Бекітемін
«Мемсараптама» РМК Батыс өңірі бойынша филиалы
Директор
Ө.Б. Нұрбердіханов

«Маңғыстау облысының Қарақия ауданында орналасқан Асар кен орнында «Асар-1» ТҚ және «Асар-2» ТҚ аралығында 35 кВ-ӘЖ мен 35/6 кВ-ҚС құрылысы»
жұмыс жобасы бойынша

02.06.2017 ж. № 15-0138/17
(оң)

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫСШЫ:
«Маңғыстаумұнайгаз» АҚ

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«Caspian HES Consulting» ЖШС

Ақтау қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Маңғыстау облысының Қарақия ауданында орналасқан Асар кен орнында «Асар-1» ТҚ және «Асар-2» ТҚ аралығында 35 кВ-ӘЖ мен 35/6 кВ-ҚС құрылысы» жұмыс жобасы бойынша осы қорытынды «Мемсараптама» РМК-нің Батыс өңірі бойынша филиалымен берілді.

«Мемсараптама» РМК-нің Батыс өңірі бойынша филиалының рұқсатынсыз осы қорытындыны толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

Утверждаю
Директор
Филиал по Западному региону РГП «Госэкспертиза»
Нурбердиханов У.Б.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 15-0138/17 от 02.06.2017 г.
(положительное)

по рабочему проекту
«Строительство ПС-35/6 кВ с ВЛ-35 кВ между ГУ «Асар-1» и ГУ «Асар-2» на месторождении Асар расположенный в Каракиянском районе Мангистауской области»

ЗАКАЗЧИК:
АО «Мангистаумунайгаз»

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «Caspian HES Consulting»

г. Актау

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное заключение на рабочий проект **«Строительство ПС-35/6 кВ с ВЛ-35 кВ между ГУ «Асар-1» и ГУ «Асар-2» на месторождении Асар расположенный в Каракиянском районе Мангистауской области»** выдано филиалом по Западному региону РГП «Госэкспертиза».

Данное экспертное заключение не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения филиала по Западному региону РГП «Госэкспертиза».

1. НАИМЕНОВАНИЕ: рабочий проект **«Строительство ПС-35/6 кВ с ВЛ-35 кВ между ГУ «Асар-1» и ГУ «Асар-2» на месторождении Асар расположенный в Каракиянском районе Мангистауской области».**

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором от 15 марта 2017 года №01-0496 между РГП «Госэкспертиза» и АО «Мангистаумунайгаз».

2. ЗАКАЗЧИК: АО «Мангистаумунайгаз».

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «Caspian HES Consulting», государственная лицензия от 12 августа 2013 года №13021155, II – категория, выданная Комитетом по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства регионального развития Республики Казахстан, приложение к государственной лицензии от 26 мая 2014 года.

ГИП – Утепбаева Р. А. (приказ от 05 мая 2016 года №СНС-05.16/09 ORD).

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: негосударственные инвестиции.

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1. Основание для разработки:

задание на проектирование, утвержденное заместителем генерального директора по производственным вопросам АО «Мангистаумунайгаз» от 15 января 2016 года;

постановление ГУ «Акимат Каракиянского района» о предоставлении права пользования земельным участком от 15 июня 2015 года №185;

акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды), выданный ГУ «Каракиянский районный отдел земельных отношений» от 26 июля 2007 года №0073555;

акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды), выданный ГУ «Каракиянский районный отдел земельных отношений» от 26 июля 2007 года №0073556;

акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды), выданный ГУ «Каракиянский районный отдел земельных отношений» от 26 июля 2007 года №0073557;

акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды), выданный ГУ «Управление земельных отношений Мангистауской области» от 06 ноября 2008 года №0103650;

архитектурно-планировочное задание, утвержденное главным архитектором Каракиянского района от 09 июня 2015 года №33;

перечень основного оборудования и материалов, отсутствующих в нормативной базе и принятых по прайс-листам, и их стоимости, утвержденное директором ДКС АО «Мангистаумунайгаз» от 12 мая 2017 года;

экспертное заключение на соответствие рабочего проекта «Строительство ПС-35/6 кВ с ВЛ-35 кВ между ГУ «Асар-1» и ГУ «Асар-2» на месторождении Асар» требованиям промышленной безопасности, утвержденное директором ТОО «EAST WEST CAPITAL» от 08 декабря 2016 года №EWC-CAS/08-026 (аттестат на право проведения работ в области промышленной безопасности от 17 июня 2016 года №KZ32VEK00005588, выданный РГУ «Комитет индустриального развития и промышленной безопасности» Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан);

отчет об инженерно-геологическим изысканиях выполнен ИП «Литвиненко А. С.» в 2016 году (инв. №1200). (Государственная лицензия от 02 апреля 2004 года ГСЛ-Ф №002341, приложение к государственной лицензии от 15 января 2013 года);

топографическая съемка в масштабе 1:1000, выполнена ТОО «Caspian HES Consulting» в 2016 году (дог. №341-15), (Государственная лицензия от 25 июля 2008 года МКЛ №0000476, приложение к государственной лицензии от 12 июня 2012 года);

письмо АО «Мангистаумунайгаз» от 17 февраля 2017 года №15-02-29 о планировании начала строительства объекта во втором квартале 2017 года.

Технические условия:

АО «Мангистауская распределительная электросетевая компания» от 26 апреля 2016 года №09-4/2186 на электроснабжение.

5.2 Согласования и заключения заинтересованных организаций

РГУ «Департамент экологии по Мангистауской области Комитета экологического регулирования и контроля Министерства энергетики Республики Казахстан» - заключение государственной экологической экспертизы от 04 апреля 2017 года №R01-0055/17.

АО «Мангистауская распределительная электросетевая компания» - письмо о согласовании рабочего проекта от 21 сентября 2016 года №00-09-3-11/2362.

АО «Мангистаумунайгаз» - письмо о согласовании рабочего проекта от 17 февраля 2017 года №15-02-29.

5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу

СНС-007-Е-2016-12-021-ОПЗ-общая пояснительная записка.
СНС-007-Е-2016-12-021-РЧ-рабочие чертежи:
СНС-007-Е-2016-12-021-03-1.4-ГТ-генеральный план.
СНС-007-Е-2016-12-021-03-1.3-АС - архитектурно-строительные решения.
СНС-007-Е-2016-12-021-03-3.4-НВК-водоснабжение и канализация;
СНС-007-Е-2016-12-021-03-1.1-ЭР - электротехнические решения;
СНС-007-Е-2016-12-021-03-1.13-СС-слаботочные устройства, связь, сигнализация;
СНС-007-Е-2016-12-021-СМ-сметная документация.
СНС-007-Е-2016-12-021-ПОС-проект организации строительства.
СНС-007-Е-2016-12-021-ОВОС-охрана окружающей среды.
СНС-007-Е-2016-12-021-Паспорт рабочего проекта.

5.4 Цель и назначение объекта строительства

Реконструкция, замена и строительство электротехнических коммуникации на месторождении «Асар».

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

Район проектируемых работ расположен на месторождении Асар, в административном отношении относится к Каракиянскому району Мангистауской области.

Природно-климатические условия района строительства:

климатический подрайон (согласно СНиП РК 2.04-01-2010) - IV Г;
расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 (СНиП РК 2.04-01-2010) - минус 19^{0}С;
нормативная снеговая нагрузка (СНиП 2.01.07-85*) - 50 кгс/м^2;

нормативная ветровая нагрузка (СНиП 2.01.07-85*) - 48 кгс/м^2;
нормативная глубина промерзания грунта (СНиП РК 2.04-01-2010) - 0,8 м;
сейсмичность (СНиП РК 2.03-30-2006) - 6 баллов.

Инженерно-геологические условия площадки строительства

Отчет об инженерно-геологических изысканиях выполнен ИП «Литвиненко А. С.» в 2016 году (инв. №1200).

На территории пробурены 9 скважин с глубиной 3 м и пробурены 26 скважин с глубиной 5 м.

По инженерно-геологическим признакам на территории проектирования выделены 5 инженерно-геологических элементов (далее - ИГЭ) сверху вниз:

ИГЭ-1 – суглинок твердый.

Грунт вскрыт повсеместно с поверхности мощностью слоя до 1,5 м (скв. №1, №2).

Нормативные характеристики грунта: плотность грунта 1,59 г/см^3; удельное сцепление 15 кПа; угол внутреннего трения 24°; модуль деформации в естественном состоянии 14 МПа, в водонасыщенном состоянии 8,7 МПа.

ИГЭ-2 – супесь твердая, просадочная.

Грунт вскрыт повсеместно с поверхности мощностью слоя от 0,3 до 3,4 м (скв. №3, №4, №7-9, №12-22, №28-32, №34, №35).

Грунт вскрыт повсеместно с поверхности мощностью слоя до 3,0 м (скв. №10, №11).

Грунт вскрыт повсеместно с поверхности мощностью слоя до 5,0 м (скв. №23-27).

Мощность грунта составляет 1,4-1,6 м. Грунт вскрыт с глубины от 1,4 м до 3,0 м (скв. №8) и от 1,6 м до 3,0 м (скв. №9).

Нормативные характеристики грунта: тип просадочности – 1, начальное просадочное давление 0,010 МПа; плотность грунта 1,68 г/см^3; удельное сцепление 16 кПа; угол внутреннего трения 23°; модуль деформации в естественном состоянии 11,5 МПа, в водонасыщенном состоянии 5,9 МПа.

ИГЭ-3 – песок пылеватый.

Мощность грунта составляет 2,4 м. Грунт вскрыт с глубины от 0,6 м до 3,0 м (скв. №7).

Мощность грунта составляет 0,8-0,9 м. Грунт вскрыт на глубине от 0,6 м до 1,4 м (скв. №8) и от 0,7 м до 1,6 м (скв. №9).

Нормативные характеристики грунта: плотность грунта 1,60 г/см^3; удельное сцепление 5 кПа; угол внутреннего трения 30°; модуль деформации в водонасыщенном состоянии 16 МПа. Учитывая высокое содержание гипса, слой может являться причиной просадочных и суффозионных осадок при замачивании.

ИГЭ-4 – глина полутвердая. Мощность грунта составляет 1,5-4,5 м. Грунт вскрыт с глубины от 1,5 м до 3,0 м (скв. №1, №2), от 0,3 м до 3,0 м (скв. №4), от 0,6 м до 5,0 м (скв. №5), от 0,7 м до 3,0 м (скв. №6), от 3,2 м до 5,0 м (скв. №29), от 3,1 м до 5,0 м (скв. №30, №31), от 3,3 м до 5,0 м (скв. №32), от 2,2 м до 5,0 м (скв. №33) и от 0,5 м до 5,0 м (скв. №34).

Нормативные характеристики грунта: плотность грунта 1,91 г/см^3; удельное сцепление 43 кПа; угол внутреннего трения 18°; модуль деформации в водонасыщенном состоянии 5,1 МПа.

ИГЭ-5 – известняк очень низкой прочности, выветрелый. Мощность грунта составляет 1,6-3,0 м. Грунт вскрыт с глубины от 1,4 м до 3,0 м (скв. №3), от 2,9 м до 5,0 м (скв. №12), от 3,0 м до 5,0 м (скв. №13), от 3,1 м до 5,0 м (скв. №14, №15), от 3,2 м до 5,0 м (скв. №16, №19, №22), от 3,4 м до 5,0 м (скв. №17, №18), от 3,3 м до 5,0 м (скв. №20, №21), и от 2,0 м до 5,0 м (скв. №35).

Нормативные значения грунта: плотность грунта 1,62 г/см^3, предел прочности одноосному сжатию 1,3 МПа (в естественном состоянии), 0,9 МПа (в водонасыщенном состоянии), расчетные значения предела прочности 0,7 МПа (в водонасыщенном состоянии).

Грунтовые воды на территории до глубины 5,0 м не вскрыты.

Коррозионная агрессивность грунтов от низкой до высокой.

Грунты от среднезасоленных до сильнозасоленных.

Грунты по содержанию сульфатов - сильноагрессивные к бетонам на портландцементе и от слабо- до сильноагрессивных к бетонам на сульфатостойких цементах. По содержанию хлоридов грунты - среднеагрессивные к железобетонным конструкциям.

