«Павлодар энерготорабының Қазақстанның БЭЖ-мен байланысын күшейту. ЭС та АҚ "ЕЭК" 220 АТҚ кВ Қайта құру және кеңейтуі**»**
жұмыс жобасы бойынша

08.09.2017 ж. № ЭКСПРО-0036/17

Қ О Р Ы Т Ы Н Д Ы

ТАПСЫРЫСШЫ:
Электр желілерін басқару жөніндегі
Қазақстан компаниясы» (Kazakhstan Electricity Grid Operating Company) «KEGOC

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«Тяжпромэлектропроект» ЖШС

Өскемен қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Павлодар энерготорабының Қазақстанның БЭЖ-мен байланысын күшейту. ЭС та АҚ "ЕЭК" 220 АТҚ кВ Қайта құру және кеңейтуі» жұмыс жобасы бойынша осы сараптау қорытындысы «ЭксПро2050» ЖШС берілді.

«ЭксПро2050» ЖШС рұқсатынсыз осы сараптамалық қорытынды толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

З А К Л Ю Ч Е Н И Е

№ ЭКСПРО-0036/17 от 08.09.2017 г.

по рабочему проекту
«Усиление связи Павлодарского энергоузла с ЕЭС Казахстана. Реконструкция и расширение ОРУ 220 кВ на ЭС АО "ЕЭК"**»**

ЗАКАЗЧИК:
Акционерное общество «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями» (Kazakhstan Electricity Grid Operating Company) «KEGOC»

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «Тяжпромэлектропроект»

г. Усть-Каменогорск

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное заключение по рабочему проекту «Усиление связи Павлодарского энергоузла с ЕЭС Казахстана» Реконструкция и расширение ОРУ 220кВ на ЭС АО «ЕЭК» выдано ТОО «ЭксПро2050».

Данное заключение не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения ТОО «ЭксПро2050».

1. НАИМЕНОВАНИЕ: рабочий проект «Усиление связи Павлодарского энергоузла с ЕЭС Казахстана» Реконструкция и расширение ОРУ 220кВ на ЭС АО «ЕЭК».

Год разработки – 2017.

Настоящее заключение выполнено согласно Договору № ЭКСПРО-0029 от 03.07.2017 года на проведение экспертизы по рабочему проекту «Усиление связи Павлодарского энергоузла с ЕЭС Казахстана» Реконструкция и расширение ОРУ 220кВ на ЭС АО «ЕЭК».

2. ЗАКАЗЧИК: Акционерное общество «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями» (Kazakhstan Electricity Grid Operating Company) «KEGOC».

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «Тяжпромэлектропроект», государственная лицензия на проектные работы № 13019997 от 18.12.2013 года, выдана Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства. Министерство регионального развития Республики Казахстан. I категория проектирования;

ГИП – *Карынтаев С., приказ № 04/2-Л-15 от 06.02.2015 года.*

Проектировщик – ТОО «ТЕХЭКО**»**, государственная лицензия № 01007Р от 03.07.2007 г. на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды, выдана Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан.

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: собственные средства АО «KEGOC», согласно письму № 25-03-07/4888 от 11.08.2017 года.

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

приказ № 159/1 от 16 мая 2014 года, ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства города Аксу» о выдаче разрешения Акционерное общество «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями» (Kazakhstan Electricity Grid Operating Company) «KEGOC» на реконструкцию и расширение ОРУ 220Кв на электрической станции АО «Евроазиатская энергетическая корпорация»;

задание на проектирование от 25 апреля 2017 г., утвержденное заказчиком;

архитектурно-планировочное задание №116 на разработку проекта «Усиление связи Павлодарского энергоузла с ЕЭС Казахстана» Реконструкция и расширение ОРУ 220кВ на ЭС АО «ЕЭК»;

акт №0087975 от 20 января 2011 года, на право временного возмездного землепользования на земельный участок с кадастровым номером 14-215-044-083, площадь участка 111,1478 га, выданный Аксуским городским филиалом ДГП «ПавлодарНПЦзем»;

протокол комплексного обследования ячеек ОРУ-220Кв ЭС АО «ЕЭК» от 22.10.2013 года, согласованный заказчиком;

корректировка ТЭО проекта «Усиление связи Павлодарского энергоузла с ЕЭС Казахстана», выполненное АО КаНИПИИТЭС «ЭНЕРГИЯ» В 2016 году; заключение №01-0097/17 от 28.02.2017года (положительное) по технико-экономическому обоснованию «Усиление связи Павлодарского энергоузла с ЕЭС Казахстана», выданное РГП «Госэкспертиза»;

протокол технического совещания по вопросам выбора поставщиков, оборудования и материалов по проекту «Усиление связи Павлодарского энергоузла с ЕЭС Казахстана. Реконструкция и расширение ОРУ 220 кВ на ЭС АО "ЕЭК"»;

отчет № 4112-372-02-т1 от 2013 года по комплексным изысканиям, выполненный АО КазНИПИИТЭС «ЭНЕРГИЯ», государственная лицензия ГСЛ № 000257 от 03.04.1995 г., выданная Агенством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства города Астаны на занятие изыскательской деятельностью;

письмо № 25-03-07/4888 от 11.08.2017 г. заказчика о том, что срок начала строительства – III квартал 2017 года.

Технические условия со схемами трасс инженерных сетей:

технические условия №13/807 от 17.02.2015 года на подключение ЛЭП-220 кВ к шинам ОРУ-220Кв ЭС АО «ЕЭК» в рамках проекта АО «KEGOC» по усилению Павлодарского энергоузла.

5.2 Согласования и заключения заинтересованных организаций:

санитарно-эпидемиологическое заключение №1-78/99 от 24.06.2014 года, выданное РГУ «Аксуское городское управление по защите прав потребителей, Департамент по защите прав потребителей Павлодарской области, Агентство Республики Казахстан по защите прав потребителей;

согласование проекта АО «Евразийская энергетическая корпорация» письмом №1014 от 18.03.2017 года;

согласование проекта Ертисской БВИ, письмом №17-9-4-10/355 от 26.03.2014 года;

согласование проекта АО «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями» (Kazakhstan Electricity Grid Operating Company) «KEGOC», письмом №25-02-05/3029 от 16.05.2017 года.

