



**Общество с ограниченной ответственностью**

**«СибСтройЭксперт»**

Юридический адрес: 660059, г. Красноярск,  
ул. Семафорная, 441 «А», офис 5

Фактический адрес: 660075, г. Красноярск,  
ул. Железнодорожников, 17, офис 510

Тел./факс: (391) 274-50-94, 8-800-234-50-94,

ИНН 2460241023, КПП 246101001,

ОГРН 1122468053575

Р/с 40702810123330000291 в ФИЛИАЛ "НОВОСИБИРСКИЙ" АО

"АЛЬФА-БАНК" Г. НОВОСИБИРСК, БИК: 045004774, К/с:

30101810600000000774

Свидетельство об аккредитации на право проведения негосударственной экспертизы проектной документации и негосударственной экспертизы результатов инженерных изысканий  
№ RA.RU 611129 срок действия с 16.11.2017 г. по 16.11.2022 г.

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ И ЦЕНОВОЙ АУДИТ**

### **ОТЧЕТ**

о проведении публичного технологического и ценового аудита  
проекта (1 стадия):

Реконструкция ПС 110 кВ № 419 "Минеральная" с установкой силовых трансформаторов 2х63МВА и 1х40 МВА, трансформаторная мощность 166 МВА, увеличение мощности 141 МВА (166 МВА; 37 шт.(РУ); 1 184 кв.м.; 39 шт.(прочие))

**г. Красноярск**



**Общество с ограниченной ответственностью**

**«СибСтройЭксперт»**

Юридический адрес: 660059, г. Красноярск,

ул. Семафорная, 441 «А», офис 5

Фактический адрес: 660075, г. Красноярск,

ул. Железнодорожников, 17, офис 510

Тел./факс: (391) 274-50-94, 8-800-234-50-94,

ИНН 2460241023, КПП 246101001,

ОГРН 1122468053575

Р/с 40702810123330000291 в ФИЛИАЛ "НОВОСИБИРСКИЙ" АО

"АЛЬФА-БАНК" Г. НОВОСИБИРСК, БИК: 045004774, К/с:

3010181060000000774

Свидетельство об аккредитации на право проведения негосударственной экспертизы проектной документации и негосударственной экспертизы результатов инженерных изысканий  
№ RA.RU 611129 срок действия с 16.11.2017 г. по 16.11.2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «СибСтройЭксперт»

\_\_\_\_\_  
Назар

Руслан Алексеевич

\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.2021 г.

## ОТЧЕТ

о проведении публичного технологического и ценового аудита  
проекта (1 стадия):

Реконструкция ПС 110 кВ № 419 "Минеральная" с установкой силовых трансформаторов 2х63МВА и 1х40 МВА, трансформаторная мощность 166 МВА, увеличение мощности 141 МВА (166 МВА; 37 шт.(РУ); 184 кв.м.; 39 шт.(прочие))

г. Красноярск

## Оглавление

1	ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ АУДИРУЕМОМ ЛИЦЕ (ЗАКАЗЧИКЕ) .....	4
2	СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛНИТЕЛИ .....	5
3	ВВЕДЕНИЕ .....	6
4	СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....	7
5	ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	9
6	ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЦА .....	12
7	ОПИСАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА .....	13
	7.1 Цели и задачи инвестиционного проекта .....	13
	7.2 Обоснование необходимости реализации инвестиционного проекта .....	13
	7.3 Краткое описание инвестиционного проекта .....	13
	7.4 Результаты предыдущих этапов технологического и ценового аудита....	17
	8 АНАЛИЗ НЕОБХОДИМОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА .....	18
	8.1 Анализ соответствия инвестиционного проекта заявленным целям ...	18
	8.2 Анализ соответствия инвестиционного проекта стратегии развития электросетевого комплекса.....	18
	8.3 Анализ наличия источников финансирования, графика реализации инвестиционного проекта .....	19
	8.4 Анализ наличия возможных альтернативных вариантов реализации инвестиционного проекта .....	21
	8.5 Анализ необходимости и достаточности принятых технико- экономических показателей .....	21
	Выводы о необходимости, обоснованности и целесообразности реализации инвестиционного проекта .....	21
	9 АНАЛИЗ ИСХОДНО-РАЗРЕШИТЕЛЬНОЙ И ПРАВОУСТАНАВЛИВАЮЩЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ .....	22
	9.1 Перечень представленной исходно-разрешительной и правоустанавливающей документации .....	22
	9.2 Анализ достаточности исходно-разрешительной и правоустанавливающей документации .....	22
	9.3 Анализ обоснованности выбора места размещения объекта .....	22
	9.4 Анализ качества и полноты Технического задания .....	22
10	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ .....	23
	10.1 Анализ основных технических и технологических решений .....	23
	10.1.2 Оборудование .....	25
	10.2 Анализ обоснованности выбора конструктивных, технических и технологических решений .....	29
	10.3 Анализ соответствия принятых технических и технологических решений действующим нормативно-правовым актам Российской Федерации, нормативно-технической документации, отраслевой документации .....	29
	10.4 Анализ соответствия принятых технических и технологических решений современному уровню развития технологий .....	29
	10.5 Анализ соответствия принятых технических и технологических решений	

	требованиям энергоэффективности и экологичности объекта .....	29
10.6	Анализ возможности оптимизации принятых технических и технологических решений .....	30
10.7	Анализ основных технических и технологических рисков инвестиционного проекта .....	30
10.7.1	Сроки и этапы реализации.....	31
	Выводы по результатам технологического аудита.....	31
11	ЦЕНОВОЙ АУДИТ.....	32
11.1	Оценка стоимостных показателей.....	32
11.1.1	Анализ качества и полноты расчетов сметной стоимости.....	32
11.1.2	Анализ стоимости с использованием Укрупненных нормативов цены 32	
11.1.3	Анализ стоимости с использованием объектов-аналогов .....	35
11.1.4	Анализ стоимости с использованием объектов-аналогов.....	37
11.1.5	Сравнительный анализ стоимостных показателей на разных стадиях реализации инвестиционного проекта .....	37
11.2	Финансово-экономическая оценка инвестиционного проекта .....	38
11.3	Анализ затрат на реализацию инвестиционного проекта .....	38
11.3.1	Анализ эксплуатационных затрат .....	38
11.4	Анализ основных экономических рисков инвестиционного проекта....	38
11.4.1	Операционный риск.....	38
11.4.2	Инвестиционный риск .....	39
11.4.3	Финансовый риск .....	39
12	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	42

## **1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ АУДИРУЕМОМ ЛИЦЕ (ЗАКАЗЧИКЕ)**

Полное фирменное название, Публичного акционерного общества "Россети Московский Регион" (ПАО «Россети Московский Регион»).

Полное наименование филиала: Восточные электрические сети – филиал ПАО «Россети Московский Регион» (ВЭС – филиал ПАО «Россети Московский Регион»).

Основной вид деятельности компании – передача и распределение электроэнергии. Место нахождения Общества и почтовый адрес – 115114, город Москва, 2-Й Павелецкий проезд, 3-2

В состав сетевой компании входит 8 филиалов.

ПАО «Россети Московский Регион» обеспечивает передачу и распределение электроэнергии на всей территории Московской области.

В состав электросетевого хозяйства Общества входит:

- 71 712,6 км воздушных линий,
- 76 931,3 км кабельных линий,
- 53 899 трансформатора (преимущественно 3-10 кВ – 96,9% от общего количества) общей мощностью 74 536,20 МВА.

На балансе ПАО «Россети Московский Регион» находятся:

- здания административного и административно-производственного назначения на балансе ПАО «Россети Московский Регион» - 1187 ед. (общей площадью 109 004,0 тыс. м<sup>2</sup> и объемом 585 125,2 тыс. м<sup>3</sup>, отапливаемый объем зданий – 584 344,4 тыс.м<sup>3</sup>);
- 3 290 единиц автотранспорта;
- 1 981 единиц спецтехники.

Из 1 152 434 точек приема (поставки) электрической энергии системами коммерческого учета оснащено 1 109 402 т.у. (96,27% от общего количества т.у.), в том числе системами АИИС КУЭ, интеллектуального учета – 71 107 т.у. (6,41% от количества оснащенных т.у.).

Количество точек поставки электрической энергии на хозяйственно-бытовые нужды - 475 штук, приборами учета оснащены 97,01%.

## 2 СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛНИТЕЛИ

Общество с ограниченной ответственностью «СибСтройЭксперт»  
Юридический адрес: 660059, г. Красноярск, ул. Семафорная, 441 «А», офис 5  
Фактический адрес: 660075, г. Красноярск, ул. Железнодорожников, 17,  
офис 510  
Тел./факс: (391) 274-50-94, 8-800-234-50-94  
E-mail: sibstroyekspert@mail.ru  
<http://sibstroyekspert.pro/>  
ИНН 2460241023, КПП 246101001, ОГРН 1122468053575, ОКПО 10157620  
Р/с 40702810123330000291 в ФИЛИАЛ "НОВОСИБИРСКИЙ" АО "АЛЬФА-  
БАНК" Г. НОВОСИБИРСК, БИК: 045004774, К/с: 30101810600000000774

ООО «СибСтройЭксперт» аккредитовано Федеральной службой по аккредитации на право проведения негосударственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий (Свидетельство № РОСС RU.0001.610011 от 15.11.2012 г., Свидетельство RA.RU.611129 от 16.11.2017).

ООО «СибСтройЭксперт» имеет Свидетельство о допуске к работам по подготовке проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства №2757 от 30.08.2016 г., выданное НП СРО проектировщиков «СтройПроект».

ООО «СибСтройЭксперт» имеет Сертификат компетентности аудитора Рег. № BSS.RU.03.003.P014869. Настоящий сертификат утверждает, что Назар Руслан Алексеевич соответствует требованиям системы сертификации «БизнесСтандарт Систем», предъявляемым к аудиторам внутренних проверок системы менеджмента качества на соответствие стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

ООО «СибСтройЭксперт» имеет Сертификат компетентности аудитора Рег. № BSS.RU.03.003.P014870. Настоящий сертификат утверждает, что Алексеева Наталья Алексеевна соответствует требованиям системы сертификации «Бизнес Стандарт Систем», предъявляемым к аудиторам внутренних проверок системы менеджмента качества на соответствие стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

ООО «СибСтройЭксперт» имеет Сертификат компетентности аудитора Рег. № BSS.RU.03.003.P014871. Настоящий сертификат утверждает, что Микрюкова Маргарита Владимировна соответствует требованиям системы сертификации «Бизнес Стандарт Систем», предъявляемым к аудиторам внутренних проверок системы менеджмента качества на соответствие стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

ООО «СибСтройЭксперт» имеет Сертификат № 422-2048, который удостоверяет, что организация Общество с ограниченной ответственностью «СибСтройЭксперт» внедрило и применяет систему менеджмента качества ГОСТ Р ИСО 9001-2015 в следующей области действия: проведение экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий объектов строительства, оказание экспертных, аудиторских и консультационных услуг в сфере строительства в электронном виде и с применением BIM технологий.