Раздел «Инженерно-геологические условия площадки строительства» разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, исходными данными и нормативными требованиями.

6.2 Проектные решения

Строительство объекта разделяется на два этапа:

1 этап – строительство ПС-35/6 кВ «Асар-2», КРУН-6 кВ «НВС-Асар», ВЛ-6 кВ, новая ВЛ-35 кВ;

2 этап – реконструкция ПС-110/35/6 кВ «Восточный Жетыбай», замена провода на ВЛ-35 кВ.

6.2.1 Генеральный план

Район строительства расположен на территории месторождения Асар.

Генеральный план разработан в масштабе 1:1000 на основе топографических съемок, выполненных ТОО «Caspian HES Consulting» в 2016 году. Система высот – Балтийская. Система координат – условная.

Планировочные решения по размещению проектируемых сооружений на площадке обоснованы заданием на проектирование, с учетом требований нормативно-технических документов, регламентирующих обеспечение пожарной безопасности объекта и решениями, принятыми в технологической части рабочего проекта.

Рабочим проектом на месторождении Асар запроектированы следующие сооружения энергоснабжения:

реконструкция ПС-110/35/6 кВ «Восточный Жетыбай» с заменых силовых трансформаторов;

строительство одной двухцепной ВЛ-35 кВ (отпайка от ВЛ-35 кВ «Асар-1, 2»);

замена провода на существующей линии 35 кВ «Асар-1, 2» от 1 до 52 опоры;

строительство понизительной подстанции ПС-35/6 кВ «Асар-2»;

строительство КРУН-6 кВ возле существующей КРУН-6 кВ «НВС-Асар», с реконструкцией существующих питающих и отходящих линий ВЛ-6 кВ;

строительство линий 6 кВ от ПС-35/6 кВ «Асар-2»;

подъездная автомобильная дорога к ПС-35/6 кВ «Асар-2» и для обслуживания ВЛ-6 кВ.

Подстанция ПС-110/35/6 кВ «Восточный Жетыбай»

На территории подстанции размещены следующие существующие здания и сооружения:

ОРУ-110 кВ;

КРУН-6 кВ;

маслосборник.

На площадке ОРУ-110 кВ предусмотрены выключатели, разъединители, ограничители перенапряжений, трансформаторы, кабельные лотки.

На территории подстанции предусмотрены следующие сооружения:

площадка трансформатора силового ТДТН-16000/110-УХЛ1 (2 шт.);

перенос существующей конструкции блока ЗОН-110 кВ;

подставка П-1;

опорная конструкция под блок связи;

смотровые колодцы К1, К2, К3.

Генеральный план решен с учетом местоположения участка и создания оптимальных условий для организации производственного процесса.

Площадка имеет существующее ограждение по всему периметру с воротами и калитками.

Горизонтальная и вертикальная привязки выполнены к существующим зданиям и сооружениям.

Основной подъезд и въезд на территорию осуществляются от существующих дорог. Проезды на территорию осваиваемого участка подключены к существующей дороге, а также учтены проезды для возможности противопожарного использования и удобства эксплуатации с учетом доступности всех вновь проектируемых объектов.

Строительство одной двухцепной ВЛ-35 кВ

Трасса проектируемой ВЛ-35 кВ проложена по территории месторождения Асар. Участок трассы ВЛ-35 кВ от опоры №52 существующей ВЛ-35 кВ «Асар-1, 2» до портала ПС «Асар-2».

На трассе ВЛ-35 кВ рабочим проектом предусмотрено строительство следующих сооружений:

стальные анкерно-угловые металлические опоры;

железобетонные опоры.

Строительство КРУН-6 кВ возле существующей КРУН-6 кВ «НВС-Асар»

На территории «НВС-Асар» размещены следующие существующие здания и сооружения:

КРУН-6 кВ;

КТП-10/0,4;

прожекторная мачта;

ограждение территории.

На территории подстанции предусмотрены следующие сооружения:

КРУН-6 кВ;

трансформаторы собственных нужд – 2 шт.;

площадка обслуживания ПМ-1 – 2 шт.;

прожекторная мачта;

кабельные лотки.

Генеральный план решен с учетом местоположения участка и создания оптимальных условий для организации производственного процесса.

Площадка имеет существующее ограждение по всему периметру с воротами и калитками.

Горизонтальная и вертикальная привязки выполнены к существующим зданиям и сооружениям.

Основной подъезд и въезд на территорию осуществляются от существующих дорог. Проезды на территорию осваиваемого участка подключены к существующей дороге, а также учтены проезды для возможности противопожарного использования и удобства эксплуатации с учетом доступности всех вновь проектируемых объектов.

Подстанция ПС-35/6 кВ «Асар-2»

Строительство понизительной подстанции ПС-35/6 кВ «Асар-2», размещенной между ГУ-Асар-1 и ГУ-Асар-2 на западной стороне, существующей ПС-35/6 кВ «Асар» АО «МРЭК».

Отведенный земельный участок под строительство ПС-35/6 кВ «Асар-2» прямоугольной формы в плане с размерами 36,00х62,83 м.

Ориентировка площадки подстанции на местности и размещение сооружений определялись ситуационными условиями и подходом ВЛ-35 кВ.

На территории подстанции предусмотрены следующие сооружения:

общее распределительное устройство ОРУ-35 кВ;

модульное здание ОПУ (общеподстанционный пункт управления);

модульное здание КРУН-6 кВ;

модульное здание УКРМ (2 шт.);

модульное здание КРУМ-35 кВ;

площадка трансформатора силового ТМН-6300/35 У1 (2 шт.);

маслосборник объемом 25 м^3;

стойки для опорных изоляторов;

трансформаторы собственных нужд – 2 шт.;

подставка П-1;

прожекторная мачта (4 шт.);

кабельные лотки;

фундамент под шкаф ШЗВ (2 шт.);

надворная уборная;

смотровые колодцы К1, К2, К3;

пожарный щит (2 шт.);

ограждение территории.

Генеральный план решен с учетом местоположения участка и создания оптимальных условий для организации производственного процесса.

Земельный участок имеет металлические ограждение по всему периметру с воротами и калитками.

Организацией рельефа предусмотрена высотная увязка проектируемых сооружений с автомобильными дорогами и инженерными коммуникациями. Схема вертикальной планировки принята сплошная, с созданием минимальных уклонов для поверхностных стоков. Отвод поверхностных вод с проезжей части, а также с площадей прилегающей территории осуществляется по рельефу в пониженные места.

На участке предусмотрены проезды для автомашин для ревизии трансформаторов. Продольные и поперечные уклоны не превышают допустимых строительными нормами величин. Покрытие внутриплощадочных автодорог и площадок из щебня.

К каждому силовому трансформатору предусматривается пожарный подъезд.

Технические показатели генерального плана приведены в таблице №1.

Таблица №1

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1	Площадь участка ПС-35/6 кВ «Асар-2»	м^2	2261,88
2	Площадь застройки	м^2	942,3
3	Коэффициент застройки		41,66
4	Площадь покрытий	м^2	377,6

Автомобильные дороги

План подъездных автодорог

Автомобильные подъездные дороги к проектируемым площадкам запроектированы с учётом их функционального назначения и в соответствии с действующими требованиями СНиП 2.05-07-91*, СНиП РК 3.03.09-2006.

Проектируемые автомобильные подъездные дороги примыкают к внутрипромысловым дорогам месторождения и обеспечивают проезд к проектируемым площадкам.

Подъезды обеспечивают перевозку вспомогательных и хозяйственных грузов, проезд пожарных, ремонтных и аварийных машин и отнесены к служебным автомобильным дорогам по СНиП 2.05.07-91* «Промышленный транспорт».

Подъездная автодорога по своему назначению отнесена к внутренним автомобильным дорогам V категории.

Расчетные скорости движения специализированных автотранспортных средств приняты в соответствии с технологическими требованиями данного производства - 30 км/ч.

Поперечный профиль проезжей части газового промысла запроектирован с открытым водоотводом.

Подъезды запроектированы в насыпи высотой 0,4 м по бровке, с заложением откосов 1:1,5. Минимальный требуемый коэффициент уплотнения насыпи – 0,95.

Земляное полотно

Земляное полотно запроектировано в насыпи из привозного грунта.

Поперечный профиль земляного полотна принят двухскатный с поперечными уклонами – 50‰.

Для устройства насыпи предусмотрен привозной грунт из резерва и грунта участков выемки. Уплотнение предусмотрено катками на пневмоколесном ходу весом 25 т, толщиной уплотняемого слоя 30 см за 6 проходов по одному следу. Требуемый коэффициент уплотнения составляет 0,95.

Дорожная одежда

Согласно категории дорог и их назначения (СНиП 2.05.07-91*, СН РК 3.03-19-2006) покрытие подъездной дороги принято асфальтобетонное, покрытие дорог для обслуживания ВЛ-6 кВ - щебеночное.

Поперечный профиль принят двухскатным.

Примыкания и пересечения в одном уровне

Примыкание запроектировано по типовому проекту 503-0-51.89 «Пересечения и примыкания дорог в одном уровне». Закругление кромок осуществляется по круговой кривой. Конструкция дорожной одежды в пределах кривой принята по типу основной дороги. На примыканиях расчетную скорость движения транспортных средств следует уменьшать до 15 км/час.

Обустройство дороги и безопасность дорожного движения

В рабочем проекте предусмотрены мероприятия по обеспечению организации и безопасности движения автомобилей. Обстановка дорог предусматривает расстановку дорожных знаков и сигнальных столбиков.

Дорожные знаки запроектированы по СТ РК 1125-2002 «Знаки дорожные, технические условия». Расстановка знаков выполняется в соответствии с СТ РК 1412-2010.

Дорожные знаки приняты на самостоятельных опорах и устанавливаются на присыпных бермах.

Расстановка сигнальных столбиков на примыканиях выполнена в соответствии со СНиП РК 3.03-09-2006.

Основные технические показатели промысловой дороги:

число полос движения	– 1;
ширина проезжей части	– 4,5 м;
ширина обочин	– 1,0 м;
ширина земляного полотна	– 6,5 м;
поперечный уклон проезжей части	– 30‰;
поперечный уклон обочин	– 50‰;
общая протяженность подъездных дорог	– 5165,3 м.

Раздел «Генеральный план» разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, исходными данными и нормативными требованиями.

6.2.2 Архитектурно-строительные решения

Подстанция ПС-110/35/6 кВ «Восточный Жетыбай»

Площадка трансформатора силового ТДТН-16000/110-УХЛ1

Площадка силового трансформатора ТДТН-16000/110-УХЛ1 запроектирована прямоугольной конфигурации с размерами в плане 9,0х6,9 м.

Для предотвращения технологических утечек по периметру площадки предусмотрены борты высотой 0,35 м из железобетонных плит и приямок.

Перенос существующей конструкции блока ЗОН-110 кВ

Блок ЗОН-110 кВ устанавливается на опорную конструкцию.

Опорная конструкция запроектирована на отметке плюс 2,9 м от планировочной отметки земли.

Подставка П-1

Под кабельные конструкции запроектирована металлическая подставка.

Опорная конструкция под блок связи

Блок связи устанавливается на опорную конструкцию.

Опорная конструкция запроектирована на отметке плюс 2,79 м от планировочной отметки земли.

Смотровые колодцы К1, К2, К3

Колодцы К-1, К-2, К-3 запроектированы из железобетонных колец диаметром 1,0 м в подземном исполнении.

Строительство КРУН-6 кВ возле существующей КРУН-6 кВ «НВС-Асар»

КРУН-6 кВ

Модульное здание запроектировано прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 4,5х16,2 м.

Здание устанавливается на отметке плюс 1,0 м на металлическую опорную конструкцию.

Блочно-модульное здание полного заводского изготовления, каркасы здания из прокатных стальных профилей, стеновые и кровельные панели из стальных профилированных листов с утеплением из негорючих материалов.

Трансформаторы собственных нужд

Трансформатор заводского изготовления устанавливается на отметке плюс 1,2 м от планировочной отметки земли на опорную конструкцию.

Опорная конструкция состоит из металлической рамы и двух железобетонных стоек.