5.3 Перечень документации, представленный на экспертизу:

Том 1. А 013080-ПЗ Общая пояснительная записка;

Рабочие чертежи, разделы:

А 013085-ЭП Электротехнические решения;

А 013086-АС Архитектурно-строительные решения;

Том 2. А 013081-ПП Паспорт рабочего проекта;

Том 3. А 013082-ООС Охрана окружающей среды;

Том 4. А 013083-СМ Сметная документация;

Отчет по комплексным изысканиям.

5.4 Цель и назначение объекта строительства:

Основанием для проектирования является «Программа по развитию электроэнергетики в Республике Казахстан на 2010-2014 годы», утвержденная постановлением Правительства Республики Казахстан, №1129 от 29.10.2010 года, а также, «Долгосрочная стратегия развития АО «KEGOC» на период до 2025 года», утвержденная Советом директоров АО «KEGOC» (протокол №2 от 16.04.2010 года) и ТЭО «Усиление связи Павлодарского энергоузла с ЕЭК Казахстана».

Целью усиления связи Павлодарского энергоузла с ЕЭК Казахстана является обеспечение перспективного спроса на электроэнергию и повышение надежности электроснабжения потребителей Павлодарского энергоузла и прилегающих районов.

5.5 Существующее положение:

Намечаемое усиление связи Павлодарского энергоузла с ЕЭС Казахстана носит региональный характер, предназначено для повышения надежности электроснабжения потребителей города Павлодар и прилегающих районов.

Существующие электросетевые объекты «АО KEGOC» и АО «Павлодарская РЭК» уже в ближайшей перспективе не смогут обеспечить прогнозируемый рост электропотребления и электрических нагрузок и необходимый уровень надежности электроснабжения. Требуется их реконструкция, расширение и усиление.

Усиление связи Павлодарского энергоузла с ЕЭС Казахстана является необходимым этапом развития системы электроснабжения г. Павлодар и прилегающих районов.

Существующая схема ОРУ №220-13 - две рабочие и обходная системы шин. В ОРУ-220кВ, в ячейках №1-15 полностью установлено оборудование (выключатели колонковые элегазовые, разъединители, трансформаторы тока) фирмы ALSTOM. Ячейка №2 не подключена к I, II и обходной системе шин. Ячейка №3 - действующая, в ячейку подключена ВЛ-220 кВ (Л-2287) «ЕЭК» - ПС «Таскудык».

В проектируемой ячейке №16 оборудование не установлено, выполнена только ошиновка I, II и обходной системы шин, отсутствует линейный приемный портал.

В ОРУ все существующие порталы металлические, имеются внутренние объездные дороги. Существующее ограждение ОРУ-220кВ сетчатое.

Питание собственных нужд (СН) -380/220В осуществляется от двух трансформаторов СН мощностью каждый 1000кВА. Они установлены на ОРУ-220кВ. Для подключения потребителей собственных нужд предусмотрен щит СН, который установлен в РЩ-108-208.

Существующий оперативный ток постоянный, напряжение 220В. Распределение оперативного постоянного тока осуществляется от щита постоянного тока (ЩПТ). ЩПТ установлен в машзале.

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

В административном отношении площадка ОРУ 220 кВ на ЭС АО «ЕЭК» расположена в пределах Павлодарской области, на левом берегу реки Иртыш, на юго-востоке города Аксу, в промышленном районе, на территории электрической станции АО «ЕЭК».

Рельеф площадки равнинный. Абсолютные отметки колеблются в пределах 1-2 метров.

Природно-климатические условия района строительства

- расчетная зимняя температура наиболее холодной пятидневки – минус 35° С;
- климатический район строительства – IВ;
- нормативный вес снегового покрова – 70 кг/кв. м;
- нормативный скоростной напор ветра – 38 кг/кв. м;
- нормативная глубина сезонного промерзания грунта – 1,88 м;
- сейсмичность района строительства – не сейсмичен.

Инженерно-геологические условия площадки строительства

В соответствии с инженерно-геологическим районированием территории площадки расширения, ОРУ 220 кВ расположена на Западно-Сибирской плите, в инженерно-геологической области второго порядка – долине р. Иртыш.

В геоморфологическом отношении территория ОРУ 220 кВ принадлежит I надпойменной террасе, которая отелена от поймы уступом высотой 3,0-3,5 м. Рельеф относительно ровный, спокойный, с уклоном на восток, к реке Иртыш. Абсолютные отметки изменяются от 112,00 м до 113,00 м.

В геологическом строении площадки подстанции принимают участие аллювиальные, верхнечетвертичные отложения. Отложения представлены среднезернистыми песками, которые в основном перекрываются суглинками.

По результатам полевых и лабораторных пород в пределах площадки расширения подстанции выделено четыре инженерно-геологических элемента.

ИГЭ-1 – насыпной грунт, представленный щебенистым грунтом с супесчаным заполнителем в объеме 30-40%, встречен на южной стороне площадки ОРУ 220 кВ, по растительным слоем. Мощность насыпного слоя 0,5 м.

ИГЭ-2 – суглинки темно-серого цвета от твердой до тугопластичной консистенции, с включениями дресвы и щебня в объеме 10-20%; вскрыты разведочной скважиной на глубине 0,8 м, на южном участке ОРУ 220 кВ. Мощность суглинков составила 1,7 м.

По результатам статической обработки лабораторных данных грунты характеризуются следующими физическими свойствами: плотность грунта – 2,0 г/см^3; плотность скелета грунта – 2,66 г/см^3; коэффициент пористости – 0,727; коэффициент водонасыщения – 0,5; удельное сцепление – 23 кПа; угол внутреннего трения - 21°; модуль деформации – 14 МПа.

Строительная категория суглинков при естественной влажности – III, ниже уровня грунтовых вод – II.