**Руководитель:** Генеральный директор Назар Руслан Алексеевич, действует на основании Устава.

### **3 ВВЕДЕНИЕ**

Целью проведения технологического и ценового аудита инвестиционного проекта по титулу: «Реконструкция ПС 110 кВ № 419 "Минеральная" с установкой силовых трансформаторов 2х63МВА и 1х40 МВА, трансформаторная мощность 166 МВА, увеличение мощности 141 МВА (166 МВА; 37 шт.(РУ); 1 184 кв.м.; 39 шт.(прочие)) (1 стадия) далее «Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная», является подтверждение эффективности инвестиционного проекта по критериям экономической и технологической целесообразности, разработка предложений по повышению эффективности инвестиционного проекта, в том числе, оптимизация капитальных и операционных затрат, оптимизация технических решений и оптимизация сроков реализации инвестиционного проекта, а также снижения удельной стоимости строительства.

Настоящий Отчет о проведения технологического и ценового аудита инвестиционного проекта, реконструкция кабельного участка Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная, разработан в рамках выполнения положений Постановления Правительства РФ от 30.04.2013 №382 "О проведении публичного технологического и ценового аудита крупных инвестиционных проектов с государственным участием и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации", Федеральным Законом от 25.02.1999 г. № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» с последующими изменениями и дополнениями.

## 4 СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Аббревиатура сокращения	Определение (понятие, наименование) сокращения
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
БП ИП	Бизнес-план инвестиционного проекта
ВЛ	Воздушная линия электропередачи
ВОЛС	Волоконно-оптическая линия связи
ГНБ	Метод горизонтально-направленного бурения
ИК	Инжиниринговая компания
ИП	Инвестиционный проект
ИПР	Инвестиционная программа развития Общества
ЗРУ	Закрытое распределительное устройство
кВ	Киловольт
КЛ	Кабельная линия электропередачи
КРУЭ	Комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией
КТПБ	Комплектная трансформаторная подстанция блочного типа
МВА	Мегавольтампер
НДС	Налог на добавленную стоимость
НТД	Нормативно-техническая документация
ОПУ	Общеподстанционный пункт управления
ОРУ	Открытое распределительное устройство
ОТР	Основные технические (технологические) решения
ПИР	Проектно-изыскательские работы
ПД	Проектная документация
ПНР	Пуско-наладочные работы
ПС	Подстанция
ПСД	Проектно-сметная документация



РД	Руководящий документ
РАВ – тариф	Долгосрочные параметры тарифного регулирования
РЗА	Релейная защита и автоматика
ПА	Противоаварийная автоматика
РУ	Распределительное устройство
РУСН	Распределительное устройство собственных нужд
СМР	Строительно-монтажные работы
СНиП	Строительные нормы и правила
ССР	Сводный сметный расчет
ТЗ	Технологическое задание
ТТ	Технологические требования
КЗ	Токи короткого замыкания
ТП	Технологическое присоединение потребителей
ТЦА	Технологический и ценовой аудит
ТЭО	Технико-экономическое обоснование
ФЗ	Федеральный закон
ФМ	Финансовая модель
КЛ	Кабельная линия
КВЛ	Кабельно-воздушная линия
СиПРЭ	Схемы и программы развития электроэнергетики

## 5 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

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

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

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

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

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

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

**Инвестиционная программа** – совокупность всех намечаемых к реализации или реализуемых ПАО «Россети Московский регион» инвестиционных проектов, утвержденная Министерством энергетики Российской Федерации.

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

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

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

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

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

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

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

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

**Реконструкция электросетевых объектов** – комплекс работ надеждующих объектах электрических сетей (линиях электропередачи, подстанциях, распределительных и переключательных пунктах, технологически необходимых зданиях, коммуникациях, вспомогательных сооружениях, ремонтно-производственных базах) по их переустройству (строительству взамен) в целях повышения технического уровня, улучшения технико-экономических показателей объекта, условий труда и охраны окружающей среды.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **6 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЦА**

Дата проведения технологического и ценового аудита – март 2021 года. Аудит проводится на основании договора возмездного оказания услуг № 1-ССЭ/У от 22.12.2020 заключенный между ПАО «Россети Московский Регион» и ООО «СибСтройЭксперт». Результаты технологического и ценового аудита отражают текущее состояние инвестиционного проекта на указанный момент выполнения работ и могут утратить свою актуальность в ходе дальнейшей реализации проекта.

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

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

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

Дополнительно при выполнении работ использованы следующие документы:

- Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике»;
- «Стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства РФ от 03.04.2013 № 511-р;
- Инвестиционная программа ПАО «Россети Московский регион», утвержденная приказом Минэнерго России от 30.12.2020 №33@.

## **7 ОПИСАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА**

### **7.1 Цели и задачи инвестиционного проекта**

Цель реализации инвестиционного проекта «Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная», Развитие электрических сетей напряжением 110 (35) кВ и выше энергосистемы субъекта РФ с учетом полученных заявок и выданных ТУ на присоединение и реконструкцию существующих объектов в соответствии с утвержденной СиПРЭ, повышение надежности и качество передачи электрической энергии. Конкретным результатом реализации проекта, можно считать прирост трансформаторной мощности на 141 МВА, установка дополнительных ячеек в количестве 37 шт, 1184 кв.м.

Задачи, решаемые в рамках инвестиционного проекта - Развитие существующей электрической сети для осуществления технологического присоединения заявителя по договорам:

- ИА-17-302-482(908552)
- ИА-18-302-531(144213)
- ИА-18-302-563(155433)
- ИА-19-302-368(987871)
- ИА-15-349-14(911782)
- ИА-16-302-307(921142).

Развитие электрических сетей напряжением 110 (35) кВ и выше энергосистемы субъекта РФ с учетом полученных заявок и выданных ТУ на присоединение и реконструкцию существующих объектов в соответствии с утвержденной СиПРЭ

### **7.2 Обоснование необходимости реализации инвестиционного проекта**

Основным обоснованием необходимости реализации проекта являются, Договора об осуществлении технологического присоединения

- ИА-17-302-482(908552)
- ИА-18-302-531(144213)
- ИА-18-302-563(155433)
- ИА-19-302-368(987871)
- ИА-15-349-14(911782)
- ИА-16-302-307(921142).

Постановление губернатора Московской области А.Ю. Воробьева от 30.04.2019 № 197-ПГ «Об утверждении Схемы и программы перспективного развития электроэнергетики Московской области на период 2020-2024 гг.». Приложение №6, таблица № 1, пункт 3.

Решение о строительстве объекта принято в Постановлении Губернатора МО № 184-ПГ от 26.04.2018г. "Об утверждении схемы и программы перспективного развития электроэнергетики Московской области на период 2019-2023г.г."

### **7.3 Краткое описание инвестиционного проекта**

ПС 110 кВ № 419 Минеральная расположена в городском округе Балашиха, Московская область.

Проект относится к группе инвестиционных проектов инвестиционной программы - Реконструкция существующих объектов электросетевого хозяйства для усиления электрической сети в целях осуществления технологического присоединения.

Проектные показатели планируемой нагрузки трансформаторных и иных подстанций, строительство (реконструкцию, модернизацию) которых планируется осуществить в рамках реализации инвестиционной программы (проекта инвестиционной программы) - ПС 110/35/10/6 № 419 "Минеральная" - прирост 141 МВА.

Информация о степени загрузки вводимых после строительства объектов электросетевого хозяйства, определяемой в соответствии с методическими указаниями, утверждаемыми Министерством энергетики Российской Федерации от 06.05.2014 N 250,, по данным зимнего замерного дня 16.12.2020 загрузка ПС Минеральная составляет 89,57 МВА. Загрузка ПС Минеральная с учетом договоров ТП составляет 115,4 МВА

Информация о результатах контрольных замеров электрических нагрузок оборудования объектов электросетевого хозяйства, реконструкция (модернизация, техническое перевооружение) которых предусматривается инвестиционным проектом - ПС 110/35/10/6 № 419 "Минеральная" - 69,68 МВА.

По заданию на проектирование по титулу «ПС 110 кВ № 419 Минеральная», разработка документации содержит следующие этапы:

ОТР (I этап проектирования) - разработка, обоснование и согласование с ПАО «МОЭСК», Филиалом ПАО «ФСК ЕЭС» Московское ПМЭС (далее – Московское ПМЭС), собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования и Филиалом АО «СО ЕЭС» Московское РДУ (далее – Московское РДУ) основных технических решений (ОТР) по проектируемому объекту (в сроки, установленные соответствующим договором).

ПД (II этап проектирования) - разработка, согласование с ПАО «МОЭСК», Московским ПМЭС, собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования, Московским РДУ и сопровождение подрядчиком прохождения экспертизы проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов; обеспечение подрядчиком получения положительного заключения государственной/негосударственной экспертизы проектной документации (ПД), результатов инженерных изысканий и заключения о достоверности определения сметной стоимости объекта.

РД (III этап проектирования) - разработка и согласование рабочей документации (РД) с ПАО «МОЭСК», Московским ПМЭС, собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования, Московским РДУ в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

Описание состава объектов инвестиционной деятельности их количества и характеристик в отношении каждого - 166,000 МВА (110 кВ); 13 шт. (РУ 110 кВ); 24 шт. (РУ 10 кВ); 1 184 кв.м.; 39 шт. (прочие)

Сроки реализации инвестиционного проекта, определенные в инвестиционной программе, год начала реализации инвестиционного проекта 2018, год окончания реализации инвестиционного проекта - 2026

Рисунок 1. Общий план Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная.





Рисунок 2. Вид объекта Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная.



Рисунок 3. Ситуационный план Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная.



#### **7.4 Результаты предыдущих этапов технологического и ценового аудита**

110 Технологический и ценовой аудит инвестиционного проекта Реконструкция ПС  
кВ № 419 Минеральная, ранее не проводился.

