач.

Суммы, включаемого в необходимую валовую выручку возврата инвестированного капитала, определяется с учетом срока его возврата в течение 35 лет (приказ ФСТ России от 30.03.2012 № 228-э) – 2,9% от капитальных вложений.

Норма доходности на инвестированный капитал с 2015 установлена в размере 10% (приказ ФСТ России «Об утверждении нормы доходности инвестированного капитала для расчета тарифов на услуги по передаче электрической энергии по Единой национальной (общероссийской) электрической сети» от 21.11.2014 № 2049-э).

Плата за технологическое присоединение новых потребителей по рассматриваемому проекту не определена.

Прочие аргументы (экономия операционных расходов, экономия от снижения технологических потерь, величина изменения необходимой валовой выручки, производимого в целях сглаживания тарифов) не зависят от реализации отдельно взятого проекта.

Таким образом, в связи с реализацией рассматриваемого проекта величина необходимой валовой выручки электросетевой организации увеличится ориентировочно на 20,0% от суммы капитальных вложений по подстанции и 17,6% – по кабельным линиям электропередач. С учетом результатов расчета УСП, необходимая валовая выручка сетевой организации увеличится ориентировочно на 241,80 млн руб.

В соответствии с приказом ФАС России от 09.12.2014 № 297-э/3 с 01.01.2019 ставка тарифа на услуги по передаче электрической энергии на содержание объектов электросетевого хозяйства, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть, составляет 173 164,15руб. за 1 МВт*мес.

Данные в отношении изменения объема подключаемой нагрузки потребителей в результате реализации рассматриваемого проекта отсутствуют.

Поскольку тариф устанавливается на уровне, обеспечивающем нормативную доходность инвестированного капитала, прирост годового дохода сетевой организации и прирост ее необходимой валовой выручки должны быть равны друг другу. Отсюда можно сделать вывод, что реализация проекта предположительно окажет повышающее воздействие на формирование тарифа в будущем, что определяет относительно низкую экономическую эффективность реализации проекта для потребителей.

Более точная оценка влияния проекта на размер тарифа за услуги передачи электроэнергии требует учета влияния факторов, не связанных с реализацией рассматриваемого проекта.

Исполнитель отмечает отсутствие выраженной экономической эффективности реализации проекта для потребителей.

9.3 Анализ затрат на реализацию инвестиционного проекта

9.3.1 Анализ капитальных затрат

Сметная стоимость строительства проекта «Строительство высокотемпературной сверхпроводящей (ВТСП) кабельной линии постоянного тока напряжением 20 кВ Центральная – РП-9» составляет 3 505,15 млн. руб. с НДС в текущих ценах I кв. 2018.

Полная стоимость инвестиционного проекта, установленная в инвестиционной программе ПАО «ФСК ЕЭС» составляет 1 580,8 млн. руб. с НДС в ценах соответствующих лет.

Отмечается расхождение данных о стоимости реализации проекта в сводном сметном расчете стоимости строительства и в инвестиционной программе ПАО «ФСК ЕЭС».

Проведено сравнение стоимости реализации проекта с показателями средних инвестиционных затрат 2012 года с учетом директивного снижения на 30% (в соответствии со «Стратегией развития электросетевого комплекса Российской Федерации» (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 03.04.2013 № 511-р). Средние фактические удельные инвестиционные затраты в 2012 указаны в табл. 15.

Таблица 15 – Средние фактические удельные инвестиционные затраты в 2012.

| Удельный показатель | Средние инвестиционные затраты в 2012, млн руб. без НДС |
|------------------------------------|---|
| на 1 км линий электропередачи | 21,79 |
| на 1 МВА трансформаторной мощности | 4,99 |

Источник: «Отчет об оценке снижения затрат на единицу выпускаемой продукции по инвестиционным проектам ПАО «ФСК ЕЭС», введенным в

В результате реализации рассматриваемого проекта:

- трансформаторная мощность составит 128,5 МВА.
- длина линий электропередач составит 2,35 км.

В соответствии с данными технико-экономическими показателями выполнен расчет предельной стоимости проекта в ценах 2012.

Таблица 16 – Расчет предельной стоимости проекта в ценах 2012 без учета директивного снижения

| Объект строительства | Технико-экономический показатель | | Стоимость, млн руб. без НДС | |
|-----------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| | значение по проектной документации | единица измерения | удельная (на 1 единицу измерения) | общая |
| линии электропередачи | 2,35 | км линий электропередачи | 21,79 | 51,21 |
| подстанция | 128,5 | МВА трансформаторной мощности | 4,99 | 641,2 |
| ВСЕГО | - | - | - | 692,4 |

Таким образом, предельная стоимость проекта в ценах 2012 без учета директивного снижения составляет 692,4 млн руб. без НДС.