Площадка обслуживания ПМ-1

Запроектирована площадка обслуживания на высоте 1,7 м от планировочной отметки земли из металлоконструкций.

Размеры площадки в плане 0,87х1,5 м. Для подъема на площадку предусмотрен наклонный лестничный марш. Лестничный марш и площадка имеет ограждение высотой 1,1 м.

Прожекторная мачта

Для электроосвещения площадки «НВС-Асар» в ночное время предусмотрена установка опор с молниеприемниками. Прожекторная мачта высотой 22,8 м – металлическая, оборудована молниеотводом со стойкой высотой 7,85 м, площадкой обслуживания на отметке плюс 22,8 с подъемной лестницей.

Кабельные лотки

Каналы расположены надземно на высоте 0,1 м от планировочной отметки земли.

Подстанция ПС-35/6 кВ «Асар-2»

ОРУ-35 кВ

В составе ОРУ предусмотрен: линейные порталы типа ПЖС-35Я5, линейные разъединители, блок связи, ограничители перенапряжения, изоляторы.

Разъединители, блок связи, ограничители перенапряжения, изоляторы устанавливаются на опорную конструкцию. Опорная конструкция состоит из металлической рамы и железобетонных стоек.

Модульное здание ОПУ

Здание - одноэтажное, состоящее из блоков заводского изготовления, прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 6,75х9,00 м.

Здание устанавливается на ленточные фундаменты, от уровня земли на высоту 0,6 м. Для удобного доступа к зданию модульного типа предусмотрены металлические площадки и лестницы.

Модульное здание КРУН-6 кВ

Здание одноэтажное, состоящее из блоков заводского изготовления, прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 6,5х13,75 м.

Здание устанавливается на ленточные фундаменты, от уровня земли на высоту 0,6 м. Для удобного доступа к зданию модульного типа предусмотрены металлические площадки и лестницы.

Модульное здание УКРМ

Здание - одноэтажное, состоящее из блоков заводского изготовления, прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 2,25х4,70 м.

Здание устанавливается на ленточные фундаменты, от уровня земли на высоту 0,6 м. Для удобного доступа к зданию модульного типа предусмотрены металлические площадки и лестницы.

Модульное здание КРУМ-35 кВ

Здание - одноэтажное, состоящее из блоков заводского изготовления, прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 5,45х12,10 м.

Здание устанавливается на ленточные фундаменты, от уровня земли на высоту 0,6 м. Для удобного доступа к зданию модульного типа предусмотрены металлические площадки и лестницы.

Площадка трансформатора силового ТМН-6300/35 У1

Площадка силового трансформатора ТМН-6300/35 У1 запроектирована квадратной формы с размерами в плане 5,5х5,5 м.

Для предотвращения технологических утечек по периметру площадки предусмотрены борты высотой 0,45 м из железобетонных плит и приямок.

Маслосборник объемом 25 м^3

Маслосборник представляет собой стальной горизонтальный резервуар заводского изготовления объемом 25 м^3, заглубленный в грунт.

Стойки для опорных изоляторов

Изоляторы устанавливаются на опорную конструкцию. Опорная конструкция состоит из металлической рамы и железобетонных стоек. Опорная конструкция запроектирована на отметке плюс 2,9 м от планировочной отметки земли.

Трансформаторы собственных нужд

Трансформатор заводского изготовления устанавливается на отметке плюс 3,575 м от планировочной отметки земли на опорную конструкцию.

Опорная конструкция состоит из металлической рамы и двух железобетонных стоек.

Подставка П-1

Под кабельные конструкции запроектирована металлическая подставка.

Прожекторная мачта

Для электроосвещения площадки подстанции ПС-35/6 кВ «Асар-2» в ночное время предусмотрена установка опор с молниеприемниками. Прожекторная мачта высотой 16,56 м – металлическая, оборудована молниеотводом со стойкой высотой 7,74 м, площадкой обслуживания на отметке плюс 16,56 с подъемной лестницей.

Кабельные лотки

Каналы расположены надземно на высоте 0,1 м от планировочной отметки земли.

Фундамент под шкаф ШЗВ

Шкаф ШЗВ устанавливается на высоте 0,8 м от планировочной отметки земли на металлическую опорную конструкцию.

Металлическая конструкция прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 0,26х0,45х0,8(h) м. Фундаменты выполнены размерами в плане 0,36х0,5 м.

Надворная уборная

Уборная запроектирована размерами в осях 0,86х1,12 м, высотой помещения 2,1-2,2 м, с выгребной ямой. Диаметр выгребной ямы 1,0 м, глубина 1,95 м.

Крыша – бесчердачная со скатной кровлей из волнистых асбестоцементных листов по ГОСТ 30340-95.

Наружная и внутренняя отделка – масляная окраска.

Окна и двери – деревянные индивидуального изготовления.

Пол – деревянный, дощатый настил.

Смотровые колодцы К1, К2, К3

Колодцы К-1, К-2, К-3 запроектированы из железобетонных колец диаметром 1,0 м в подземном исполнении.

Ограждение площадки

Ограждение территории выполнено из сетчатых панелей высотой 1,9 м с устройством ворот и калитки.

Раздел «Архитектурно-строительные решения» разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, исходными данными и нормативными требованиями.

6.2.3 Конструктивные решения

Основанием фундаментов проектируемых сооружений служат ИГЭ-3 и ИГЭ-4.

Подстанция ПС-110/35/6 кВ «Восточный Жетыбай»

Площадка трансформатора силового ТДТН-16000/110-УХЛ1

Фундаменты под трансформатор – сборные железобетонные фундаментные плиты марки ПФ35.10 (серии 3.407.1-148.2-019), на которых устанавливаются рельсы П-2 по серии 3.407.1-148.2-002. Вокруг фундамента устраивается яма, заполненная промытым и просеянным гравием толщиной 250 мм для сбора масла при авариях с последующим

сбросом его в маслосборник, который находится непосредственно на площадке ПС. Под гравием устраивается цементная стяжка с уклоном в сторону приямка.

По периметру площадки трансформатора установлена стенка из бетонной плиты марки ПН 32.9-1 по серии 3.407.1-157.1 и устроена отмостка из бетона.

Перенос существующей конструкции блока ЗОН-110 кВ

Конструктивные элементы опорной конструкции приняты следующие:

стойки – железобетонные марки СОН 52-39 по серии 3.407.1-157;

каркас опорной конструкции – существующий.

Подставка П-1

Металлическая подставка выполнена из швеллера №12 (ГОСТ 8240-97) и прокатной листовой стали толщиной 6 мм по ГОСТ 19903-2015.

Фундаменты под подставки - монолитные из бетона класса В15 на сульфатостойком портландцементе. Для крепления предусмотрены болты самоанкерующиеся распорные БСР по ГОСТ 28778-90*.

Опорная конструкция под блок связи

Конструктивные элементы опорной конструкции приняты следующие:

стойки – железобетонные марки СОН 44-29 по серии 3.407.1-157;

каркас опорной конструкции – металлический, выполненный из швеллеров №16 (ГОСТ 8240-97), равнополочного уголка 75х6 мм (ГОСТ 8509-93) и прокатной листовой стали толщиной 8 мм по ГОСТ 19903-2015.

Смотровые колодцы К1, К2, К3

Колодцы К-1, К-2, К-3 запроектированы из сборных железобетонных элементов по серии 3.900-3.

Строительство одной двухцепной ВЛ-35 кВ

Стальные анкерно-угловые металлические опоры

Анкерно-угловые опоры – металлические типа 1У110-8, 1У35-2+10 и 1У35-2м+10 по серии 3.407.2.

Под каждой проектируемой анкерно-угловой и концевой металлической опоры предусмотрены четыре фундамента из железобетонной подножки марки Ф5-Ам по серии 3.407.1-157 с установкой двух ригелей типа Р1-А.

Железобетонные опоры

Линии электропередач выполнены на железобетонных опорах по серии 3.407.1-175, серии 3.407.1-164. Промежуточные опоры – железобетонные из центрифугированных конических стоек.

В качестве промежуточной опоры принята типовая железобетонная опора типа ПБ 35-4,1, УБ 35-11,1 и ПУСБ 35-1,1 со стойкой типа СК22.1–2.1 по ГОСТ 22687.1-85.

Промежуточные опоры типа ПБ 35-4,1 устанавливаются без оттяжек, с ригелем АР-6 и хомутом КР-6 по серии 3.407-115 вып. 5. Концевые и угловые опоры типа УБ 35-11,1, ПУСБ 35-1,1 устанавливаются с оттяжками (по серии 3.407.1-164), ригелем АР-6, хомутом КР-6 и анкерным плитам по серии 3.407-115 вып. 5.

Строительство КРУН-6 кВ возле существующей КРУН-6 кВ «НВС-Асар»

КРУН-6 кВ

Блочно-модульное здание устанавливается на отметке плюс 1,0 м на металлическую опорную конструкцию.

Конструктивные элементы опорной конструкции приняты следующие:

стойки – сборные железобетонные марки СОН 22-29 по серии 3.407.1-157. Шаг стойки 2,25х2,4 м и 2,25х1,8 м;

балки опорной конструкции – двутавр 24 по ГОСТ 8239-97;

обшивка опорной конструкции по периметру до отметки плюс 1,0 м – профилированный лист С15-1000-0,7 (ГОСТ 24045-2010) по прогонам из швеллера №10 (ГОСТ 8240-97) и равнополочного уголка 50х6 мм по ГОСТ 8509-93.

По периметру блочного здания предусмотрена отмостка из бетона.

Трансформаторы собственных нужд

Рама размером в плане 1,1х1,4 м выполнена из металлических швеллеров №16 (ГОСТ 8240-93) и равнополочного уголка 75х6 мм по ГОСТ 8509-93.

Железобетонные стойки марки СОН 44-29 приняты по серии 3.407.1-157 в.1.

Площадка обслуживания ПМ-1

Фундаменты под стойки – монолитные из бетона класса В15.

Стойки – металлические из стальных труб диаметром 102х5 мм по ГОСТ 8732-78*.

Каркас площадки и косоуры лестничного марша – металлические из швеллера №10 по ГОСТ 8240-97.

Настил площадки и ступени лестницы – стальной лист ПВ по ГОСТ 8568-77.

Ограждение площадки и лестничного марша – металлические из прокатного уголка сечением 75х8 мм, 50х5 мм (ГОСТ 8509-93) и круглой стали диаметром 12 мм, 16 мм по ГОСТ 2590-2006.

Прожекторная мачта

Объемные металлические элементы прожекторной мачты приняты по серии 3.407.9-172.

Фундаменты под стойки – сборные железобетонные по серии 3.407-115 вып.5.

Вокруг стоек фундамента предусмотрена отмостка из бетона.

Кабельные лотки

На площадке «НВС-Асар» запроектированы кабельные лотки из унифицированных сборных железобетонных элементов (лотки, плиты, бруски) по серии 3.407.1-157 в.1. Стены выполнены из кирпича марки Кр-р-по 250х120х65/1НФ/200/2/50 (ГОСТ 530-2012) на растворе М50.

Подстанция ПС-35/6 кВ «Асар-2»

ОРУ-35 кВ

Линейный портал ПЖС-35Я5

Линейный портал П-образной формы по вертикали, размерами 12,0х10,85(h) м. Портал оборудован молниеотводом со стойкой высотой 5,0 м.

Траверса, тросостойка, молниеотвод, доборный элемент, крепежный элемент и стойка портала приняты из металлических элементов по серии 3.407.1-137.

Стойки портала типа ВС 105-167 устанавливаются с ригелем Р1-А по серии 3.407.9-158.1.

Вокруг стоек портала предусмотрена отмостка из бетона.

Разъединители, блок связи, ограничители перенапряжения, изоляторы

Конструктивные элементы опорной конструкции приняты следующие:

стойки – железобетонные марки СОН 76-39 по серии 3.407.1-157;

каркас опорной конструкции – металлический, выполненный из швеллеров №8, №16 (ГОСТ 8240-97), равнополочного уголка 50х5 мм, 63х5 мм, 75х6 мм (ГОСТ 8509-93) и прокатной листовой стали толщиной 6 мм по ГОСТ 19903-2015.