# **8 АНАЛИЗ НЕОБХОДИМОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА**

## **8.1 Анализ соответствия инвестиционного проекта заявленным целям**

Исполнитель отмечает, что реализация инвестиционного проекта Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная, обеспечивает выполнение заявленных целей: развитие существующей электрической сети для осуществления технологического присоединения заявителя по договорам №№ ИА-15-349-14(911782), ИА-16-302-307(921142), ИА-17-302-482(908552), ИА-18-302-531(144213), ИА-18-302-563(155433), ИА-19-302-368(987871) . Развитие электрических сетей напряжением 110 (35) кВ и выше энергосистемы субъекта РФ с учетом полученных заявок и выданных ТУ на присоединение и реконструкцию существующих объектов в соответствии с утвержденной СиПРЭ.

## **8.2 Анализ соответствия инвестиционного проекта стратегии развития электросетевого комплекса**

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

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

Стратегия предусматривает следующие основные целевые ориентиры для электросетевого комплекса:

1. Повышение надежности и качества энергоснабжения до уровня, соответствующего запросу потребителей, в том числе:
  - повышение качества обслуживания потребителей;
  - снижение недоотпуска электрической энергии;
  - снижение стоимости технологического присоединения.
2. Увеличение безопасности энергоснабжения.
3. Уменьшение зон свободного перетока электрической энергии.
4. Повышение эффективности электросетевого комплекса, в том числе:
  - повышение загрузки мощностей;
  - снижение удельных инвестиционных расходов на 30 процентов;
  - снижение операционных расходов на 15 процентов;
  - снижение величины потерь на 11 процентов;
  - обеспечение конкурентного уровня тарифов для бизнеса;
  - снижение перекрестного субсидирования в сетевом тарифе;
  - снижение количества организаций, не соответствующих требованиям, установленным для квалифицированной сетевой организации.

Снижение количества территориальных сетевых организаций.

Согласно Научно-исследовательской работе «Схема и программа перспективного развития электроэнергетики Московской области на период 2021 – 2025 годов», дефицитными по мощности являются 14 ПС 35-110 кВ, расположенных в зоне эксплуатационной ответственности ВЭС. Наибольшее значение дефицита мощности с учетом находящихся на

стадии реализации договоров на ТП характерно для ПС 110 кВ Прогресс (14,3 МВА), **ПС 110 кВ Минеральная (12,8 МВА)**, ПС 110 кВ Захарово (5,09 МВА).

ПС 110/35/10/6 кВ №419 Минеральная. Модернизация ОРУ 110 кВ. Замена отделителей и масляных выключателей на элегазовые выключатели 110 кВ 2шт., имеет низкое значение индекса технического состояния оборудования - 38.

В настоящее время на ПС 110 кВ Минеральная установлены два трансформатора мощностью по 63 МВА каждый напряжением 110/10/6 кВ (1993 и 1970 года ввода в эксплуатацию) и один трансформатор мощностью 25 МВА напряжением 110/35/6 (1973 года ввода в эксплуатацию).

К сети 110 кВ подстанция подключена следующими ЛЭП:

- ВЛ 110 кВ Минеральная – Прогресс,
- ВЛ 110 кВ Кудиново – Минеральная с отпайками,
- ВЛ 110 кВ Малаховка – Минеральная с отпайкой на ПС Овражки,
- ВЛ 110 кВ Минеральная - Некрасовка.

К сети 35 кВ подстанция подключена следующими ЛЭП:

- ВЛ 35 кВ Минеральная - Черное

Фактическая максимальная нагрузка ПС 110 кВ Минеральная в режимный день зимнего максимума 18.12.2019 составила 70,05 МВА, при этом трансформаторы были загружены: Т-1 – 47 % от номинальной мощности, Т-2 – 64 %, Т-3 – 63 %. В послеаварийном режиме (n-1 элемент в работе – аварийное отключение трансформатора) максимальная нагрузка оставшегося в работе оборудования составит: Т-1 – 111 %, Т-2 – 111 %, Т-3 – 63 %.

Для возможности исполнения заключенных договоров на ТП (по напряжению 20 кВ) на подстанции предполагается установка дополнительного трансформатора Т-4 напряжением 110/20 кВ мощностью 40 МВА (2021 год). Для снятия существующих перегрузок Т-1, Т-2 и обеспечения технической возможности технологического присоединения новых потребителей, а также в связи с отсутствием возможности перевода нагрузки в аварийных режимах на другие центры питания на подстанции предполагается осуществить замену существующего трансформатора Т-3 мощностью 25 МВА на трансформатор мощностью 63 МВА (2023 год).

КВЛ 110 кВ Каскадная – Минеральная после выполнения перезавода существующей ВЛ 110 кВ Минеральная – Некрасовка с ПС 110 кВ Некрасовка на ПС 500 кВ Каскадная с образованием новой КВЛ 110 кВ Каскадная – Минеральная необходимо выполнить реконструкцию новой КВЛ 110 кВ Каскадная – Минеральная с увеличением пропускной способности до величины (ДДТН/АДТН) не менее 577/692 А при ТНВ -5 °С и не менее 543/543 А при ТНВ +25 °С (ориентировочная протяженность 11,99 км), включая замену провода воздушного участка.

Реализация этих мероприятий необходима для обеспечения технической возможности технологического присоединения новых потребителей (например, данное мероприятие предусмотрено техническими условиями на технологическое присоединение к электрическим сетям ПАО

**Исполнитель отмечает**, ПС 110 кВ Минеральная имеет отрицательный резерв мощности по дополнительному подключению, минус 12,8 МВА, что приводит к задержкам в исполнении договоров технологического присоединения заявителя. Исходя из этого, проект обоснованно включен проект ИПР и программу развития «Схема и программа перспективного развития электроэнергетики Московской области на период 2021 – 2025 годов» и соответствует целевым ориентирам программ.

### **8.3 Анализ наличия источников финансирования, графика реализации инвестиционного проекта**

Финансирование инвестиционного проекта предусматривается за счет собственных средств ПАО «Россети Московский регион».

Согласно данным Инвестиционной программы ПАО «Россети Московский регион», утвержденная приказом Минэнерго России от 30.12.2020 №33.

1. Оценка полной стоимости инвестиционного проекта – 1 386,336 млн руб. с НДС в прогнозных ценах соответствующих лет.
2. Остаток финансирования капитальных вложений на 01.01.2021 – 1 385,733 млн руб. с НДС в прогнозных ценах соответствующих лет, по предложению по корректировке.
3. Сроки реализации – с 2018 по 2026 годы, по плановым показателям.
4. Сроки реализации – с 2018 по 2026 годы, по предложению по корректировке.

**Исполнитель обращает внимание,** ПС 110 кВ Минеральная по Инвестиционной программе ПАО «Россети Московский регион», утвержденная приказом Минэнерго России от 30.12.2020 №33@, ПС 110 кВ Минеральная имеет только разработанное ЗП и не имеет проектной – сметной документации. Показатели инвестиций в инвестпрограмме, так же имеют данные до 2025 года

Плановый показатель, является верным и позволит реализовать проект.

**Финансирование проекта,** по данным Инвестиционной программы финансирование проекта планируется осуществлять из средств, полученных от оказания услуг, реализации товаров по регулируемым государством ценам (тарифам).

График финансирования проекта по годам согласно предложению по корректировке ИПР.

Финансирование капитальных вложений в прогнозных ценах соответствующих лет, млн рублей (с НДС)	Общий объем финансирования, в том числе за счет:	Средств, полученных от оказания услуг, реализации товаров по регулируемым государством ценам (тарифам)
2018 утвержденный план млн рублей (с НДС)	0.422	0.422
2018 факт млн рублей (с НДС)	0.538	0.538
2019 утвержденный план млн рублей (с НДС)	12.600	12.600
2019 факт млн рублей (с НДС)	0.036	0.036
2020 утвержденный план млн рублей (с НДС)	4.483	4.483
2020 факт млн рублей (с НДС)	0.024	0.024
2021 утвержденный план млн рублей (с НДС)	12.469	12.469
2021 корректировка млн рублей (с НДС)	0.0	0.0
2022 утвержденный план млн рублей (с НДС)	3.196	3.196
2022 корректировка млн рублей (с НДС)	0.0	0.0
2023 утвержденный план млн рублей (с НДС)	12.600	12.600
2023 корректировка млн рублей (с НДС)	18.000	18.000
2024 утвержденный план млн рублей (с НДС)	5.400	5.400
2024 корректировка млн рублей (с НДС)	0.0	0.0
2025 утвержденный план млн рублей (с НДС)	56.530	56.530
2025 корректировка млн рублей (с НДС)	40.802	40.802
Итого за период реализации инвестиционной программы (план)	90.793	90.793
Итого за период реализации инвестиционной программы (с учетом предложений по корректировке утвержденного плана)	59.400	59.400

**Исполнитель обращает внимание,** общее финансирование проекта по годам 59.400 млн руб. с НДС за период реализации ИПР, из которых 59.400 млн руб. с НДС из средств,

полученных от оказания услуг, реализации товаров по регулируемым государством ценам (тарифам).

#### **8.4 Анализ наличия возможных альтернативных вариантов реализации инвестиционного проекта**

**Исполнитель отмечает**, в задании на проектирование на стадии ОТР одним из вариантов рассмотреть:

- увеличение установленной трансформаторной мощности на стороне 10 кВ.
- замену существующего трансформатора Т-3 мощностью 25 МВА напряжением 110/35/6 кВ на трансформатор мощностью 63 МВА, напряжением 110/35/10 кВ, оснащенный устройством РПН.
- установку дополнительного трансформатора мощностью 40 МВА, напряжением 110/10/10 кВ оснащенный устройством РПН.
- подключение трансформатора Т-3 63 МВА напряжением 110/35/10 кВ (дополнительного трансформатора 40 МВА, напряжением 110/10/10 кВ) к КРУЭН 110 кВ, пятой и шестой секциям 10 кВ.

Предварительные обосновывающие расчёты по выбору основных технических решений, подлежат уточнению на дальнейших стадиях реализации, проектирования.

#### **8.5 Анализ необходимости и достаточности принятых технико-экономических показателей**

**Исполнитель отмечает**, что принятые технико-экономические показатели необходимы и достаточны для достижения поставленных целей в рамках предоставленной заказчиком исходно-разрешительной документации.

**Исполнитель отмечает**, что принятая надежность инвестиционного проекта соответствует требованиям нормативных документов в части достаточности и не избыточности.