Таким образом, стоимость рассматриваемого проекта на основе данных проектной документации с учетом индексов-дефляторов на прогнозный период превышает уровень цен 2012 (рис. 2).

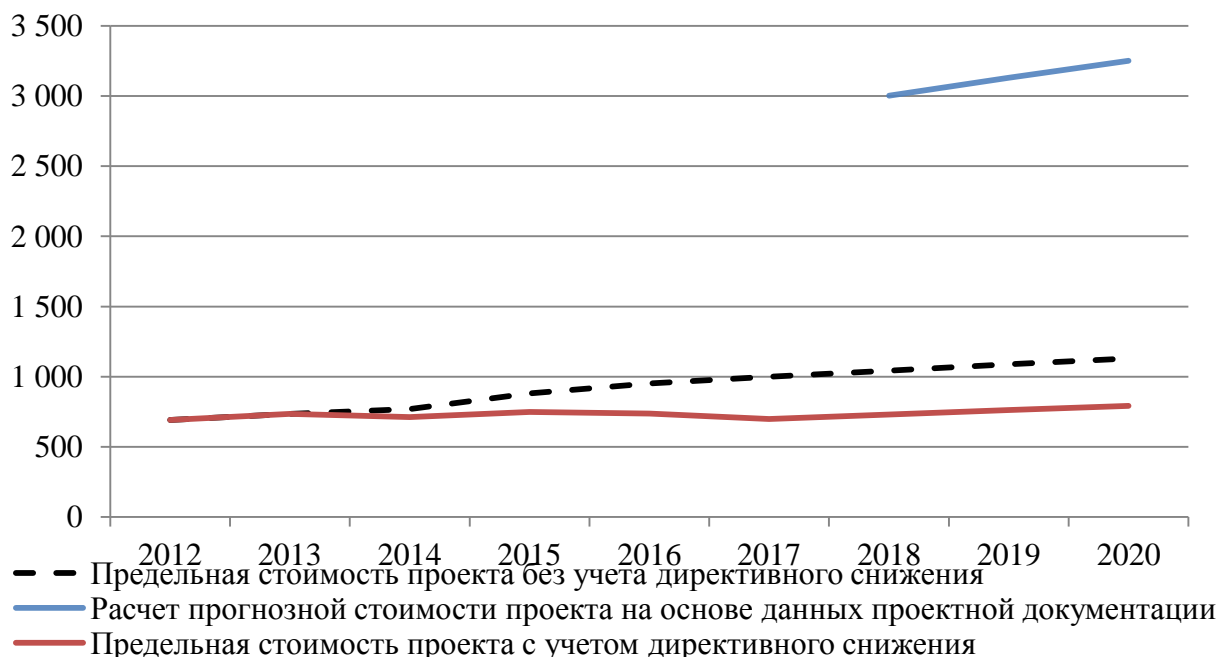


Рисунок 2 – Расчет предельной стоимости проекта с учетом директивного снижения, млн руб.

Рекомендуется на этапе заключения договора строительного подряда оптимизировать стоимостные показатели проекта с учетом результатов представленного анализа.

9.3.2 Анализ эксплуатационных затрат

Ежегодные расходы, связанные с услугами передачи электроэнергии, для рассматриваемого проекта могут быть оценены следующим образом:

1. Расходы, связанные с услугами передачи электроэнергии, на объектах капитального строительства (подстанциях):

– расходы на обслуживание объекта капитального строительства – 2,0% от капитальных вложений (Справочник по проектированию электрических сетей / под ред. Д.Л. Файбисовича. М., 2012);

– расходы на ремонт – 2,9% от капитальных вложений;

– налог на имущество – 2,2% от капитальных вложений.

2. Расходы, связанные с услугами передачи электроэнергии, на линейных объектах (кабельных линиях электропередач):

– расходы на обслуживание объекта капитального строительства – 2% от капитальных вложений;

– расходы на ремонт – 0,5% от капитальных вложений;

– налог на имущество – 2,2% от капитальных вложений.

Таким образом, ежегодные расходы, связанные с услугами передачи электроэнергии, могут быть оценены в размере 7,1% от капитальных вложений по подстанции и 4,7% по кабельным линиям электропередач.

9.4 Анализ возможностей оптимизации стоимостных показателей

Возможности оптимизации стоимостных показателей не выявлены.