ИГЭ-3 – пески средней крупности, желто-серого и серо-желтого цвета, средней плотности, средней степени водонасыщения до насыщенных водой, с прослойками суглинков. Пески занимают южную сторону территории ОРУ, встречены под слоем суглинков ИГЭ-2, на глубине 2,5 м. Вскрытая мощность отложений составляет 5,5 м.

По результатам статической обработки лабораторных данных грунты характеризуются следующими физическими свойствами: плотность грунта – 2,0 г/см^3; плотность скелета грунта – 1,61 г/см^3; коэффициент пористости – 0,658; коэффициент водонасыщения – 0,7; удельное сцепление – 1 кПа; угол внутреннего трения - 35°; модуль деформации – 30 МПа.

Строительная категория грунтов – I.

ИГЭ-3а – пески средней крупности, желто-серого и серо-желтого цвета, рыхлого сложения, маловлажные до насыщенные водой. Влажность песков увеличивается с глубиной и достигает максимальных значений ниже уровня грунтовых вод. Пески залегают на поверхности площадки в северной части площадки ОРУ. Вскрытая мощность песков составляет 8 м.

По результатам статической обработки лабораторных данных грунты характеризуются следующими физическими свойствами: плотность грунта – 1,8 г/см^3; плотность скелета грунта – 1,53 г/см^3; коэффициент пористости – 0,743; коэффициент водонасыщения – 0,35; удельное сцепление – 0 кПа; угол внутреннего трения - 30°; модуль деформации – 20 МПа.

Строительная категория грунтов – I.

Максимальный уровень грунтовых вод возможен на глубине 0,5-1,0м (абсолютная отметка 111,5м).

Воды проявляют агрессивные свойства по отношению к бетонным и железобетонным конструкциям.

Грунты северной части территории ОРУ 220 кВ обладают агрессивными свойствами по отношению к бетонным конструкциям.

Высокая коррозионная активность грунтов по отношению к стальным конструкциям.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта - 188 см.

6.2 Проектные решения

Данным рабочим проектом предусматривается усиление связи Павлодарского энергоузла с ЕЭС Казахстана, реконструкция и расширение ОРУ 220 кВ на ЭС АО «ЕЭК», согласно заданию на проектирование и техническим регламентам.

6.2.1 Генеральный план

Разработка раздела «Генеральный план» данным рабочим проектом не предусматривается.

6.2.2 Архитектурно-планировочные решения

Разработка раздела «Архитектурно-планировочные решения» данным рабочим проектом не предусматривается.

6.2.3 Архитектурно-строительные решения

Сооружение ячейки № 16 ОРУ-220кВ относится ко II уровню ответственности (п. 2.2.9, приложения А, РДС РК 1.02-04-2013 "Отнесение объектов строительства к уровням ответственности»).

За условную отметку 0,000 принята абсолютная отметка верха планировки существующей площадки подстанции в месте установки оборудования.

Существующие на ОРУ-220кВ линейные порталы - металлические. Рабочим проектом предусматривается замена одной существующей металлической стойки линейного портала ячейки №15, со стороны расширяемой ячейки №16, на усиленную стойку. Предусматриваются установка усиленного металлического траверса и стойки. В фундаменте обеих стоек линейного портала предусматривается установка дополнительных ригелей.

Линейные портальные конструкции для подвески ошиновки принимаются из прокатной стали уголкового профиля. Высота линейного портала принимается 17 м., так же, как в существующей части. Металлические порталы ОРУ-220кВ приняты по серии 3.407.9-149. Опоры под оборудование приняты из унифицированных железобетонных элементов по серии 3.407.9-153. Шаг ячейки 15,4 м.

Стойки портала и опор под оборудование устанавливаются в открытые котлованы.

Установка стоек портала в котлованы, дно которых располагается ниже уровня грунтовых вод, предусматривается с предварительным водопонижением.

Монтажную сварку в конструкциях порталов и опор под оборудование производить электродами Э-42.

Предусматривается окраска боковых поверхностей железобетонных стоек опор под оборудование, выступающих над поверхностью земли, цементным молоком на основе белого цемента.

В расширяемой ячейке №16 предусматривается устройство кабельных лотков, которые прокладываются от существующих лотков ячейки №15. Кабельные лотки принимаются наземной прокладки и укладываются на железобетонные бруски, устанавливаемые по спланированной поверхности существующей площадки подстанции. Кабельные лотки принимаются по серии 3.407.1-157, выпуск 1.

Антикоррозийные мероприятия принимаются на основании СН РК 3.02-36-2006 "Защита строительных конструкций от коррозии". Изготовление всех сборных железобетонных элементов нулевого цикла предусматривается из бетона с маркой по водонепроницаемости W4, на сульфатостойком цементе, принятом по ГОСТ 22266-94, с последующим нанесением на все поверхности, соприкасающиеся с грунтом, с отметки плюс 0,500 и ниже, полимерного эпоксидного покрытия толщиной 2,0 мм.

Марка бетона всех железобетонных конструкций по морозостойкости принимается F75.

Предусматривается покраска металлоконструкций краской БТ-177 (ОСТ 6-10-426-79), с предварительным покрытием поверхностей грунтовкой ГФ-021 (ГОСТ 25129-82*). Вокруг стоек портала и опор под оборудование предусматривается устройство отмостки из асфальтобетона, уложенного по щебеночному основанию.

6.2.4 Технологические решения

Разработка раздела «Технологические решения» данным рабочим проектом не предусматривается.

6.2.5 Инженерное обеспечение, сети и системы

Основные решения

В соответствии с требованиями технических условий № 13/807, от 17.02.2015 года от АО "ЕЭК", для усиления связи Павлодарского энергоузла с ЕЭС Казахстана используются существующие ячейки № 2 и № 3, ОРУ-220 кВ, ЭС АО «ЕЭК».

В ячейке № 2 все оборудование установлено, кроме трансформатора напряжения в фазе"В", но ячейка не подключена к I, II и обходной системе шин.

К существующей ячейке № 3 подключена ВЛ-220 кВ (Л-2287), «ЕЭК» - ПС «Таскудык», которая перезаводится в проектируемую ячейку №16.

