

От Заказчика:

Согласовано:

Иванов О.В.
Заместитель генерального
директора по капитальному
строительству ПАО «МОЭСК»

От Исполнителя:

Утверждаю:

Ковалев Д.С.
Партнер
Частная компания с ограниченной
ответственностью
«ПрайсвотерхаусКуперс Раша Б. В.»

_____ 2015 г.

_____ 2015 г.

Декабрь 2015

**Отчет по технологическому и
ценовому аудиту
инвестиционного проекта
«Строительство КЛ 220 кВ
«Автозаводская-Южная 4, 5
(IV стадия)»**

Договор №19057-409 на оказание услуг по проведению публичного
технологического и ценового аудита инвестиционных проектов от
22.07.2015 г.



Ограничение ответственности

Настоящий документ (далее – «Отчет») подготовлен для ПАО «Московская объединенная электросетевая компания» (далее – «Заказчик», «МОЭСК») частной компанией с ограниченной ответственностью «ПрайсвогтерхаусКуперс Раша Б.В.» (далее – «PwC») в рамках оказания услуг по проведению публичного технологического и ценового аудита инвестиционного проекта «Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4,5» (далее - «Инвестиционный проект», «Проект») в соответствии с условиями Договора №19057-409 от «22» июля 2015 г. (далее – «Договор»), заключенным между Заказчиком и PwC. Объем работ, выполненных PwC в соответствии с Договором, ограничен перечнем, приведенным в Приложении 1 к Договору.

Настоящий Отчет был подготовлен при участии общества с ограниченной ответственностью «ЭФ-ТЭК» в качестве соисполнителя в соответствии с требованиями закрытого запроса предложений № М/856 от 30.03.2015 г. ПАО «МОЭСК».

Во избежание какого-либо недопонимания, обращаем ваше внимание на то, что настоящий Отчет не является аудиторским отчетом, и PwC не дает в связи с его выполнением никаких подтверждений. Предоставляемые услуги не подпадают под Международные стандарты аудита 3000 (ISAE 3000).

В соответствии с условиями Договора PwC не предоставляла каких-либо консультационных услуг налогового, юридического и любого другого характера кроме тех, что оговорены в Договоре. Любому получателю настоящего Отчета рекомендуется привлечь соответствующих профессиональных консультантов для содействия в рассмотрении Проекта и для принятия собственных управленческих решений.

Настоящий Отчет подготовлен на основе анализа информации из различных источников. Подготовка настоящего Отчета основана на предположении, что предоставленная PwC Заказчиком, а также доступная информация, использованная для подготовки Отчета, является достоверной и полной на дату настоящего Отчета. PwC не ставил своей целью определить степень надежности источников предоставленной информации и проверить достоверность полученной информации. Соответственно, PwC не принимает на себя ответственности и не делает никаких заявлений в отношении точности или полноты информации, включенной в настоящий Отчет, за исключением особо оговоренных случаев.

Выводы, рекомендации и описание, содержащиеся в настоящем Отчете, основаны на прогнозных финансовых, экономических, денежных, рыночных и иных условиях и нашем анализе последних, ограниченном объемом работ PwC, исключительно на дату настоящего Отчета. Обращаем внимание, что дальнейшие изменения вышеуказанной информации или условий могут повлиять на выводы, утверждения и рекомендации, содержащиеся в настоящем Отчете, а также на результаты анализа, проведенного PwC в рамках выполнения задания. Ответственность за принятие решений по осуществлению дальнейших шагов в отношении реализации Проекта полностью лежит на ПАО «МОЭСК». Данный Отчет ни в коей мере не заменяет собой процедуры, которые ПАО «МОЭСК» следует осуществить для проведения анализа проекта.

Настоящий Отчет или его копии не могут предоставляться, ни полностью, ни частично, кроме сторон, указанных в Договоре, и иначе как на изложенных в нем условиях. PwC не несет ответственности за подготовку Отчета ни перед кем, кроме ПАО «МОЭСК» в соответствии с условиями Договора.

PwC оставляет за собой право ссылаться на факт предоставления настоящего Отчета Заказчику в пресс-релизах либо иных публикациях в средствах массовой информации.

PwC, ее партнеры, сотрудники и третьи лица, включая другие фирмы PwC, привлеченные для подготовки настоящего документа, не несут перед кем-либо никаких обязательств или ответственности в связи с предоставлением настоящего документа, кроме Заказчика в соответствии с Договором. Указанные лица также не несут какой-либо ответственности за любые убытки, ущерб или расходы любого рода, вызванные любым использованием настоящего документа или иным

образом связанные с получением настоящего документа в свое распоряжение каким-либо лицом, за исключением случаев, когда такая ответственность не может быть ограничена в силу положений закона.

PwC не принимает на себя ответственность за наличие скрытых факторов или неизвестных ему обстоятельств, которые не могли быть выявлены в процессе подготовки настоящего документа. Настоящий документ должен рассматриваться только как единое целое, использование отдельных его частей или выводов вне контекста и/или в отрыве от целей документа будет некорректным и может привести к нежелательным искажениям.

Содержание

| | |
|---|----|
| Ограничение ответственности | 2 |
| Глоссарий терминов и сокращений | 5 |
| Введение | 8 |
| Краткие выводы по результатам проведенного аудита | 9 |
| Краткие сведения о Проекте | 12 |
| Предпосылки реализации Проекта | 12 |
| Технические характеристики Проекта | 13 |
| <hr/> | |
| 1. Проведение технологического аудита Инвестиционного проекта | 16 |
| 1.1 Стадия готовности Проекта | 16 |
| 1.2 Экспертно-инженерный анализ технических решений | 16 |
| 1.3 Идентификация основных технологических рисков Инвестиционного проекта | 28 |
| 1.4 Экспертное мнение о целесообразности реализации Инвестиционного проекта, эффективности технических и технологических решений | 28 |
| 1.5 Выявление возможностей для оптимизации принятых технических и конструктивных решений | 29 |
| Выводы по разделу | 30 |
| <hr/> | |
| 2. Проведение ценового аудита Инвестиционного проекта | 31 |
| 2.1 Анализ затрат на реализацию Инвестиционного проекта | 31 |
| 2.1.1 Экспертная оценка затрат на реализацию Проекта с использованием аналогов и нормативных показателей, анализ соответствия стоимостных показателей Инвестиционного проекта принятым в российской и мировой практике значениям, проверка стоимости реализации Проекта | 31 |
| 2.1.2 Анализ стоимости Проекта на всем протяжении реализации (полные затраты) с учетом эксплуатационных расходов за период эксплуатации объекта | 40 |
| 2.1.3 Анализ затрат на реализацию альтернативных технологических решений, выявленных по результатам экспертно-инженерного анализа | 40 |
| 2.2 Финансово-экономическая оценка Инвестиционного проекта | 41 |
| 2.2.1 Расчет показателей экономической эффективности | 41 |
| 2.2.2 Анализ соответствия Проекта Стратегии развития ПАО «МОЭСК» и электросетевого комплекса | 41 |
| 2.2.3 Идентификация основных рисков Инвестиционного проекта | 42 |
| 2.3 Экспертная оценка стоимостных показателей | 46 |
| 2.3.1 Экспертная оценка стоимостных показателей, сформированных на основании укрупненных расчетов стоимости строительства, выполненных с применением сборников УПСС или по объектам-аналогам | 46 |
| 2.3.2 Экспертная оценка стоимостных показателей, сформированных на основании проектной документации | 46 |
| 2.4 Экспертное мнение о соответствии цены Проекта по разработанной проектной документации рыночным ценам | 48 |
| 2.5 Возможности для оптимизации принятых технических решений и сметной стоимости | 49 |
| Выводы по разделу | 49 |
| <hr/> | |
| Приложение 1. Основная документация по Проекту | 51 |

Глоссарий терминов и сокращений

| Сокращение | Расшифровка |
|-----------------|---|
| АБ | Аккумуляторная батарея |
| АВР | Автоматическое включение резерва |
| АИИСКУЭ | Автоматическая информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии |
| АСТУ | Автоматизированная система технологического управления |
| АСУ ТП | Автоматизированная система управления технологическими процессами |
| АТ | Автотрансформатор |
| ВЛ | Воздушная линия |
| ГНБ | Горизонтально-направленное бурение |
| ДП ВКС | Диспетчерский пункт высоковольтных кабельных сетей |
| ДПО | Договор поставки оборудования |
| ЕЭС | Единая энергетическая система |
| ЗРУ | Закрытое распределительное устройство |
| ЗУ | Заземляющее устройство |
| ИРД | Исходно-разрешительная документация |
| кВ | Киловольт |
| кВт | Киловатт |
| кВтч | Киловатт-час |
| КИА | Контрольно-измерительная аппаратура |
| КЛ | Кабельная линия |
| КПД | Коэффициент полезного действия |
| КРУЭ | Комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией |
| КС-2 | Акт о приемке выполненных работ |
| КС-3 | Справка о стоимости выполненных работ и затрат |
| КС-6а | Журнал учета выполненных работ (форма № КС-6а) |
| ЛЭП | Линия электропередач |
| МВА | Мегавольтампер |
| МВт | Мегаватт |
| мес. | Месяц |
| МГЭ | Государственное автономное учреждение (ГАУ) г. Москвы «Мосгосэкспертиза» |
| мин | Минута |
| млн | Миллион |
| млрд | Миллиард |
| м ² | Квадратный метр |
| мм ² | Квадратный миллиметр |
| НДС | Налог на добавленную стоимость |
| ОДУ | Объединенное диспетчерское управление |
| ООС | Охрана окружающей среды |

| Сокращение | Расшифровка |
|--------------------------------------|---|
| ОПН | Ограничитель перенапряжения |
| ОРУ | Открытое распределительное устройство |
| Отчет | Отчет о проведенном технологическом и ценовом аудите Инвестиционного проекта «Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4,5» |
| ОЭС | Объединенная энергетическая система |
| ПА | Противоаварийная автоматика |
| ПАО «МОЭСК» | ПАО «Московская объединенная электросетевая компания» |
| ПД | Проектная документация |
| ПИР | Проектно-изыскательские работы |
| Проект, Инвестиционный проект | Инвестиционный проект «Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4,5» |
| ПС | Подстанция |
| ПСД | Проектно-сметная документация |
| ПУЭ | Правила устройства электроустановок |
| РДУ | Региональное диспетчерское управление |
| РЗА | Релейная защита и автоматика |
| РП | Распределительный пункт |
| РПН | Регулирование под нагрузкой |
| РУ | Распределительное устройство |
| руб. | Рубль |
| РУСН | Распределительное устройство собственных нужд |
| САУ ТП | Система автоматического управления технологическим процессом |
| СЗЗ | Санитарно-защитная зона |
| СМИС | Система мониторинга инженерных систем и сооружений |
| СМР | Строительно-монтажные работы |
| СО ЕЭС | Системный оператор Единой энергетической системы |
| СОПТ | Система оперативного тока |
| ССР | Сводный сметный расчет |
| СЦБ | Сигнализация, централизация и блокировка (устройства) |
| СШ | Система шин |
| т | Тонна |
| ТЗ | Техническое задание на проектирование |
| ТСПД | Технологическая сеть передачи данных |
| ТТ | Трансформатор тока |
| ТЦА | Технологический и ценовой аудит |
| тыс. | Тысяча |
| ТЭО | Технико-экономическое обоснование |
| ТЭП | Технико-экономические показатели |
| УКРМ | Устройство компенсации реактивной мощности |
| УПСС | Укрупненные показатели стоимости строительства (реконструкции) подстанций и линий электропередач |
| УСП | Укрупненные стоимостные показатели |

| Сокращение | Расшифровка |
|-------------------|---|
| ЦУС | Центральный узел связи |
| ч. | Час |
| ЧР | Частичные разряды изоляции |
| шт. | Штука |
| ЩИТ | Щит постоянного тока |
| ЭМС | Электромагнитная совместимость |
| IRR | Внутренняя норма доходности (Internal Rate of Return) |
| NPV | Чистая приведенная стоимость (Net Present Value) |

Введение

Настоящий отчет о проведении технологического и ценового аудита инвестиционного проекта «Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4,5» разработан в рамках выполнения положений Постановления Правительства РФ №382 от 30.04.2013 г. «О проведении публичного технологического и ценового аудита крупных инвестиционных проектов с государственным участием и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» и Федерального Закона № 39-ФЗ от 25.02.1999 г. «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» с последующими изменениями и дополнениями и договором на оказание услуг.

Целью проведения технологического и ценового аудита инвестиционного проекта «Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4,5» является:

- подтверждение целесообразности реализации Инвестиционного проекта;
- разработка предложений по повышению эффективности Инвестиционного проекта, в том числе:
 - оптимизация технических решений;
 - оптимизация капитальных и операционных затрат;
 - оптимизация сроков реализации Инвестиционного проекта.

Перечень основных нормативных правовых актов, являющихся основанием выполнения работ:

- Указ Президента Российской Федерации №596 от 07.05.2012 г. «О долгосрочной государственной экономической политике»;
- Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2018 года, утвержденные Председателем Правительства Российской Федерации Д. А. Медведевым 31 января 2013 года;
- Стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2013 года №511-р;
- Постановление Правительства РФ №382 от 30.04.2013 г. «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 января 2003 г. №91-р, согласно приложению», утвержденные Первым заместителем Председателя Правительства Российской Федерации И. И. Шуваловым от 30 мая 2013 г. №2988-П13.

Краткие выводы по результатам проведенного аудита

Определение технической возможности реализации Проекта

Инвестиционный проект «Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная» осуществляется в рамках перевода ПС 110/10 кВ «Автозаводская» на напряжение 220 кВ и предполагает реализацию мероприятий по строительству новой кабельной линии для подключения модернизируемой подстанции (далее – «ПС») «Автозаводская» к ПС 220 кВ «Южная», которая обеспечивает электроснабжение производственных и бытовых потребителей Южного административного округа г. Москвы. По состоянию на ноябрь 2015 г. Проект находится на завершающей стадии строительства, основные строительно-монтажные работы завершены. Таким образом, можно подтвердить техническую возможность реализации Проекта. Ожидается, что кабельная линия (далее – «КЛ») 220 кВ «Автозаводская-Южная 4,5» будет введена в эксплуатацию до 30.12.2015 г.

Анализ оптимальности выбранных технических решений и их соответствие международной практике

По результатам проведенного технологического аудита Проекта сделан вывод об оптимальности технологических решений на момент начала проектирования. Выбранные технические решения соответствуют одним из лучших доступных технологий, соответствуют условиям строительства, а также отраслевой практике строительства.

Анализ бизнес-плана Проекта и расчет экономической эффективности Проекта

Расчет экономической эффективности Проекта не производился ввиду невозможности выделения денежных потоков, приходящихся непосредственно на кабельную линию «Автозаводская – Южная 4, 5». В представленном бизнес-плане также отсутствует расчет экономической эффективности Проекта. Тем не менее, необходимо отметить важность реализации Проекта с точки зрения социального эффекта. Поскольку реализация Проекта направлена на повышение надежности электроснабжения и улучшение качества поставляемой электроэнергии, отказ от реализации Проекта приведет к ограничению потребления электроэнергии и мощности, что, в свою очередь, может неблагоприятно отразиться на всех группах потребителей. Кроме того, отказ от реализации Проекта сделает невозможным увеличение мощности питающего центра ПС «Автозаводская» и не позволит перевести ее на напряжение 220 кВ.

Проверка корректности расчета укрупненной стоимости Проекта

Поскольку Проект находится на завершающей стадии строительства, детальная проверка корректности расчета укрупненной стоимости строительства на стадии ТЭО по согласованию с ПАО «МОЭСК» не осуществлялась. Тем не менее, проведенный анализ стоимостных показателей и сметной документации, а также уровня фактически понесенных затрат позволяет сделать вывод о том, что стоимость Проекта в целом соответствует нормативным показателям и стоимости проектов-аналогов.