9.5 Анализ основных экономических рисков инвестиционного проекта

Исполнитель выполнил анализ основных экономических рисков проекта:

1. Операционный риск.

2. Инвестиционный риск.

3. Финансовый риск.

4. Риск недофинансирования.

5. Риск недостижения запланированной рентабельности.

Операционный риск: зависит от операционной деятельности ПАО «ФСК ЕЭС» в целом, и не будет иметь значительного влияния от одного инвестиционного проекта в масштабах реализации инвестиционной программы развития электросетевого комплекса.

Инвестиционный риск: инвестирование рассмотренного проекта предполагается в полном объеме за счет собственных средств, полученных от

оказания услуг по передаче электроэнергии по электрическим сетям ПАО «ФСК ЕЭС» согласно установленным тарифам.

Финансовый риск: выделяются отдельно инфляционный и валютный риски. Инфляционный риск в рассматриваемом проекте оказывает основное влияние на величину эксплуатационных расходов, что обуславливает необходимость индексации тарифов на услуги ПАО «ФСК ЕЭС» в долгосрочной перспективе. Валютный риск связан с опасностью неблагоприятного повышения курса валюты для импортера оборудования, повышение курса валюты цены по отношению к валюте платежа. Исполнитель отмечает высокий валютный риск в случае выбора импортных производителей оборудования. На рисунке 3 приведена оценка риска удорожания проекта в результате изменения обменного курса рубля с учетом выполненной Исполнителем оценки стоимости реализации проекта на основе укрупненных стоимостных показателей.