В освободившуюся ячейку № 3 подключается ВЛ-220кВ, «ЕЭК» - ПС «Промышленная», а в ячейку № 2 – ВЛ-220 кВ, «ЕЭК» - ПС «Павлодарская».

В проекте расширения ОРУ-220 кВ приняты следующие технические решения:

компоновка ячейки № 16 соответствует существующей части ОРУ, которая выполнена по ТП 407-03-498.88, "ОРУ-220кВ на унифицированных конструкциях";

в ячейке № 16 принимается к установке оборудование фирмы ALSTOM, аналогично существующему оборудованию.

все устанавливаемое оборудование, а именно: выключатель элегазовый колонковый GL-314; разъединители S3CT-245, S3C2T-245; трансформаторы тока O SKF-245; трансформаторы напряжения OTSF-245, в фазе «В», проверено по номинальным напряжениям, по нагрузкам цепей, с учетом допустимых перегрузок, и по токам короткого замыкания;

управление, релейная защита, автоматика и учет электроэнергии ячейки № 16 предусматривается от существующих панелей, ранее предназначенных для ячейки № 3;

согласно п. 4.1, протокола комплексного обследования, в ячейке № 16 предусматривается к установке оборудование ВЧ связи, переносимое из ячейки № 3;

дополнительно, в ячейке № 16, предусматривается к установке усиленный линейный портал (траверса и стойки портала), т.к. они (траверса и одна стойка) в существующей части отсутствуют; существующая одна стойка портала ячейки №15 со стороны ячейки № 16 заменяется на новую, усиленную. Применение усиленной конструкции линейного портала ячейки № 16 вызвано большим углом (19°) подхода ВЛ к ячейке;

в ячейке № 2 устанавливается ТН-220кВ, в фазе "В" (п. 1.4 технических условий);

учет электроэнергии в ячейках № 2 и № 3 предусматривается микропроцессорными счетчиками A1802RALX-P4GB-DW4 (п. 10, Протокола комплексного обследования), которые устанавливаются на новой панели № 73;

для управления, релейной защиты, автоматики, для ячейки №2 предусматриваются микропроцессорные терминалы Siprotec, фирмы Siemens, которые

устанавливаются на новой панели № 43, 44, а для ячейки № 3 - на новой панели № 40, 41;

для существующего обходного выключателя 220кВ предусматривается установка нового шкафа защиты № 38, из-за отсутствия резервных групп установок (п. 5.5, технических условий и п.6, Протокола комплексного обследования).

Ток К.З. на шинах 220 кВ ЭС АО «ЕЭК», согласно предоставленному Технико-экономическому обоснованию, в максимальном режиме составляет в перспективе: трехфазный – 30,8 кА, однофазный – 37,1 кА.

По данным АО "ЕЭК" (письмо № 13/768 от 10.02.2014г.) рядом с проектируемой ячейкой №16 предусматривается устройство новой ячейки №17 для "АЭМЗ", где должен быть учтен перенос внешней ограды ОРУ, и новое место установки молниеотвода с площадкой для освещения расширяемой ячейки № 17.

Изоляция

Согласно ГОСТ 9920-89 "Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции", приложение 2, при длине пути утечки внешней изоляции равной 2,5 см/кВ, степень загрязнения относится к категории- III (сильная).

В ячейке №16 и в ячейки № 2, на ОРУ-220кВ, к установке принимается оборудования с длиной пути утечки внешней изоляции 2,5см/кВ.

Оперативный ток

Оперативный постоянный ток напряжением 220В принимается существующий.

Распределение оперативного постоянного тока осуществляется от щита постоянного тока, установленного в главном корпусе.

Собственные нужды (СН)

Потребители собственных нужд -380/220В питаются от двух существующих трансформаторов мощностью по 1000кВА каждый. Трансформаторы установлены в ОРУ-220кВ. Подключение потребителей собственных нужд осуществляется от существующего щита СН. Щит СН установлен в РЩ-108-208.

Заземление проектируемой ячейки № 16

Для заземления электрооборудования проектируемой ячейки №16 прокладываются продольные и поперечные заземлители из круглой стали Ø16, которые соединяются между собой и присоединяются к существующему контуру ЗУ ОРУ.

Релейная защита, автоматика и сигнализация ячеек линии 220кВ и ОВ-220кВ

В соответствии с требованием п.5.3, технических условий № 13/807 от 17.02.2015г. АО "ЕЭК", для РЗА линии "W2E", "W3E" и обходного выключателя 220кВ предусматривается устройство современной системы релейной защиты, автоматики, сигнализации, на основе многофункциональных микропроцессорных устройств (МПУ) Siprotec, фирмы Siemens. Дополнительный шкаф защиты для ОВ-220кВ предусматривается согласно п. 5.5, технических условий и п.6, протокола комплексного обследования ячеек ОРУ-220кВ ЭС АО "ЕЭК" от 22.10.2013г.

Согласно п.п 1.1 и 1.3, технических условий, существующая ВЛ-220 кВ (Л-2287) с ячейки №3 перезаводится на вновь проектируемую ячейку № 16. Релейная защита, автоматика и управление линии (Л-2287) остаются существующими. Для подключения существующих панелей УРЗА, линии (Л-2287), к оборудованию ячейки № 16, в проекте предусматривается устройство промежуточного шкафа клеммных зажимов (ШЗВ), который устанавливается в ячейке № 15, согласно п.4, протокола комплексного обследования. Существующие кабели РЗА заводятся в шкаф клеммных зажимов (ШЗВ), а для подключения цепей РЗА к оборудованию ячейки № 16, проектом предусматривается прокладка кабелей от ШЗВ до оборудования ячейки № 16.

Для ячейки № 3 предусматривается устройство новых панелей РЗА, куда подключается ВЛ-220 кВ «ЕЭК» - ПС «Промышленная».