Предложения по оптимизации стоимостных и технических решений Проекта

По результатам технологического аудита отмечается, что возможностей для оптимизации технологических решений, принятых утвержденной проектной документацией не выявлено.

Анализ достаточности и полноты проектно-сметной документации (далее – «ПСД»)

Анализ предоставленной ПСД показал, что документация разработана в соответствии с правилами и нормами, действующими в РФ, а также требованиями технического задания на проектирование (далее – «ТЗ»). ПСД прошла все необходимые экспертизы и согласования и выдана в производство работ в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и договора на проектирование. ПСД получила положительное заключение государственного автономного учреждения (ГАУ) г. Москвы «Мосгосэкспертиза» МГЭ №161-13/МГЭ/1718-1/8 от 11.03.2013 г. Рег. №77-1-5-0136-13

Анализ соответствия принятых в проектной документации технологических и конструктивных решений требованиям ТЗ на проектирование, а также НТД

По результатам проведенного анализа проектной документации, технологических и конструктивных решений на соответствие требованиям ТЗ на проектирование, а также актуальной НТД, сделан вывод о том, что принятые в проектной документации решения соответствуют данным требованиям, нарушений действующей НТД не выявлено.

Анализ соблюдения требований энергоэффективности и экологичности объекта строительства

Проектом предусмотрены необходимые мероприятия по обеспечению требований энергоэффективности, удовлетворяющие требованиям энергосбережения (класс эффективности – «высокий»). Также решения, принятые в Проекте, получили положительное заключение Мосгосэкспертизы и согласование городских экологических служб, что подтверждает соответствие Проекта экологическим нормам.

Анализ сметной документации на предмет корректности ее составления и соответствия проектной документации

Проведенный анализ документации подтвердил, что сметная документация составлена корректно, объемы работ, примененные расценки и индексы соответствуют проектной документации, фактическим условиям производства работ, а также нормам и правилам отрасли. Коэффициенты перевода в текущий уровень цен применены корректно.

Анализ плана-графика Проекта

По результатам анализа, представленного укрупненного сетевого графика (далее – «УСГ») реализации Инвестиционного проекта сделан вывод о том, что график, в разрезе этапов выполнения основных работ, соблюдается, соответствует стратегии развития и долгосрочной инвестиционной программе ПАО «МОЭСК», а также заключенным договорам на выполнение работ.

Рекомендации по доработке проектно-сметной документации Проекта

В связи с высокой степенью готовности объекта строительства доработка проектно-сметной документации на текущем этапе нецелесообразна.

Проверка целевого расходования средств по Проекту, а также анализ соответствия стоимости выполненных работ договорной документации, анализ рисков отклонения бюджета от запланированных показателей

По результатам краткого проведенного анализа представленной документации фактов нецелевого расходования средств и несоответствия стоимости выполненных работ договорной документации не выявлено.

Проверка выполненных работ на соответствие проектной и рабочей документации

Анализ выполненных работ и представленной исполнительной документации показал, что работы выполнены в соответствии с проектной и рабочей документацией, все оперативные изменения внесены в соответствующие журналы производства работ, согласованы и утверждены представителями авторского и технического надзора.

Анализ сметной документации, составляемой при приемке выполненных работ

По результатам анализа сметной документации, составляемой при приемке выполнения работ (КС-2 и КС-3), нарушений не выявлено, вследствие чего сделан вывод о том, что документация составлена в соответствии с требованиями актуальных норм и правил.

Рекомендации о доработке Инвестиционного проекта

С учетом текущей стадии реализации Проекта и планируемого ввода объекта в эксплуатацию в декабре 2015 г., рекомендации о доработке Инвестиционного проекта отсутствуют.

Краткие сведения о Проекте

Предпосылки реализации Проекта

В начале 2000-х годов в Москве и Московской области интенсивно развивалось промышленное производство, высоким темпом росло энергопотребление жилищного фонда и предприятий сферы обслуживания населения. В то же время ввод новых мощностей в системе электроснабжения г. Москвы не осуществлялся, а восстановление существующих мощностей не производилось в необходимом объеме. Как следствие, часть объектов электросетевого оборудования и кабельных линий превысило нормативные сроки службы, в результате чего система электроснабжения г. Москвы стала энергодефицитной. Это привело к вынужденным ограничениям потребления электрической мощности с целью сохранения устойчивости системы. Московская энергосистема перешла из разряда самобалансирующихся в разряд дефицитных, что лишило московский регион надежного энергоснабжения.

С целью повышения надежности электроснабжения возникла необходимость в реконструкции существующих и вводе новых мощностей, которые должны увеличить гибкость электрических сетей и дать возможность адаптироваться к изменяющимся условиям роста нагрузки и развитию энергопотребления. Как результат необходимости принятия мер по оздоровлению топливно-энергетического комплекса г. Москвы 25 мая 2006 года было подписано соглашение о взаимодействии Правительства г. Москвы и ОАО РАО «ЕЭС России» при реализации инвестиционных программ по строительству и реконструкции электроэнергетических объектов для недопущения дефицита мощности и повышения надежности электроснабжения потребителей Москвы (далее – «Соглашение»).

В рамках указанного Соглашения Правительством г. Москвы, Правлением РАО «ЕЭС России» и руководством энергетических компаний были разработаны «Программа комплексного развития системы электроснабжения Москвы на 2006-2010 годы» и инвестиционные программы развития и модернизации инфраструктуры электроснабжения города. В 2010 году был принят закон г. Москвы от 20 октября 2010 г. N 44 «О внесении изменений в Закон города Москвы от 5 июля 2006 года N 33 «О Программе комплексного развития системы электроснабжения города Москвы на 2006-2010 годы и инвестиционных программах развития и модернизации инфраструктуры электроснабжения города». В мае 2008 года был подписан протокол о внесении изменений и дополнений в Соглашение. Строительство объектов было запланировано финансировать за счет средств бюджета Москвы, собственных и привлеченных средств энергетических компаний, внебюджетных источников, средств инвесторов и платы за технологическое присоединение.

Как результат подписанного Соглашения, на основе прогнозов спроса на электрическую энергию, была разработана и утверждена схема и программа развития Единой энергетической системы. Основной целью схемы и программы является содействие развитию сетевой инфраструктуры и генерирующих мощностей, а также обеспечение удовлетворения долгосрочного и среднесрочного спроса на электрическую энергию и мощность.

Основными задачами схемы и программы являются:

- обеспечение надежного функционирования ЕЭС России в долгосрочной перспективе;
- скоординированное планирование строительства и ввода в эксплуатацию (вывода из эксплуатации) объектов сетевой инфраструктуры и генерирующих мощностей;
- информационное обеспечение деятельности органов государственной власти при формировании государственной политики в сфере электроэнергетики;
- организация коммерческой и технологической инфраструктуры отрасли, субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии и инвесторов.

Как результат подписанного Соглашения, на основании расчетов электрических режимов, «Схемы развития электрических сетей Московского региона напряжение 110 (35) кВ и выше ОАО «МОЭСК» на период до 2020 г.» и прогноза роста энергопотребления, была разработана и утверждена инвестиционная программа ПАО «МОЭСК». Программа направлена, в первую очередь, на повышение надежности энергоснабжения потребителей, увеличение пропускной способности сетей и ликвидацию дефицита мощности в условиях довольно быстрого роста электропотребления. Проект «Строительство КЛ 220 «Автозаводская-Южная 4,5» входит в инвестиционную программу ПАО «МОЭСК».

Реализация Проекта обусловлена:

- необходимостью присоединения к основной сети новых потребителей;
- необходимостью выполнения требований надежности электроснабжения потребителей;
- необходимостью подключения, модернизируемой ПС «Автозаводская». Ее подключение двумя КЛ 220 кВ к ПС 220 кВ «Южная» позволит увеличить мощность питающего центра с 500 до 660 МВА. Это особенно важно с учетом расположения ПС «Автозаводская». Подстанция питает множество социально-экономически значимых объектов.

Технические характеристики Проекта

По своему функциональному назначению КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4, 5» является объектом производственного назначения, осуществляющим передачу электроэнергии. Трасса двухцепной КЛ 220 кВ находится в Южном административном округе г. Москвы и проходит от ПС «Автозаводская» до ПС «Южная», по районам «Даниловский» и «Нагатино-Садовники» Южного административного округа г. Москвы. Длина трассы составляет 5 670 м, в том числе закрытыми переходами методом горизонтально-направленного бурения (далее – «ГНБ») – 1 302 м.

Схема 1. Схема расположения трассы КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4, 5»



Источник: Приказ Министерства энергетики РФ №627 от 9 сентября 2015 г. «Об утверждении схемы и программы развития ЕЭС России на 2015-2021 гг.»

Основными участниками реализации Проекта являются:

- ООО «ЦентрИнжЭнергоПроект» (договор на разработку проектно-сметной документации № 26-ГП от 21.04.2008 г.);

- ОАО «Москабельсетьмонтаж» (договор на выполнение комплекса строительного-монтажных работ № 63/13 от 30.12.2013 г.).

Проектная документация на строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4, 5» была разработана в соответствии с техническим заданием № 35-15/ЧА-6761 от 04.08.2011 г., а также изменениями и дополнениями к техническому заданию №153-13/ЧА-15 от 11.01.2012 г.

Сметная стоимость строительства КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4,5» составляет 342,87 млн руб. без НДС в базисных ценах 2000 г.

Удельный показатель стоимости - 60,15 млн руб./1 км линии в двухцепном исполнении без НДС.

Таблица 1. Основные сведения об объекте строительства

| Наименование объекта | Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4, 5» |
|---|---|
| Местоположение объекта (субъект РФ, населенный пункт) | РФ г. Москва |
| Тип проекта | Новое строительство |
| Вводимая мощность (в том числе прирост) | 11,4 км |
| Срок ввода объекта в эксплуатацию | 2017 г. |
| Фактическая стадия реализации Проекта на отчетную дату | Строительство |
| Кем и когда принято решение о строительстве объекта (реквизиты документа) | Закон г. Москвы от 20 октября 2010 г. N 44 «О внесении изменений в Закон города Москвы от 5 июля 2006 года N 33 «О Программе комплексного развития системы электроснабжения города Москвы на 2006-2010 годы и инвестиционных программах развития и модернизации инфраструктуры электроснабжения города» |
| Кем и когда разработана проектная документация (разработана/не разработана (фактическое состояние), наименование проектной организации, утверждена/не утверждена, год утверждения, реквизиты документа) | ООО «ЦентрИнжЭнергоПроект» № 26-ГП от 21.04.2008 г. ПСД утверждена Приказом №498 от 22.05.2013 г. |
| Прохождение проектной документацией государственной экспертизы, утверждение документации (утверждена/не утверждена, наименование ведомства, проводящего экспертизу, когда выдано заключение, реквизиты документа) | Положительное заключение государственной экспертизы ГАУ Мосгосэкспертиза Дело № 161-13/МГЭ/1718-1/8 от 11.03.2013 г. |
| Наличие землеотвода (кем и когда утверждено, реквизиты документа) | Не требуется |
| Наличие разрешения на строительство (кем и когда выдано, реквизиты документа) | Разрешение Мосгосстройнадзора № RU77163000-009050 от 18.02.2014 г. |
| Технологическое присоединение объекта к электрической сети | Данный объект не является объектом технологического присоединения |

| Наименование объекта | Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4, 5» |
|--|--|
| Участники реализации инвестиционного проекта: | |
| <ul style="list-style-type: none"> – заказчик-застройщик; – проектно-изыскательские организации; – технические агенты; – подрядчики; – поставщики основного оборудования. | <ul style="list-style-type: none"> – ПАО «МОЭСК» в лице филиала «ВКС»; – ООО «ЦентрИнжЭнергоПроект»; – не привлечены; – ОАО «Москабельсетьмонтаж»; – ООО «Эстралин ПС». |
| Основное оборудование | Кабель, кабельная арматура |

Источник: данные ПАО «МОЭСК»

Сечение жилы кабеля выбрано исходя из пропускной способности кабельной линии. Сечение экрана кабеля выбрано исходя из тока короткого замыкания. Для прокладки применен кабель на номинальное напряжение 220 кВ с полиэтиленовой изоляцией и медной жилой сечением 1600 мм², с продольной герметизацией жилы кабеля, продольной и поперечной герметизацией экрана, с усиленной оболочкой толщиной 6 мм, с двумя стальными модулями по 4 оптоволокна в многомодовом исполнении МСЭ-Т G.651 в каждом кабеле, используемыми в качестве датчика в системе мониторинга температуры кабеля. Сечение экрана кабеля выбрано исходя из его термической устойчивости при протекании тока короткого замыкания величиной 50 кА в течение 0,8 с.

Кабельная трасса разбита на шесть частей. В местах соединения этих частей предусмотрена установка муфт транспозиции экранов. Рядом с муфтами транспозиции предусмотрено строительство телефонных колодцев, где устанавливают транспозиционные устройства для соединения экранов.

Соединение строительных длин проектируемой кабельной линии осуществляется с помощью соединительных муфт, которые монтируют на специальных площадках и укладывают на дорожные плиты типа ПД-30-12-1.

На открытом распределительном устройстве (далее – «ОРУ») 220 кВ ПС «Южная» устанавливают концевые муфты, оснащенные системой диагностики и контроля частичных разрядов. Все металлоконструкции на ОРУ 110 кВ перед установкой подлежат антикоррозионному покрытию в заводских условиях – горячему цинкованию.

На ПС «Автозаводская» кабель заводится в элегазовый ввод комплектного распределительного устройства элегазового (далее – «КРУЭ»), который также оснащен системой диагностики частичных разрядов.

В соответствии с указаниями ОАО «Мосэнерго» № 20-15/1 от 05.05.1997 г., в качестве пассивной противопожарной защиты кабелей предусмотрено покрытие кабелей 220 кВ на ПС «Автозаводская» и ПС «Южная» огнезащитным покрытием «Огракс – ВВ».

Проектная документация по объекту «Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4,5» разработана в соответствии с действующими строительными, технологическими и санитарными нормами и правилами. Она предусматривает мероприятия, обеспечивающие конструктивную надежность, взрывопожарную и пожарную безопасность объекта, защиту населения и устойчивость работы объекта в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей среды при его эксплуатации. Кроме того, проектная документация по объекту отвечает требованиям закона «Об основах градостроительства в Российской Федерации».

Инженерно-геологические изыскания выполнены в полном объеме и соответствуют распоряжению вице-мэра г. Москвы № 426-РВМ от 26.12.1991 г.

1. Проведение технологического аудита Инвестиционного проекта

1.1 Стадия готовности Проекта

По результатам анализа Проекта на основе состояния и данных, представленных в укрупненном сетевом графике по состоянию на октябрь 2015 г., следует отметить завершение нижеперечисленных видов работ:

- Разработана и утверждена проектная документация (март 2013 г.);
- Выполнена рабочая документация (1 полугодие 2013 г.);
- Проведены конкурсные процедуры по выбору подрядной организации (сентябрь 2013 г.);
- Получено разрешение на строительство (январь 2014 г.);
- Осуществлена поставка основного оборудования (февраль 2014 г.);
- Выполнены строительно-монтажные работы по прокладке КЛ 220 кВ (декабрь 2014 г.);
- Осуществлено подключение КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4,5» к ПС «Южная» (октябрь 2015 г.).

Технический надзор за строительством КЛ 220 кВ «Автозаводская – Южная 4,5» осуществляет филиал ПАО «МОЭСК» - Высоковольтные кабельные сети (далее – «ВКС»).

По результатам проведенного анализа текущего состояния Проекта можно сделать вывод о том, что работы по объекту находятся в завершающей стадии реализации, основные мероприятия по строительству кабельной линии.