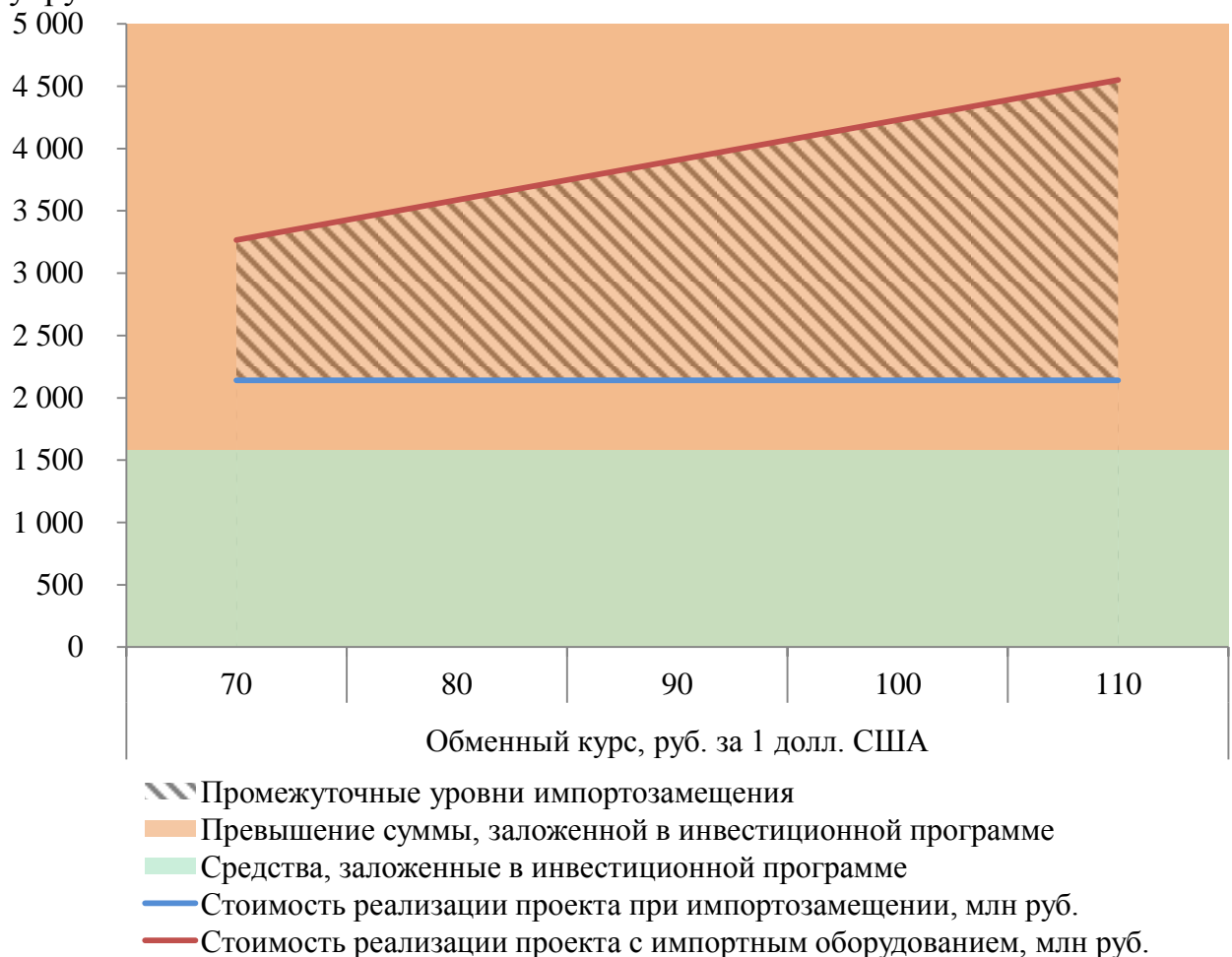


Рисунок 3 – Оценка риска удорожания проекта в результате изменения обменного курса рубля

Риск недофинансирования проекта: исполнитель отмечает возможную недостаточность денежных средств для финансирования рассматриваемого титула в объеме, заложенном на его реализацию в инвестиционной программе.

Риск недостижения запланированной рентабельности: основным стоимостным фактором, формирующим плановую выручку проекта, является цена (тариф) за услуги передачи электрической энергии. Финансирование данного проекта предполагается за счет РAB-тарифа, в который закладываются затраты на создание объекта и эксплуатационные затраты на его содержание.

9.6 Оценка рисков инвестиционного проекта

Исполнителем выполнен анализ и оценка идентифицированных рисков по интегральному показателю с учетом вероятности наступления и степени воздействия каждого риска. Рассматриваемые риски отнесены к одной из 3-х степеней угроз.

Результаты оценки представлены на рис. 4.

| Параметры возникновения рисков | | Воздействие | | | | |
|--------------------------------|-------------------|--|---|-----------|---|----------------------|
| | | отсутствует | незначительное | умеренное | значительное | критическое |
| Вероятность рискового события | почти невозможное | <ul style="list-style-type: none"> Риск недостижения запланированной рентабельности | <ul style="list-style-type: none"> Финансовый риск | | <ul style="list-style-type: none"> Риск избыточности / недостаточности предлагаемых технических параметров в сравнении с прогнозируемым спросом | |
| | маловероятное | | <ul style="list-style-type: none"> Операционный риск | | <ul style="list-style-type: none"> Валютный риск | |
| | возможное | | | | <ul style="list-style-type: none"> Экономический риск (риск недостижения положительного экономического эффекта для потребителя) Риск недофинансирования | |
| | вероятное | | <ul style="list-style-type: none"> Риск увеличения сроков реализации проекта | | <ul style="list-style-type: none"> Риск недостижения плановых технических параметров | Технологический риск |
| | ожидаемое | | | | | |

Рисунок 4 – Результаты оценки рисков инвестиционного проекта

10 Заключение

Технические и технологические решения обоснованы. Возможности для оптимизации технических решений не выявлены.

Сроки реализации проекта оцениваются как осуществимые.

Риски оцениваются как умеренные и высокие.

Реализация проекта характеризуется отсутствием выраженного положительного экономического эффекта для потребителей.

Стоимостные показатели превышают аналоги в части ВТСП-кабеля и стоимости криогенной установки. Рекомендуются обосновать стоимость материалов и оборудования на основе расчетно-калькуляционных материалов изготовителей.

С учетом предполагаемой стоимости строительства и экономических потерь на этапе эксплуатации рассматриваемый вариант реализации проекта уступает альтернативному варианту и представляется в целом неэффективным.

Инвестиционный проект соответствует поставленным целям и задачам.

Начальник Отдела
технологического и ценового аудита

А.Н. Соколов

Государственный эксперт-конструктор
Отдела технологического и ценового
аудита

О.В. Богущкая

Государственный эксперт-конструктор
Отдела технологического и ценового
аудита

В.В. Ивакин

Государственный эксперт-экономист
Отдела технологического и ценового
аудита

М.М. Пугачёв

Государственный эксперт-экономист
Отдела технологического и ценового
аудита

А.Г. Саврицкий

Заведующий сектором оценки
экономической эффективности проектов
и обоснованности инвестиций

А.И. Евстафьев

Главный специалист-сметчик сектора
оценки экономической эффективности
проектов и обоснованности инвестиций

Л.В. Черепенина

Главный специалист-сметчик сектора
оценки экономической эффективности
проектов и обоснованности инвестиций

В.Е. Кадуйский