Модульное здание ОПУ, КРУН-6 кВ, УКРМ, КРУМ-35 кВ

Фундаменты под ОПУ, КРУН-6 кВ, УКРМ, КРУМ-35 кВ из сборных бетонных блоков по ГОСТ 13579-78.

Для обслуживания ОПУ, КРУН-6 кВ, УКРМ, КРУМ-35 кВ предусмотрена металлическая площадка с лестницей из прокатных профилей по ГОСТ 8639-82, ГОСТ 8240-97, ГОСТ 8509-93, ГОСТ 8568-77, ГОСТ 19903-2015. Стойки площадки

предусмотрены из квадратных профилей 100х4 мм по ГОСТ 30245-2012. Фундаменты под стойки и лестницы - монолитные из бетона класса В15 на сульфатостойком портландцементе. Для крепления к фундаментам предусмотрены закладные детали.

Площадка трансформатора силового ТМН-6300/35 У1

Фундаменты под трансформатор – сборные железобетонные фундаментные плиты марки ПФ35.10 (серии 3.407.1-148.2-019), на которых устанавливаются рельсы П-2 по серии 3.407.1-148.2-002. Вокруг фундамента устраивается яма, заполненная промытым и просеянным гравием толщиной 250 мм для сбора масла при авариях с последующим сбросом его в маслосборник, который находится непосредственно на площадке ПС. Под гравием устраивается цементная стяжка с уклоном в сторону приямка.

По периметру площадки трансформатора установлена стенка из бетонной плиты марки ПН 32.9-1 по серии 3.407.1-157.1 и устроена отмостка из бетона.

Маслосборник объемом 25 м^3

Горизонтальная стальная емкость объемом 25 м^3 устанавливается подземно на грузовую железобетонную дорожную плиту по ГОСТ 21924.0-84. Низ емкости – на отметке минус 3,46 м. Стальная емкость к плите крепится в 5-ти местах с помощью стальных хомутов.

Стойки для опорных изоляторов

Конструктивные элементы опорной конструкции приняты следующие:

стойки – железобетонные марки СОН 44-29 по серии 3.407.1-157;

каркас опорной конструкции – металлический, выполненный из швеллеров №12 (ГОСТ 8240-97), равнополочного уголка 50х5 мм, 75х6 мм (ГОСТ 8509-93) и прокатной листовой стали толщиной 6 мм по ГОСТ 19903-2015.

Трансформаторы собственных нужд

Рама выполнена из металлических швеллеров №8 (ГОСТ 8240-93) и равнополочного уголка 63х5 мм, 50х5 мм по ГОСТ 8509-93.

Железобетонные стойки марки СОН 76-39 приняты по серии 3.407.1-157 в.1.

Подставка П-1

Металлическая подставка выполнена из швеллера №12 (ГОСТ 8240-97) и прокатной листовой стали толщиной 6 мм по ГОСТ 19903-2015.

Фундаменты под подставки - монолитные из бетона класса В15 на сульфатостойком портландцементе. Для крепления предусмотрены болты самоанкерующиеся распорные БСР по ГОСТ 28778-90*.

Прожекторная мачта

Объемные металлические элементы прожекторной мачты приняты по серии 3.407.9-172.2.

Фундаменты под стойки – сборные железобетонные по серии 3.407-115 вып.5.

Вокруг стоек фундамента предусмотрена отмостка из бетона.

Кабельные лотки

На площадке подстанции ПС-35/6 кВ «Асар-2» запроектированы кабельные лотки из унифицированных сборных железобетонных элементов (лотки, плиты, бруски) по серии 3.407.1-157 в.1. Стены выполнены из кирпича марки Кр-р-по 250х120х65/1НФ/200/2/50 (ГОСТ 530-2012) на растворе М50.

В местах перехода кабельных лотков под автомобильной дорогой установлены железобетонные кабельные блоки марки БДЛ по серии 3.407.1-157 в.1.

Фундамент под шкаф ШЗВ

Конструктивные элементы опорной конструкции приняты следующие:

стойки и каркасы выполнены из прокатных уголков сечением 50х5 мм, 75х6 мм (ГОСТ 8509-93) и прокатной листовой стали толщиной 5 мм по ГОСТ 19903-2015.

Фундаменты под стойки – монолитные из бетона класса В15 на сульфатостойком портландцементе. Для крепления к фундаментам предусмотрены закладные детали.

Надворная уборная

Уборная запроектирована из деревянных досок по каркасу из деревянных брусьев.

Днище, стенки и перекрытие выгребной ямы приняты из железобетонных элементов по серии 3.900.1-14.

Смотровые колодцы К1, К2, К3

Колодцы К-1, К-2, К-3 запроектированы из сборных железобетонных элементов по серии 3.900-3.

Ограждение площадки

Панели ограждения, калитка и ворота выполнены из металлических сетчатых панелей по железобетонным стойкам.

Сетчатые панели предусмотрены из угловой стали 50х5 мм (ГОСТ 8509-93) и сетки «Рабица» №2-50-3 по ГОСТ 5336-80.

Стойки ограждения, калитка и ворота – монолитные из бетона класса В20 на сульфатостойком портландцементе. Армирование принято арматурными стержнями диаметрами 12 мм класса А-III и диаметром 8 мм класса А-I по ГОСТ 5781-82*. Для крепления оборудования предусмотрены закладные детали.

Мероприятия по защите строительных конструкций, сетей и сооружений от коррозии

Под фундаментами, лежнями, стойками выполнена подготовка из щебня, пролитого битумом до полного насыщения, толщиной 100 мм, 300 мм.

Бетон подземных конструкций принят на сульфатостойком портландцементе, ввиду сульфатной агрессии грунтов.

Все бетонные и железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются горячим битумом за 2 раза по грунтовке из 40% раствора битума в керосине.

Антикоррозионная защита арматурных изделий обеспечивается соблюдением требуемой толщины защитного слоя бетона.

Металлические элементы конструкций окрашены двумя слоями эмали ПФ-115 по огрунтовке из ГФ-021 в соответствии со СНиП РК 2.01-19-2004.

Раздел «Конструктивные решения» разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, исходными данными и нормативными требованиями.

6.2.4 Инженерное обеспечение, сети и системы

Водоснабжение и канализация

Наружная канализация

Сеть маслоотводов ПС-35-6 кВ.

В рабочем проекте предусматривается сброс трансформаторного масла при авариях и атмосферных осадков на площадках трансформаторов ПС-35-6 кВ «Асар-2».

На площадках под трансформаторами устанавливаются маслоприемники с приямками. Сброс масла и атмосферных осадков осуществляется через подземный маслоотвод из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 диаметром 250х14,8 мм (ГОСТ18599-2001) в проектируемый подземный железобетонный маслосборник объемом 25 м^3.

Опорожнение маслосборников производится периодически передвижным автотранспортом.

Полиэтиленовые трубы в траншее укладываются на основание из мягкого грунта толщиной не менее 0,1 м и обсыпаются на высоту не менее 0,3 м над верхом трубы грунтом, не содержащем твердых включений, с подбивкой пазух.

На сети маслопровода устанавливаются канализационные колодцы диаметром 1000 мм по серии 3.900-3. В.7.

Внутренняя поверхность колодцев огрунтована полимерным покрытием на основе лака ХП-734 толщиной слоя 1 мм. Наружная часть колодцев покрыта горячим битумом за 2 раза.

Основные технические показатели:

общая протяженность сети маслопровода - 31,0 м.

Сеть маслоотводов ПС «Восточный Жетыбай»

В рабочем проекте предусматривается сброс трансформаторного масла и атмосферных осадков при реконструкции на площадках трансформаторов ПС «Восточный Жетыбай». В состав реконструкции входит демонтаж существующих конструкций маслоотвода.

На площадках под трансформаторами устанавливаются маслоприемники с приямками. Сброс масла и атмосферных осадков осуществляется через подземные маслоотводы из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 диаметром 250х14,8 мм (ГОСТ 18599-2001) в существующие железобетонные маслосборники.

Опорожнение маслосборника производится периодически передвижным автотранспортом.

Полиэтиленовые трубы в траншее укладываются на основание из мягкого грунта толщиной не менее 0,1 м и обсыпаются на высоту не менее 0,3 м над верхом трубы грунтом, не содержащем твердых включений, с подбивкой пазух.

Основные технические показатели:

общая протяженность сети маслопровода - 36,0 м.

Раздел «Наружная канализация» разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, исходными данными и нормативными требованиями.

Электротехнические решения

Рабочий проект выполнен согласно техническим условиям от 26 апреля 2016 года №09-4/2186, выданным АО «Мангистауская распределительная электросетевая компания».

В объем настоящего раздела строительства входит разработка электротехнической части рабочего проекта:

реконструкция ПС-110/35/6кВ «Восточный Жетыбай», с заменой силовых трансформаторов, с 6,3 МВА на 16 МВА;

строительство одной 2-х цепной ВЛ-35 кВ;

замена провода существующей ВЛ-35 кВ Асар-1, 2 с АС-70/11 на АСКП-95/16;

строительство одной двух трансформаторной тупиковой ПС-35/6 кВ «Асар-2», размещенной между ГУ-Асар-1 и ГУ-Асар-2, на западной стороне, существующей ПС-35/6 кВ «Асар» АО «МРЭК»;

строительство КРУН-6 кВ «НВС-Асар» типа К-7Мк состоящее из 16 ячеек;

строительство и реконструкция линий 6 кВ в районе проектируемой ПС;

организация передачи данных и коммерческого учета электроэнергии.

Потребители электроэнергии

В ходе реализации рабочего проекта будет обеспечено надежное электроснабжение потребителей месторождения «Асар».

Потребителями электроэнергии будут являться вновь подключаемые технологические потребители, а также объекты бытового сектора месторождения.

Реконструкция ОРУ-110 кВ ПС 110/35/6 «Восточный Жетыбай»

Распределительное устройство напряжением 110 кВ

Рабочим проектом предусмотрена реконструкция ПС с заменой трансформаторов, с 2х6,3 МВА на 2х16 МВА по техническим условиям на разработку проектной и рабочей документации.

В процессе реконструкции предполагается замена силовых трансформаторов открытого распределительного устройства 110 кВ (далее - ОРУ-110 кВ), переустановка ЗОН-110 кВ, частичная замена ошиновки на ОРУ-35 кВ и к КРУН-6 кВ.

В настоящее время электроснабжение ПС-110/35/6 кВ «Восточный Жетыбай» осуществляется от двух ВЛ-110 кВ: Л-Жетыбай-Узень-1 и Л-Жетыбай-Узень-2.

Рабочим проектом предусматривается установка двух трехобмоточных трехфазных силовых трансформаторов ТДТН-16000/110-УХЛ1, производства АО «КТЗ», взамен существующих трансформаторов типа ТМТ(ТМТН)-6300/110-У1.

ОРУ-110 кВ выполнено по схеме 110-4Н «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линии». ОРУ-35 кВ выполнено по схеме 35-9 «Одна рабочая секционированная выключателем система шин». РУ-6 кВ ПС «Восточный Жетыбай» выполнено по схеме 6-1 одна секционированная выключателем система шин с использованием ячеек КРУН-6 кВ с вакуумными выключателями ВВ/TEL.

В состав ОРУ-110 кВ входит следующее оборудование:

силовые выключатели 110 кВ типа 3АР1FG-145кВ производства «Siemens» - 2 трехфазных комплекта;

разъединители 110 кВ типа с ручными приводами на главные и заземляющие ножи-4 трехфазных комплектов;

разъединители 110 кВ типа с ручными приводами на главные и заземляющие ножи-2 трехфазных комплектов;

трансформаторы тока 110 кВ-2 трехфазных комплекта;

ограничители перенапряжений нелинейные типа ОПН-110-6 однофазных комплектов.

Выключатели удовлетворяют требованиям по условию длительного режима, по электродинамической стойкости, по термической стойкости, по коммутационной способности, амплитуде полного тока отключения, по току включения.

Для проверки оборудования ОРУ-110 кВ на электродинамическую и термическую стойкость выполнен расчет максимальных токов короткого замыкания на шинах распределительного устройства ПС.

По результатам расчетов, значение тока периодической составляющей в начальный момент короткого замыкания составляет 3,507 кА, ударный ток – 9,52 кА. Нестойких аппаратов к токам КЗ в ОРУ-110 кВ нет.