#### **Выводы о необходимости, обоснованности и целесообразности реализации инвестиционного проекта**

**Исполнитель делает вывод**, что реализация инвестиционного проекта в целом необходима, обоснована и целесообразна.

## **9 АНАЛИЗ ИСХОДНО-РАЗРЕШИТЕЛЬНОЙ И ПРАВОУСТАНОВЛИВАЮЩЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

### **9.1 Перечень представленной исходно-разрешительной и правоустанавливающей документации**

Для проведения технологического и ценового аудита Заказчиком представлены следующая исходно-разрешительная и правоустанавливающая документация:

1. Задание на проектирование по титулу «Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная» (№153-13/10/296 от 11.03.2020).
2. Схема и программа перспективного развития электроэнергетики Московской области на период 2021 – 2025 годов» утвержденная постановлением Губернатора МО от 30 апреля 2020 года N 217-ПГ, выполнена АО (СиПР МО 2021-2025 (выпуск).pdf).
3. Сметный расчет стоимости инвестиционного проекта, выполненный на основании Сборника укрупненных показателей стоимости строительства (реконструкции) подстанций и линий электропередачи для нужд ОАО «Холдинг МРСК» (утверждены ОАО «Холдинг МРСК», Приказ № 488 от 20.09.2012) по титулу Реконструкция ПС 110 кВ № 419 "Минеральная" с установкой силовых трансформаторов 2x63МВА и 1x40 МВА, трансформаторная мощность 166 МВА, увеличение мощности 141 МВА. (Сметный расчет стоимости инвест проекта.pdf).

**Исполнитель отмечает**, для ТЦА проекта, была взята следующая дополнительная информация из открытых источников:

1. Расчет УНЦ (F0224\_1057746555811\_2\_0\_0\_H\_I-186434.xlsx)
2. ИПР ПАО «Россети Московский регион» от 24.02.2021.

### **9.2 Анализ достаточности исходно-разрешительной и правоустанавливающей документации**

**Исполнитель отмечает**, что исходно-разрешительная документация по проекту Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная, представлена на рассмотрение комплектно для текущей стадии реализации проекта.

### **9.3 Анализ обоснованности выбора места размещения объекта**

**Исполнитель отмечает**, что в рамках инвестиционного проекта Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная, предусматривается реконструкция существующего объекта, в связи с чем варианты выбора места размещения объекта рассматривать нецелесообразно.

### **9.4 Анализ качества и полноты Технического задания**

**Исполнитель отмечает**, что в целом Техническое задание составлено качественно и необходимой полноты, требования к архитектурным, конструктивным, инженерно-техническим и технологическим решениям и основному технологическому оборудованию достаточны. Более подробная проработка ТЗ для проекта Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная, будет проводится на этапе проектирования.

## 10 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ

### 10.1 Анализ основных технических и технологических решений

#### 10.1.1 Схема присоединения к ВЛ

ПС 110 кВ Минеральная присоединена к сети 110 кВ (Рисунок 4):

- ВЛ 110 кВ Кудиново – Минеральная с отпайками;
- ВЛ 110 кВ Малаховка – Минеральная с отпайкой на ПС Овражки;
- ВЛ 110 кВ Минеральная – Некрасовка;
- ВЛ 110 кВ Минеральная – Прогресс.

ПС 110 кВ Минеральная присоединена к сети 35 кВ (Рисунок 4):

ВЛ 35 кВ Минеральная – Черное.



Рисунок 4 – ПС 110 кВ № 419 Минеральная





Рисунок 5 – ВЛ 35 кВ Черное – Минеральная

По заданию на проектирование по титулу Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная, проект имеет следующие основные характеристики:

Конструктивно е исполнение ПС и РУ:

- Сооружение КРУЭ 110 кВ (наружной установки), демонтаж существующего ОРУ 110 кВ;
- Существующее ОРУ 35 кВ (не реконструируется);
- Существующее ЗРУ 6кВ (не реконструируется);
- Существующее КРУ 6 кВ (не реконструируется);
- Существующее КРУ 10 кВ (реконструируется).

Тип схемы каждого РУ:

РУ 110 кВ - сооружение нового КРУЭ 110 кВ (наружной установки, КРУЭН) по схеме «две рабочие системы шин», рассчитанное на присоединение четырех ЛЭП 110 кВ, четырёх силовых трансформаторов шиносоединительного выключателя».

РУ 10 кВ - выполнено по схеме «две, секционированные выключателями, системы шин», без изменения схемы. Окончательный тип схемы каждого РУ уточняется при проектировании.

Количество ЛЭП, подключаемых к ПС 110 кВ Минеральная присоединена к сети 110 кВ:

- ВЛ 110 кВ Кудиново – Минеральная с отпайками;
- ВЛ 110 кВ Малаховка – Минеральная с отпайкой на ПС Овражки;
- ВЛ 110 кВ Минеральная – Некрасовка;
- ВЛ 110 кВ Минеральная – Прогресс.
- ПС 110 кВ Минеральная присоединена к сети 35 кВ: ВЛ 35 кВ Минеральная –

Черное.

Реконструкция ПС 110 кВ Минеральная выделено 2 (два) этапа:

На 1 этапе:

- Сооружение нового КРУЭН 110 кВ по схеме «две рабочие системы шин», рассчитанное на присоединение четырех ЛЭП 110 кВ, четырёх силовых трансформаторов и шиносоединительного выключателя. Отключающую способность устанавливаемых выключателей определить проектом.

- Перевод всех присоединений из существующего ОРУ 110 кВ в новое КРУЭН 110 кВ.

- Демонтаж ОРУ 110 кВ.

На 2 этапе:

- Сооружение двух дополнительных секций КРУ 10 кВ (пятой и шестой секций) с вакуумными выключателями, рассчитанные на установку не более семи линейных ячеек на каждой. Резервирование пятой и шестой секций 10 кВ выполнить от существующих третьей и четвертой секций КРУ 10 кВ соответственно. Количество, отключающую способность устанавливаемых выключателей и дополнительный объем реконструкции КРУ 10 кВ определить проектом.

- Установку токоограничивающих реакторов для ограничения токов короткого замыкания на шинах 10 кВ. Количество и параметры токоограничивающих реакторов определить проектом.

- Замену существующего трансформатора Т-3 мощностью 25 МВА напряжением 110/35/6 кВ на трансформатор мощностью 63 МВА напряжением 110/35/10 кВ, оснащенный устройством РПН.

- Замену масляного выключателя 35 кВ в цепи Т-3 на вакуумный. Отключающую способность устанавливаемого выключателя определить проектом.

- Подключение трансформатора Т-3 63 МВА напряжением 110/35/10 кВ к КРУЭН 110 кВ, пятой и шестой секциям 10 кВ, ОРУ 35 кВ.

- Необходимый объем реконструкции сети 110 кВ и выше, прилегающей к ПС 110 кВ Минеральная определить проектом. Мероприятия по реконструкции сетей, в том числе замену выключателей 110 кВ с недостаточной отключающей способностью, выполнить до ввода в работу нового оборудования.

**Исполнитель отмечает,** многие технологические решения будут уточняться в процессе разработки проектной документации. На данном этапе реализации проекта, ТЗ имеет полный объем необходимой информации для разработки проекта.

## 10.1.2 Оборудование

Основное оборудование, предполагаемое к установке на Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная, следующее:

Наименование	Количество
--------------	------------

КРУЭ-110 кВ (всего 10 ячеек с элегазовым выключателем)	10
Трансформатор мощностью 63 МВА напряжением 110/35/10 кВ, оснащенный устройством РПН.	2
Трансформатор мощностью 40 МВА, напряжением 110/10/10 кВ оснащенный устройством РПН	1
КРУ-10 кВ (всего 16 ячеек)	16
АСУТП для ПС 110 кВ.	1
Телемеханика для ПС 110 кВ.	1

1. Применяемое оборудование должно быть аттестовано в ПАО «Россети», соответствовать требованиям технической политики ПАО «Россети», Приказа ПАО «Россети» от 29.03.2019 г. №64 «Об утверждении стандартов организации», Распоряжения ПАО «Россети» от 19.03.2018 г. №106р «Об утверждении технических требований к компонентам цифровой сети» и Методических указаний ПАО «МОЭСК», Российским стандартам и быть сертифицированными в установленном порядке.

Выключатели 10-35 кВ:

- привод выключателей 10-35 кВ должен быть энергонезависимым и запитан от СОПТ;
- выключатели 10-35 кВ должны быть вакуумные;
- рассмотреть возможность оснащения автоматизированной системой мониторинга и диагностики (коммутационный ресурс и др).

2. Измерительные трансформаторы, применить цифровые или рассмотреть возможность оснащения аналоговых устройствами, осуществляющими аналогово-цифровое преобразование измерений и сигналов (АЦП).

3. КРУЭ 110 кВ:

- применить КРУЭ наружной установки климатического исполнения У1, диэлектрическая среда – чистый элегаз (SF<sub>6</sub>);
- исполнение корпусов приводов коммутационных аппаратов (выключателей, разъединителей, заземлителей), шкафа управления ячейкой и разъёмов кабелей должно быть не ниже IP55;
- применить герметичный заход кабелей в ШУ ячейки через металлические кабельные втулки соответствующих диаметров;
- применить материал шкафа управления ячейкой – нержавеющая сталь, для окраски должна применяться антикоррозионная краска для наружных работ; компоненты КРУЭ должны быть покрыты антикоррозионным составом и окрашены краской для наружных работ;
- все элементы КРУЭ, в том числе резиновые уплотнения КРУЭ, должны соответствовать номинальным значениям климатических факторов и условий эксплуатации КРУЭ по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543-70; комплектация КРУЭ должна включать все необходимые вторичные кабели (для цепей управления, сигнализации, обогрева, ТТ, ТН, переменного/ постоянного тока и блокировок). Должны применяться экранированные кабели для наружной прокладки;
- обеспечить получение от измерительных ТТ и ТН цифрового и аналогового сигналов;
- применить КРУЭ, имеющие положительный опыт эксплуатации в условиях наружной установки. Для подтверждения опыта, представить фактический референс-лист на поставки аналогичного оборудования;
- применить КРУЭ, имеющие сервисный центр на территории РФ; заземляющие ножи в сторону отходящих линий, автотрансформаторов и систем шин должны быть быстродействующими;
- заземляющие ножи в сторону отходящих линий должны иметь блокировку от включения под напряжение;

- двигатель заводки пружин должен быть запитан от СОПТ;
- оснастить КРУЭ автоматизированной системой мониторинга и диагностики (давление элегаза, коммутационный ресурс, ЧР);
- корпуса коммутационных аппаратов (выключателей, разъединителей, заземлителей) и шкафа управления ячейкой должны иметь жёсткую конструкцию, выдерживающую климатические условия:

- температура окружающего воздуха, °С:
  - верхняя рабочая +40
  - нижняя рабочая -45
- толщина стенки гололеда, мм, не менее 20
- допустимая скорость ветра при наличии гололеда, м/с, не менее 15
- допустимая скорость ветра при отсутствии гололеда, м/с, не менее 40 высота установки над уровнем моря, м, не более 1000.