1.2 Экспертно-инженерный анализ технических решений

Оценка качества и полноты исходных данных

Для проведения технологического и ценового аудита Инвестиционного проекта ПАО «МОЭСК» в качестве исходных данных были представлены следующие материалы:

- Техническое задание на сооружение КЛ 220 кВ «Южная – Автозаводская 1, 2» № 35-15/409-7314 от 24.12.2007 г.;
- Техническое задание на строительство КЛ 220 кВ «Южная – Автозаводская 4, 5» № 35-15/ЧА-6961 от 04.08.2011 г.;
- Изменения и дополнения в Техническое задание на строительство КЛ 220 кВ «Южная – Автозаводская 4, 5» № 153-113/ЧА-15 от 11.01.2012 г.;
- Дополнение Технического задания на строительство КЛ 220 кВ «Южная – Автозаводская 4, 5» № 153-13/ЧА-1702 от 21.08.2014 г.;
- Технические требования на сооружение КЛ 220 кВ «Южная – Автозаводская 4, 5» № 58-28/19 от 31.10.2011 г.;

- Изменения и дополнения к техническим требованиям на сооружение КЛ 220 кВ «Южная – Автозаводская 4, 5» № 58-28/27 от 28.12.2011 г.;
- Задание на разработку проектной документации «Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская - Южная 4,5» от 2012 г.;
- Проектная документация «Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская - Южная 4,5» от 2012 года:
 - Раздел 1. Пояснительная записка;
 - Раздел 2. Книга 1. Трасса кабельной линии 220 кВ;
 - Раздел 3. Часть 1. Книга 7. Ведомость оборудования и материалов на кабельную линию 220 кВ;
 - Раздел 5. Часть 1. Книга 1. Проект организации строительства КЛ 220 кВ.
- Положительное заключение государственного автономного учреждения (ГАУ) г. Москвы «Мосгосэкспертиза» от 11.03.2013 г. Рег. №77-1-5-0136-13: объект капитального строительства «Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская - Южная 4,5»;
- Письмо филиала ОАО «СО ЕЭС» Московское РДУ от 15.11.2011 г. о согласовании проектной документации в части выбора пропускной способности и сечения экрана КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4,5»;
- Разрешение Мосгортехнадзора №RU77163000-009050, выдано ПАО «МОЭСК» на строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская - Южная 4,5» протяженностью 5,7 км. Срок действия разрешения - 18.11.2014 г. (выдано 18.02.2014 г.) Срок действия разрешения продлен до 30.06.2015 г. (дата продления 01.10.2014 г.), срок разрешения продлен до 30.09.2015 г. (дата продления 14.05.2015 г.), срок разрешения продлен до 31.01.2016 г. (дата продления 11.08.2015 г.);
- Рабочая документация по проекту «Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская - Южная 4,5» в следующем объеме:
 - Том 2.1 Трасса КЛ;
 - Том 2.2 Продольный профиль КЛ;
 - Том 3.1.1. Транспозиция экранов кабеля;
 - Том 3.1.2. Система диагностики и контроля частичных разрядов;
 - Том 3.1.3. Заходы на ПС «Автозаводская»;
 - Том 3.1.4. Заходы на ПС «Южная»;
 - Том 3.1.5. Установка маркеров и реперов;
 - Том 3.1.6. Расчет усилий тяжения кабеля;
 - Том 3.1.7. Сводная спецификация оборудования и материалов;
 - Том 3.2.2. Телемеханизация ПС «Южная».
- Журнал авторского надзора, записи с 07.03.2014 г. по 03.03.2015 г.;
- Бизнес-план инвестиционного проекта «Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4, 5»;
- Договор строительного подряда №63/13 от 30.12.2013 г. между ОАО «МОЭСК» (Заказчик) и ОАО «Москабельсетьмонтаж» (Подрядчик) на выполнение и сдачу комплекса работ по строительству объекта: «Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская – Южная 4,5» для нужд ВКС - филиала ОАО «МОЭСК»;

- Правоустанавливающие документы на земельный участок, на котором ведется строительство объекта;
- Акты о приемке выполненных работ по прокладке кабеля по форме КС-2 и справки о стоимости выполненных работ и затрат по форме КС-3;
- Укрупненный сетевой график выполнения инвестиционного проекта «Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская – Южная 4,5», выполняемого ПАО «МОЭСК» с 2008 г. по 2015 г.

На основе проведенного анализа вышеуказанных материалов сделан вывод о полноте и достаточности объема данных для проверки обоснованности выбранных технических и технологических решений для четвертой стадии реализации Инвестиционного проекта.

Помимо вышеперечисленных материалов, в рамках проведения технологического и ценового аудита были использованы:

- схема и программа развития Единой энергетической системы России;
- инвестиционная программа ПАО «МОЭСК»;
- данные из открытых источников.

Анализ обоснованности технических и технологических решений

Выбор кабеля 220 кВ

Основным техническим решением Проекта является выбор кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена (далее - «СПЭ-изоляция»).

Выбор кабеля из сшитого полиэтилена обусловлен рядом преимуществ:

- возможность использования значительных строительных длин кабеля при прокладке участков кабельной линии большой протяженности (более 1 км), что сокращает количество соединительных муфт и как следствие сокращает затраты и косвенно повышает надежность КЛ;
- повышенная пропускная способность за счет увеличения сечения токопроводящей жилы кабеля однофазного исполнения и более высокой (на 15–20%) токовой нагрузки, обусловленной допустимой рабочей температурой кабеля со СПЭ-изоляции до 90 С°;
- низкий вес, меньший диаметр и радиус изгиба, что влияет на скорость и удобство монтажа, а также уменьшению размеров траншей на углах поворота трассы при прокладке, что приводит к сокращению затрат на восстановление тротуаров, газонов и иных территорий повреждаемых при выполнении земляных работ;
- высокая скорость монтажа и ремонтпригодность кабеля при использовании кабельной арматуры на основе термоусаживаемых композитных материалов;
- возможность присоединения практически к любому современному оборудованию электросетевых объектов;
- полиэтиленовая изоляция обладает малой плотностью, малыми значениями относительной диэлектрической проницаемости и коэффициента диэлектрических потерь;
- низкая допустимая температура при прокладке без предварительного подогрева, возможность прокладки на трассах с неограниченной разностью уровней;
- кабель более экологичен в сравнении с кабельной продукцией с бумажной и маслонаполненной изоляцией (за счет отсутствия свинца, масла, битума).

Несмотря на ряд преимуществ, кабель из сшитого полиэтилена обладает значительным недостатком. При электрическом пробое твердого диэлектрика, кабель не сможет восстановить свою электрическую прочность, и любое однофазное замыкание на землю (далее – «ОЗЗ») будет приводить к устойчивому аварийному режиму. В этом случае эксплуатационному персоналу необходимо будет устранять каждое возникновение ОЗЗ в изоляционной системе кабельной линии. Таким образом, наряду с перечисленными преимуществами кабеля с СПЭ-изоляцией, присутствует недостаток, заключающийся в отсутствии эффекта самовосстановления изоляции, и как следствие повышение эксплуатационных издержек.

Учитывая вышеуказанный недостаток, Проектом предусмотрен комплекс мер по обеспечению защиты кабеля от механических повреждений, также Проектом предусмотрена реализация технических решений по устройству систем контроля и диагностики кабеля. Технические решения по диагностике и мониторингу кабельной линии представлены в разделе ниже.

Для прокладки кабельной линии «Автозаводская-Южная 4, 5» использован кабель марки ПвПу2г 1*1600 сжг/2650в-127/220 кВ производителя ООО «Эстралин ЗВК» г. Москва.

Выбор кабеля проведен в соответствии с требованиями ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-29.060.20.020-2009 «Методические указания по применению силовых кабелей с напряжением 10 кВ и выше».

Кабельная продукция завода «Эстралин ЗВК» напряжением 110-220 кВ прошла аттестацию ОАО «ФСК ЕЭС» и рекомендована к применению при строительстве кабельных линий высокого напряжения ОАО «Россети».

Помимо ООО «Эстралин ЗВК», кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена, принятой Проектом марки, предлагается следующими производителями: АВВ ВU Cables, ОАО «КамКабель», PRYSMIAN, Nexans. Использование отечественного кабеля, прошедшего сертификацию ОАО «ФСК ЕЭС», позволило снизить стоимость реализации проекта на 15-25% (по сборнику цен ОАО «ФСК ЕЭС»).

Исходя из вышеуказанного, был сделан вывод об оптимальности и обоснованности технических решений в части выбора кабеля.

Трасса кабельной линии 220 кВ

Трасса КЛ-220 кВ «Автозаводская-Южная 4,5» начинается на ПС «Автозаводская» в Даниловском районе г. Москвы. Закрытый переход через Замоскворецкую ветку метро начинается на территории ПС «Автозаводская» и заканчивается на территории ОАО «Московский Бизнес Инкубатор». Кабельная линия закрытым способом пересекает территорию строительства станции метрополитена «Технопарк», далее трасса проходит по благоустроенной и неблагоустроенной территории ОАО «МБИ» до набережной Москвы-реки. Москву-реку трасса пересекает закрытым способом. Далее по четной стороне проектируемого проезда №571 района Нагатина-Садовники трасса КЛ следует до ул. Нагатинской. Улицу Нагатинскую трасса пересекает закрытым способом, затрагивая территории ООО «Автотрейд АГ» и автосалона «Авто». Далее трасса кабельной линии следует параллельно 2-ому Нагатинскому проезду вдоль воздушных линий электропередачи, проходит по территориям ГСК №6, ФГУЗ ЦМСЧ №165, ЗАО «Каширский двор», ЗАО «Фирма РУБО». Коломенский проезд КЛ 220 кВ пересекает закрытым способом. Трасса проходит по территории ГКБ №7. Каширское и Старокаширское шоссе трасса пересекает закрытым способом. Далее через территории ЗАО «Фирмы Коман» и ОАО «НТЦ Электроэнергетики» трасса КЛ 220 проходит на ОРУ 220 кВ ПС «Южная».

Кабели прокладываются в земле, в траншее на глубине в среднем 1,5 м от планировочных отметок. Кабели располагаются по вершинам равностороннего треугольника вплотную друг к другу. Для защиты кабелей от механических повреждений предусмотрены железобетонные плиты сбоку и сверху кабелей. Расстояние между цепями 0,9 м.

При пересечении дорог и коммуникаций кабели прокладываются в трубах ПНД марки SDR 11 S5 225x20,5 ГОСТ 18599-2001. В местах пересечения с дорогами предусмотрено по одной резервной

загерметизированной трубе на цепь. Также резервная труба предусмотрена при пересечении КЛ с теплосетью.

При пересечении с теплосетями предусмотрены футляры ПНД марки SDR 11 S5 710x64,5 ГОСТ 18599-2001, в которых располагаются четыре трубы ПНД диаметром 225 мм. Промежутки между трубами и футляром заполнены бетонным раствором с удельным термическим сопротивлением $0,88\text{K}^{\circ}\text{м}/\text{Вт}$.

При пересечении проектируемыми кабельными линиями 220 кВ существующих водостоков в т.71, т.74, т.97-98 и т.102-103 их заключают в железобетонные обоймы согласно требованию ГУП «Мосводосток».

При пересечении проектируемыми кабельными линиями 220 кВ существующих сетей канализации в т.79-80 и т.99-100 их заключают в стальные футляры согласно требованию ПЭУКС МГУП «Мосводоканал».

Для уменьшения потерь мощности в экранах кабельных линий и уменьшения наведенного напряжения на экране кабеля, которое в нормальном режиме не превышает 110 В, предусматривается двухстороннее заземление экранов с перекрестной транспозицией. Схема транспозиции экранов представляет собой два цикла транспозиции по три участка, заземление экрана производится на ПС «Автозаводская», ПС «Южная» и в колодце №3 возле соединительных муфт №9.

Посредством кабелей ПП 1x400 (гж) экраны кабелей 220 кВ отходят от соединительных муфт в ящик транспозиции, где и происходит пересоединение экранов с одной фазы на другую. Длина соединительного кабеля ПП 1x400 (гж) не должна превышать 10 м. Ограничение перенапряжений коммутационных импульсов выполняется с помощью ограничителя перенапряжения (далее – «ОПН»), устанавливаемого в ящиках транспозиции. Ящики для транспозиции экранов устанавливаются в колодцы ККС-5. Колодцы транспозиции располагаются у муфт М3, М6, М11, М13 и имеют собственный контур заземления.

На основе анализа предоставленных исходных данных о трассировке и выбора типа линии электропередач (воздушная линия «ВЛ» или кабельная линия «КЛ») необходимо отметить следующее:

- При строительстве КЛ отсутствует необходимость отвода и выкупа земель, что снижает затраты на реализацию Проекта;
- Строительство ВЛ в центре г. Москва, где преобладает плотная застройка, затруднительна и может нанести вред архитектурному облику города;
- Решение о строительстве КЛ соответствует градостроительной политике г. Москвы и руководством региона планируется введение запрета на сооружение ВЛ на территории г. Москвы;
- Трасса КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4,5» была выбрана на стадиях проектирования и доработана проектировщиком в соответствии с заданием на проектирование с учетом данных изысканий и ограничений, полученных при согласовании трассы КЛ 220 кВ с городскими службами;
- Методы прокладки КЛ 220, включая прокладку методом ГНБ, рекомендованы отечественными и зарубежными строительными организациями, и производителями кабеля для прокладки в городских условиях;
- Примененные методы транспозиции и соединения экранов совпадают с изложенными в нормативном материале ФСК СТО 56947007-29.060.20.103-2011 Силовые кабели. Методика расчета заземления экранов, защиты перенапряжений кабелей из СПЭ напряжением 110-500 кВ

Исходя из вышеуказанного был сделан вывод об оптимальности и обоснованности технических решений в части выбора типа линии электропередач и ее трассировки.

Система диагностики и контроля частичных разрядов

Система диагностики частичных разрядов в кабельных вводах предназначена для диагностики состояния изоляции вводов с помощью регистрации частичных разрядов изоляции (далее – «ЧР») акустическим методом. Одна система диагностики обслуживает кабельный ввод трех фаз соответствующей кабельной линии.

Конструктивно система выполнена в виде шести акустических датчиков, каждый из которых размещается в устройстве крепления датчика, пульта контроля и шести сигнальных кабелей, соединяющих акустические датчики с пультом контроля. Пульт контроля предназначен для подключения переносной контрольно-измерительной аппаратуры для снятия информации о состоянии концевой кабельной муфты, подходящей КЛ 220 кВ. Датчики с помощью устройства крепления монтируются на элегазовых вводах, на ПС «Автозаводская» и концевых муфтах на ПС «Южная». На каждый ввод устанавливается по два акустических датчика. Акустические датчики соединяются с пультом контроля при помощи сигнальных кабелей. Сигнальные кабели от акустических датчиков до пульта контроля прокладываются отдельно от других кабелей в металлорукавах по кабельным конструкциям. Акустические датчики поставляются в комплекте с креплением и сигнальным кабелем.

Для проведения диагностики состояния концевых муфт к пульту контроля подключается аппаратура диагностики. При наличии дефекта изоляции ввода при работе под напряжением возникают ЧР, которые фиксируются установленными на вводе акустическими датчиками. Сигналы от акустических датчиков поступают на пульт контроля. Эти сигналы фиксируются аппаратурой диагностики при ее подключении к пульту контроля. При помощи аппаратуры диагностики оператор проводит анализ сигналов и принимает решение о присутствии сигналов ЧР и оценивает степень опасности дефекта изоляции. При необходимости проводится повторная проверка.

Важно отметить, что системы диагностики и контроля частичных разрядов с применением акустических датчиков широко применяются в отечественной и мировой практике. В частности, подобные системы ставят на трансформаторные вводы. В настоящем проекте система диагностики и контроля частичных разрядов используется для диагностики состояния концевых муфт КЛ 220 кВ на ПС «Южная» и ПС «Автозаводская». Данное техническое решение принято обоснованно и направлено на повышение надежности работы оборудования и предотвращения возникновения аварийных ситуаций.