Распределительное устройство 110 кВ выполнено открытым с усиленной изоляцией. Удельная длина пути утечки изоляции не менее 2,5 см^2.

Защита изоляции от прямых ударов молнии осуществляется при помощи существующих молниеотводов.

Кабель по территории ОРУ прокладывается по существующим кабельным лоткам и проектируемым металлоконструкциям.

Распределительное устройство напряжением 35 кВ

Реконструкция ОРУ-35 кВ будет произведена в 2017 году, по проекту выполненного ТОО «Кун-Дала-2004» в 2015 году.

В связи с заменой силового трансформатора, с 6,3 МВА на 16 МВА предусматривается проверка на соответствие технических параметров, удовлетворяющих требованиям выбора и проверки оборудования.

Для проверки оборудования ОРУ-35 кВ на электродинамическую и термическую стойкость выполнен расчет максимальных токов короткого замыкания на шинах распределительного устройства ПС. По результатам расчетов, значение тока периодической составляющей в начальный момент короткого замыкания составляет 2,528 кА, ударный ток – 6,86 кА. Нестойких аппаратов к токам КЗ на ОРУ-35 кВ нет.

На ОРУ-35 кВ предусматривается частичная замена ошиновки, из-за увеличения мощности силового трансформатора.

Распределительное устройство напряжением 6 кВ

КРУ-6 кВ выполнено из ячеек с нижними выводами кабелей и является закрытым распределительным устройством, установленным на территории подстанции.

Для проверки оборудования РУ-6 кВ на электродинамическую и термическую стойкость выполнен расчет максимальных токов короткого замыкания на шинах распределительного устройства ПС. По результатам расчетов, значение тока периодической составляющей в начальный момент короткого замыкания составляет 7,487 кА, ударный ток – 19,06 кА. Нестойких аппаратов к токам КЗ в РУ-6 кВ нет.

Существующее помещение КРУ-6 кВ удовлетворяет всем требованиям.

Питание вводных ячеек КРУ-6 кВ, установленных в блочно-модульном здании КРУ-6 кВ, будет осуществляться сталеалюминевым проводом, типа АСКП-330/43.

Также предусмотрена замена, а также прокладка нового контрольного и силового кабеля в необходимом объеме между силовым трансформатором и шкафами зажимов, панелями управления и РЗиА. Все контрольные кабели предусматриваются с медными жилами и наружной оболочкой, не поддерживающей горение типа КВВГнг, КГВВнг. Прокладка кабелей по территории ОРУ-110 кВ осуществляется по существующим кабельным лоткам, коробам.

Для питания собственных нужд на подстанции установлены два трансформатора на секциях 6 кВ до ввода, мощностью по 63 кВА каждый, типа ТМГ-63/6/0,4 кВА.

Схема собственных нужд 0,4 кВ выполнена с двумя секциями, работающими раздельно с секционным автоматом, оборудованным устройством АВР. Щит собственных нужд установлен в помещении ОПУ.

Собственные нужды ПС и ОПТ

Схема собственных нужд подстанции «Восточный Жетыбай» - существующая. Для питания привода РПН и обдува силовых трансформаторов предусматривается использование существующего щита собственных нужд ЩСН с резервными автоматами.

На территории открытых распределительных устройств, в непосредственной близости от основного коммутационного оборудования, устанавливаются промежуточные распределительные шкафы, от которых запитываются силовые цепи приводов выключателей и разъединителей, а также обогрев ящиков зажимов.

Освещение подстанции

Освещение территории ПС 110/35/6 «Восточный Жетыбай» - существующее. Управления освещением осуществляется от щита собственных нужд.

Защита электрической сети выполняется автоматическим выключателем, установленным на щите собственных нужд.

Электрические сети

Прокладка наружных электрических сетей предусмотрена по кабельным конструкциям (каналам), лоткам и в земле.

Силовые цепи и цепи управления предусматриваются кабелями с медными и алюминиевыми жилами.

Кабели выбраны по допустимой токовой нагрузке с последующей проверкой на потерю напряжения и на отключение защитным аппаратом тока КЗ в наиболее удаленной точке сети.

Выбор и проверка оборудования

Выбор и проверка оборудования на термическую и динамическую стойкость произведен согласно расчетам токов трехфазного короткого замыкания, на шинах 110/35/6 кВ ПС «Восточный Жетыбай».

Существующая марка и сечение для сборных шин и ошиновки ОРУ 110 кВ ПС «Восточный Жетыбай» АС-120/19 (для провода АС-120 длительно-допустимый ток составляет 390 А).

Существующая ошиновка ОРУ 35 кВ ПС «Восточный Жетыбай» выполнена одним проводами АС-95/16 в фазе (длительно-допустимый ток составляет 330 А), а вновь проектируемый участок ошиновки - одним проводом АС-120/19 в фазе (длительно-допустимый ток составляет 390 А).

Шинный мост 6 кВ от трансформатора выполнен одним проводом АС-330/43, длительно-допустимый ток составляет 730 А.

Релейная защита

Питание оперативных цепей защиты, управления, автоматики и сигнализации осуществляется постоянным оперативным током 220 В.

Существующие устройства релейной защиты силовых трансформаторов ПС-110/35/6 кВ «Восточный Жетыбай» выполнены на микропроцессорных блоках защиты и автоматики серии MICOM (MICOM P633 – терминал основной защиты, MICOM P127 – терминал резервных защит), размещенных на панели УРЗА производства АО «КТЗ».

В рабочем проекте выполнен расчет токов короткого замыкания на шинах 110,35,6 кВ, расчет уставок релейной защиты и автоматики трансформаторов, СВ-35 кВ, СВ-6 кВ, ВЛ-Асар-1 (2) 35 кВ.

Выполнена привязка вторичных цепей вновь устанавливаемых силовых трансформаторов 16 МВА к схемам УРЗА ЭКТП №5982-030-2012 ЭЗ АО «КТЗ».

Электротехнические решения ПС 35/6 кВ «Асар-2»

Комплектное распределительное устройство КРУМ-35 кВ ПС 35/6 кВ «Асар-2»

Рабочим проектом предусмотрено строительство двух трансформаторной подстанции ПС-35/6 кВ «Асар-2».

Принципиальные схемы подстанции выполнены по схемам:

РУ-35 кВ - «Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов»;

РУ-6 кВ - «две одиночные, секционированные выключателем, системы шин».

Питание подстанции осуществляется проектируемой ВЛ-35 кВ отпайкой от существующей опоры №52 2-х цепной ВЛ-35-Асар-1, 2.

На подстанции предусматривается установка двух понижающих трансформаторов марки ТМН-6300/35-УХЛ1 с устройством РПН, производства АО «Alageum Electric».

РУ-35 кВ выполняется закрытым.

В КРУМ-35 кВ приняты к установке шкафы двухстороннего обслуживания UniGear ZS3.2 35 кВ производства фирмы «ABB» в составе:

две ячейки отходящих линий (вводные трансформаторные ячейки) с вакуумными выключателями типа VD-4 производства фирмы «ABB» на выдвижных элементах с номинальным током 630 А, с трансформаторами тока ТОЛ-35;

две ячейки ввода с трансформаторами напряжения 3хЗНОЛ. П-35;

одна ячейка секционного выключателя с вакуумным выключателем типа VD-4 производства «ABB» на выдвижных элементах с номинальным током 630 А, с трансформаторами тока ТОЛ-35;

одна ячейка секционного разъединителя.

Ввод токопровода в модульное здание выполнен кабельный с прокладкой по территории подстанции в железобетонных лотках.

На ОРУ-35 кВ предусматривается установка следующего оборудования:

силовые трансформаторы ТМН-6300/35-УХЛ1;

КРУМ-35 кВ;

блока разъединителя, ограничителей перенапряжения и опорных изоляторов с разъединителем серии РГП 2-35/1000 УХЛ1, с двумя заземляющими ножами, ограничителями перенапряжения ОПН-РК-35/40,5-10-680 УХЛ1 и опорными изоляторами ИОС 35-2000 УХЛ1;

прожекторная мачта ПМЖ-16,6;

прожекторная мачта ПМЖ-23,0;

линейный портал ПЖС-35Я5.

КРУМ-35 кВ блочно-модульного исполнения контейнерного типа из оцинкованного металла и оборудованного теплоизоляцией, освещением, обогревом, вентиляцией и кондиционированием. В помещении КРУМ-35 кВ дополнительно устанавливаются:

шкаф управления освещением, обогревом и вентиляцией;

стойка средств защиты.

Схемы управления, защиты и сигнализации присоединений КРУМ-35 кВ выполнены с использованием терминалов микропроцессорных защит серий REU 615, REF 615, производства фирмы «ABB».

Для обеспечения видимого разрыва предусматривается установка блока с разъединителем марки РГП 2-35/1000 УХЛ1 с ручными приводами главных и заземляющих ножей.

Для защиты оборудования от волн перенапряжений, приходящих с ВЛ-35 кВ установлены ограничители перенапряжения типа ОПН-РК-35/40,5-10-680 УХЛ1 на блоке с разъединителем. В КРУМ-35 кВ предусмотрена пожарная и охранная сигнализации, а также электроосвещение, отопление и вентиляция (входит в поставку завода-изготовителя).

На территории подстанции 35/6 «Асар-2» также предусматривается монтаж участков кабельных лотков для прокладки силового и контрольного кабеля.

Кабель по территории ОРУ прокладывается по проектируемым кабельным лоткам и металлоконструкциям.

Для ограничения импульсных ВЧ помех во вторичных цепях устройств, с применением интегральных микросхем или ЭВМ, на ПС перед раскладкой новых кабельных лотков по подстанции вдоль под ними проложить по одному (двум) стальным пруткам и присоединить эти прутки к общему контуру заземления подстанции.

Оперативная блокировка разъединителей выполнена электромагнитной.

Замена высоковольтного оборудования выполнена с соблюдением требований ПУЭ РК-2015. По территории подстанции кабели прокладываются в железобетонных лотках, а также по металлическим кабельным коробам, производства ОБО Беттерманн (Германия), обладающих высокой коррозионной и механической прочностью.

Комплектное распределительное устройство КРУН-6 кВ ПС 35/6 кВ «Асар-2»

Рабочим проектом предусматривается установка комплектного распределительного устройства КРУН-6 кВ, производства АО «Alageum Electric» с ячейками типа КМ-7Мк 6 кВ

в количестве 24 штуки, по схеме «Одна рабочая, секционированная выключателем, система шин».

КРУН-6 кВ модульного исполнения контейнерного типа из оцинкованного металла и оборудованного теплоизоляцией, освещением, обогревом, вентиляцией и кондиционированием, пожарной и охранной сигнализацией.

В КРУН-6 кВ принять к установке шкафы двухстороннего обслуживания КМ-7Мк 6 кВ с вакуумными выключателями типа VD4 производства фирмы «ABB», по схеме с одиночной секционированной системой шин в составе:

две ячейки вводных вакуумных выключателей типа VD4-10-20-1000 на выдвижных элементах с номинальным током 1000 А;

две ячейки с трансформаторами напряжения типа 3х3НОЛП-6;

одна ячейка секционного вакуумного выключателя типа VD4-10-20-1000 на выдвижных элементах с номинальным током 1000 А;

одна ячейка секционного разъединителя на выдвижном элементе;

четырнадцать ячеек, отходящих линии с вакуумными выключателями VD4-10-20-630 на выдвижных элементах с номинальным током 630 А, на отходящих линиях предусмотрена установка трансформаторов тока нулевой последовательности типа ТЗРЛ;

две ячейки с вакуумными выключателями VD4-10-20-630 на выдвижных элементах с номинальным током 630 А питания УКРМ-6;

две ячейки к трансформаторам собственных нужд, мощностью 100 кВА, подключенные до ввода-6 кВ.

В помещении КРУН-6 кВ дополнительно устанавливаются стойка средств защиты.

Ввод токопровода в модульное здание выполняется кабельным, с прокладкой по территории подстанции в железобетонных лотках.

Защита и автоматика выполняется на постоянном оперативном токе, от источника гарантированного питания на базе микропроцессорных терминалов «ABB» серий REF 615, REU 615 производства «ABB».