#### 4. Силовые трансформаторы:

Установка трансформаторов должна быть с применением поворотных катков с ребордой. Уклон крышки бака должен быть заложен в конструкцию трансформатора. Конструкция трансформатора должна обеспечить отсутствие необходимости подпрессовки обмоток и магнитопровода на весь срок службы трансформатора. При изготовлении трансформатора применять технологии и материалы, влияющие на потери в сторону уменьшения.

Трансформатор должен быть оборудован:

- необслуживаемыми воздухоосушителями;
  - автоматическими предохранительными клапанами с контактным устройством сигнализации срабатывания;
  - переключателем РПН с вакуумным контактором с межремонтным сроком службы не менее 300 000 переключений;
  - приводом РПН на виброгасителях;
  - пластинчатыми радиаторами системы охлаждения с противокоррозионным покрытием;
  - уплотняющей резиной со сроком службы не менее 30 лет;
  - газовым реле типа РГТ-80 (BF80) с двумя парами сигнальных и отключающих контактов;
  - струйным реле РСТ-50 (RS 2001) с двумя парами отключающих контактов;
  - защитной гибкой плёнкой для защиты масла от соприкосновения с окружающим воздухом (для трансформаторов мощностью 63 МВА и выше) и отсечным клапаном от ухода масла из расширительного бака;
  - высоковольтными вводами с твердой изоляцией;
  - фланцевыми соединениями с проточкой под кольцевую уплотняющую резину;
  - болтовым соединением разъёма бака;
  - устройством постоянной очистки масла - термосифонным фильтром;
  - устройством отбора газа из газового реле с уровня установки трансформатора;
  - табличкой-шильдиком с указанием основных паспортных данных, электрических и массо-габаритных параметров, потерь холостого тока и К.З., напряжений и тока по положениям переключателя РПН, диапазона регулирования напряжения РПН и количество ступеней, сведений о трансформаторах тока;
  - измерителями-сигнализаторами температуры и уровня масла с преобразователями по стандарту МЭК 61850-8.1.
6. КРУ 10 кВ:
- ячейки КРУ должны иметь конструкцию предусматривающую перемещение выкатного элемента из контрольного положения в рабочее при закрытой фасадной двери;
  - все заземляющие ножи в КРУ должны быть быстродействующие с пружинным

механизмом;

- ТН 10 кВ должны быть 4х обмоточные с тремя вторичными обмотками (по одному на секцию);
- соединение шин в КРУ должно быть выполнено с применением тарельчатых шайб;
- оснащены встроенной системой автоматизированного on-line контроля нагрева контактных соединений и концевых муфт.
- Требования к системе on-line мониторинга температуры контактных соединений и концевых муфт в РУ 10 кВ:
- отсутствие необходимости технического обслуживания системы в течение всего срока службы РУ 10 кВ;
- беспроводная передача сигнала о нагреве от измеряющего датчика к считывателю (контроллеру);
- отсутствие гальванических элементов питания датчиков или считывателей сигнала;
- минимальная стоимость системы, незначительно влияющая на конечную общую стоимость продукции в целом;
- отсутствие элементов системы, имеющих риски влияния на надежность защищаемого электрооборудования.

5. Токоограничивающие реакторы 10 кВ:

- применяемые токоограничивающие реакторы должны выдерживать расчетный ток термической стойкости в течение 6 секунд;
- при размещении реакторов вне помещений оборудовать над ними навес из полимерных материалов с возможностью установки ската в любую сторону; для присоединения реактора к шинопроводу использовать болтовое соединение;
- установку реакторов производить на установочные изоляторы, поставляемые заводом изготовителем совместно с реактором;
- для ограничения токов короткого замыкания применять одинарные реакторы.

Предусмотреть проектом приобретение одной резервной фазы токоограничивающего реактора 10 кВ (Приказ ПАО «МОЭСК» от 29.03.2016 г. №382 «Об итогах производственной деятельности в феврале 2016 года»).

6. Блокировка ПС - питание блокировки ПС должно осуществляться от ЩПТ через шкаф питания оперативной блокировки разъединителей предусматривающий электрическое разделение цепей с применением не менее 3х работающих параллельно преобразователей DC/DC.

7. Применять стационарные лестницы с использованием средств защиты ползункового типа в качестве страховочной системы при подъеме на оборудование, стационарных анкерных точек (анкерных столбов), либо с предустановкой анкерной линии и использования средства защиты втягивающего типа, либо с применением телескопических анкерных столбов для работы на оборудовании ПС 35 кВ и выше, где есть риск падения с высоты более 1,8 м (выключатели, трансформаторы (автотрансформаторы) и т.д.). Места установки и типы стационарных средств защиты от падения с высоты определить проектом.

8. Применять в зданиях и сооружениях распределительных устройств 6- 10 кВ устройства отпугивания животных.

9. Обеспечить наличие на подстанции информационных и предупреждающих знаков в соответствии с требованиями Распоряжения ПАО «Россети» от 09.11.2018 №501р.

10. Количество и мощность силовых трансформаторов:

Т-1 63 МВА (существующий), Т-2 63 МВА (существующий), Т-3 25 МВА (существующий). Установка дополнительного трансформатора Т-4 мощностью 40 МВА напряжением 110/20 кВ, выполняющиеся по утверждённому ЗП от 05.06.2017 г.

На 1 этапе:

Замена существующих или установка новых трансформаторов не предусмотрена.

На 2 этапе:

Заменить существующий трансформатор Т-3 мощностью 25 МВА напряжением 110/35/6 кВ на трансформатор мощностью 63 МВА напряжением 110/35/10 кВ, оснащенный устройством РПН.

Окончательное количество и мощность силовых трансформаторов уточняется при проектировании.

11. Реконструкция и технологически е решения:

- Ограничить токи короткого замыкания на шинах 10 кВ ПС 110 кВ Минеральная (№419) до 12 кА.

- Схему фазировки цепей первичной и вторичной коммутации выполнить в соответствии с указанием Мосэнерго № 41-24/93 от 20.07.1981 г. «Об упорядочении расцветки фаз оборудования и схем включения трансформаторов».

- Спроектировать кабельные туннели для организованного вывода кабелей 10 кВ с территории подстанции. Устройство туннелей согласовать с организацией, проектирующей КЛ и организацией их эксплуатирующей.

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

### **10.2 Анализ обоснованности выбора конструктивных, технических и технологических решений**

**Исполнитель отмечает**, что выбор основных конструктивных, технических и технологических решений обоснован, изменения могут произойти во время разработки проектной документации.

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

**Исполнитель отмечает**, что принятые технические и технологические решения соответствуют отраслевой документации, действующим нормативно-правовым актам Российской Федерации, нормативно-технической документации.

### **10.4 Анализ соответствия принятых технических и технологических решений современному уровню развития технологий**

**Исполнитель отмечает**, что принятые технические и технологические решения соответствуют современному уровню развития технологий, ограничения на используемые технологии отсутствуют, необходимость использования уникального специализированного оборудования отсутствует.

### **10.5 Анализ соответствия принятых технических и технологических решений требованиям энергоэффективности и экологичности объекта**

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

Показатели энергетической эффективности электросетевого комплекса определяются электрическими характеристиками устанавливаемого оборудования (в частности, потери холостого хода, потери короткого замыкания трансформаторов).

При реализации линейного объекта ПС 110 кВ № 419 Минеральная, предполагается

определенный объем земляных работ, для определения влияния реализации проекта на экологию и окружающую среду, необходимо проведение инженерных изысканий.

**Исполнитель отмечает**, уже проведены торги по выполнению работ:

Определение поставщика на поставку Оборудования РЗА и выполнение услуг шеф-монтажа по титулу: ПС № 419 "Минеральная", установка Т-4 40000/110/20, установка секции КРУН-20 кВ на 5 ячеек: МО, г. Железнодорожный (40 МВА; 5 шт.(РУ); 100 кв.м.; 5 шт.(прочие)), с начальной максимальной ценой контракта 21 489,375 млн. руб., победителем выбран ООО «Высоковольтные Системы и Сети» договор №6-ВСИС от 15.01.2021г.

## **10.6 Анализ возможности оптимизации принятых технических и технологических решений**

**Исполнитель отмечает**, возможностей для оптимизации решений на данной стадии реализации не выявлено, принятые технические и технологические решения в целом оптимальны. Дальнейшая оптимизация технологического процесса передачи электрической энергии будет производиться на стадии проектирования.

## **10.7 Анализ основных технических и технологических рисков инвестиционного проекта**

Выявлены следующие основные технические и технологические риски инвестиционного проекта:

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

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

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

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

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

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

**Выбор оборудования и параметров:** риск связан с возможностью неправильного выбора оборудования, неправильного определения характеристик и параметров. Воздействие риска

проявляется в увеличении капитальных затрат.

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

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

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

Специфические риски инвестиционного проекта заключаются в необходимости выполнения реконструкции объекта без возможности вывода его из эксплуатации. Воздействие риска проявляется в увеличении продолжительности реализации проекта, усложнении организационно-технологических схем ведения работ, необходимости выделения очередей строительства.

### **10.7.1 Сроки и этапы реализации**

Согласно данным паспорта проекта Реконструкция ПС 110 кВ № 419 "Минеральная" с установкой силовых трансформаторов 2х63МВА и 1х40 МВА, трансформаторная мощность 166 МВА, увеличение мощности 141 МВА (166 МВА; 37 шт.(РУ); 1 184 кв.м.; 39 шт.(прочие)), Н\_1-186434 - идентификатор инвестиционного проекта, срок реализации проекта на основании сетевого графика с 2018 по 2026.

По информации из Инвестиционной программы ПАО «Россети Московский регион», утвержденная приказом Минэнерго России от 30.12.2020 №33@, срок реализации проекта с 2018 по 2026 год.

### **Выводы по результатам технологического аудита**

Оптимизация технических решений и сроков реализации проекта будет произведена во время разработки проектной документации.

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



# 11 ЦЕНОВОЙ АУДИТ

## 11.1 Оценка стоимостных показателей

### 11.1.1 Анализ качества и полноты расчетов сметной стоимости

Сметная документация по проекту Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная, не разработана.

Исполнитель отмечает, что при разработки сметной документации, исполнители должны руководствоваться основополагающими и действующими на момент разработки документами в области ценообразования и сметного нормирования в строительстве.