Согласно требованиям «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), нормативных и руководящих материалов, перечень устройств (типы) релейной защиты, автоматики, сигнализации, предусматриваемых для защиты оборудования ячейки линии и ОВ-220кВ принят следующий:

На линиях 220кВ (п.п. 704-709, ПУЭ РК):

продольная дифференциальная защита линии;

дистанционная защита от междуфазных замыканий;

дистанционная защита от КЗ на землю;

токовая ступенчатая направленная защита нулевой последовательности;

токовая защита от междуфазных замыканий;

токовая защита от КЗ на землю;

контроль синхронизма;

автоматическое повторное включение (АПВ);

блокировка при качаниях;

УРОВ;

прием и передача сигнала по оптическому каналу связи линии;

определение места повреждения;

защита от минимального понижения напряжения (ЗМН);

защита от повышения напряжения (ЗПН);

защита от повышения и понижения частоты (АЧР).

На ОВ-220кВ (п. 727, ПУЭ РК):

перевод продольной дифференциальной защиты линии на ОВ-220кВ;

дистанционная защита от междуфазных замыканий;

дистанционная защита от КЗ на землю;

токовая ступенчатая направленная защита нулевой последовательности;

токовая защита от междуфазных замыканий;

токовая защита от КЗ на землю;

контроль синхронизма;

автоматическое повторное включение (АПВ);

блокировка при качаниях;

УРОВ;

перевод приема и передачи сигнала по оптическому каналу связи линии;

определение места повреждения;

защита от минимального понижения напряжения (ЗМН);

защита от повышения напряжения (ЗПН);

защита от повышения и понижения частоты (АЧР).

Вся аппаратура РЗА подключается и интегрируется в существующую систему SCADA (Sicam PAS). Подключение производится оптическим кабелем, предусматриваемым в проекте.

Согласно требованиям п.5.7, технических условий, в проекте, для сбора, первичной обработки и архивирования эксплуатационно-технологических параметров штатных и аварийных процессов оборудовании ОРУ-220кВ, предусматривается устройство цифрового регистратора электрических событий РЭС-3, компании Прософт-системы.

Управление и учет электроэнергии

Система управления оборудованием ячеек " W2E", "W3E" предусматривает:

местное и дистанционное управление выключателями 220кВ;

местное и дистанционное управление разъединителями 220кВ и их заземляющими ножами;

оперативная блокировка разъединителей;

сигнализация положения выключателей 220кВ;

сигнализация положения разъединителей 220кВ и их заземляющих ножей.

Терминалы УРЗА ячеек "W2E", "W3E" в проекте интегрированы в существующую систему SCADA, поэтому предусматривается выполнение всех операций из АРМ SCADA.

Для учета электроэнергии ячеек "W2E", "W3E" предусматривается установка панели счетчиков и преобразователей, на которой устанавливаются многофункциональные микропроцессорные счетчики, которые интегрируются по RS 452 в существующую систему АСКУЭ (панель №88).

Для ячейки «W16E» управление, учет и другие цепи остаются существующими.

Таблица 1

Основные технические показатели по разделу

Показатель	Ед. изм.	Значение
Схема электрическая принципиальная ОРУ-220 кВ		№220-13
Площадь расширяемой ячейки №16	м кв.	1216,6
Коэффициент застройки	%	76

Охрана труда и техники безопасности при эксплуатации ячейки № 16

Рабочий проект расширение ОРУ-220 кВ на одну ячейку № 16 выполнен в соответствии с требованиями:

правила устройства электроустановок (ПУЭ);

нормы технологического проектирования ПС с высшим напряжением 35-750 кВ;

типовых и руководящих материалов для проектирования.

Для обеспечения нормальных условий труда, на расширяемой ячейке №16 предусматривается компоновка, обеспечивающая возможность применения при ремонтах и эксплуатационном обслуживании инвентарных устройств и средств малой механизации.

Для исключения ошибочных действий персонала при производстве оперативных подключений, в ячейке № 16 предусмотрено устройство электромагнитной блокировки разъединителей и высоковольтного выключателя.

Электробезопасность на ячейке № 16 обеспечивается путем применения следующих мероприятий:

надлежащей изоляции;

соответствующих разрывов до токоведущих частей;

защитное заземляющее устройство;

предупредительные сигналы на терминалах РЗА;

надписи на коммутационных аппаратах.

Охранные мероприятия предусматриваются в следующем объеме:

ограждение (существующее) по периметру ПС;

наружное освещение (существующее), включаемое при необходимости.

Энергоэффективность решений

В соответствии с Законом Республики Казахстан, основными направлениями энергосбережения являются:

оптимизация режимов производства, распределения и потребления энергии;

реализация проекта по внедрению энергоэффективного оборудования и

передовых технологий.

В данном рабочем проекте предусматривается применение элегазовых выключателей на 220 и 110 кВ, которые отличаются малым потреблением электроэнергии за счет использования схемы с пружинным приводом, что дает экономию электроэнергии при подогреве привода и шкафа управления, автоматика обогрева которых расположена внутри шкафов (около 800-1000 кВт-ч в год). Годовая экономия электроэнергии в расчете на один выключатель составит около 75-80 тысяч кВт-ч.

Кроме того, в проекте предусматривается следующий ряд мероприятий по ограничению потерь электроэнергии:

применяется автоматика управления отоплением и вентиляцией;

для освещения территории ПС применяются энергосберегающие индукционные лампы;

применяются современные микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики, интегрированные в систему СМиУ;

сбор информации по коммерческому учету электроэнергии на ПС предусматривается современными электронными счетчиками с долговременной памятью, автоматической диагностикой, с цифровым выходом и необходимым для АСКУЭ интерфейсом;

устанавливается мультиплексор, позволяющий организовать необходимое количество каналов связи с требуемыми интерфейсами: голосовые каналы, каналы передачи телеинформации, а также каналы перспективного внедрения автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии.

Следует отметить, что применение разъединителей с моторными приводами приведет к увеличению электропотребления на ПС за счет наличия на них подогрева. Ориентировочное среднегодовое электропотребление на один разъединитель может составить - 2-3 тыс кВт-ч.