Заходы КЛ 220 кВ на ПС «Автозаводская» и на ПС «Южная»

Проектом предусмотрены заходы кабелей 220 кВ «Южная-4», «Южная-5» в кабельный подвал ПС «Автозаводская» с последующим подключением к комплектному распределительному устройству элегазовому 220 кВ (далее - «КРУЭ») при помощи элегазовых вводов. В кабельном подвале ПС «Автозаводская» прокладка кабеля осуществляется по вновь устанавливаемым кабельным конструкциям. К установке на ПС «Автозаводская» приняты кабельные конструкции производства фирмы «NILT». Крепление кабеля 220 кВ к кабельным конструкциям осуществляется при помощи хомутов ВКК 100-125, фирмы «РКС-Пласт». После прокладки кабель необходимо покрыть водостойким огнезащитным составом «ОГРАКС-ВВ» толщиной не менее 1 мм.

Предусмотрена установка концевых муфт, ОПН и трехполюсных разъединителей на напряжение 220 кВ на территории ПС «Южная». Также проектом предусмотрено подключение кабеля 220 кВ к концевой муфте и крепление данного кабеля к стойкам. Для крепления кабеля к стойкам УСО-1А в проекте разработана специальная конструкция. Непосредственное крепление кабеля к конструкции осуществляется при помощи кабельных хомутов ВКК 100-130. При выходе из земли кабели 220 кВ защищаются трубой ПНД 225 на высоту 0,5 м. После окончания электромонтажных работ кабели покрываются огнезащитным покрытием «Огракс-ВВ» толщиной слоя 1 мм.

На ПС №213 «Южная» к установке приняты 6 концевых муфт, 6 ограничителей перенапряжения на напряжение 220 кВ.

Концевые муфты и ОПН-220 кВ устанавливаются на стойке УСО-1А при помощи специально разработанной конструкции.

Медные экраны кабеля 220 кВ подлежат защитному заземлению. Экраны кабелей через переходные пластины присоединяются к металлоконструкциям под концевые муфты, которые, в свою очередь, соединяются с контуром заземления ОРУ ПС «Южная» в соответствии с гл. 1.7 правил устройства электроустановок (далее - «ПУЭ»).

Анализ возможных технических решений и выбор оборудования для подключения кабелей КЛ 220 кВ к элегазовым выводам ПС 220, ограничиваются условиями установленного на ПС оборудования. В частности, Проектом приняты решения, обеспечивающие соблюдение требований инструкции производителя КРУЭ-220 кВ. Установка концевых муфт, ОПН и трехполюсных разъединителей на напряжение 220 кВ выполняется по проекту разработанному в соответствии с требованиями инструкций заводов изготовителей установленного оборудования, а также нормативных материалов ОАО «ФСК ЕЭС».

Таким образом можно сделать вывод об обоснованности принятых решений в части ввода КЛ и присоединения к оборудованию.

Установка маркеров и реперов на КЛ 220 кВ

Маркеры укладываются в центре между двумя цепями по всей длине трассы КЛ над защитными плитами в точках в соответствии с проектом. На прямых участках расстояние между соседними маркерами не должно превышать 50 м, дополнительно необходимо уложить маркеры в местах поворота КЛ, обхода кабельной линией инженерных сооружений и над муфтами КЛ.

В соответствии с требованиями филиала ПАО «МОЭСК» ВКС, проектом предусмотрено приобретение и установка на кабельной трассе электронных маркеров фирмы Dynatel 3M 1422-XR/iD в количестве 358 шт. с учетом требований ВКС. Выбор данного поставщика обусловлен опытом их применения и широким использованием для нужд ВКС.

Реперы устанавливаются на проектируемой трассе КЛ в соответствии с указаниями проектной документации. Расстояние между соседними реперами не превышает 250 м.

Установка реперов по трассе КЛ 220 кВ обусловлена требованиями ОАО «ФСК ЕЭС», изложенными в документе СТО 56947007-29.060.20.071-2011, «Силовые кабельные линии напряжением 110-500 кВ. Условия создания. Нормы и требования» и инструкции поставщика силового кабеля. Поставка реперов ведется комплектно с поставкой кабеля.

Таким образом можно сделать вывод об обоснованности принятых решений в части установки маркеров и реперов.

Телемеханизация ПС «Автозаводская»

В соответствии с Техническим заданием на диспетчерский пункт высоковольтных кабельных сетей (далее – «ДП ВКС») предусматривается передача следующего объема телеинформации с ПС «Автозаводская»:

- температура кабелей КЛ 220 кВ «Южная- Автозаводская 4,5» пофазно;
- ток КЛ 220 кВ «Южная- Автозаводская 4,5» пофазно;
- положение выключателей КЛ 220 кВ «Южная-Автозаводская 4,5» на ПС «Автозаводская»;
- состояние защиты КЛ 220 кВ «Южная-Автозаводская 4,5» на ПС «Автозаводская»;
- контроль наличия напряжения питания аппаратуры на ПС «Автозаводская».

Передача данных с ПС «Южная» на ДП ВКС производится через канал передачи данных от центрального узла связи (далее – «ЦУС») ПАО «МОЭСК», расположенного по адресу ул. Нижняя Красносельская д. 6, 7 этаж, на ДП ВКС, расположенный по адресу ул. Нижняя Красносельская д. 6, 2 этаж.

Для сбора и передачи телеинформации на ПС «Автозаводская» предусмотрено использование устройства телемеханизации МТК-ЗОПУ, устанавливаемого по титулу «Реконструкция ПС 220/110/10 кВ «Автозаводская». Вся собранная устройством МТК-ЗОПУ телеинформация передается по каналам связи (основному и резервному) на ДП ВКС. В устройстве телемеханики предусмотрен источник бесперебойного питания, обеспечивающий работу устройства в течение не менее 6 часов при отсутствии основного электропитания.

Для обеспечения электробезопасности эксплуатации устанавливаемого оборудования предусматривается подключение корпусов оборудования к существующему контуру заземления подстанции.

Выбор и установка оборудования для передачи данных с ПС 220 кВ «Южная» и «Автозаводская» на диспетчерский пункт ВКС выполнены в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61850-3-2005 «Сети и системы связи на подстанциях» Часть 3, а также основными требованиями и нормативными материалами ОАО «СО ЕЭС».

Проектом предусмотрена передача данных по каналам телемеханики со скоростью не менее 9600 бит/с по основному каналу (в протоколе «МЭК 870.5-101») и резервному (протоколе «МЭК 870.5-104»). Для этих целей предусмотрены поставлены недорогие устройства телемеханики МТК-30.ПУ фирмы ООО «Систел», совместимые с устройствами на ДП ВКС.

Таким образом можно сделать вывод о том, что технические решения приняты для обеспечения соблюдения требований НТД и функциональной потребности в передаче телеинформации, что говорит об обоснованности принятых решений в части телемеханизации.

Контроль температуры КЛ 220 кВ

На ПС «Автозаводская» предусматривается установка мониторинга температуры кабелей OTS-100P фирмы ООО «Систек», контролирующего температуру КЛ 220 кВ «Автозаводская -Южная 4,5» пофазно.

Устройство мониторинга температуры кабелей соединяется с оптическим волокном, вмонтированным в силовые кабели оптическим кабелем 4XGI50/125 2.4D440/0.5F1000 в сплайс-боксах из комплекта элегазовых вводов. Все соединения оптоволоконно-сварные сплайсы с установкой КДЗС. По окончании монтажа все волокна проверяются видимым оптическим излучением и рефлектометодом.

Для механической защиты волоконно-оптических кабелей предусматривается их прокладка по кабельным каналам, кабельным коробам и по металлоконструкциям КРУЭ в защитной гофрированной трубке из самозатухающего ПВХ.

Вся информация, собранная устройством мониторинга температуры кабелей, передается в МТК-ЗОПУ, устанавливаемый по титулу «Реконструкция ПС 220/110/10 кВ «Автозаводская» на II-м пусковом комплексе, и далее по каналам связи на ДП ВКС. Также в рамках реализации Проекта предусмотрена организация выделенного канала связи для мониторинга температуры кабелей, для чего информация от OTS-100P передается напрямую в FOX-515 и далее по каналам связи на сервер мониторинга температуры ВКС в комнате 215 по ул. Нижняя Красносельская, д.6.

В рамках работ по 2 ПК по проекту «Реконструкция ПС 220/110/10 «Автозаводская» также предусмотрены каналы связи.

Питание устройства мониторинга температуры кабелей (220 В, 50 Гц) предусмотрено от автомата питания 16 А в ЩРН-П-12 через УЗО. ЩРН-П-12 запитываются в свою очередь от резервированного источника - щита собственных нужд на ПС «Автозаводская». В устройстве

мониторинга температуры кабелей предусмотрен источник бесперебойного питания, обеспечивающий работу устройства в течение не менее 6 часов при отсутствии основного электропитания.

Для обеспечения электробезопасности эксплуатации устанавливаемого оборудования предусматривается подключение корпусов оборудования к существующему контуру заземления подстанции.

Устройство мониторинга температуры кабелей, выполнено в соответствии с требованиями завода изготовителя силового кабеля и через систему телемеханики данные о температуре кабелей поступают на диспетчерский пункт ВКС. Система мониторинга температуры кабелей принята Проектом с целью обеспечения возможности контроля температуры кабеля и недопущению аварийных ситуаций.

Согласно ТЗ на проектирование передача данных мониторинга кабелей по каналам телемеханики должна осуществляться со скоростью не менее 9600 бит/с по основному каналу (в протоколе «МЭК 870.5-101») и резервному (протоколе «МЭК 870.5-104»). Для этих целей проектом предусмотрены устройства телемеханики МТК-30.ПУ фирмы ООО «Систел». Выбор оборудования обусловлен совместимостью с устройствами на ДП ВКС.

Бесперебойное питание системы мониторинга силовых кабелей, обеспечено соответствии с требованиями норм технического проектирования подстанций напряжением 35-750 кВ.

Таким образом можно сделать выводы об оптимальности и обоснованности принятых технических решений в части контроля температуры КЛ.

Цифровая система передачи информации о КЛ 220 кВ

Для сбора и передачи телеинформации о КЛ 220 кВ с ПС «Автозаводская» предусмотрено использование устройства телемеханизации МТК-30ПУ фирмы ООО «Систек» и проектируемого устройства термоконтроля OTS-100P фирмы ООО «Систек».

Вся собранная телеинформация передается по существующим и создаваемым каналам связи (основному и резервному) на ДП ВКС. Передача данных по ПС «Южная» на ДП ВКС осуществляется от автоматизированной системы технологического управления (далее – «АСТУ») ЮОЗ через ЦУС ПАО «МОЭСК» по технологической сети передачи данных (далее – «ТСПД») АСТУ ПАО «МОЭСК». В рамках настоящего Проекта осуществлено доукомплектование АСТУ ВКС.

В соответствии с вышеуказанными техническим заданием и техническими требованиями, в рамках настоящего Проекта предусмотрено использование следующих существующих линейных сооружений ПАО «МОЭСК»:

- основной существующий канал с ПС «Автозаводская» на ДП ВКС: ПС «Автозаводская» - ПС «Южная» - ДП ЮОЗ ЦЭС - УС Павелецкий 1 - ЦЛАЗ Энергосвязи - ЦУС МОЭСК - ДП ВКС;
- резервный существующий канал с ПС «Автозаводская» на ДП ВКС: ПС «Автозаводская» - ПС «Угреша» - ПС «Ново-Спасская» - ПС «Таганская» - ЦУС МОЭСК - ДП ВКС;
- канал для ТК с ПС «Автозаводская» на ДП ВКС: ПС «Автозаводская» - ПС «Угреша» - ПС «Ново-Спасская» - ПС «Таганская» - ЦУС МОЭСК - ДП ВКС;
- канал с ПС «Южная» на ДП ВКС: ПС «Южная» - ДП ЮОЗ ЦЭС - ЦПТСС (ТСПД) ОАО МОЭСК – ЦУС МОЭСК - АСТУ ВКС - ДП ВКС.

Для обеспечения электробезопасности при эксплуатации устанавливаемого оборудования предусматривается подключение корпусов оборудования к существующему контуру заземления подстанции.

Таким образом можно сделать вывод о том, что технические решения приняты для обеспечения соблюдения требований НТД и функциональной потребности в передаче телеинформации, что говорит об обоснованности принятых решений в части использования цифровой системы телемеханизации.

Основные технико-экономические показатели Проекта «Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская – Южная 4,5»

Основные технико-экономические показатели Проекта приведены в таблице ниже.

Таблица 2. Основные технико-экономические показатели Проекта

| № п.п. | Наименование | Ед. изм. | Показатели |
|---------------|---|-----------------|---------------------------|
| 1 | Длина кабельной линии 220 кВ В том числе: | м | 5 700 |
| | • Прокладка открытым способом | м | 4 390 |
| | • Прокладка методом ГНБ | м | 1 310 |
| 2 | Кабель на номинальное напряжение 220 кВ с полиэтиленовой изоляцией и медной жилой сечением 1600 мм ² | м | 40 210 +580 м в резерв |
| 3 | Соединительная муфта с возможностью соединения оптоволоконка для кабеля 220 кВ на кабель с жилой 1600 мм ² CFJ-245-OF | шт. | 54 +2 шт. в резерв |
| 4 | Соединительная муфта с разделением экранов с возможностью соединения оптоволоконка для кабеля 220 кВ на кабель с жилой 1600 мм ² CFJX-245-OF | шт. | 30 + 1 шт. в резерв |
| 5 | Концевая муфта с выводом оптоволоконка для кабеля 220 кВ элегазового ввода на кабель с жилой 1600 мм ² (поставляется в комплекте со сплайс-боксом) EHSV-245, Type E (OF) | шт. | 6 |
| 6 | Концевая муфта с выводом оптоволоконка для кабеля 220 кВ на кабель с жилой 1600 мм ² OTC-245-X (OF) | шт. | 6 + 1 шт. в резерв |
| 7 | Площадь благоустройства асфальтных покрытий | м ² | 12 147,8 |
| 8 | Площадь благоустройства плиточных покрытий | м ² | 455,3 |
| 9 | Площадь благоустройства газонов | м ² | 13 804,6 |
| 10 | Возводимые здания и сооружения | шт. | нет |

Источник: Проектная документация

По результатам анализа технических и технологических решений Проекта сделаны выводы о том, что принятые решения обоснованы. Реализация принятых решений позволит повысить надежность энергоснабжения потребителей и расширить возможность технологического присоединения к электросетям новых потребителей.

Экспертно-инженерный анализ соответствия принятых технических решений действующим в ПАО «МОЭСК» и в России нормам и стандартам, а также современному международному уровню развития технологий

При разработке проекта и выполнении строительно-монтажных работ обеспечено соблюдение требований следующих документов, нормативов и указаний, действующих в РФ:

- Техническое задание ПАО «МОЭСК» №35-15/ЧА-6761 от 04.08.2011 г.;
- Технические требования ПАО «МОЭСК» №58-28/19 от 31.10.11 г.;
- Топографический план М 1:2000, выполненный ГУП «Мосгеотрест»;
- Топографический план М 1:500, выполненный ГУП «Мосгеотрест»;
- Результаты обследования мест прохождения трассы;
- СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»;
- СНиП 10-01-2003 «Система нормативных документов в строительстве»;
- СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства»;
- Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию»;
- СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»;
- СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений»;
- СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»;
- СНиП 3.01.04-87 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»;
- ГОСТ 17.2.1.01-76* «Охрана природы. Атмосфера. Классификация выбросов по составу»;
- ГОСТ 17.5.3.04-83* «Охрана природы. Общие требования рекультивации земли»;
- ПУЭ, издание 7. «Правила устройства электроустановок»;
- ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Документы, подтверждающие согласование проекта с различными городскими организациями;
- Стандарт ФСК ЕЭС – СТО 56947007-29.060.20.071-2011 «Силовые КЛ напряжением 110-500 кВ. Условия создания. Нормы и требования»;
- Стандарт ФСК ЕЭС – СТО 56947007-29.060.20.103-2011 «Силовые кабели, Методика расчета устройств заземления экранов, защиты от перенапряжений изоляции силовых кабелей напряжением 110-500 кВ»;
- ООО «Экстралин» Инструкция по прокладке кабелей силовых с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 110-220 кВ;
- «АВВ Кабельные системы с изоляцией из сшитого полиэтилена». Руководство пользователя.