Защита от перенапряжения с применением ограничителей перенапряжений ОПН-РТ/TEL-6/6,9 УХЛ2 производства ТОО «Таврида Электрик Астана».

В КРУН-6 кВ предусмотрена пожарная и охранная сигнализации, а также электроосвещение, отопление и вентиляция (входит в поставку завода-изготовителя).

Выбор и проверка оборудования

Выбор и проверка оборудования на термическую и динамическую стойкость произведен согласно расчетам токов трехфазного короткого замыкания, на шинах ПС 35/6 кВ «Асар-2».

Марка и сечение для ошиновки РУ 35 кВ к линейному разъединителю РГП 2-35/1000 УХЛ1 ПС 35/6 кВ №1 АС-95/16 (для провода АС-95 длительно-допустимый ток составляет 330А).

Шинный мост от линейного разъединителя РГП 2-35/1000 УХЛ1 к КРУМ-35 кВ выполнен силовым кабелем из сшитого полиэтилена марки ПвВнг LS-35-1х70 мм^2 (длительно-допустимый ток составляет 290 А).

Шинный мост от КРУМ-35 кВ к силовому трансформатору выполнен силовым кабелем из сшитого полиэтилена ПвВнг LS-35 сечением 1х70 мм^2 (длительно-допустимый ток составляет 290 А).

Шинный мост от силового трансформатора до КРУН-6 кВ выполнен силовым кабелем из сшитого полиэтилена ПвВнг LS-10, сечением 1х(1х400) мм^2 (длительно-допустимый ток составляет 959 А).

Согласно «Инструкции по выбору изоляции электроустановок» (РД 34.51.101-90) нормированная удельная эффективная длина пути утечки подвесной и внешней изоляции электрооборудования распределительного устройства для IV СЗА составляет не менее 3,1 см^2.

Существующие и устанавливаемые трансформаторы тока и напряжения обеспечат требуемые условия работы РЗА, АСКУЭ и питания измерительных приборов.

Устройство компенсации реактивной мощности

По техническому заданию на проектирование предусматривается установка устройства компенсирующего реактивную мощность УКРМ-6 с рабочим напряжением 6 кВ, частотой 50 Гц и мощность 450 кВар. Мощность устройства компенсирующего реактивную мощность выбрана с учетом перспективы нагрузки распределительной сети.

Установка УКРМ-6 предусматривается блочно-модульного исполнения.

Модули представляют собой металлический утепленный контейнер, со штатным набором системы отопления, вентиляции, кондиционирования, которые в автоматическом режиме поддерживают необходимый температурный режим.

Ввод кабелей в модуль предусмотрен снизу.

Для поддержания требуемых уровней напряжения в узлах электрической сети потребление реактивной мощности должно обеспечиваться требуемой генерируемой мощностью с учетом необходимого резерва.

Собственные нужды подстанции

Питание собственных нужд предусматривается от двух трансформаторов 6/0,4 кВ мощностью 100 кВА, подключаемых к низкой стороне силового трансформатора. Установка трансформаторов собственных нужд предусматривается наружного исполнения, питание осуществляется от шкафа трансформатора собственных нужд типа КМ-7Мк, в котором смонтированы предохранители, разъединитель и заземляющие ножи.

Для питания нагрузок собственных нужд подстанции на напряжение 380/220 В предусматривается установка щита собственных нужд, состоящего из двух секций, работающих раздельно, с секционным автоматом, оборудованным устройством АВР.

Трансформаторы СН (100 кВА) питают щит собственных нужд, установленный в ОПУ. Электрическая связь шкафа ТСН со щитом собственных нужд осуществляется с помощью кабеля. Рабочим проектом предусматривается питание обогрева, освещения и вентиляции КРУМ-35 кВ и КРУН-6 кВ от щита (ЩСН).

Для питания электроприемников предусматривается прокладка силовых кабелей.

Питание электроприемников выполняется по смешанной (магистрально-радиальной) схеме распределения электроэнергии от ТСН.

Для организации системы оперативного постоянного тока = 220 В (СОПТ) в качестве источников постоянного оперативного тока = 220 В использованы шкафы управления оперативным током ШУОТ 2405 производства ОАО «Завод «Инвертор». От ШУОТ питаются следующие потребители:

электромагниты включения и отключения выключателей;

устройства релейной защиты и автоматики подстанции;

блок аварийного освещения;

аппаратура АСУТП и связи.

Конструктивно панели ЩПТ состоят из сборных металлоконструкций (шкафов).

Шкафы ШУОТ напольного исполнения. На лицевой стороне двери располагается информационно-измерительная панель, которая включает в себя функции контроля, измерения и сигнализации. Двери запираются замками.

При возникновении неисправности в шкафу оперативного тока либо на отходящих шинках управления и сигнализации выдается сигнал о неисправности в систему передачи

информации. Ввод и вывод питающих и отходящих линий ШУОТ производится через сальники, расположенные внизу шкафа и проходящим по кабельным каналам и лоткам вплоть до потребителя оперативного тока. В ШУОТ применяется система контроля сопротивлений изоляции в сети оперативного постоянного тока с напряжением 220 В, предназначенная для определения присоединений с поврежденной изоляцией без отключения потребителей от сети, а также для контроля сопротивлений изоляции каждого полюса относительно «земли» сети постоянного тока в целом. Шкафы управления оперативным током изготавливаются с местным управлением, и обеспечивают дистанционный мониторинг текущих параметров (RS485).

На ПС установлены два ШУОТ для КРУМ-35кВ и КРУН-6кВ – ШУОТ 2405-63-230-1-УХЛ (Inom = 63А, Unom =230V).

ШУОТ комплектуются необслуживаемыми аккумуляторными батареями (АБ) с гелиевыми аккумуляторами, осуществляющими снижение пульсаций выпрямленного напряжения, компенсацию энергопотребления при пиковых нагрузках, превышающих мощность ПЗУ и, в случае перерывов в электроснабжении, обеспечение нагрузки электроэнергией. Емкость АБ составляет 100 A*h, время поддержки - 2 часа. АБ располагаются в металлических шкафах. Постоянная подзарядка применяют в качестве основного режима эксплуатации.

Освещение подстанции

Наружное освещение подстанции – прожекторное. Прожекторы установлены на площадках проектируемых прожекторных мачт, на высоте 16,56 м.

Управления освещением осуществляется от щита собственных нужд.

Электроснабжение освещения территории осуществляется кабельными линиями, выполненными кабелем ВВГнг и проложенными в кабельных лотках и непосредственно в земле (траншее) на глубине 0,7 м в соответствии с электрической схемой и планом наружного освещения.

Защита электрической сети выполняется автоматическим выключателем, установленным на щите собственных нужд.

Релейная защита, автоматика и управление

В состав рабочего проекта включены электрические принципиальные схемы управления, защиты и сигнализации присоединений КРУМ-35 кВ, трансформаторов Т1, Т2, присоединений КРУН-6 кВ. Схемы выполнены с использованием терминалов микропроцессорных защит REF615, REU615, RET650, REC650 производства «ABB».

Регулирование напряжения трансформаторов осуществляется при помощи авто контроллеров HMK35D, размещаемых на шкафах управления трансформаторами Т1, Т2 (ОПУ).

Для питания цепей защиты и автоматики используется постоянный оперативный ток 220 В, организуемых в шкафу оперативного тока (ШОТ) ШУОТ 2405. Распределение переменного тока осуществляется от ЩСН-0,4 кВ, размещаемого в ОПУ.

Предусмотрено выполнение защиты от дуговых замыканий на базе устройств БССДЗ ЗАО «Промэлектроника», устанавливаемых в ячейках трансформаторов напряжения 35, 6 кВ. В ячейках присоединений КРУМ-35 кВ, КРУН-6 кВ устанавливаются устройства индикации и регистрации УИР-12, УИР-13.

На ПС предусматривается организация цепей центральной сигнализации на постоянном токе 220 В с использованием микропроцессорного терминала «Сириус-ЦС-220 В» в составе шкафа центральной сигнализации ШЭРА-ЦС-1001 (производства ЗАО «Радиус Автоматика»). Выделены следующие участки ЦС:

1 участок - для присоединений КРУМ-35 кВ и обще подстанционных устройств;

2 участок - для присоединений КРУН-6 кВ.

Сигнализация о работе защит, неисправности терминалов защит выводится на шкаф центральной сигнализации.

В состав рабочего проекта включены принципиальные электрические схемы оперативной электромагнитной блокировки разъединителей и заземляющих ножей КРУМ-35 кВ, ОРУ-35 кВ, КРУН-6 кВ.

Принятые в рабочем проекте цифровые микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики обеспечивают надежное отключение всех видов коротких замыканий и резервирование защит.

В ОПУ предусмотрена установка шкафов защит и автоматики трансформаторов Т1, Т2, шкафов управления трансформаторами Т1, Т2. Функции основной быстродействующей защиты (дифференциальной защиты) трансформатора выполняет терминал RET650, функции резервной защиты и управления выключателем, функции технологических защит трансформатора - REC650.

Выполнены технологические защиты трансформатора: газовая, струйная, блокировка РПН, тепловая защита.

Газовая защита трансформатора выполнена на реле BF-50 с возможностью перевода действия отключающего контакта на сигнал.

Газовая защита бака РПН выполнена на реле QJ6-25 с действием на отключение.

В ячейках секционных разъединителей 35 кВ, 6 кВ организованы цепи УРОВ и логической защиты шин (ЛЗШ).

Технические характеристики устройств РЗА, включая интерфейс связи и протокол обмена, соответствуют стандартам, применяемым в РК и стандартам МЭК.

В полном объёме выполняется комплекс мероприятий по защите микропроцессорных устройств РЗА от импульсных и электромагнитных помех.

В необходимом объеме произведен расчет токов короткого замыкания, выполнен расчет уставок защит присоединений КРУМ-35 кВ, КРУН-6 кВ. Расчеты токов короткого замыкания и уставок защит выполнены для утвержденной схемы электроснабжения.

Рабочим проектом предусматривается максимально возможное применение типовых заводских металлоконструкций для установки проектируемого низковольтного оборудования.

Контрольные кабели к шкафам с цифровыми приборами защиты и автоматики приняты с общим экраном типа КВВГЭнг.

Электротехнические решения КРУН-6 кВ «НВС-Асар»

Комплектное распределительное устройство КРУН-6 кВ «НВС-Асар»

Рабочим проектом предусматривается установка комплектного распределительного устройства КРУН-6 кВ, производства АО «Алагеум Электрик» с ячейками типа К-07М в количестве 16 штук, по схеме «Одна рабочая, секционированная выключателем, система шин».

КРУН-6 кВ модульного исполнения контейнерного типа из оцинкованного металла и оборудованного теплоизоляцией, освещением, обогревом, вентиляцией и кондиционированием, пожарной и охранной сигнализацией.

В КРУН-6 кВ приняты к установке шкафы двухстороннего обслуживания К-07М с вакуумными выключателями типа VD4 производства ABB, по схеме с одиночной секционированной системой шин в составе:

две ячейки вводных вакуумных выключателей типа VD4-10-20-630 на выдвижных элементах с номинальным током 1000 А;

две ячейки с трансформаторами напряжения типа 3х3НОЛП-6;

одна ячейка секционного вакуумного выключателя типа VD4-10-20-630 на выдвижных элементах с номинальным током 630 А;

одна ячейка секционного разъединителя на выдвижном элементе;

восемь ячеек отходящих линии с вакуумными выключателями VD4-10-20-630 на выдвижных элементах с номинальным током 630 А, на отходящих линиях предусмотреть установку трансформаторов тока нулевой последовательности типа ТЗРЛ;

две ячейки к трансформаторам собственных нужд, мощностью 63 кВА, подключенным до ввода-6 кВ.

Для организации канала связи на территории «НВС-Асар» предусматривается установка прожекторной мачты ПМЖ-23,0.

Установка нового КРУН-6 кВ предусматривается возле существующего КРУН-6 кВ «НВС-Асар». Рабочим проектом предусматривается переустройство основного питания, существующего КРУН-6 кВ, который ранее питался от подстанции 35/6 кВ «Асар», от вновь проектируемого КРУН-6 кВ с переустройством питающих линий 6 кВ.