Таким образом, применяемое в настоящем проекте оборудования передовых технологий позволяет снизить годовое потребление электроэнергии на ПС ОРУ-220 кВ ЭС АО «ЕЭК, ориентировочно, на 420 тыс. кВт ч.

6.3 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожароопасных ситуаций

Пожарную безопасность на участках работ и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных и огневых работ» (ППБС-01-94), утвержденных ГУПО МВД РК и ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования».

Руководители и другие должностные лица, ответственные за противопожарное состояние объектов обязаны:

знать и точно выполнять противопожарные мероприятия, предусмотренные проектом и ППБС-01-94, осуществлять контроль за их соблюдением всеми работающими на стройке;

обеспечивать наличие в соответствии с установленными нормами, исправное содержание и постоянную готовность к применению средств пожаротушения.

6.4 Охрана окружающей среды

Раздел охраны окружающей среды выполнен с учетом требований Экологического кодекса Республики Казахстан, утвержденного 9 января 2007 года и в соответствии и «Инструкцией по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, предпроектной и

проектной документации», утвержденной приказом министра охраны окружающей среды РК от 28 мая 2007 года № 204-П.Раздел проекта выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами, обеспечивающими пожарную, санитарную, экологическую безопасность при соблюдении мероприятий предусмотренных настоящим проектом.

Экологическое заключение

Влияние на атмосферу

Основными источниками загрязнения атмосферы вредными веществами в процессе проведения строительно-монтажных работ будут являться 4 неорганизованных источника выбросов в атмосферу:

сварочный и газорезательный аппараты;

покрасочные работы;

разгрузочные работы;

земляные работы;

В соответствии со статьей 28 Экологического кодекса РК, выбросы от автотранспорта не нормируются.

Пыле-газоочистное оборудование не применяется. Реконструкция проводится в рамках действующей производственной площадки. При соблюдении установленных правил воздействие на атмосферный воздух от реконструируемого объекта будет находиться в пределах установленных норм.

На период эксплуатации, на территории ОРУ 220 кВ на ЭС АО «ЕЭК» источников выбросов загрязняющих веществ не предусматривается.

Воздействие на атмосферный воздух оценивается как допустимое (незначительное).

Влияние на водный бассейн

На период проведения монтажных работ, водоснабжение предусматривается от существующих сетей АО «ЕЭК».

Санитарно-бытовое обслуживание персонала будет осуществляться в санитарно-бытовых помещениях ЭС АО «ЕЭК», с отводом хозяйственно-бытовых стоков в существующие канализационные сети.

На период эксплуатации ОРУ-220 кВ на ЭС АО «ЕЭК» водопотребление и водоотведение не предусматривается, так как ОРУ будет работать в автономном режиме, без привлечения оперативного дежурного персонала.

Воздействие на поверхностные и подземные воды оценивается как допустимое (незначительное).

Земельные ресурсы. Отходы производства и потребления

В период проведения строительно-монтажных работ предусматриваются следующие способы нейтрализации и захоронения отходов:

способ утилизации – городской полигон ТБО, специализированные предприятия;

способ хранения отходов - временное хранение в металлических контейнерах;

отходы вывозятся по договору с услугодателем по вывозу отходов.

После реализации проекта по реконструкции и расширению ОРУ-220 кВ на ЭС АО «ЕЭК», данная ОРУ будет работать без образования каких либо отходов. Привлечение специального персонала также не предусмотрено.

Воздействие на земельные ресурсы оценивается как допустимое (незначительное).

Растительный и животный мир

Проектируемые работы не приведут к нарушению условий развития растительного и животного мира. Вырубка зеленых насаждений не предусматривается.

Заключение

Проект выполнен в соответствии с действующими нормативно-методическими документами. Рассмотрено влияние производства строительных работ и эксплуатации объекта на компоненты окружающей среды. Рассчитаны нормативы выбросов загрязняющих веществ на период строительства. Учтены объемы образования отходов при строительных работах.

Воздействие проектируемого объекта на окружающую среду оценивается как допустимое и соответствует требованиям природоохранного законодательства РК.

До начала производства работ рекомендуется заключить договоры на утилизацию образующихся отходов.

Санитарно-эпидемиологическое заключение

Согласно п.34, "Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов", утверждённых Приказом Министра национальной экономики РК от 20 марта 2015 года № 237, для ОРУ 220 кВ на ЭС АО «ЕЭК» с отходящими и приходящими высоковольтными линиями электропередач на напряжении 220 Кв, санитарный разрыв устанавливается в размере 20 метров.

В связи с наличием ограждения территории электрической станции и в связи с тем, что санитарный разрыв не выходит за пределы территории, можно считать СЗЗ равной 0 м и реконструируемое ОРУ на 220 кВ можно отнести к V классу опасности.

Жилых объектов, территорий заповедников, музеев, памятников архитектуры, объектов соцкультбыта, посевных и сельскохозяйственных угодий в пределах площадки проектирования нет.

При вводе объекта в эксплуатацию, и в процессе дальнейшей эксплуатации, санитарный разрыв должен корректироваться на основании результатов инструментальных измерений физических факторов, что соответствует п.14,15 СП МНЭ РК №237.

Анализ результатов расчета рассеивания приземной концентрации атмосферного воздуха показал, что по всем загрязняющим веществам и группам их возможной суммации соблюдается соотношение См < ПДК. В связи с тем, что выбросы загрязняющих веществ носят непостоянный, кратковременный характер, нормативы выбросов устанавливаются на уровне фактических. На период эксплуатации на территории ОРУ 220 кВ на ЭС АО «ЕЭК» источники выбросов загрязняющих веществ не предусматриваются.

Проектные решения по организации труда, санитарно-бытовому и медицинскому обслуживанию, питанию и питьевому водоснабжению строителей не противоречат требованиям санитарных правил.

Заключение

Проектные решения реконструкции и расширения ОРУ-220 кВ на ЭС АО “ЕЭК” соответствуют требованиям действующих нормативно-правовых актов в области государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования, предусмотренных Кодексом РК «О здоровье народа и системе здравоохранения».