### 11.1.2 Анализ стоимости с использованием Укрупненных нормативов цены

Заказчиком предоставлен расчет стоимости реализации проекта на основании сборника укрупненных показателей стоимости строительства (реконструкции) подстанций и линий электропередачи для нужд ОАО «Холдинг МРСК» (утверждены ОАО «Холдинг МРСК», Приказ Ха 488 от 20.09.2012)

В программе ИПР указана стоимость по «Укрупненные нормативы цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики в части объектов электросетевого хозяйства», утвержденного Приказ Минэнерго России от 17.01.2019 N 10., расчет по данному приказу Заказчиком не предоставлен.

Таблица 1 – Расчет стоимости реализации проекта с использованием укрупненных показателей стоимости строительства в уровне цен сложившихся на 01.01.2000 г.

As п/п	Составляющие затрат	Расчет затрат	Величина затрат, тыс. руб.	СМР, согласно прил. 5	Оборудование, согласно прил. 5	ПНР, согласно прил. 5	Прочие, согласно прил. 5
	<b>Итого:</b>		<b>115299,10</b>	<b>19,0%</b>	<b>60,0%</b>	<b>4%</b>	<b>17%</b>
ПС	Стоимость строительства с учетом затрат сопутствующего строительству (38,94 % для реконструкции ПС-110-220 кВ без учета 1% на	<b>115299,10*1,3894</b>	<b>160196,57</b>	<b>30437,35</b>	<b>96117,94</b>	<b>6407,86</b>	<b>27233,42</b>
	в том числе:						
	Проектно-изыскательские работы, авторский надзор и экспертиза ПСД						<b>5944,63</b>
	Содержание службы заказчика						<b>5469,06</b>
	Прочие без учёта затрат на проектно-изыскательские работы и содержание службы заказчика						<b>15819,72</b>
	<b>Итого по титулу:</b>		<b>160196,57</b>	<b>30437,35</b>	<b>96117,94</b>	<b>6407,86</b>	<b>27233,42</b>
	в том числе:						
	Проектно-изыскательские работы и авторский надзор						<b>* 5944,63</b>
	Содержание службы заказчика						<b>5469,06</b>
	Прочие без учёта затрат на проектно-изыскательские работы и содержание службы заказчика						<b>15819,72</b>

Таблица 2 – С пересчетом в уровень цен 1 кв 2020г. индексами Миснтроя РФ и индексами-дефляторами, указанных в базовом варианте прогноза социально-экономического развития на среднесрочный период по виду экономической деятельности «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения), опубликованному на официальном сайте Минэкономразвития России 26.09.2020

	Стоимость в ценах 2000 г.	Письмо Министра России от 09.12.2019г. №46999- ДВ/09 Письмо Министра России от 25.12.2019г. №50583- ДВ/09	Стоимость строительства в ценах 1 кв. 2020 г.	Индекс-дефлятор по капитальным вложениям	Плановая стоимость объекта в прогнозных ценах года окончания строительства	Индивидуальный коэффициент снижения удельных инвестиционных затрат	Плановая стоимость объекта с учетом коэффициента снижения
ПИР (к=1,25 - перевод 2000/2001)	5 944,63	4,27	31 729,48	1,368	33 479,87	0,845	28 301,31
СМР	30 437,35	8,39	255 369,40	1,368	324 229,38	0,845	274 078,60
Оборудование	96 117,94	4,78	459 443,75	1,368	583 332,08	0,845	493 104,10
ПНР	6 407,86	20,99	134 500,98	1,368	170 768,97	0,845	144 354,96
Содержание службы заказчика	5 469,06	9,43	51 573,24	1,368	65 479,88	0,845	55 351,66
Прочие	15 819,72	9,43	149 179,96	1,368	189 406,12	0,845	160 109,37
<b>ВСЕГО: сметная стоимость строительства, тыс.руб.:</b>	<b>160 196,57</b>		<b>1 081 796,81</b>		<b>1 366 696,31</b>		<b>1 155 300,00</b>

Таблица 3 Оценка полной стоимости инвестиционного проекта в соответствии с укрупненными нормативами цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики.

Оценка полной стоимости инвестиционного проекта в соответствии с укрупненными нормативами цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики			
План		Предложение по корректировке утвержденного плана	
в текущих ценах, млн рублей (с НДС)	в прогнозных ценах соответствующих лет, млн рублей (с НДС)	в текущих ценах, млн рублей (с НДС)	в прогнозных ценах соответствующих лет, млн рублей (с НДС)
16.1	16.2	16.3	16.4
1 074.293	1 538.023	1 074.293	1 649.654

В расчете стоимости реализации проекта на основе УНЦ учтены затраты:

- затраты, связанные с платой за использование земельного участка для строительства объектов электросетевого хозяйства (аренда, сервитут);
- компенсационные затраты (компенсация ущерба), связанные с возмещением убытков, причиненных землепользователям, землевладельцам, арендаторам земельных участков, используемых для строительства объектов электросетевого хозяйства (сооружений, коммуникаций транспортной, газовой и инженерной инфраструктуры при пересечении последних объектами электросетевого хозяйства), убытки, которые они несут в связи с досрочным прекращением своих обязательств перед третьими лицами, а также расходы, связанные с временным занятием земельных участков;
- затраты на мероприятия по усилению конструкции дорог с тем, чтобы они обеспечивали движение строительной техники и перевозку максимальных по массе и габаритам строительных грузов;
- расходы по содержанию и восстановлению дорог после окончания строительства, за исключением восстановления дорожного покрытия при прокладке кабельной линии;

- плату за проведение компенсационного озеленения при уничтожении зеленых насаждений (древесно-кустарниковой и травянистой растительности естественного и искусственного происхождения, выполняющих средообразующие, рекреационные, санитарно-гигиенические, экологические и эстетические функции);
- затраты на создание защитных минерализованных полос противопожарных барьеров в местах вырубki (расширения, расчистки) просеки линии электропередачи;
- затраты на приобретение (выкуп) земельного участка под строительство объектов электросетевого хозяйства, включая изъятие земельного участка для государственных нужд;
- затраты на внеплощадочные сети электрической подстанции (далее - ПС) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения);
- затраты на стравливание газа из перекрываемого участка газопровода;
- затраты на врезку в газопровод под давлением;
- затраты на организацию работ в котловане в сильнообводненных грунтах с использованием шпунтового ограждения и организации отведения грунтовых вод из котлована при переустройстве газопроводов (нефтепроводов).

Примененные нормативы цены не учитывают следующие виды затрат:

- затраты, связанные с оформлением прав на земельный участок;
- компенсационные затраты, связанные с выполнением технических условий по переустройству сооружений и коммуникаций инфраструктуры при пересечении;
- затраты на автоматизированную информационно-измерительную систему коммерческого учета электроэнергии.

Стоимость реализации проекта (Оценка полной стоимости инвестиционного проекта) на основании УНЦ оценивается в 1 645,875 млн руб. с НДС в прогнозном уровне цен 2026 года. (табл. 3).

Стоимость реализации проекта на основании УНЦ оценивается в 1 074,003 млн руб. с НДС в уровне цен 01.01 2018 г. (табл. 3).

Пересчет стоимости реализации проекта в прогнозный уровень цен (2017-2026 гг.) выполнен на основе индексов-дефляторов по виду экономической деятельности «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», согласно прогнозу Минэкономразвития России от 30.09.2020 г. 32028-ПК/Д03и (табл. 1).

Пересчет стоимости реализации проекта в прогнозный уровень цен (2017-2026 гг.) выполнен на основе индексов-дефляторов по виду экономической деятельности «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», согласно прогнозу Минэкономразвития России от 30.09.2020 г. 32028-ПК/Д03и (табл. 1).

Стоимость реализации проекта (ВСЕГО: сметная стоимость строительства, тыс.руб.) на основании УПСС оценивается в 1 386,360 млн руб. с НДС в прогнозном уровне цен 2026 года. (табл. 2).

Стоимость реализации проекта на основании УПСС оценивается в 1 298,156 млн руб. с НДС в уровне цен 1 квартал 2020 г. (табл. 2).

Стоимость реализации проекта на основании УПСС оценивается в 160,196 млн руб. без НДС в уровне цен 01.01 2001 г. (табл. 1).

Пересчет стоимости реализации проекта:

- в текущий уровень цен, Письмо Минстроя России от 09.12.2019г. №46999-ДВ/09 Письмо Минстроя России от 25.12.2019г. и №50583-ДВ/09
- в прогнозный уровень цен (2017-2026 гг.) выполнен на основе индексов-дефляторов по виду экономической деятельности «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», согласно прогнозу Минэкономразвития России от 30.09.2020 г. 32028-ПК/Д03и (табл. 1).

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 12.11.2016 г. № 1157 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам ценообразования в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике»,

инвестиционные программы, предусматривающие строительство объектов электроэнергетики, утверждаются при условии не превышения объема финансовых потребностей, необходимых для реализации проекта, над объемом финансовых потребностей, определенным в соответствии с укрупненными нормативами цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики.

Превышение полной стоимости инвестиционного проекта, определенной в проектной документации, над объемом финансовых потребностей, определенном на основе УНЦ не допускается.

Сравнить расчеты выполненные в УНЦ и УССП можно только в прогнозном уровне цен на 2026 год.