В помещении КРУН-6 кВ дополнительно устанавливаются:

шкаф оперативного тока =220 В с аккумуляторной батареей;

щит собственных нужд;

стойка средств защиты.

Ввод токопровода в модульное здание выполнен кабельный с прокладкой по территории подстанции в железобетонных лотках.

Защита и автоматика выполнена на постоянном оперативном токе, от источника гарантированного питания на базе микропроцессорных терминалов «ABB» серий REF 615, REU 615 производства «ABB».

Защита от перенапряжения выполняется с применением ограничителей перенапряжений ОПН-РТ/TEL-6/6,9 УХЛ2 производства ТОО «Таврида Электрик Астана».

РУ СН-0,4 кВ состоит из двух секций, работающих раздельно, с секционным автоматом, оборудованным устройством АВР.

В КРУН-6 кВ предусмотрена пожарная и охранная сигнализации, а также электроосвещение, отопление и вентиляция (входит в поставку завода-изготовителя).

Питание КРУН-6 кВ осуществляется по двум ВЛ-6 кВ от проектируемой ПС-35/6 кВ, изолированным проводом СИП-3, сечением 3х(1х120) мм^2.

Выбор и проверка оборудования

Выбор и проверка оборудования на термическую и динамическую стойкость произведен согласно расчетам токов трехфазного короткого замыкания, на шинах КРУН-6 кВ.

Шинный мост от концевой опоры до КРУН-6 кВ выполнен изолированным проводом СИП-3, сечением 3х(1х120) мм^2 (длительно-допустимый ток составляет 430 А).

Прокладка кабелей по территории выполнена в наземных железобетонных лотках.

Ограждение территории площадки расположения, проектируемого и существующего КРУН-6 кВ «НВС-Асар» - существующее.

Собственные нужды КРУН-6 кВ «НВС-Асар»

Питание собственных нужд предусматривается от двух трансформаторов 6/0,4 кВ мощностью 63 кВА, подключаемых к низкой стороне силового трансформатора. Установка трансформаторов собственных нужд предусматривается наружного исполнения, питание осуществляется от шкафа трансформатора собственных нужд типа К-07М «Алагеум Электрик», в котором смонтированы предохранители, разъединитель и заземляющие ножи.

Для питания нагрузок собственных нужд подстанции на напряжение 380/220 В предусматривается установка щита собственных нужд, состоящего из двух секций, работающих раздельно, с секционным автоматом, оборудованным устройством АВР.

Питание электроприемников выполняется по смешанной (магистрально-радиальной) схеме распределения электроэнергии от ТСН.

Основным распределительным устройством сети СН подстанции, является щит СН 0,4 кВ (ЩСН). Рабочим проектом предусматривается питание обогрева, освещения и вентиляции КРУН-6 кВ от щита собственных нужд 0,4 кВ от автоматических выключателей. Для питания электроприемников прокладываются новые силовые кабели.

Для организации системы оперативного постоянного тока = 220 В (СОПТ) в качестве источников постоянного оперативного тока = 220 В использованы шкафы управления оперативным током ШУОТ 2405 производства ОАО «Завод «Инвертор». От ШОТ питаются следующие потребители:

электромагниты включения и отключения выключателей;

устройства релейной защиты и автоматики подстанции;

блок аварийного освещения;

аппаратура АСУТП и связи.

Освещение подстанции

Наружное освещение подстанции – прожекторное, существующее.

Релейная защита, автоматика и управление

В состав рабочего проекта включены электрические принципиальные схемы управления, защиты и сигнализации присоединений КРУН-6 кВ. Схемы выполнены с использованием терминалов микропроцессорных защит REF615, REU615 производства «ABB».

Для питания цепей защиты, управления и сигнализации используется постоянный оперативный ток 220 В, организуемый в шкафу оперативного тока (ШОТ) ШУОТ 2405 ОАО «Завод «Инвертор» (г. Оренбург). Распределение переменного тока осуществляется от ЩСН-0,4 кВ, размещаемого в КРУН-6 кВ.

Предусмотрено выполнение защиты от дуговых замыканий на базе устройств БССДЗ ЗАО «Промэлектроника» (г. Саратов), устанавливаемых в ячейках трансформаторов напряжения 6 кВ. В ячейках присоединений КРУН-6 кВ устанавливаются устройства индикации и регистрации УИР-12, УИР-13.

В состав рабочего проекта включены принципиальные электрические схемы оперативной электромагнитной блокировки разъединителей и заземляющих ножей КРУН-6 кВ.

Принятые в рабочем проекте цифровые микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики обеспечивают надежное отключение всех видов коротких замыканий и резервирование защит.

В ячейке секционного разъединителя 6 кВ организованы цепи УРОВ и логической защиты шин (ЛЗШ).

Технические характеристики устройств РЗА, включая интерфейс связи и протокол обмена, соответствуют стандартам, применяемым в РК и стандартам МЭК.

В полном объёме выполняется комплекс мероприятий по защите микропроцессорных устройств РЗА от импульсных и электромагнитных помех.

В необходимом объеме произведен расчет токов короткого замыкания, выполнен расчет уставок защит присоединений КРУН-6 кВ.

Контрольные кабели к шкафам с цифровыми приборами защиты и автоматики приняты с общим экраном типа КВВГЭнг.

ВЛ-35 кВ к ПС35/6 кВ «Асар-2»

Электроснабжение потребителей подстанции 35/6 кВ «Асар-2» осуществляется на напряжении 6 кВ от КРУН-6 кВ вновь сооружаемой ПС-35/6 кВ «Асар-2».

Подключение ПС-35/6 кВ «Асар-2» к энергосистеме выполнятся по двухцепной ВЛ-35 кВ отпайкой от ВЛ-35 кВ «Асар-1, 2» проводом АС-95/16.

Максимальная потребляемая мощность проектируемой ПС-35/6 кВ «Асар-2» составляет 4,536 МВт.

Началом трассы является опора №52 существующей ВЛ-35 кВ «Асар-1, 2» конечным пунктом – портал ПС «Асар-2». Ответвление на ПС «Асар-2» выполняется от стальной анкерно-угловой ответвительной опоры 1У110-8. По всей трассе ЛЭП приняты к установке 2-х цепные промежуточные железобетонные опоры типа ПБ35-4, анкерно-угловые металлические опоры 1У35-2.

Пересечений, требующих установки специальных опор по трассе ВЛ-35 кВ, не имеются.

Допустимые напряжения в проводе приняты при максимальной нагрузке и минимальной температуре 12,2 да Н/мм^2 и при среднегодовой температуре 8,1 да Н/мм^2 за исключением подходов к подстанциям, где напряжения в проводе принято ослабленное, соответственно 20,0 да Н/мм^2.

Изоляция на проектируемой ВЛ-35 кВ принята, исходя из удельной длины пути утечки 3,1 см^2 (IV СЗА). Этот уровень изоляции принят не только из-за природных загрязнений, но и с учетом возможных сложностей при эксплуатации для ВЛ-35 кВ.

Изолирующие подвески комплектуется из стеклянных линейных подвесных тарельчатых изоляторов:

поддерживающие одноцепные - из 4-ти ПСД70Е;

натяжные одноцепные - из 5-ти ПСД120Б.

Подвеска провода на промежуточных опорах выполняется в глухих зажимах ПГГ-30/12-20, на анкерно-угловых опорах провод крепится в натяжных зажимах НБ-2-6.

Защита линии электропередачи от прямых ударов молнии осуществляется подвеской одного грозозащитного троса С-35, только на подходе к подстанции.

В качестве грозозащитного троса принят многопроволочный стальной канат С-35 (ТК-8,1). Подвеска грозотроса С-35 предусматривается только на участке опоры 48-ПС 35/6 кВ «Асар-2».

Подвеска троса на промежуточных опорах выполняется на поддерживающих зажимах ПГН-1-5, на анкерно-угловых опорах трос крепится в натяжных клиновых зажимах НКК-1-1Б, на анкерно-угловых опорах предусматривается изолированная подвеска троса с помощью одного изолятора ПСД70Е, на промежуточных опорах крепление неизолированное. Тросы глухо заземлены.

Сечение грозозащитного троса удовлетворяет условиям термической устойчивости при однофазных коротких замыканиях.

Защита проводов от вибрации осуществляется виброгасителями в соответствии с ПУЭ РК-2015 и руководством по применению многочастотных гасителей вибрации.

Тип гасителя вибрации на ВЛ-35 кВ для защиты провода и троса принят марки ГПГ-0,8-9,1-350/13 - для провода АС-95/16, ГПГ-0,8-9,1-300/10 - для грозотроса С-35.

Соединение проводов в шлейфах анкерно-угловых опор осуществляется с помощью гидравлического пресса либо с помощью термопатронов, в пролетах – соединительными прессуемыми зажимами СОАС-95-3.

Защита изоляции от обратных перекрытий осуществляется путем заземления всех опор. Величины сопротивлений заземляющих устройств опор приняты в соответствии с ПУЭ и составляют 10 Ом.

Заземляющие устройства опор выбраны в зависимости от удельного сопротивления грунтов и выполняются протяженными заземлителями из круглой стали диаметром 20 мм по типовому проекту 3602-ТМ.

Расчетные пролеты опоры 2ПБ35-4 (исп.02) составили: ветровой – 170 м, габаритный – 195 м.

Проектные трассы ВЛ-35 кВ будут строиться на контрактной территории, владельцем которой является АО «Мангистаумунайгаз». Пересечения и сближение с инженерными коммуникациями выполняются согласно требованиям ПУЭ РК-2015.

ВЛ-35 кВ Л-Асар-1, 2 (реконструкция существующей ВЛ-35 кВ)

По техническому заданию на проектирование предусматривается замена провода на существующей ВЛ-35 кВ Асар-1, 2 от ПС-110/35/6 кВ «Восточный Жетыбай» до существующей опоры №52.

На существующей ВЛ-35 кВ Асар-1, 2 подвешен сталеалюминевый провод АС-70/11, предусматривается замена на провод АС-95/16.

Началом трассы является опора №1 конечным пунктом, подлежащим реконструкции опора №52.

Подвеска провода на промежуточных опорах выполняется в глухих зажимах ПГГ-30/12-20, на анкерно-угловых опорах провод крепится в натяжных зажимах НБ-2-6. Гирлянды изоляторов на реконструируемой ВЛ-35 кВ существующие, замене подлежат натяжные и поддерживающие зажимы. На новых опорах гирлянды изоляторов новые.

Новые подвески комплектуются из стеклянных линейных подвесных тарельчатых изоляторов:

поддерживающие одноцепные - из 4-х ПСД70Е;

натяжные одноцепные - из 5-ти изоляторов ПСД70Е.

Защита линии электропередачи от прямых ударов молнии имеется только на подходе к подстанции 110/35/6 кВ «Восточный Жетыбай» а также после опоры №52 в сторону существующей ПС 35/6 кВ «Асар».

В качестве грозозащитного троса принят многопроволочный стальной канат С-35 (ТК-8,1).

Защита проводов от вибрации осуществляется виброгасителями.

Тип гасителя вибрации на ВЛ-35 кВ для защиты провода и троса принят марки - ГПГ-0,8-9,1-350/13 - для провода АС-95/16.

Соединение проводов в шлейфах анкерно-угловых опор осуществляется с помощью гидравлического пресса либо с помощью термопатронов, в пролетах – соединительными прессуемыми зажимами СОАС-95-3.

Опоры по трассе ВЛ-35 кВ существующие, за исключением опоры №52, №45. Опора №52 предусмотрена для устройства ответвления на проектируемую подстанцию 35/6 кВ «Асар-2», замена опоры №45 предусматривается из-за несоблюдения габарита над пересекаемыми объектами (автодорога, существующие ВЛ-6 кВ). Также для выполнения типовых решений по устройству ответвления предусматривается установка 2-х дополнительных опор №51.1 (промежуточная опора ПБ35-4.1) и №52.1 (анкерно-угловая опора 1У35-2т).

На участке опор №№52-52.1 рабочим проектом предусматривается подвеска провода АС-70/11 и грозотроса С-35.