По результатам проведенного экспертно-инженерного анализа проектной документации сделан вывод о том, что выбор технологических и конструкторских решений в рамках Инвестиционного проекта является обоснованным, выбранные решения соответствуют отечественным и мировым

аналогам и требованиям технических регламентов, в том числе безопасности с учетом требований современных технологий производства, обеспечивающих эксплуатационную надежность в процессе жизненного цикла объекта.

Оценка соответствия технологических (технических) решений и типовых схем подключения наилучшим доступным технологиям, технической политике ПАО «МОЭСК» и действующим нормативно-техническим и отраслевым рекомендациям

По результатам рассмотрения представленных материалов Проекта отмечено, что в целом представленные проектные и технологические документы соответствуют технологическим (техническим) решениям и типовым схемам подключения, соответствующим одним из лучших доступных технологий, технической политике ПАО «МОЭСК» и действующим нормативно-техническим и отраслевым рекомендациям по всем существующим аспектам.

Оценка наличия ограничений на используемые технологии

Анализ предоставленных материалов и принятых технических решений не выявил ограничения на используемые в проекте технологии.

Используемые технологии, в целом, являются типовыми и не требуют специальных дополнительных лицензий и разрешений надзорных органов, помимо уже имеющихся у ПАО «МОЭСК».

Оценка необходимости привлечения дополнительных высококвалифицированных специалистов для реализации Инвестиционного проекта

По результатам рассмотрения представленных ПАО «МОЭСК» материалов можно сделать вывод о том, что участники Инвестиционного проекта представлены компаниями, обладающими опытом реализации подобных проектов и необходимыми специалистами. Необходимость привлечения дополнительных специалистов, обладающих какими-либо специально необходимыми для реализации Проекта знаниями, которыми бы не располагали привлеченные участники Инвестиционного проекта, не выявлено.

Оценка необходимости использования дополнительного специализированного оборудования

По результатам рассмотрения представленных ПАО «МОЭСК» сведений, в рамках реализации Проекта предусмотрено необходимое для реализации проекта оборудование.

В виду типового характера объектов строительства использование дополнительного специализированного оборудования не требуется.

Анализ плана-графика реализации Проекта

В рамках технологического и ценового аудита Проекта был выполнен анализ графика строительства КЛ 220 кВ «Автозаводская- Южная 4, 5» со сроком ввода объекта в эксплуатацию в марте 2016 г. Для анализа плана-графика реализации Проекта выбран отчет об исполнении сетевых графиков строительства проектов по форме Приложения № 11.1 к приказу Минэнерго России от 24.03.2010 г. № 114 «Об утверждении формы инвестиционной программы субъектов электроэнергетики, в уставных капиталах которых участвует государство, и сетевых организаций».

Общая продолжительность реализации Проекта в соответствии с отчетом об исполнении сетевых графиков по Проекту составляет 9 лет.

Таблица 3. Основные директивные сроки реализации Проекта в соответствии с утвержденным укрупненным сетевым графиком

| Наименование работ | Срок завершения |
|--|------------------------|
| Заключение договора на разработку проектной документации | Апрель 2008 г. |
| Разработка рабочей документации | Апрель 2013 г. |
| Получение положительного заключения государственной экспертизы на проектную документацию | Май 2013 г. |
| Утверждение проектной документации | Июнь 2013 г. |
| Заключение договора генерального подряда | Июль 2014 г. |
| Поставка основного оборудования | Август 2016 г. |
| Подготовка площадки строительства | Октябрь 2016 г. |
| Монтаж основного оборудования | Октябрь 2016 г. |
| Пусконаладочные работы | Ноябрь 2016 г. |
| Завершение строительства | Ноябрь 2016 г. |
| Комплексное опробование оборудования | Декабрь 2016 г. |
| Получение разрешения на ввод объекта в эксплуатацию | Декабрь 2016 г. |
| Ввод в эксплуатацию объекта сетевого строительства | Декабрь 2016 г. |

Источник: анализ РвС

В процессе технологического аудита для анализа плана-графика реализации Проекта был разработан актуализированный на дату составления Отчета укрупненный сетевой график строительства КЛ 220 кВ «Автозаводская, Южная 4, 5» с оценкой выполнения работ (Приложение).

Общее опережение изначально запланированных сроков реализации Проекта, установленных укрупненным сетевым графиком, составляет 12 месяцев, что соответствует актуализированной инвестиционной программе ПАО «МОЭСК».

1.3 Идентификация основных технологических рисков Инвестиционного проекта

По результатам проведения технологического аудита Проекта риск увеличения сроков строительства объекта оценивается как низкий, в связи с тем, что работы на объекте находятся в завершающей стадии реализации, основные мероприятия по строительству КЛ 220 кВ «Автозаводская, Южная 4, 5» выполнены. Несмотря на это, сроки выполнения работ по вводу в эксплуатацию кабельной линии и постановкой ее под напряжение могут быть смещены от запланированных по причине возможного отклонения в сроках ввода в эксплуатацию ПС «Автозаводская».

1.4 Экспертное мнение о целесообразности реализации Инвестиционного проекта, эффективности технических и технологических решений

Целесообразность сооружения двухцепной КЛ 220 кВ «Автозаводская – Южная 4,5» обусловлена необходимостью подключения, модернизируемой ПС «Автозаводская» к ПС «Южная», в рамках

модернизации ПС «Автозаводская» (перевод на напряжение 220 кВ, повышение установленной трансформаторной мощности с 500 МВА до 660 МВА).

По результатам проведенного технологического анализа подтверждается целесообразность реализации проекта на основе следующих выводов:

- Технические и технологические решения, примененные при реализации инвестиционного проекта, в целом эффективны, соответствуют требованиям действующей отраслевой НТД, корпоративным регламентам и стандартам ПАО «МОЭСК»;
- Новая КЛ 220 кВ обеспечивает проектную пропускную способность и позволит повысить надежность энергосистемы, позволит уменьшить эксплуатационные затраты и увеличить межплановые промежутки обслуживания;
- Необходимость развития сетей напряжением 220 кВ обусловлена тем, что сеть 110 кВ в г. Москве исчерпала функции системообразующей, а предлагаемые к вводу объекты 110 кВ обеспечивают в основном электроснабжение потребителей и носят распределительный характер.

Перевод ПС «Автозаводская» на напряжение 220 и подключение ее к ПС 220 кВ «Южная» с помощью КЛ 220 кВ «Автозаводская – Южная 4,5» значительно повысит надежность электроснабжения значительной части г. Москвы и расширит возможности осуществления технологического присоединения к электросетям новых потребителей.

При формировании выводов о целесообразности реализации Проекта были учтены данные следующих документов:

- Бизнес-план по реконструкции ПС 110/10 кВ «Автозаводская»;
- «Актуализация схемы развития электрических сетей Московского региона напряжением 110 (35) кВ и выше ОАО «Московская объединенная электросетевая компания» на период до 2020 г.», выполненная по заказу ОАО «Московская Объединенная Электросетевая Компания» компанией ОАО «Институт «Энергосетьпроект»;
- «Комплексная программа развития электрических сетей напряжением 110 (35) кВ и выше на территории г. Москвы и Московской области на период 2014 – 2019 гг. и до 2025 г.», выполненная по заказу ОАО «Московская Объединенная Электросетевая Компания» компанией ОАО «Институт «Энергосетьпроект»;
- Схемы и программы развития ЕЭС России.

1.5 Выявление возможностей для оптимизации принятых технических и конструктивных решений

В рамках технологического аудита проведен экспертно-инженерный анализ технических решений инвестиционного проекта, определяющих уровень соответствия лучшим отечественным и мировым образцам в технологии электросетевого строительства, в том числе с позиций безопасности, актуальности и современности предлагаемых технологий.

По результатам проведенного технологического аудита отмечено, что технические решения, принятые в Проекте, являются обоснованными.

С учетом высокой степени строительной готовности объекта, возможность для оптимизации технических и конструктивных решений не выявлена.

Выводы по разделу

Инвестиционный проект «Строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная» осуществляется в рамках перевода ПС 110/10 кВ «Автозаводская» на напряжение 220 кВ и предполагает реализацию мероприятий по строительству новой кабельной линии для подключения модернизируемой подстанции (далее – «ПС») «Автозаводская» к ПС 220 кВ «Южная», которая обеспечивает электроснабжение производственных и бытовых потребителей Южного административного округа г. Москвы. Основные технические показатели Инвестиционного проекта соответствуют инвестиционной политике и планам развития ПАО «МОЭСК», а также схеме и программе развития ЕЭС России на 2015-2021 гг.:

- Строительство кабельной линии обусловлено необходимостью присоединения, реконструируемой в рамках утвержденной инвестиционной программы ПАО «МОЭСК» ПС «Южная» к ПС «Автозаводская», увеличения ПС «Автозаводская» установленной мощности и переводом ее на напряжение 220 кВ;
- Новая кабельная линия позволит увеличить пропускную способность и повысить надежность системы энергоснабжения ЮАО г. Москвы, а также расширить возможности осуществления технологического присоединения к электросетям новых потребителей.

Выполненные работы на объекте соответствуют решениям, заложенным в проектной документации и технических регламентах.

Реализация Проекта осуществляется с опережением сроков планового графика строительства, но соответствует актуальной инвестиционной программе ПАО «МОЭСК».

По результатам проведенного технологического аудита необходимо отметить, что реализация Проекта целесообразна, принятые технические решения эффективны и соответствуют современному уровню развития технологии и требованиям НТД.

2. Проведение ценового аудита Инвестиционного проекта

2.1. Анализ затрат на реализацию Инвестиционного проекта

2.1.1. Экспертная оценка затрат на реализацию Проекта с использованием аналогов и нормативных показателей, анализ соответствия стоимостных показателей Инвестиционного проекта принятым в российской и мировой практике значениям, проверка стоимости реализации Проекта

Стоимостные показатели строительства КЛ зависят от принятой трассы, характера и количества пересекаемых инженерных коммуникаций, количества и конструкции переходных пунктов и концевых устройств.

Выявление факторов, влияющих на стоимость капитальных затрат и сроков реализации Проекта, с ранжированием этих факторов по степени важности

В рамках ценового аудита Проекта был проведен анализ проектов строительства кабельных линий, по результатам которого была сформирована выборка проектов-аналогов в зависимости от типа линии, места и метода прокладки. Основными факторами, влияющими на стоимость Проекта, являются:

- стоимость кабеля и кабельной арматуры;
- метод прокладки кабельной линии;
- общестроительные работы, связанные с пересечением коммуникаций, автомобильных дорог, путепроводов, естественных преград и территорий различных видов собственности.

В связи с тем, что территория г. Москвы по насыщенности подземных коммуникаций, подземного транспорта, стесненности условий строительства застройки и интенсивности городского движения является уникальным регионом, то в качестве российских проектов-аналогов были рассмотрены проекты, реализованные и реализуемые в настоящее время для нужд ВКС ПАО «МОЭСК» на территории г. Москвы.

Выделение индикаторов, на основании которых произведен анализ выбранных проектов-аналогов

Подход к проведению сравнительного анализа аналогичных проектов по развитию электросетевой инфраструктуры можно разделить на следующие этапы:

- Этап 1. Анализ данных о строительстве объектов электросетевой инфраструктуры. В рамках данного этапа проводится изучение состояния и основных тенденций развития электросетевой инфраструктуры в РФ, а также анализ зарубежного опыта.
- Этап 2. Определение элементов сравнения, которые являются ценообразующими параметрами при строительстве объектов электросетевой инфраструктуры.

- Этап 3. Выбор наиболее сопоставимых проектов-аналогов. Внесение корректировок, учитывающих различия в ценообразующих характеристиках между мероприятиями в рамках Проекта и проектами-аналогами.
- Этап 4. Сопоставление скорректированных удельных затрат по проектам-аналогам и мероприятий в рамках Проекта.

На первом этапе был проведен анализ данных о текущих и реализованных проектах по развитию электросетевой инфраструктуры в РФ, а также изучен зарубежный опыт на основании внутренней базы данных РЭС и сведений о проектах, представленных в открытых источниках.

В качестве удельного показателя для сравнения укрупненных затрат (верхнеуровневый анализ) по мероприятиям Проекта с затратами по проектам-аналогам был использован объем капитальных затрат, необходимых для строительства 1 км кабельной линии в двухцепном исполнении (тыс. руб./км без НДС).

По результатам анализа информации по проектам электросетевой инфраструктуры в качестве основных элементов/параметров сравнения были выделены следующие факторы:

- напряжение кабельной линии;
- сроки и продолжительность реализации проекта;
- протяженность участка;
- метод прокладки линии;
- стадия строящегося объекта;
- территориальное расположение объекта.

Определение перечня применимых инвестиционных проектов-аналогов

С учетом особенностей строительства в условиях г. Москвы, характеризующихся стесненностью застройки и развитой инфраструктурой города, значительно усложняющих реализацию Проекта, а также влияющих на стоимость реализации, выбор проектов-аналогов был осуществлен из проектов, реализованных на территории г. Москвы, сопоставимых по основным технологическим характеристикам.

Описание российских проектов-аналогов представлено ниже.

Строительство КЛ-220 кВ «Бутырки-Белорусская №1, №2» (Россия, г. Москва)

Строительство КЛ 220 кВ «Бутырки-Белорусская 1,2» предполагает прокладку двухцепной КЛ 220 кВ от ОРУ 220 кВ ПС 220 кВ «Бутырки», расположенной на улице Руставели, до КРУЭ 220 кВ ПС 220 кВ «Белорусская», расположенной на улице Авиаконструктора Сухого. Также проектом предполагается организация систем связи, телемеханики и телеконтроля температуры КЛ. Длина трассы составляет 5 км.

Таблица 4. Основные технико-экономические параметры строительства КЛ 220 кВ «Бутырки-Белорусская №1, №2»

| Наименование | Характеристика |
|--|-----------------------|
| Состав работ | Новое строительство |
| Географические условия реализации проекта | Россия, г. Москва |
| Годы реализации проекта | 2008 – 2019 гг. |
| Протяженность трассы кабельной линии общая, км | 5 |
| В том числе методом ГНБ, км | 1,3 |

| Наименование | Характеристика |
|--|----------------|
| Объем капитальных затрат в базисных ценах 2000 г., тыс. руб. без НДС | 246 406,13 |
| Объем капитальных затрат в базисных ценах 2000 г., тыс. руб. /км без НДС | 49 281,22 |

Источник: Анализ PwC

Строительство КЛ 220 кВ «ТЭЦ-20 - Кожевническая 1, 2» (Россия, Москва)

Строительство КЛ 220 кВ «ТЭЦ-20 - Кожевническая 1, 2» выполняется для включения новой ПС «Кожевническая» в связи с необходимостью выпуска электрической мощности с «ТЭЦ-20». Проектом предусматривается прокладка двухцепной КЛ 220 кВ общей длиной 7,14 км в открытой траншее и закрытых переходах методом ГНБ. Трасса кабельной линии расположена в Юго-Западном, Южном и Центральном административных округах г. Москвы.

Таблица 5. Основные технико-экономические параметры строительства КЛ 220 кВ «ТЭЦ-20 – Кожевническая 1, 2»

| Наименование | Характеристика |
|--|---------------------|
| Состав работ | Новое строительство |
| Географические условия реализации проекта | Россия, г. Москва |
| Годы реализации проекта | 2008 – 2015 гг. |
| Протяженность трассы кабельной линии общая, км | 7,14 |
| В том числе методом ГНБ, км | 3,67 |
| Объем капитальных затрат в базисных ценах 2000 г., тыс. руб. | 577 837,51 |
| Объем капитальных затрат в базисных ценах 2000 г., тыс. руб. /км | 80 929,62 |

Источник: Анализ PwC

Строительство КЛ 220 кВ «Магистральная (Сити-2) - Белорусская № 1, № 2» (Россия, г. Москва)

Строительство КЛ 220 кВ «Магистральная (Сити-2) -Белорусская» предполагает прокладку КЛ 220 кВ от ПС «Магистральная (Сити-2)» до ПС 220 кВ «Белорусская», расположенной в ЦАО г. Москвы. Также проектом предполагается организация систем связи, телемеханики и телеконтроля температуры КЛ. Длина трассы составляет 5,1 км.