Расчет	Стоимость МЛН руб с НДС	Разность
УПСС	1 386,360	84%
УНЦ	1 649,654	100%

**Исполнитель отмечает,** расчет выполненный по УПСС составляет на 16 % меньше расчета выполненного по УНЦ, в связи с тем что расчет по УПСС ближе по методике к локальным сметным расчетам, хотя и является укрупненным, не превышает расчет по УНЦ, подрядчик, который будет разрабатывать проект для данного объекта, должен учитывать, что превышение полной стоимости инвестиционного проекта, определенной в проектной документации, над объемом финансовых потребностей, определенном на основе УНЦ не допускается

### 11.1.3 Анализ стоимости с использованием объектов-аналогов

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

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

Подбор прямых аналогов рассматриваемого проекта основан на соблюдении следующих критериев:

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

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

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

Для сравнения, в качестве объекта – аналога был выбран проект с близкими характеристиками, годами реализации:

Реконструкция ПС 110 кВ №69 "Котельники" с установкой тр-ров 2х80МВА, заменой выключателей ОРУ-110кВ, ЗРУ-10кВ, ЗРУ-6кВ на элегазовые (169,8 МВА; 0,117 км; 140 шт.(РУ); 11 870 кв.м.; 450 п.м.; 57 шт.(прочие))

Таблица 3 Сравнение основных параметров проектов

Наименование показателя	Реконструкция ПС 110 кВ №69 "Котельники"	Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная
Описание конкретных результатов реализации инвестиционного проекта	Увеличение трансформаторной мощности с 40 МВА на 80 МВА	Прирост трансформаторной мощности на 166 МВА, установка дополнительных ячеек в количестве 76 шт, 1184 кв.м.
Описание состава объектов инвестиционной деятельности их количества и характеристик в отношении каждого	Замена Т-1 и Т-2 с 40 МВА на 80 МВА, реконструкция ОРУ, КРУ-10кВ, КРУ-6 кВ	166,000 МВА (110 кВ); 13 шт. (РУ 110 кВ); 24 шт. (РУ 10 кВ); 1 184 кв.м.; 39 шт. (прочие)
Удельные стоимостные показатели реализации инвестиционного проекта		
110 кВ - км	17 078,898 тыс. руб./км	6 049,494 тыс. руб./км
35 кВ - км		
10 кВ- км		
110 кВ- МВА	5 399,049 тыс. руб./МВА	
10 кВ - МВА	2 871,326 тыс. руб./МВА	
РУ 110 кВ - шт	6 806,142 тыс. руб./шт.	7 626,105тыс. руб./шт.
РУ 35 кВ - шт		
РУ 10 кВ - шт	846,587 тыс. руб./шт.	948,579 тыс. руб./шт.
кв.м.	2,197 тыс. руб./кв.м.	2,462 тыс. руб./кв.м.
(прочие)	601,020 тыс. руб./шт.	673,427 тыс. руб./шт.

По титулу и основным характеристикам, представленным в паспортах, объекты схожи и могут быть приняты в качестве аналогов.

Таблица 4 сравнения стоимостных показателей по объектам

Наименование показателя	Реконструкция ПС 110 кВ №69 "Котельники"	Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная	Разность в %
110 кВ- км	17078.898	6049.494	35,42
РУ 110 кВ - шт	6 806.147	7 626.105	112,05
РУ 10 кВ - шт	846.587	948.579	112,05
кв.м.	2.197	2.462	112,06
(прочие)	601.02	873.427	145,32
Оценка полной стоимости инвестиционного проекта в прогнозных ценах соответствующих лет, млн рублей (с НДС) (корректировка)	1344.668	1386.336	103,10
УНЦ (корректировка) в текущих ценах	1 115.753	1074.293	96,28

УНЦ (корректировка) в прогнозных ценах	1615.693	1538.023	95,19
Итого			101,43

Стоимость по удельным стоимостным показателям по проекту Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная на 3 % выше стоимости по проекту Реконструкция ПС 110 кВ №69 "Котельники".

По расчету УНЦ и оценке полной стоимости из ИПР стоимость выше в среднем на 2% в пользу проекта Реконструкция ПС 110 кВ №69 "Котельники".

**Исполнитель отмечает**, сравнение стоимости по объектам - аналогам не могут дать точной суммы по реализации проекта, особенно при реконструкции, но в данном случае итоговая средняя стоимость Реконструкции ПС 110 кВ № 419 Минеральная на 1% больше Реконструкция ПС 110 кВ №69 "Котельники". В дальнейшем она будет скорректирована в ходе составления проектно-сметной документации и торгов.

#### **11.1.4 Анализ стоимости с использованием объектов-аналогов**

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

- парное сравнение с прямыми аналогами по полной стоимости строительства;
- парное сравнение с прямыми аналогами по удельным стоимостным показателям;
- укрупненная оценка стоимости по удельным стоимостным показателям сопоставимых проектов – при отсутствии прямых аналогов.
- Подбор прямых аналогов рассматриваемого проекта основан на соблюдении следующих критериев:
  - технико-экономические показатели аналога (номинальное напряжение, мощность, длина ВЛ, территория расположения и т.п.) должны совпадать с рассматриваемым проектом;
  - состав строительно-монтажных работ аналога должен совпадать с рассматриваемым проектом;
  - стоимость строительства аналога должна быть определена достоверно;
  - технические и технологические решения аналога не должны быть устаревшими.

Для сравнения с объектом проект Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная необходимо подобрать подобный проект. В связи с тем, что реконструкция является полностью уникальной для каждого проекта и проект не является линейным, где можно сравнить стоимости за единицу измерения. Стоимости по УНЦ и УППС показывают, что максимальные цены достаточны для реализации проекта.

**Исполнитель отмечает**, Укрупненные расчеты не могут дать точной суммы для реализации проекта, но указывает на то что предельная стоимость на дату составления заключения определена верно.

#### **11.1.5 Сравнительный анализ стоимостных показателей на разных стадиях реализации инвестиционного проекта**

Аудит проекта Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная, проводится на 1 стадии, в данный момент по проекту есть только укрупнённые расчеты и отсутствует проектно-сметная документация. Анализ изменений сметной стоимости объекта капитального строительства и его мощности на разных стадиях реализации инвестиционного проекта, а также причин данных изменений, не проводился ввиду отсутствия информации.

## 11.2 Финансово-экономическая оценка инвестиционного проекта

Согласно данным паспорта проекта Реконструкция ПС 110 кВ № 419 "Минеральная" с установкой силовых трансформаторов 2х63МВА и 1х40 МВА, трансформаторная мощность 166 МВА, увеличение мощности 141 МВА (166 МВА; 37 шт.(РУ); 1 184 кв.м.; 39 шт.(прочие)), анализ экономической эффективности содержит следующие показатели.

Показатели	Значение
Простой период окупаемости, лет	10.36
Дисконтированный период окупаемости, лет	9.44
NPV, тыс. руб.	0.00
Целесообразность реализации проекта	нет
IRR (ВНД)	0.00%

**Исполнитель отмечает**, несмотря на то что проект нацелен на развитие существующей электрической сети для осуществления технологического присоединения заявителя по договорам, он имеет приемлемый период окупаемости.

## 11.3 Анализ затрат на реализацию инвестиционного проекта

### 11.3.1 Анализ эксплуатационных затрат

В рамках рассматриваемого проекта предполагается реконструкция и техническое перевооружение подстанции в связи с неудовлетворительным состоянием основного и вспомогательного оборудования, снижающим эксплуатационные качества и надежность объекта.

В связи с этим ежегодные расходы, связанные с услугами передачи электроэнергии, для рассматриваемого проекта предположительно существенно не изменятся.

## 11.4 Анализ основных экономических рисков инвестиционного проекта

Исполнитель выполнил анализ основных экономических рисков проекта:

1. Операционный риск.
2. Инвестиционный риск.
3. Финансовый риск.
4. Риск недофинансирования.
5. Риск недостижения запланированной рентабельности.

### 11.4.1 Операционный риск

Согласно Письму Банка России от 24 мая 2005 г. №76-Т «Об организации управления операционным риском в кредитных организациях», операционный риск – это риск возникновения убытков в результате несоответствия характеру и масштабам деятельности кредитной организации и (или) требованиям действующего законодательства внутренних порядков и процедур проведения банковских операций и других сделок, их нарушения служащими кредитной организации и (или) иными лицами (вследствие

непреднамеренных или умышленных действий или бездействия), несоразмерности (недостаточности) функциональных возможностей (характеристик) применяемых кредитной организацией информационных, технологических и других систем и (или) их отказов (нарушений функционирования), а также в результате воздействия внешних событий. Это определение включает юридический риск, но исключает стратегический и репутационный риски. Это определение может быть распространено и на некредитные организации, к которым относится и ПАО «Россети Московский регион».

Так как в рамках рассматриваемого проекта предполагается только несущественное – в масштабах всего бизнеса ПАО «Россети Московский регион» – изменение электросетевого комплекса, оценка данного вида риска по проекту не будет отличаться от оценки операционного риска для ПАО «Россети Московский регион» в целом, но Аудитор не располагает необходимой информацией, чтобы оценить уровень операционного риска для ПАО «Россети Московский регион» в целом.

### **11.4.2 Инвестиционный риск**

Инвестиционный риск выражает возможность возникновения финансовых потерь в процессе реализации инвестиционного проекта. Различают реальные инвестиции и портфельные инвестиции. Соответственно, различают и виды инвестиционного риска:

- риск реального инвестирования;
- риск финансового инвестирования (портфельный риск);
- риск инновационного инвестирования.

Данный проект предполагает реальное инвестирование, и, так как его финансирование предполагается за счет RAB-тарифа, в который закладываются затраты на создание

объекта и эксплуатационные затраты на его содержание в дальнейшем, инвестиционный риск следует признать минимальным.

### **11.4.3 Финансовый риск**

Финансовый риск – риск, связанный с вероятностью потерь финансовых ресурсов (денежных средств). Финансовые риски подразделяются на три вида:

- риски, связанные с покупательной способностью денег;
- риски, связанные с вложением капитала (инвестиционные риски);
- риски, связанные с формой организации хозяйственной деятельности организации.

К рискам, связанным с покупательной способностью денег, относят:

- инфляционные и дефляционные риски;
- валютные риски;
- риски ликвидности.

Инфляционный риск связан с возможностью обесценения денег (реальной стоимости капитала) и снижением реальных денежных доходов и прибыли из-за инфляции. Инфляционные риски действуют:

- с одной стороны, в направлении более быстрого роста стоимости используемых в производстве сырья, комплектующих изделий по сравнению с ростом стоимости готовой продукции;

- с другой стороны, готовая продукция предприятия может подорожать быстрее, чем аналогичная продукция конкурентов, что приведёт к необходимости снижения цен и соответственно потерям.

В данном случае, так как тарифы на услуги ПАО «Россети Московский регион» индексируются с учетом темпов инфляции, данный риск в долгосрочной перспективе (на весь период окупаемости проекта) следует признать минимальным.

Дефляционный риск – это риск того, что с ростом дефляции цены снижаются, что приводит к ухудшению экономических условий предпринимательства и снижения



доходов.

Так как финансирование данного проекта предполагается за счет RAB-тарифа, в который закладываются затраты на создание объекта и эксплуатационные затраты на его содержание в дальнейшем, в данном случае дефляционный риск следует признать минимальным.

Валютный риск рассматривается в составе рыночного риска (см. далее).

Риски ликвидности – это риски, связанные с возможностью потерь при реализации ценных бумаг или других товаров из-за изменения оценки их качества и потребительской стоимости. Так как в рамках данного проекта будут предоставляться услуги, причем естественно-монопольные, данный вид риска в данном случае отсутствует.

Таким образом, риски, связанные с покупательной способностью денег, в рамках данного проекта оцениваются как минимальные.