6.5 Организация строительства

Раздел разработан в соответствии с государственными нормативными требованиями, действующими в Республики Казахстан, СН РК 1.02-03-2011, Пособием к СНиП 1.03-06-2002* и заданием на проектирование.

В настоящем разделе решены вопросы рациональной технологии выполнения строительных работ, которые должны обеспечить целенаправленность всех

организационных, технических и технологических решений по вводу в эксплуатацию объекта с необходимым качеством и в установленные сроки.

Строительную организацию определит заказчик при проведении тендера или иным способом. К строительной организации предъявляются требования, определенные в п. 5 СН РК 1.03-00-2011.

Общие положения и ведение строительства, определяется п. 4 СН РК 1.03-00-2011.

Определена потребность в основных строительных машинах, механизмах; разработаны мероприятия по охране труда и технике безопасности при производстве СМР.

Согласно расчету продолжительности строительства, выполненного в соответствии со СНиП РК 1.04.03-2008, по определению продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений, срок производства работ составляет 3,0 месяцев.

Согласно письму № 25-03-07/4888 от 11.08.2017 года определен срок начала строительства – третий квартал 2017 года.

6.6 Сметная документация

Сметная документация разработана в соответствии со СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство» и СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республики Казахстан» на основании сборников сметных норм и расценок и принятых проектных решений.

Сметная документация составлена с использованием программного комплекса АВС-4 (редакция 5.5.5).

Сметная стоимость строительства в сметной документации определена базисно - индексным методом, который основан на использовании текущих индексов по отношению к стоимости, определенной в базисном уровне цен 2001 года и согласно пунктов 2.1 и 5.1 СН РК 8.02-02-2002 служит ориентиром (в качестве максимальной цены) при осуществлении закупа подрядных строительных услуг заказчиком.

При составлении смет использованы:

сборники сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции (СН РК 8.02-04-2002), с учетом изменений и дополнений выпуски 1-29;

сборники сметных норм и расценок на строительные работы (СН РК 8.02-05-2002) , с учетом изменений и дополнений выпуски 1-16;

сборники расценок на монтаж оборудования (СН РК 8.02-06-2002), с учетом изменений и дополнений выпуски 1-10;

сборники сметных норм затрат на оборудование и инвентарь (СН РК 8.02-13-2004);

сборник сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин (СН РК 8.02-03-2002) с учетом изменений и дополнений выпуски 1-14;

сборник сметных цен на перевозку грузов для строительства (СН РК 8.02-04-2002);

перечень оборудования, материалов, изделий с приложением прайс-листов, наименования которых с соответствующими техническими характеристиками отсутствуют в действующей нормативной базе, утвержденные заказчиком (администратором бюджетной программы) от 2017 года, согласно пункту 9.3.14 СН РК 1.02-03-2011, пунктам 4.3.5 и 4.3.8 СН РК 8.02-02-2002.

В сметной стоимости строительства учтены дополнительные затраты:

накладные расходы на строительные, монтажные и специальные строительные работы по приложению № 1 к СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан»;

ненормируемые и непредвиденные затраты в размере 6 % (СН РК 8.02-02-2002);

средства на временные здания и сооружения (СН РК 8.02-09-2002);

дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время по НДЗ-2001 (СН РК 8.02-07-2002) с учетом изменений и дополнений выпуск 2;

затраты на дополнительные отпуска и выслугу лет (СН РК 8.02-02-2002);

затраты на дополнительную оплату труда в зонах экологического бедствия и радиационного риска (в соответствии с действующим законодательством).

В соответствии с Постановлением Правительства от 11 сентября 2007 года № 791 переход к текущей и прогнозной сметной стоимости строительства от базовых цен 2001 года выполнен через индекс изменения месячного расчетного показателя на период 2014-2019 годов, установленного по протоколу № 7 заседания Правительства Республики Казахстан от 13 февраля 2017 года.

Налоги, сборы и обязательные платежи начислены согласно действующему законодательству в размере 2%.

Налог на добавленную стоимость (НДС) принят в размере, установленном законодательством Республики Казахстан на период, соответствующий периоду строительства, от сметной стоимости строительства в текущих и прогнозных ценах с учетом налогов, сборов и обязательных платежей.

Таблица 2

Основные показатели по сметной документации

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм	Количество
1	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 г.	млн. тенге	99,546
	в том числе:		
	СМР	млн. тенге	11,372
	оборудование	млн. тенге	86,989
	прочие затраты	млн. тенге	1,185
	Общая сметная стоимость строительства в уровне цен 2017 г.	млн. тенге	353,702
	в том числе:		
	СМР	млн. тенге	33,294
	оборудование	млн. тенге	254,682
	прочие затраты	млн. тенге	65,726

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1 Оценка принятых проектных решений

В соответствии с Приказом МНЭ РК № 165 от 28.02.2015 года «Об утверждении Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», а также Приказа МНЭ РК № 517 от 20.12.2016 года «О внесении изменений в приказ Министерства национальной экономики РК от 28.02.2015 года № 165 «Об утверждении Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» разработчиком проекта установлен II (второй) уровень ответственности.

Состав и комплектность представленных материалов приведены в соответствие с требованиями СН РК 1.02-03-2011, ГОСТ 21.101-97, ГОСТ 21.501-93. Рабочий проект разработан согласно утвержденному заданию на проектирование, техническим условиям и другим исходным данным.

Инженерно-геологические изыскания выполнены в полном объеме, установлен разрез отложений, слагающих площадку строительства. Указана категория грунтов по сейсмическим свойствам и сейсмичность площадки строительства. Состав изысканий достаточен для обоснования проектных решений.

Архитектурно-строительный раздел приведен в соответствие с требованиями нормативных документов. Конструктивные решения доработаны с учетом соблюдения нормативных требований по надежности и устойчивости строительных конструкций. В рабочем проекте учтены требования по энергосбережению.

Рабочий проект согласован с заинтересованными организациями.

В соответствии с Указом Президента Республики от 27.01.09 г. № 733 о казахстанском содержании проектов, в проекте предусмотрено применение оборудования и изделий казахстанского производства.