Таблица 6. Основные технико-экономические параметры строительства КЛ 220 кВ «Магистральная (Сити-2) -Белорусская 1, 2»

| Наименование | Характеристика |
|--|---------------------------------|
| Состав работ | Новое строительство |
| Географические условия реализации проекта | Россия, г. Москва |
| Годы реализации проекта | 2008 – 2015 гг. |
| Протяженность трассы кабельной линии общая, км | 5,1 |
| В том числе методом ГНБ, км | 2,22 + 0,16 микротоннелирование |

| Наименование | Характеристика |
|--|----------------|
| Объем капитальных затрат в базисных ценах 2000 г., тыс. руб. без НДС | 285 022,32 |
| Объем капитальных затрат в базисных ценах 2000 г., тыс. руб. /км без НДС | 55 886,72 |

Сравнительный анализ основных технико-экономических параметров проектов-аналогов с параметрами Проекта

Таблица 7. Результаты анализа рынка на предмет наличия аналогичных проектов

| Наименование | Характеристика | | | |
|--|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|---|
| Наименование КЛ 220 кВ | Автозаводская-Южная 4,5 | Бутырки-Белорусская №1, №2 | ТЭЦ-20 – Кожевническая 1, 2 | Магистральная (Сити-2) –Белорусская 1,2 |
| Географические условия реализации проекта | Россия, г. Москва | Россия, г. Москва | Россия, г. Москва | Россия, г. Москва |
| Годы реализации проекта | 2008 – 2015 гг. | 2008 – 2019 гг. | 2008 – 2015 гг. | 2008 – 2015 гг. |
| Протяженность трассы кабельной линии общая, км | 5,7 | 5 | 7,14 | 5,1 |
| В том числе методом ГНБ, км | 1,3 | 1,3 | 3,67 | 2,22 + 0,16 микротоннелирование |
| Сечение жилы кабеля мм ² | 1600 | 1200-1600 | 1600 | 1000 |
| Объем капитальных затрат в базисных ценах 2000 г., тыс. руб. без НДС | 342 872,14 | 246 406,13 | 577 837,51 | 285 022,32 |
| Удельные капитальные затраты в базисных ценах 2000 г., тыс. руб. /км без НДС | 60 153,00 | 49 281,22 | 80 929,62 | 55 886,72 |

Источник: Анализ РЭС

По результатам сравнительного анализа удельных стоимостных показателей можно отметить, что полная удельная стоимость прокладки КЛ 220 кВ по проекту находится в пределах границ стоимости по проектам-аналогам.

Анализ структуры затрат в разрезе ССР

В рамках ценового аудита Проекта был проведен анализ ССР и выполнен сравнительный анализ структуры затрат Проекта и затрат по проектам-аналогам. Анализ структуры затрат выполнен для базисного уровня цен без НДС на основе утвержденного ССР.

Таблица 8. Сопоставление структуры основных затрат на строительство КЛ 220 кВ «Автозаводская – Южная 4, 5» в разрезе ССР с проектами-аналогами

| Наименование раздела ССР | Затраты по разделам ССР в ценах 2000 г., тыс. руб. без НДС | Доля в составе затрат ССР | Доля в составе затрат ССР проектов-аналогов |
|---|--|---------------------------|---|
| Подготовка территории строительства | 939,83 | 0,27% | 0,15-0,32% |
| Основные объекты строительства | 251 931,24 | 73,48% | 70-85% |
| Объекты транспортного хозяйства и связи | 913,44 | 0,27% | 0,5-0,43% |
| Благоустройство и озеленение | 823,98 | 0,24% | 0,07-0,5 |
| Итого | 254 608,48 | 74,26% | 70-86% |

Источник: Анализ PwC

Из структуры основных затрат на строительство КЛ 220 «Автозаводская-Южная 4, 5» видно, что наиболее затратной частью Проекта (74,26% от ССР) является статья «Основные объекты строительства». Из анализа состава статьи затрат следует, что наибольшую долю стоимости занимают работы по прокладке кабельной линии и устройству закрытых переходов методом ГНБ. Отмечается, что проекты-аналоги характеризуются сопоставимым соотношением затрат на строительство.

Анализ соответствия стоимостных показателей Проекта принятым в мировой практике значениям

По результатам анализа международного опыта строительства электрических сетей и объектов сетевой инфраструктуры напряжением 110 кВ и выше, можно сделать вывод о том, что фактическая стоимость прокладки КЛ 220 с использованием сопоставимого по техническим характеристикам кабеля, метода и условий прокладки при двухцепной прокладке с учетом стоимости проектных работ составляет 250-1 170 млн руб. в ценах 2012 года (по состоянию на период заключения договоров СМР) за 1 км кабельной линии.

Таблица 9. Показатели стоимости прокладки линий электропередач, принятые в мировой практике

| Страна | Тип объекта | Валюта | Стоимость в национальной валюте, млн | Стоимость*** млн руб. |
|-----------------|---|--------|--------------------------------------|-----------------------|
| Великобритания* | Кабельные линии до 400 кВ | £ | 10 – 24,6 | 477 – 1 170 |
| | Кабельные линии до 400 кВ со строительством проходного коллектора | | 22,5 – 43,3 | 1 070 – 2 060 |
| США** | Кабельная линия 230 кВ | \$ | 8,5 – 16,4 | 250 – 433 |
| Россия | Проект | руб. | 220 | 220 |

Источник: анализ PwC

* Независимое исследование PARSONS BRINCKERHOFF в ассоциации с CCI Cable Consulting International Ltd в период с 31.01.2012 г. по 04.2012 г. www.pbworld.com

** Пресс-релиз Puget Sound Energy, www.pse.com; Методика расчета капитальных затрат на строительство линий электропередач Black&Veatch, https://www.wecc.biz/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/Reliability/1210_BV_WECC_TransCostReport_Final.pdf&action=default&DefaultItemOpen=1

*** пересчет в рубли по состоянию на 2-й квартал.2012 г.

Удельная стоимость прокладки 1 км кабельной линии составила 220 млн руб., в ценах соответствующих лет, что ниже диапазона показателей, принятых в международной практике строительства сетевой инфраструктуры.

Сопоставление удельных показателей стоимости проекта с удельными показателями, рассчитываемыми по сборникам в два этапа

При сравнительном анализе применены следующие сборники:

- укрупненные показатели стоимости строительства (реконструкции) линий электропередачи и подстанций напряжением 35-220 кВ для нужд ОАО «Холдинг МРСК», разработанные с целью обеспечения соответствия укрупненных стоимостных показателей электрических сетей новым проектным решениям и технологиям строительного производства (далее – «УПСС»);
- укрупненные стоимостные показатели линий электропередачи и подстанций напряжением 35-750 кВ (далее – «УСП»);
- укрупненные стоимостные показатели электрических сетей (стандарт организации ОАО «Институт «Энергосетьпроект» СО 00.03.03-07).

При этом стоит отметить, что показатели сборников учитывают затраты:

- кабельная продукция;
- подготовка трассы, включая проектирование и юридическое оформление;
- строительно-монтажные работы;
- разборка и восстановление асфальтобетонных покрытий;
- вывоз-завоз грунта для обратной засыпки;
- прокладка в траншеях, а также в туннелях.

Этап 1. Расчет удельного показателя стоимости Проекта без учета затрат учитываемых сборниками.

Для расчета удельных показателей стоимости затрат проекта была принята совокупность затрат по статьям ССР, учитываемая при расчете стоимости строительства по сборникам укрупненных показателей без учета стоимости работ, не включенных в сборники.

При расчете удельного показателя стоимости реализации проекта приняты данные ССР:

1. Глава 1 «Подготовка территории строительства» - общая сумма работ по ССР 939,83 тыс. руб. без НДС в базисном уровне цен 2000 года, принята в расчет в полном объеме.
2. Глава 2 «Основные объекты строительства» - общая сумма работ по ССР 254 608,48 тыс. руб. без НДС в базисном уровне цен 2000 года, принята в расчет частично. Из расчета были исключена стоимость работ по прокладке кабеля методом ГНБ, в том числе материалы и оборудование. Сумма главы, принятая к расчету удельного показателя стоимости проекта, составила 206,303 тыс. руб. без НДС в базисном уровне цен 2000 года.
3. Глава 5 «Объекты транспортного хозяйства и связи» - общая сумма работ по ССР 913,40 тыс. руб. без НДС в базисном уровне цен 2000 года, принята в расчет в полном объеме.
4. Глава 7 «Благоустройство и озеленение» - общая сумма работ по ССР 823,98 тыс. руб. без НДС в базисном уровне цен 2000 года, принята в расчет в полном объеме.

5. Глава 8 «Временные здания и сооружения» - общая сумма работ по ССР 9 773,84 тыс. руб. без НДС в базисном уровне цен 2000 года, принята в расчет частично. Из расчета были исключены затраты на временные здания и сооружения при выполнении работ методом ГНБ. Сумма главы, принятая к расчету удельного показателя стоимости проекта, составила 8 986,16 тыс. руб. без НДС в базисном уровне цен 2000 года.
6. Глава 9 «Прочие работы и затраты» - общая сумма работ по ССР 5 201,87 тыс. руб. без НДС в базисном уровне цен 2000 года, принята в расчет частично. В расчет были включены затраты: поз. 43 ССР - в полном объеме, поз. 44 ССР - как 0,8% от итога глав 1-8, поз. 45 ССР - как 0,5% от итога глав 1-8. Сумма главы, принятая к расчету удельного показателя стоимости проекта, составила 4 602,18 тыс. руб. без НДС в базисном уровне цен 2000 года.
7. Глава 10 «Содержание дирекции (технический надзор) строящегося сооружения» - общая сумма работ по ССР 3 618,89 тыс. руб. без НДС в базисном уровне цен 2000 года, принята в расчет частично. В расчет приняты затраты в размере 1,1% от суммы глав 1-9 + глава 12 данного расчета. Сумма, принятая к расчету удельного показателя стоимости проекта, составила 2 839,05 тыс. руб. без НДС в базисном уровне цен 2000 года.
8. Глава 12 «Проектные и изыскательские работы» - общая сумма работ по ССР 40 390,72 тыс. руб. без НДС в базисном уровне цен 2000 года, принята в расчет в полном объеме ввиду невозможности исключения затрат на проектирование КЛ методом ГНБ из общей суммы затрат по главе 12.
9. «Средства на возмещение расходов по оплате непредвиденных работ и затрат» - общая сумма работ по ССР 9 978,257 тыс. руб. без НДС в базисном уровне цен 2000 года, принята частично. Расчет затрат принят как 3% от суммы всех затрат, принятых в данном расчете в сумме 7 828,04 тыс. руб. без НДС в базисном уровне цен 2000 года.
10. Протяженность трассы КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная» - 5 670 м.

Расчетный удельный показатель стоимости прокладки кабельной линии составил 51 800 тыс. руб. без НДС за 1 км. в базисном уровне цен 2000 года.

Этап 2. Сопоставление удельного показателя стоимости проекта с показателями стоимости рассчитанными по сборникам.

При сопоставлении полученных данных о стоимости проекта с данными сборников укрупненных показателей стоимости, необходимо отметить, что сборники показателей стоимости могут не в полной мере учитывать следующее:

- специфические условия строительства кабельных линий в г. Москве: плотность жилой застройки ЮАО - 2 188 кв.м/га и ЮВАО – 1 878 кв.м/га, повышенные требования к благоустройству объектов улично-дорожной сети (УДС) и придомовых территорий, интенсивность движения наземного и подземного транспорта, и высокую насыщенность подземными коммуникациями рассматриваемых территорий;
- закупочную стоимость кабельной продукции, составляющую значительную часть стоимости строительства и влияние на расчетные удельные показатели стоимости сборников при переходе из одноцепного в двухцепное исполнение;
- изменение удельной стоимости кабельной продукции в зависимости от количества и протяженности отрезков кабеля, используемых в Проекте (фактор объема/ масштаба при выполнении строительно-монтажных работ).

Учитывая вышеизложенное, проведен расчет коэффициента перехода из одноцепного исполнения в двухцепное для расчета показателя стоимости прокладки КЛ. Данный коэффициент применим при расчете удельных показателей стоимости по сборникам при переходе от одноцепной прокладки КЛ в двухцепную.

Расчетный коэффициент составил $K=1,78$.

Удельные показатели стоимости, рассчитанные по сборникам представлены ниже (подробный расчет представлен в таблице №14 в приложении).

Таблица 10. Удельные показатели стоимости затрат, тыс. руб./км в ценах 2000 г. без НДС

| Источник | Стоимость 1 км КЛ тыс. руб. без НДС |
|------------------|-------------------------------------|
| Проект | 51 800 |
| СО 00.03 | 64 360 |
| УПС | 48 700 |
| УССП МРСК | 45 700 |

Источник: Анализ РвС

По результатам сравнительного анализа удельных стоимостных показателей сделан вывод о том, что расчетная удельная стоимость прокладки КЛ 220 кВ по проекту находится в пределах границ показателей стоимости, рассчитанных по сборникам УСП, УПСС и СО 00.03.03-07.

Анализ внеобъемных затрат Проекта

По результатам ценового аудита Проекта проведен сравнительный анализ внеобъемных затрат, учитываемых в ССР Проекта, с показателями затрат, учитываемых сборниками УСП, УПСС, СО 00.03.03-07, и показателями по проектам-аналогам.

Таблица 11. Сравнительный анализ внеобъемных затрат, учитываемых в ССР Проекта

| Наименование раздела ССР | Затраты по разделам ССР в ценах 2000 г., тыс. руб. без НДС | Доля в Проекте | Доля в проектах-аналогах | Доля показателя стоимости КЛ по УСП ФСК | Доля показателя стоимости КЛ по УПСС МРСК |
|---|--|--|---|---|---|
| Временные здания и сооружения | 9 731,28 | 4,3% от СМР глав 1-7 | 4,3% от СМР глав 1-7 | 3,7% | 3,9% |
| Прочие работы и затраты | 5 201,89 | 1,52% Определяются локальными сметами | 1-2% Определяются локальными сметами | 7% | 8% |
| Содержание дирекции строящегося объекта | 3 618,89 | 1,1% от глав 1-9 и 12 | 1,1-1,13% от глав 1-9 и 12 | 3,18% | 3,18% |
| Резерв на непредвиденные расходы | 9 978,25 | 3% | 3% | 3% | 3-10% |

Источник: Анализ РвС

Доля затрат на временные здания и сооружения в размере 4,3% от СМР глав ССР №1-7 соответствует затратам по проектам-аналогам, но превышает долю затрат, предусматриваемых сборниками УСП и УПСС. Следует отметить, что норма затрат на возведение временных зданий и сооружений регламентируется ТСН 2001-10 (таблица №1). Размер учтенных в ССР затрат соответствует требованиям указанного нормативного документа. Указанный норматив имеет преимущественное право применения, так как показатели сборников являются усредненными для

большого спектра видов работ и носят рекомендательный характер при использовании рамках ТЭО.