К рискам, связанным с вложением капитала, относят:

- инвестиционный риск;
- риск снижения доходности.

Согласно ТЗ на данный ТЦА, инвестиционные риски анализируются отдельно, вне финансовых рисков (см. выше).

Риск снижения доходности включает следующие разновидности:

- процентные риски;
- кредитные риски.

Процентный риск анализируется в составе рыночного риска (см. далее).

Кредитный риск связан с вероятностью неуплаты (задержки выплат) заёмщиком кредитору основного долга и процентов. Так как в рамках данного проекта выдача кредитов на сторону не предусматривается, данный вид риска отсутствует.

К рискам, связанным с организацией хозяйственной деятельности, относятся:

- риски коммерческого кредита;
- оборотные риски.

Коммерческий кредит предполагает разрыв во времени между оплатой и поступлением товара, услуги. Коммерческий кредит предоставляется в виде аванса, предварительной оплаты, отсрочки и рассрочки оплаты товаров, работ или услуг. При коммерческом кредите существует риск неполучения товара, услуги при предоплате или авансе, либо риск неполучения оплаты при отсрочке и рассрочке оплаты за поставленный товар, услугу. Так как в рамках рассматриваемого проекта предполагается только незначительное – в масштабах всего бизнеса ПАО «Россети Московский регион» – изменение электросетевого комплекса, оценка данного вида риска по проекту не будет отличаться от оценки риска коммерческого кредита для ПАО «Россети Московский регион» в целом. С учетом сложившейся в РФ практики оплаты услуг электросетевых компаний, нахождения операционной зоны ПАО «Россети Московский регион» в одном из наиболее экономически стабильных регионов РФ и действующей методики ценообразования на услуги ПАО «Россети Московский регион», Аудитор оценивает этот риск для компании в целом как умеренный.

Под оборотным риском понимается вероятность дефицита финансовых ресурсов в течение срока регулярного оборота: при постоянной скорости реализации продукции у предприятия могут возникать разные по скорости обороты финансовых ресурсов. Как и в случае с риском коммерческого кредита, Аудитор считает, что данный вид риска по проекту будет иметь тот же уровень, что и для бизнеса компании в целом, и оценивает его как умеренный.

Таким образом, риски, связанные с организацией хозяйственной деятельности, в рамках данного проекта оцениваются как умеренные. И в целом финансовый риск также как умеренный.

#### **11.4.4 Рыночный риск**

Рыночный риск (market risk) – это риск снижения стоимости активов вследствие изменения рыночных факторов.

Рыночный риск имеет макроэкономическую природу, то есть источниками рыночных рисков являются макроэкономические показатели финансовой системы – индексы рынков, кривые процентных ставок и т. д.

Существует четыре стандартных формы рыночных рисков:

- фондовый риск (equity risk) – риск снижения цены акций;
- процентный риск (interest rate risk) – риск изменения процентных ставок;
- валютный риск (currency risk) – риск изменения курсов валют;
- товарный риск (commodity risk) – риск изменения цен товаров.

Часто фондовый и товарный риски объединяются в одну категорию – ценовой риск.

В рамках рассматриваемого проекта приобретение акций других компаний не предусматривается. Не оговаривается также возможность использования сделок типа `hero для финансирования проекта. Следовательно, фондовый риск в данном проекте отсутствует.

Под процентным риском понимается опасность потерь финансово-кредитными организациями (коммерческими банками, кредитными учреждениями, инвестиционными институтами) в результате превышения процентных ставок по привлекаемым средствам, над ставками по предоставленным кредитам. К процентным рискам относятся также риски потерь, которые могут понести инвесторы в связи с ростом рыночной процентной ставки. Рост рыночной процентной ставки ведёт к понижению курсовой стоимости ценных бумаг, особенно облигаций с фиксированным процентом. Эмитент также несёт процентный риск, выпуская в обращение среднесрочные и долгосрочные ценные бумаги с фиксированным процентом. Риск обусловлен возможным снижением рыночной процентной ставки по сравнению с фиксированным уровнем.

Так как финансирование Проекта планируется полностью за счет собственных средств, данный вид риска отсутствует.

Под валютным риском понимается опасность неблагоприятного снижения курса валюты: экспортер несет убытки при снижении курса национальной валюты по отношению к валюте платежа (так как он получит меньшую реальную стоимость), для импортера же валютные риски возникают, если повысится курс валюты цены по отношению к валюте платежа.

Основное оборудование для Проекта, судя по представленным ТКП, будет приобретаться за рубли (часть оборудования была уже приобретена раньше).

Поэтому Аудитор оценивает уровень «импортной» составляющей данного вида риска как «минимальный». Однозначно отсутствует «экспортная» составляющая риска, так как ПАО «Россети Московский регион» предоставляет услуги только на территории РФ, которые оплачиваются только в рублях.

Эксплуатация объектов электросетевого комплекса практически не требует материальных затрат (за исключением ремонтов), к тому же, в тарифы на услуги ПАО «Россети Московский регион» включаются затраты на эксплуатацию объектов электросетевого хозяйства. Поэтому товарный риск следует признать минимальным.

Таким образом, в целом уровень рыночного риска по проекту оценивается как «минимальный».

#### **11.4.5 Риск недофинансирования проекта**

Аудитор оценивает уровень риска недофинансирования проекта как «низкий», так как при сравнении стоимости УНЦ с объектом-аналогом имеет минимальные расхождения.

## 12 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целях исполнения обязательств по Договору возмездного оказания услуг № 1-ССЭ/У от 22.12.2020 (далее – Договор), заключенному между ПАО «Россети Московский регион» (далее – Заказчик) и ООО «СибСтройЭксперт» (далее – Исполнитель), Исполнителем оказаны услуги по проведению публичного комплексного технологического и ценового аудита инвестиционного проекта «Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная» в объеме и на условиях, предусмотренных Договором и Техническим заданием.

Настоящий Отчет о проведении технологического и ценового аудита (I стадия) инвестиционного проекта «Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная» разработан в рамках выполнения положений Постановления Правительства РФ от 30.04.2013 №382 «О проведении публичного технологического и ценового аудита крупных инвестиционных проектов с государственным участием и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации», Федеральным Законом от 25.02.1999 г. № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» с последующими изменениями и дополнениями.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ

В рамках технологического аудита был проведен экспертно-инженерный анализ технических решений, определяющих предварительный объем финансирования Инвестиционного проекта, по критериям обоснованности, соответствия лучшим отечественным и мировым технологиям электросетевого строительства, в том числе в части обеспечения безопасности, современности и актуальности предлагаемых технологий.

По результатам проведения технологического аудита материалов, представленных Заказчиком, Аудитор считает, что:

1. Проект Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная, целесообразно в связи с:
  - развития существующей электрической сети для осуществления технологического присоединения заявителя по договорам;
  - повышения надежности электроснабжения существующих и подключения новых потребителей на присоединенной территории г. Москвы;
  - снятия перегрузок и поддержания допустимых уровней напряжения в существующей сети района.
2. Используемые технологии являются типовыми и не требуют получения специальных разрешений и лицензий от надзорных органов для реализации инвестиционного проекта на основе принятых основных технических решений, в связи с чем, ограничений на используемые технологии не усматривается.
3. Технические решения, заложенные в стоимость реализации Инвестиционного проекта, являются эффективными и соответствуют современной практике проектирования объектов электросетевого хозяйства;
4. Развитие существующей электрической сети для осуществления технологического присоединения заявителя по договорам.

### ЦЕНОВОЙ АУДИТ

По результатам проведенного ценового аудита Инвестиционного проекта, Аудитор пришел к следующим основным выводам:

1. Заявленная стоимость по титулу «Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная» по расчету УНЦ:
  - Стоимость реализации проекта (Оценка полной стоимости инвестиционного проекта) на основании УНЦ оценивается в 1 649,654 млн руб. с НДС в прогнозном уровне цен

2026 года. (табл. 3).

- Стоимость реализации проекта (ВСЕГО: сметная стоимость строительства, тыс. руб.) на основании УПСС оценивается в 1 386,360 млн руб. с НДС в прогнозном уровне цен 2026 года. (табл. 2).

2. Источник финансирования проекта определен из собственного капитала компании;

3. Основное финансирование аудируемого Проекта предполагается осуществлять за счет РAB-составляющей тарифа, его окупаемость должна быть обеспечена в процессе формирования тарифов на услуги Заказчика;

4. Аудитор не выявил серьезных рисков по Проекту.

Аудитор отмечает, что стоимостные показатели по Проекту «Реконструкция ПС 110 кВ № 419 Минеральная» в целом соответствуют рыночным ценам, сложившимся в регионе г. Москвы, что определено укрупненными расчетами.

### 13 СВЕДЕНИЯ ОБ АУДИТОРАХ

№п/п	Должность эксперта/ Направление деятельности/ Номер аттестата	Фамилия, имя, отчество	Подпись эксперта
1	Аудитор/2.1.Объемно-планировочные, архитектурные и конструктивные решения, планировочная организация земельного участка, организация строительства/Аттестат № МС-Э-15-2-8404 срок действия с 06.04.2017 по 06.04.2022	Алексеева Наталья Алексеевна	
2	Аудитор16. Системы электроснабжения/ Аттестат № МС-Э-13-16-13686, срок действия с 28.09.2020 по 28.09.2025	Зуев Алексей Вячеславович	
3	Аудитор /17. Системы связи и сигнализации/ Аттестат № МС-Э-13-17-13685, срок действия с 28.09.2020 по 28.09.2025	Зуев Алексей Вячеславович	
4	Аудитор/ 2.2.Теплогазоснабжение, водоснабжение, водоотведение, канализация, вентиляция и кондиционирование /Аттестат № МС-Э-22-2-8682 срок действия с 04.05.2017 по 04.05.2022	Тетерина Нина Львовна	
5	Аудитор/ 2.4. Охрана окружающей среды, санитарно-эпидемиологическая безопасность / Аттестат № МС-Э-22-2-8662 срок действия с 04.05.2017 по 04.05.2022	Двойнина Ольга Викторовна	
6	Аудитор/ 2.5.Пожарная безопасность/ Аттестат № МС-Э-32-2-5946 срок действия с 24.06.2015 по 24.06.2021	Селин Игорь Алексеевич	
7	Аудитор/ Общий аудит/ Аттестат № А031169, срок действия с 20.01.2010	Назар Руслан Алексеевич	
8	Аудитор/ 17.1. Ценообразование и сметное нормирование/ Аттестат №МС-Э-19-17-13969, срок действия с 26.11.2020 по 26.11.2025	Назар Руслан Алексеевич	