В результате проведенной экспертизы рабочий проект дополнен необходимыми исходными данными и согласованиями, доработаны все разделы рабочего проекта.

7.2 Дополнения и изменения, внесенные в рабочий проект в процессе проведения экспертизы

В процессе рассмотрения по замечаниям и предложениям ТОО «ЭксПро2050» в рабочий проект Усиление связи Павлодарского энергоузла с ЕЭС Казахстана» Реконструкция и расширение ОРУ 220кВ на ЭС АО «ЕЭК «» внесены следующие изменения и дополнения:

Архитектурно-строительные решения

1. Раздел дополнен технико-экономическими показателями.
2. Предусмотрено водопонижение на период строительства для опор с отметкой заложения подошвы ниже минус 1,50.
3. Указана величина заложения откосов.
4. Предоставлена расчетная схема на монтажную площадку.

Инженерное обеспечение, сети и системы

Электротехническая часть. Оборудование

Раздел ЭП

Общие замечания

5. Лист 1:

в таблице ссылочных и прилагаемых документов указаны нормативные документы, действующие на территории РК;

выполнены «Общие указания» в соответствии с ГОСТ 21.101-97;

указаны основные технико-экономические показатели по разделам.

6. Листы ЭП.С:

спецификация оборудования выполнена в соответствии с ГОСТ 21.110-2013.

7. Предоставлены согласования принятых технических решений на соответствие выданным техническим условиям.

Сметная документация

8. В расчете стоимости проектных работ указан номер и наименование нормативного документа, на основании которого он составлен.

9. Предоставлен договор на проектные работы, для обоснования составления сметной документации базисно-индексным методом.

10. В сметном расчете стоимости строительства даны ссылки на пункты норматива, по которым определены затраты на временные здания и сооружения и зимнее удорожание.

11. Представлена справка о текущем курсе валют.

12. В сводном и сметном расчете стоимости строительства исключена разбивка затрат на строительство на 2017-2018 годы. В соответствии с проектом организации строительства все работы будут выполнены в 2017 г.

13. Уточнен код сметного района для Павлодарской области.

14. К затратам на строительство временных зданий и сооружений дополнен коэффициент 0,8 в соответствии с п. 4.7.8 СН РК 8.02-02-2002.

ЛС № 2-1-1

15. В формуле подсчета веса металлоконструкций откорректирован вес траверсы ТС26 в соответствии с проектом.

16. Исключены дважды учтенные затраты на перевозку железобетонных и металлических конструкций, стоимость которых принята по сметной нормативной базе.

ЛС № 2-1-3

17. Откорректирована стоимость электросилового оборудования в соответствии с перечнем, утвержденным заказчиком.

18. Откорректирован индекс МРП для перехода от текущих цен на оборудование по прайс-листам, к ценам 2001 г.

19. Откорректировано количество трансформаторов в соответствии с проектом.

Таблица 3

Основные технико-экономические показатели по рабочему проекту

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Показатели		Примечание (+ увеличение, - уменьшение)
			заявленные до экспертизы	рекомендуемые к утверждению	
1	2	3	4	5	6
1	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 г.	млн. тенге	85,253	99,546	+14,293
	в том числе:				
	СМР	млн. тенге	11,651	11,372	-0,279
	оборудование		72,446	86,989	+14,543
	прочие затраты		1,156	1,185	+0,029
	Общая сметная стоимость строительства в уровне цен 2017 г.	млн. тенге	310,212	353,702	+43,490
	в том числе:				
	СМР	млн. тенге	34,723	33,294	-1,429
	оборудование		215,918	254,682	+38,764
	Прочие затраты		59,571	65,726	+6,155
2	Продолжительность строительства	мес.	3,0	3,0	-

Примечания: Снижение сметной стоимости строительства - исключены дважды учтенные затраты на перевозку железобетонных и металлических конструкций, стоимость которых принята по сметной нормативной базе; откорректировано количество трансформаторов в соответствии с проектом.

Увеличение сметной стоимости строительства – откорректирована стоимость электросилового оборудования в соответствии с перечнем, утвержденным заказчиком.

Общее увеличение сметной стоимости строительства составило – 43,490 млн. тенге.

8. ВЫВОДЫ:

1. С учетом внесенных изменений и дополнений рабочий проект «Усиление связи Павлодарского энергоузла с ЕЭС Казахстана» Реконструкция и расширение ОРУ 220кВ на ЭС АО «ЕЭК» соответствует требованиям государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется для утверждения в установленном порядке со следующими основными техническими показателями:

Схема электрическая принципиальная ОРУ-220кВ	№220-13	
Площадь расширяемой ячейки №16	1216,6	м кв.
Коэффициент застройки	76	%
Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 г.	99,546	млн. тенге
в том числе: СМР	11,372	млн. тенге
оборудование	86,989	млн. тенге
прочие затраты	1,185	млн. тенге
Общая сметная стоимость строительства в уровне цен 2017 г.	353,702	млн. тенге
в том числе: СМР	33,294	млн. тенге
оборудование	254,682	млн. тенге
прочие затраты	65,726	млн. тенге
Продолжительность строительства	3,0	месяц

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

3. При представлении на утверждение и выдаче на производство работ, рабочий проект подлежит проверке на соответствие его с настоящим заключением экспертизы.

4. До начала производства работ рабочий проект подлежит утверждению в установленном порядке в течение 3 месяцев.

5. Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована Акционерное общество «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями» (Kazakhstan Electricity Grid Operating Company) «KEGOC», в соответствии с условиями договора от 03.07.2017 г. № ЭКСПРО-0029.

Ведущий эксперт	Дусипова Д.С.
Эксперт по разделу ЭЛ	Кривомазова Е. М.
Эксперт по разделу АС	Дусипова Д.С.
Эксперт по разделу СД	Погребняк О.В.

Вичкуткина Е.С.

Директор

Погребняк О.В.

Эксперт

Кривомазова Е.М.

Эксперт

Дусипова Д.С.

Эксперт