Статья ССР «Прочие работы и затраты» является составной частью сметной стоимости строительства, включается в отдельную графу сметной документации и может относиться как к строительству в целом, так и к отдельным объектам и работам. Затраты, включаемые в главу 9 сводного сметного расчета, относящиеся к строительству в целом, учитываются в виде лимитов средств, относимых заказчиком для возмещения (компенсации) соответствующих затрат. В Проекте учтены:

- Затраты по охране объекта охраняемыми организациями МВД и частными организациями, имеющими право на осуществление охранной деятельности. Эти затраты обоснованы ТСН-2001.11 табл.1 п.9 и определяются расчетом количества постов охраны на основании ПОС в ценах 2000 года как 15 039,2 руб./1 пост, что регламентируется постановлением Правительства Москвы №2533-ПП от 16.11.2007 г. «О мерах по совершенствованию системы безопасности и охраны объектов строительства городского заказа»;
- Затраты на создание страхового фонда строительных организаций, которые учитываются в размере 0,8% от итогов глав 1-8 сводного сметного расчета (без компенсируемых затрат) в соответствии со статьей 742 Гражданского кодекса Российской Федерации и обоснованы ТСН-2001.11 табл.1 п.4;
- Затраты заказчика по вводу объектов в эксплуатацию (затраты на техническую инвентаризацию вводимых строений, разработку плана подземных коммуникаций (кадастровые номера), на выполнение контрольно-исполнительных геодезических съемок подземных инженерных коммуникаций, на выполнение исполнительной топографической съемки при сдаче объекта в эксплуатацию). Эти затраты учитываются как лимит средств в размере до 0,5% от итога глав 1-8 сводного сметного расчета стоимости строительства без компенсационных затрат (графы 7 и 8) с последующим подтверждением затрат заказчика (обоснованы ТСН-2001.11 табл.1 п.10. и распоряжением Правительства Москвы №1680-ПП от 30.08.2005 г. «О перечне работ и затрат, включаемых в главу 9 ССР стоимости строительства объектов городского заказа»).

Доля расходов, связанных с затратами на «Прочие работы и расходы» и включенных в ССР Проекта, соответствует утвержденным правилам, нормативным и регламентирующим документам, действующим на момент составления ССР, а также затратам по проектам-аналогам. Тем не менее, доля затрат, рекомендуемая сборниками УСП и УПСС, составляет 7-8% от стоимости строительства, что значительно выше затрат, учтенных Проектом. Это связано с тем, что Проектом не учитываются и не оплачиваются следующие затраты, не применимые для данных условий:

- затраты на содержание действующих автомобильных дорог и восстановление их после окончания строительства;
- затраты по перевозке автомобильным транспортом работников строительных и монтажных организаций или компенсация расходов по организации специальных маршрутов городского пассажирского транспорта;
- затраты, связанные с командированием рабочих для выполнения строительных, монтажных и специальных строительных работ;
- затраты, связанные с содержанием и эксплуатацией во время строительства объектов природоохранного назначения, очистных сооружений и др.;
- затраты на оплату услуг ГУП «Мосводосток» (абонентской платы) по приему, транспортировке сточных вод;

- затраты по оплате разрешений на перевозку негабаритных и тяжеловесных грузов по федеральным автомобильным дорогам;
- затраты на оплату услуг ГИБДД по сопровождению негабаритных и тяжеловесных грузов.

Затраты Проекта на содержание дирекции заказчика определяются как 1,1% от глав ССР №1-9 и главы 12 в соответствии с актуальным на момент составления ССР постановлением Правительства Москвы от 18.07.2006 г. №524-ПП. Следует отметить что учтенные Проектом затраты соответствуют затратам по проектам-аналогам (1,1 % глав ССР 1-9 и главы 12). Тем не менее, затраты в соответствии со сборниками УСП и УПСС значительно выше и составляют 3,18% от показателя стоимости строительства. Такое различие может быть обусловлено тем, что при составлении сборников строительство рассматривалось как отдельное единичное событие, в то время как Проект является составной частью крупной долгосрочной инвестиционной программы. Таким образом, сокращение доли затрат на содержание дирекции заказчика и строительный контроль обосновано за счет оптимизации данных расходов и участия дирекции в реализации нескольких проектов одновременно.

Средства, учтенные Проектом на возмещение расходов по оплате непредвиденных работ и затрат в размере 3% от стоимости строительства, соответствуют средствам, учитываемым в проектах-аналогах и сборниках УСП и УПСС, а также соответствуют ТСН-2001 п. 12.5 и распоряжению Правительства Москвы от 06.05.1996 г. №551-РЗП «О резерве средств на непредвиденные работы и затраты в строительстве».

2.1.2. Анализ стоимости Проекта на всем протяжении реализации (полные затраты) с учетом эксплуатационных расходов за период эксплуатации объекта

Полная стоимость Проекта по результатам проведенных закупок с учетом тендерных снижений составила 1 249,1 млн руб. без НДС в ценах соответствующих лет и включает в себя полный комплекс работ по Проекту.

Удельный показатель стоимости 1 км КЛ по результатам тендерных закупок составил 229,29 млн руб./1 км линии без НДС в ценах соответствующих лет.

Ввиду невозможности выделения эксплуатационных затрат, приходящихся непосредственно на обслуживание КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная», анализ стоимости Проекта в части эксплуатационных расходов не проводился.

2.1.3. Анализ затрат на реализацию альтернативных технологических решений, выявленных по результатам экспертно-инженерного анализа

По результатам технологического аудита сделаны выводы о том, что технологические решения, принятые утвержденной проектной и рабочей документацией, оптимальны для сложившихся условий пролегания и строительства кабельной линии. Ввиду отсутствия предложенных альтернативных технологических решений, анализ затрат на реализацию альтернативных технологических решений отсутствует.

2.2. Финансово-экономическая оценка Инвестиционного проекта

2.2.1. Расчет показателей экономической эффективности

Расчет показателей экономической эффективности Проекта не проводился ввиду невозможности выделения денежных потоков, приходящихся непосредственно на кабельную линию «Автозаводская – Южная 4, 5». В представленном бизнес-плане также отсутствует расчет экономической эффективности Проекта. Тем не менее, необходимо отметить важность реализации Проекта с точки зрения социального эффекта и энергетической безопасности. Поскольку реализация Проекта направлена на повышение надежности электроснабжения и улучшение качества поставляемой электроэнергии, отказ от реализации Проекта приведет к ограничению потребления электроэнергии и мощности, что, в свою очередь, может неблагоприятно отразиться на всех группах потребителей Южного административного округа г. Москвы. Кроме того, отказ от реализации Проекта сделает невозможным увеличение мощности питающего центра подстанции «Автозаводская» и не позволит перевести ее на напряжение 220 кВ.

2.2.2. Анализ соответствия Проекта Стратегии развития ПАО «МОЭСК» и электросетевого комплекса

В настоящий момент электросетевой комплекс РФ характеризуется, с одной стороны, ростом спроса на электрическую энергию со стороны потребителей, а с другой стороны, значительным физическим и технологическим устареванием электрических сетей в результате отсутствия необходимых инвестиций в последние десятилетия. В связи с этим, основной политикой в средне- и долгосрочной перспективе станет модернизация старых и изношенных основных фондов в целях повышения надежности систем электроснабжения.

Основной целью реализации Проекта является обеспечение надежности и доступности систем электроснабжения для всех групп потребителей. Реализация Проекта позволит решить следующие задачи:

- повысить надежность электроснабжения потребителей;
- повысить безопасность и снизить трудоемкость эксплуатации кабельной линии;
- повысить уровень, качество и доступность электроснабжения потребителей.

Цель и задачи Проекта соответствуют «Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2013 г. № 511-р, определяющей следующие стратегические приоритеты развития электросетевого комплекса 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.

Реализация Проекта также соответствует стратегии развития ПАО «МОЭСК», в соответствии с которой компания стремится обеспечить максимальный уровень надежности и доступности распределительной сетевой инфраструктуры, используя энергоэффективные технологии и

инновации, придерживаясь мировых стандартов качества предоставляемых услуг и лучшей практики корпоративного управления.

Также реализация Проекта соответствует основным векторам развития ПАО «МОЭСК»:

- повышение надежности электроснабжения Московского региона;
- улучшение качества обслуживания потребителей и повышение доступности электросетевой инфраструктуры;
- опережающее развитие сети и внедрение новых технологий, обеспечивающие ликвидацию «узких мест» энергосистемы и снятие ограничений для технологического присоединения потребителей.

2.2.3. Идентификация основных рисков Инвестиционного проекта

Приведенная ниже таблица описывает наиболее вероятные риски Проекта, которые необходимо учитывать при его реализации. Сокращения и обозначения, использованные при классификации рисков по типам, имеют следующие значения:

- Т – тип риска, подразделяется на:
 - SR – стратегический риск;
 - F – финансовый риск;
 - L – юридический риск;
 - T – технический риск.
- N – порядковый номер риска;
- ID – идентификатор риска, является объединением сокращения типа риска и порядкового номера риска;
- Вероятность возникновения – частота наступления возможного риска, вызывающего потери. Может принимать следующие значения:
 - «1» – низкая вероятность возникновения;
 - «2» – умеренная вероятность возникновения;
 - «3» – высокая вероятность возникновения.
- Степень воздействия – уровень влияния последствий на Проект в случае возникновения риска. Может принимать следующие значения:
 - «1» - незначительные негативные последствия;
 - «2» - умеренные негативные последствия;
 - «3» – существенные негативные последствия.
- Фактор риска – произведение вероятности риска и степени воздействия.

Таблица 12 – Краткая характеристика ключевых рисков Проекта

| Классификация рисков по типам | | | Описание риска | Вероятность возникновения | Степень влияния | Фактор риска |
|-------------------------------|---|-----|--|---------------------------|-----------------|--------------|
| T | N | ID | | | | |
| SR | 1 | SR1 | Риск снижения экономической активности, неблагоприятной макроэкономической обстановки и стагнации на территории России | 2 | 2 | 4 |

| Классификация рисков по типам | | | Описание риска | Вероятность возникновения | Степень влияния | Фактор риска |
|-------------------------------|---|-----|--|---------------------------|-----------------|--------------|
| T | N | ID | | | | |
| SR | 2 | SR2 | Риски тарифного регулирования | 2 | 3 | 6 |
| F | 3 | F3 | Инфляционный риск | 2 | 3 | 6 |
| F | 4 | F4 | Риск возникновения непредвиденных затрат | 1 | 2 | 2 |
| T | 5 | T5 | Риск техногенных аварий | 1 | 3 | 3 |
| L | 6 | L6 | Риск срыва сроков ввода в эксплуатацию КЛ «Автозаводская – Южная 4, 5» | 1 | 2 | 2 |
| L | 7 | L7 | Риск возникновения форс-мажорных обстоятельств | 1 | 3 | 3 |

Таблица 13 – Ключевые риски Проекта, описание воздействия рисков и способов по их снижению

| Классификация рисков по типам | | | Описание риска | Комментарий | Мероприятия по снижению риска | Вероятность возникновения | Степень влияния | Фактор риска |
|-------------------------------|---|-----|--|---|--|---------------------------|-----------------|--------------|
| T | N | ID | | | | | | |
| SR | 1 | SR1 | Риск снижения экономической активности, неблагоприятной макроэкономической обстановки и стагнации на территории России | Замедление темпов экономического развития может привести к снижению ожидаемого прироста потребления электроэнергии, что приведет к отсутствию необходимости в строительстве кабельной линии 220 кВ «Автозаводская – Южная 4, 5» и невостребованности вводимых мощностей подстанции. Как следствие, это окажет негативное влияние на финансовые и операционные показатели ПАО «МОЭСК». | Степень влияния ПАО «МОЭСК» на данный риск ограничена. | 2 | 2 | 4 |
| SR | 2 | SR2 | Риски тарифного регулирования | В средне- и долгосрочной перспективе существует риск того, что рост тарифов на услуги по передаче электроэнергии будет утвержден на уровне ниже прогнозируемого. | Прогноз тарифов осуществляется с использованием долгосрочных параметров регулирования и метода доходности инвестированного капитала. | 2 | 3 | 6 |
| F | 3 | F3 | Инфляционный риск | Реализация данного риска может привести к увеличению операционных расходов в номинальном выражении. | Инфляционный риск частично покрывается за счет индексации тарифа на услуги по передаче электроэнергии, что приведет к нивелированию роста номинальных операционных расходов. | 2 | 3 | 6 |
| F | 4 | F4 | Риск возникновения непредвиденных затрат | Возникновение непредвиденных затрат, связанных с операционной деятельностью. | Тщательное планирование управления рисками, создание резервов под непредвиденные расходы. | 1 | 2 | 2 |

| Классификация рисков по типам | | | Описание риска | Комментарий | Мероприятия по снижению риска | Вероятность возникновения | Степень влияния | Фактор риска |
|-------------------------------|---|----|--|--|---|---------------------------|-----------------|--------------|
| T | N | ID | | | | | | |
| T | 5 | T5 | Риск техногенных аварий | <p>Возникновение аварий, несчастных случаев, которые могут привести к травмам персонала, нанесению вреда жизни и имуществу третьих лиц, а также окажут негативное влияние на финансовые и операционные показатели ПАО «МОЭСК».</p> <p>Техногенные риски связаны с нарушением функционирования инфраструктуры вследствие ее износа.</p> | <p>Четкое соблюдение технических регламентов, страхование ответственности перед третьими лицами, страхование жизни и здоровья персонала.</p> <p>Своевременное выполнение всех регламентных работ по поддержанию инфраструктуры.</p> | 1 | 3 | 3 |
| L | 6 | L6 | Риск срыва сроков ввода в эксплуатацию КЛ «Автозаводская – Южная 4, 5» | Риск срыва сроков ввода в эксплуатацию КЛ «Автозаводская – Южная 4, 5» из-за задержек ввода в эксплуатацию ПС «Автозаводская», связанных с отсутствием заключения МГЭ по второму пусковому комплексу. | Подготовка плана согласований с указанием ответственных сторон; отслеживание процесса согласования. | 1 | 2 | 2 |
| L | 7 | L7 | Риск возникновения форс-мажорных обстоятельств | К форс-мажорным обстоятельствам относятся: пожар, наводнение, ураган, землетрясение, военные действия, гражданские волнения и мятежи, запретительные акты органов государственной власти и т.д. | <p>Проработка юридических контрактов с целью включения в них возможных форс-мажорных обстоятельств.</p> <p>Страхование политических рисков и рисков стихийных бедствий.</p> | 1 | 3 | 3 |

2.3. Экспертная оценка стоимостных показателей

2.3.1. Экспертная оценка стоимостных показателей, сформированных на основании укрупненных расчетов стоимости строительства, выполненных с применением сборников УПСС или по объектам-аналогам

В связи с тем, что на текущей стадии реализации Проекта выполнено проектирование и основной объем строительно-монтажных работ, проведение проверки расчетов, подготовленных на стадии ТЭО, по согласованию с ПАО «МОЭСК» не является целесообразным.

2.3.2. Экспертная оценка стоимостных показателей, сформированных на основании проектной документации

В рамках технического и ценового аудита был выполнен анализ сметной документации на соответствие установленным сметным нормам и правилам. Кроме того, был проведен анализ правильности расчета стоимости проектных работ. В части проверки сметной документации была проведена выборочная проверка 5 наиболее существенных объектных и локальных смет. Данный подход был согласован с ПАО «МОЭСК».

Сметная документация (локальные и объектные сметы) выполнена согласно методике определения стоимости строительства, на территории Российской Федерации базисно-индексным методом в базисных ценах 2000 года с пересчетом в текущие (на момент составления) цены июля 2012 года с использованием сметно-нормативных базы ТСН-2001, согласно приказу Комитета г. Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов №43 от 31.07.2012 г.

Сводный сметный расчет стоимости строительства №Р53612-ССР.СМ выполнен в соответствии с «Методическими рекомендациями по составлению сметной документации в двух уровнях цен на основе территориальных сметных нормативов для г. Москвы в базисных ценах по состоянию на 1 января 2000 г. (ТСН-2001)».

Компенсационная стоимость вырубаемых деревьев по данным Департамента природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы переведена в базисные цены коэффициентом индексации $K=5,33$ согласно Приказу Москомэкспертизы от 02.05.2012 г. №27 и включена в главу 1, позицию 3.

Сметная стоимость материалов и изделий, включенных в локальные сметы глав 4-7 определена по Сборнику «Средние сметные цены на материалы, изделия и конструкции» (ТСН-2001.1).

Отсутствующие в сборнике расценки рассчитаны на основании стоимости указанной продукции по прайс-листам с использованием индексов изменения стоимости материальных ресурсов $K=4,264$, согласно приказу Москомэкспертизы от 31.07.2012 г. №43. В сметную стоимость таких материалов включены заготовительно-складские расходы с учетом транспортных расходов 2%. Сметная стоимость оборудования рассчитана на основании коммерческих предложений и прайс-листов, с учетом заготовительно-складских и транспортных расходов, с применением коэффициента изменения стоимости оборудования $K=2,99$ согласно приказу Москомэкспертизы от 02.05.2012 г. №27.

В локальной смете № 04-01-01 применены единичные расценки на монтаж соединительной и концевой муфты для кабеля с пластмассовой изоляцией напряжением 110 кВ. Потребности в ресурсах определены по аналогии с ГЭСНм 81-03-08-2001 «Электротехнические установки»: для концевой муфты – ГЭСНм-08-02-175-12, для соединительной установки ГЭСНм 08-02-175-13. Стоимость затрат труда рабочих в базисных ценах определена на основании Постановления

Правительства г. Москвы от 10.08.2004 г. № 557-ПП, п.42. Стоимость затрат на эксплуатацию строительных машин в базисных ценах определена по сборнику «Сметные цены эксплуатации строительных машин» (ТСН-2001.2). Стоимость затрат на материалы в базисных ценах определена по сборнику «Средние сметные цены на материалы, изделия и конструкции» (ТСН-2001.1).

Накладные расходы, сметная прибыль, дополнительные затраты, связанные с производством работ в зимнее время применены для расценок на монтаж муфт аналогичной конструкции напряжением 10 кВ, сечением 240 мм² (4.8- 97-6).

Индексы пересчета в текущие цены определены путем деления сметной стоимости ресурсов единичной расценки в текущих ценах на стоимость ресурсов в базисных ценах.

Средства на строительство временных зданий и сооружений рассчитаны на основании табл.1 п.20 ТСН-2001.10.

При расчете стоимости проектных работ использованы следующие нормативные документы:

- Сборник базовых цен на проектные работы для строительства в г. Москве МРР-3.2.06.06-06 (редакция от 24.09.2008 г. № 27-Р);
- Методика определения стоимости работ по обследованию участков застройки, занятых зелеными насаждениями, составлению дендропланов и пересчетных ведомостей МРР-3.2.35.02-06;
- Рекомендации по определению стоимости проектных работ по объектам электроснабжения (высоковольтные электроподстанции и кабельные линии) в г. Москве МРР-3.2.52-08;
- Сборник базовых цен на проектные работы по организации дорожного движения МРР-3.2.44.02-06;
- Сборник базовых цен на инженерные изыскания для строительства;
- Рекомендации по расчету стоимости разработки технологических регламентов процесса обращения с отходами строительства и сноса МРР-3.2.45.02-07;
- Методика расчета платежей за вырубку зеленых насаждений и для проведения компенсационного озеленения при осуществлении градостроительной деятельности в г. Москве в соответствии с приложением №2 к Постановлению Правительства Москвы от 29.07.2003 г. №616-ПП.

Для пересчета в текущие цены применены индексы изменения сметной стоимости на проектные работы на 2 квартал 2010 г. - 2,685 в соответствии с Распоряжением ДПР/9-4136 от 23.03.2009 г.

Средства на оплату проведения авторского надзора рассчитаны по методике определения стоимости осуществления авторского надзора МРР-3.2.07.05-11, утвержденной распоряжением Москомэкспертизы от 08.09.2011 г. №33.

Средства на оплату экспертизы предпроектной и проектной документации рассчитаны в размере 2,01% от суммарной стоимости проектных и изыскательских работ в соответствии с постановлением Правительства РФ от 05.03.07 №145.

Сметная документация подверглась государственной экспертизе (заключение №161-13/МГЭ/1718-1/8 от 11.03.2013 г.). В рамках проведения экспертизы в сметную документацию были внесены оперативные изменения:

- локальные сметные расчеты откорректированы в части уточнения объемов строительно-монтажных работ, стоимости материалов и затрат на проектно-изыскательские работы;
- сметная документация дополнена заказными спецификациями на оборудование, подписанными разработчиками и ГИП;

- представлены оформленные документы, обосновывающие включение в сметную документацию затрат на материалы и оборудование (прайс-листы);
- стоимость кабеля 220 кВ перенесена в раздел «материалы, неучтенные ценником» по письму Заказчика-ВКС-филиал ОАО «МОЭСК» от 04.03.2013 г. №19/315/1;
- стоимость кабельной продукции и кабельной арматуры, рассчитанной на напряжение 220 кВ, принята по коммерческому предложению «Эстралин ПС» от 16.03.2013 г. №ЭИК-12-200 и перевода методом «обратного счета» из текущего уровня цен в базисный уровень цен 2000 года.

По результатам технологического и ценового аудита сделаны следующие выводы:

- состав и объемы работ по разделам сметной документации достоверны и соответствуют техническим условиям, составу и объемам работ, указанных в утвержденной проектной документации и задании на проектирование;
- в ходе анализа расчетов, обоснованности применения расценок, поправочных коэффициентов, индексов пересчета в текущие цены, нормы накладных расходов и сметной прибыли, лимитированных затрат на соответствие проектным и договорным условиям, а также фактическим условиям строительства отклонений не выявлено;
- стоимость материалов и оборудования, не входящих в состав сметных расценок, определена согласованными прайс-листами и соответствует среднерыночным показателям на период строительства;
- стоимость машин и механизмов, учтенная в сметном расчете, соответствует показателям сметных расценок и среднерыночному уровню на период строительства;
- утвержденный ССР составлен в соответствии с актуальными на момент составления ССР правилами и нормами, включение в состав ССР работ и затрат обосновано.

2.4. Экспертное мнение о соответствии цены Проекта по разработанной проектной документации рыночным ценам

Фактическая цена Проекта сформирована исходя из:

- утвержденного ССР, откорректированного и оптимизированного по результатам прохождения государственной экспертизы;
- проведенных открытых конкурсных торгов на право заключения договоров на выполнение проектных и строительно-монтажных работ;
- проработанных и утвержденных прайс-листов, материалов и оборудования, не учтенных сметными расценками.

На основе выполненного сравнительного анализа затрат Проекта с затратами проектов-аналогов сформировано мнение о том, что при определении цены Проекта были выполнены требования правил, нормативных и регламентирующих документов, действующих на момент выполнения соответствующих работ. В целом стоимость Проекта соответствует нормативным показателям и стоимости проектов-аналогов.

2.5. Возможности для оптимизации принятых технических решений и сметной стоимости

Выявление возможностей для оптимизации принятых технических решений

По результатам проведенного технологического аудита, возможностей для оптимизации технических решений, с учетом текущей фазы реализации Проекта, не выявлено.

Выявление возможностей для оптимизации сметной стоимости

Как правило, источниками оптимизации сметной стоимости строительства являются:

- уточнение объемов выполняемых работ;
- снижение стоимости материалов;
- снижение стоимости выполнения ПИР, СМР и ПНР.

Уточнение объемов работ выполнено на стадии прохождения проектной документацией МГЭ, в результате чего реализована возможность оптимизации сметной стоимости строительства.

Стоимость материалов определена согласованными ПАО «МОЭСК» прайс-листами с учетом анализа рынка и выбора наиболее выгодных предложений поставщиков. Следует отметить, что возможность оптимизации сметной стоимости за счет снижения стоимости материалов и оборудования реализована на стадии формирования сметной стоимости Проекта.

Возможность снижения стоимости выполнения работ ПИР, СМР и ПНР реализована на стадии проведения открытых конкурсных процедур, по результатам которых конкурсной комиссией были отобраны подрядные организации, предложившие наиболее привлекательные условия.

Выводы по разделу

По результатам проведенного технологического и ценового аудита Проекта сделаны следующие выводы:

- 1 Фактическая стоимость строительства КЛ 220 кВ «Автозаводская-Южная 4, 5» с учетом тендерных снижений составила 1 249,1 млн руб. без НДС, а удельный показатель стоимости 220,29 млн руб./км. При этом, следует отметить, что удельный показатель стоимости Проекта находится в пределах диапазона показателей стоимости рассчитанных по сборникам УСП, УПСС и СО 00.03.03-07, а также в пределах диапазона стоимости проектов-аналогов.
- 2 Стоимость показатели соответствуют сметным нормам и правилам, нарушений при определении стоимости выполнения работ не выявлено, примененные индексы пересчета обоснованы.
- 3 Учитывая стадию реализации Проекта, возможность оптимизации принятых технологических решений не выявлена.
- 4 Расчет экономической эффективности Проекта не производился ввиду невозможности выделения денежных потоков, приходящихся непосредственно на кабельную линию «Автозаводская – Южная 4, 5». В представленном бизнес-плане также отсутствует расчет экономической эффективности Проекта. Тем не менее, необходимо отметить важность реализации Проекта с точки зрения социального эффекта. Поскольку реализация Проекта направлена на повышение надежности электроснабжения и улучшение качества поставляемой электроэнергии, отказ от реализации Проекта приведет к ограничению потребления электроэнергии и мощности, что, в свою очередь, может неблагоприятно отразиться на всех группах потребителей.

- 5 Задачи Проекта соответствуют «Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2013 г. № 511-р и направленной на обеспечение надежности энергоснабжения и качества обслуживания потребителей. Кроме того, реализация Проекта позволит ПАО «МОЭСК» решить задачи, определенные стратегией развития компании, направленные на повышение уровня надежности и доступности распределительной сетевой инфраструктуры, ликвидацию «узких мест» энергосистемы и снятие ограничений для технологического присоединения потребителей.
- 6 В результате проведенного анализа выявлены следующие риски Проекта:
- риск снижения экономической активности, неблагоприятной макроэкономической обстановки и стагнации на территории России;
 - риски тарифного регулирования;
 - инфляционный риск;
 - риск возникновения непредвиденных затрат;
 - риск техногенных аварий;
 - риск срыва сроков ввода в эксплуатацию КЛ «Автозаводская – Южная 4, 5» из-за задержек ввода в эксплуатацию ПС «Автозаводская»;
 - риск возникновения форс-мажорных обстоятельств.

Каждому риску присвоена количественная оценка, отражающая вероятность его возникновения и степень влияния последствий реализации риска на Проект. Также в рамках анализа описаны мероприятия, направленные на снижение рассматриваемых рисков.

Приложение 1. Основная документация по Проекту

Приложение 1



Приложение 2



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

ФИЛИАЛ ОАО «СО ЕЭС»
«РЕГИОНАЛЬНОЕ ДИСПЕТЧЕРСКОЕ
УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ МОСКВЫ
И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

ул. Сивцевсковова д. 9, Москва, 129628
Тел.: (495) 685-69-03, 617-43-15
Факс: (495) 656-69-60, 617-40-45
E-mail: so2@naerjsoz.ru

Заместителю
генерального директора –
техническому директору
ОАО «МОЭСК»
А.В. Пегодаеву

№ 17-4-2011 от 23.10.11-19-4103
на № 35-24/356 от 27.10.2011

О рассмотрении
проектной документации по титулу
«КЛ 220 кВ «Южная – Автозаводская 4, 5»

Уважаемый Анатолий Васильевич!

Филиал ОАО «СО ЕЭС» Московское РДУ (далее – Московское РДУ) рассмотрел расчет электрических режимов, пропускной способности и токов короткого замыкания с учетом «Схемы развития электрических сетей Московского региона напряжением 110 (35) кВ и выше ОАО «Московская объединенная электросетевая компания» на период до 2020 г., выполненный по титулу «КЛ 220 кВ Автозаводская - Южная 4, 5»;

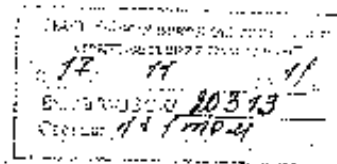
По результатам рассмотрения сообщаем Вам, что Филиал ОАО «СО ЕЭС» Московское РДУ согласовывает данную проектную документацию в части выбора пропускной способности и сечения экрана КЛ 220 кВ Автозаводская - Южная 4, 5, а именно: длительно-допустимый ток с учетом условий прокладки не менее 950 А на цепь, выбор сечения экрана кабеля осуществить исходя из термической стойкости к току короткого замыкания не менее 50 кА в течение 0,8 сек.

Приложение: 1. Том К26/210408-ЭР 1 экз.

Заместитель главного диспетчера
по оперативной работе
(И.о. первого заместителя директора – главного диспетчера
на основании приказа от 21.10.2011 № 142
и доверенности от 06.04.2011)

М.А. Эфендиев

Г.С. Сидонев
617-43-29





**ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
КОМИТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОГО СТРОИТЕЛЬНОГО НАДЗОРА
ГОРОДА МОСКВЫ
(МОСГОССТРОЙНАДЗОР)**

ул. Бронная, д. 9, Москва, 121059; телефоны: (499) 240-413-12, факс: (499) 240-30-12, e-mail: spoimadzoi@mos.ru,
http://www.spoimadzoi.mos.ru, ОКПО 40150382, ОГРН 1067746784390, ИНН/КПП 7730544207/773003401

Дело № 29854 Лист № 1

Кому: **Открытое акционерное общество
"Московская объединенная электросетевая компания"**
(инициативное государственное предприятие, имеющее статус открытого публичного акционерного общества)
115114, Москва, 2-й Понелицкий проезд, д. 3, стр. 2
ИНН/КПП 5036065113/772402004
(полный официальный сайт: www.mosenergo.ru)

**РАЗРЕШЕНИЕ
на строительство**

№ RU77163000-009050

Комитет государственного строительного надзора города Москвы
(инициативное государственное предприятие открытого типа, имеющее статус открытого публичного акционерного общества Российской Федерации, имеющее статус государственного предприятия, осуществляющего функции государственного строительного надзора)

руководствуясь статьей 51 Градостроительного кодекса Российской Федерации, разрешает:

строительство объекта капитального строительства

КЛ 220 кВ "Автозаводская-Южная 4,5"
(инициативное государственное предприятие открытого типа в соответствии с проектной документацией,

Строительство двухцепной КЛ 220 кВ протяженностью (км): 5,7
вдоль проектных характеристик.

(сметная стоимость объекта капитального строительства (млн. руб.) (в соответствии с п. 7))

инициативное государственное предприятие открытого типа, имеющее статус открытого публичного акционерного общества)

расположенного по адресу: Москва, ЮАО, район Нагатинно-Садовники, Даниловский
(сметный адрес объекта капитального строительства с указанием субъекта Российской Федерации, административного района и т. д. или строительный адрес)

Срок действия настоящего разрешения – до **18 ноября 2014 г.**

Заместитель председателя С.П. Миронелка
(подпись) (подпись)





« 18 » февраля 20 14 г.

Таблица 144 – Расчет показателя стоимости строительства 1 км кабельной линии

| Наименование сборника | Удельная стоимость КЛ в одноцепном исполнении, тыс. руб. /км без НДС в ценах 2000 г. | Лимитирующие затраты, не учтенные в удельной стоимости КЛ по справочникам, % от удельной стоимости | | | | | | Кoeffициент перевода удельной стоимости КЛ из одноцепного в двухцепное исполнение | Удельная стоимость КЛ в двухцепном исполнении, тыс. руб. /км без НДС в ценах 2000 г. |
|-----------------------|--|--|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------|---|--|
| | | Благоустройство и озеленение | Временные здания и сооружения | Прочие работы и затраты | Содержание службы заказчика | Проектные и изыскательские работы | Непредвиденные затраты | | |
| СО 00.03 | 36 200 | - | - | - | - | - | - | 1,78 | 64 360 |
| УСП | 21 560 | - | 3,40% | 7% | 3,18% | 8% | 3% | 1,78 | 48 700 |
| УССП МРСК | 21 050 | 1,50% | 3,90% | 8% | 3,18% | 9% | 3% | 1,78 | 45 700 |

Источник: анализ РwС