Устройство временной ВЛ-35 кВ

Существующее ВЛ-35 кВ «Асар-1, 2» является единственным источником питания потребителей месторождения Асар, в связи с этим отключение обеих цепей невозможно. Для выполнения бесперебойности питания, на момент реконструкции, рабочим проектом предусматривается устройство временной ВЛ-35 кВ.

Рабочим проектом предусматривается устройство 2-х временных ВЛ-35 кВ:

1) при замене существующей опоры №45, для соблюдения габарита над пересекаемыми объектами;

2) при замене существующей опоры №52, для устройства ответвления на проектируемую подстанцию.

Провод проектируемой ЛЭП принят марки АСКП-70/11.

Грозотрос - не подвешивается.

Соединение проводов в пролете и шлейфах с помощью СОАС-70-3.

Для устройства временной ВЛ-35 кВ (участок №1) на срок монтажа анкерно-угловой опоры 1У35-2+10 предусматривается:

установка опор ПУСБ35-1,1 в количестве 2-х штук с последующим демонтажем;

подвеска провода АС-70/11 с последующим демонтажем. На опорах 35 кВ предусматривается подвеска 2 изоляторов ПСД-70е на промежуточных опорах и 3 изолятора в натяжных гирляндах 3 изолятора ПСД-70е.

Для устройства временной ВЛ-35 кВ (участок №2) на срок монтажа специальной-ответвительной опоры 1У110-8 предусматривается:

установка опор УБ35-11.1 в количестве 1-й штуки с последующим демонтажем;

подвеска провода АС-70/11 с последующим демонтажем.

Для соблюдения габарита до земли в пролете опор №№31-32 на существующей линии 35 кВ предусматривается срезка грунта объемом 825 м^3 (площадь-10х177,6 м).

Электротехнические решения ВЛ-6 кВ

По техническому заданию на проектирование предусматривается строительство и реконструкция линий 6 кВ.

ВЛ-6 кВ «ГУ-Асар». Линии выполнены проводом АС-95/16.

ВЛ-6 кВ «НВС-Асар». Линии выполнены проводом СИП-3 3х(1х120).

перезавод питания ВЛ-6 кВ. Линии выполнены проводом АС-95/16.

На реконструируемых ВЛ-6 кВ принят провод АСКП-95/16 и СИП-3 1х120.

Соединение проводов в пролетах – соединительными прессуемыми зажимами СОАС-95-3. На трассе ВЛ-6 кВ применены железобетонные промежуточные и анкерно-угловые опоры. Опоры на ВЛ-6 кВ приняты железобетонные по типовым проектам 3.407.1-143, арх. №9.0274 (дополнение к серии 3.407.1-1-143). Стойки на опорах приняты СВ105-5 и СВ164-12. Расчетные пролеты составляют – 40-50 м.

На промежуточных опорах приняты изоляторы типа ШФ20Г, на опорах анкерного типа изолирующие подвески с двумя изоляторами ПС70Е. Выход с подстанции 35/6 кВ «Асар-2» осуществляется кабелем. Кабель проложен по конструкциям (кабельные лотки) и в земле. Кабельные линии 6 кВ проложены в открытой вручную траншее глубиной 0,9 м, шириной 0,2 м (Т-1) и 0,3 м (Т-2).

Кабели марки СБ3х95-10 кВ укладываются на песчаную подготовку толщиной 100 мм змейкой. Засыпка сверху до уровня защитного покрытия в виде кирпича (толщина 100 мм) также выполняется песком. Остальная часть кабельной траншеи засыпается местным щебенистым и песчаным грунтом. Проектные трассы ВЛ-6 кВ будут строиться на контрактной территории, владельцем которой является АО «Мангистаумунайгаз». Пересечения и сближение с инженерными коммуникациями выполняются согласно требованиям ПУЭ РК-2015.

Защитные мероприятия

Для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции все нетоковедущие металлические части электрооборудования подлежат защитному заземлению или занулению. Для зануления используется нулевой провод, соединенный с глухо заземленной нейтралью трансформатора.

В электроустановках до 1 кВ выполнено зануление, а выше 1 кВ - заземление.

С целью уравнивания потенциалов в помещениях и наружных установках, в которых применяется заземление или зануление, все строительные и производственные

конструкции, стационарно проложенные трубопроводы всех назначений, металлические корпуса технологического оборудования, воздуховоды вентиляционных систем присоединены к сети заземления и зануления. Заземление ПС110/35/6 кВ «Восточный Жетыбай» существующее. Рабочим проектом предусматривается присоединение проектируемого оборудования к существующему контуру заземления подстанции.

Согласно СНиП РК 4.04.10-2002, в помещениях КРУ выполнена главная система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой следующие проводящие части:

защитный проводник (PEN-проводник) питающей линии;

заземляющий проводник, присоединенный к искусственному заземлителю;

металлический каркас здания;

металлические части систем вентиляции и кондиционирования;

заземляющий проводник функционального заземления.

Соединение указанных проводящих частей между собой выполнено при помощи главной заземляющей шины с использованием сторонних проводящих частей (каркаса здания).

В целях выравнивания электрического потенциала и обеспечения присоединения электрооборудования к заземлителю на территории ПС-35/6 кВ «Асар-2» прокладываются продольные и поперечные горизонтальные заземлители и объединяются между собой в заземляющий контур.

Горизонтальные заземлители должны быть проложены на глубине 0,7 м от поверхности земли и на расстоянии 0,8-1,0 м от фундаментов. Заземляющее устройство выполнено из вертикальных электродов диаметром 16 мм, длиной 3 м и стальной полосы. Горизонтальный контур заземления выполнен из стальной полосы горячего оцинкования сечением 4х40 мм². Металлические части фундаментов необходимо соединить с заземляющим устройством стальной полосой горячего оцинкования сечением 4х40 мм².

Величина сопротивления заземления железобетонных опор, устанавливаемых в ненаселенной местности со штыревыми изоляторами, а также при применении на них изолирующих подвесок, состоящих из двух изоляторов, должна быть не более 0,3р Ом и обеспечивается одним заземляющим электродом из стали диаметром 12 мм, длиной 5 м.

Молниезащита зданий, сооружений и наружных сетей выполнено в соответствии с действующими нормами и стандартами РК.

Защита от прямых ударов молнии на ПС осуществляется:

проектируемыми и существующими молниеотводами, установленными на прожекторных мачтах;

использованием в качестве молниеприемника металлической кровли;

присоединением металлических корпусов к заземлителю;

для защиты от вторичных проявлений молнии металлические корпуса всего оборудования и аппаратов должны быть присоединены к заземляющему устройству.

Заземляющие контуры выполнены таким образом, чтобы величина сопротивления растеканию не превышала величины, нормируемой ПУЭ РК-2015.

Электромагнитная совместимость

В соответствии с «Методическими указаниями по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех» (РД 34.20.116-93) предусматриваются мероприятия по предотвращению импульсных помех во вторичных цепях до предельно допустимых значений.

Для снижения влияния помех, создаваемых электромагнитной обстановкой высоковольтного электротехнического оборудования ПС, на электронную микропроцессорную аппаратуру в рабочем проекте предлагается:

применение на подстанциях микропроцессорной аппаратуры смонтированной изготовителем в корпусе с гарантированной помехоустойчивостью;

применение экранированных контрольных кабелей;

молниеотводы расположены как можно дальше от КРУН-35/6 кВ, мест установки ТТ и ТН, кабельных трасс и другого оборудования, имеющего прямую кондуктивную связь с микропроцессорным оборудованием в КРУН-35/6 кВ;

кабельные трассы располагаются, по возможности, избегая участков, параллельных высоковольтной ошиновке, или максимально удалены от неё.

Исходя из класса напряжения, а также особенности расположения основного оборудования и проектируемых проходов по ПС спец. защиты обслуживающего персонала от воздействия электрического поля на подстанции не требуется.

Энергосбережение

В соответствии с Законом Республики Казахстан основными направлениями энергосбережения являются:

оптимизация режимов производства, распределения и потребления энергии;

реализация проектов по внедрению энергоэффективного оборудования и технологий.

В рабочем проекте предусматривается применение микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, имеющих низкое потребление электроэнергии при работе.

Основные технические показатели:

категория электроснабжения	- II, III;
напряжение питания	- 35/10/0,4 кВ;
расчетная мощность	- 4536 кВт;
количество ТДТН-16000/110-УХЛ1	- 2 шт;
комплект ПС 35/6 кВ «Асар-2»	- 1 комп;
КРУН-6 кВ «НВС-Асар» типа К-07М	- 1 комп;
строительство 2-х цепной ВЛ-35 кВ	- 7,680 км;
протяженность реконструируемой ВЛ-35 кВ	- 8,232 км;
устройство временных ВЛ-35 кВ	- 0,579 км;
строительство и реконструкция ВЛ-6 кВ	- 17,630 км.

Раздел «Электротехнические решения» разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, исходными данными и нормативными требованиями.

Автоматизированная система управления инженерным оборудованием

Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии

В соответствии с техническим заданием, рабочим проектом предусмотрена установка автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ). В рабочем проекте приведены электрические принципиальные схемы организации цепей коммерческого учета электроэнергии, а также передачи и хранения данных.

В качестве первичных средств коммерческого учета электроэнергии используются многофункциональные счетчики электрической энергии и мощности Альфа А1805.

Технический учет электроэнергии на ПС 35/6 кВ «Асар-2» осуществляется счетчиками электроэнергии на базе информационно-измерительного модуля «БИМ» производства фирмы «ГОСАН», с функцией измерения электрических параметров и средствами автоматики управления нагрузкой, установленными в ячейках отходящих линий и ТСН КРУН-6 кВ. Они предназначены для:

учёта активной, реактивной электрической энергии в однофазных и трёхфазных цепях переменного тока с номинальной частотой 50 Гц в многотарифном режиме;

измерения текущих электрических параметров: амплитуды тока и напряжения, активной и реактивной мощности, частоты;

регистрации и осциллографирования аварийных процессов.

Коммерческий учет электроэнергии стороны высшего напряжения трансформатора Т1(Т2), осуществляется счетчиками электрической энергии Альфа А1805, установленными на дверях релейных шкафов ячеек отходящих линий к трансформаторам и включены по следующей схеме:

по цепям напряжения - с соответствующих трансформаторов напряжения 35 кВ (TV1-35, TV2-35), класс точности 0,5;

по токовым цепям - с соответствующих трансформаторов тока (ТА1), класс точности 0,5S.

Коммерческий учет электроэнергии на стороне низкого напряжения трансформаторов осуществляется счетчиками электрической энергии Альфа А1805, установленными в ячейках выключателей вводов КРУН-6 кВ. Технический учет осуществляется счетчиками активной и реактивной энергии БИМ 5160, БИМ 2150, установленными на дверях релейных шкафов ячеек отходящих линий и включенными по следующей схеме:

по цепям напряжения - с соответствующих трансформаторов напряжения 6 кВ (TV1-6, TV2-6), класс точности 0,5;

по токовым цепям - с соответствующих трансформаторов тока (ТА1), класс точности 0,5S.

Опрос счётчиков осуществляется устройством сбора и передачи данных – асинхронным сервером MoxaNPort 5650-8-DT и MoxaEDS-405A, каждый из которых используется для подключения 8 устройств с последовательным интерфейсом RS-485 к управляющему коммутатору через сеть Ethernet 10/100 Мбит по протоколу TCP/IP. Сервер Моха обеспечивает интерфейсы доступа к информации по учету электроэнергии информационно-измерительного комплекса (ИИК) и данным о состоянии средств измерений со стороны информационно-вычислительного комплекса (ИВК).

Информация со счётчиков электроэнергии по RS-485 интерфейсу через асинхронный сервер MoxaNPort 5650-8-DT передается на коммутатор UbiquitiToughSwitch (уровень ИВКЭ). Сетевой коммутатор UbiquitiToughSwitch обеспечивает передачу информации по каналам связи на верхние иерархические уровни управления. Подключение коммутатора к каналообразующей аппаратуре выполняется по Ethernet. Данные АСКУЭ передаются по организуемым каналам передачи данных.

Система мониторинга и управления

В соответствии с техническим заданием, рабочим проектом предусмотрена установка автоматизированной системы мониторинга и управления (СМиУ), предназначенная для обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга, а также управления коммутационной аппаратурой.

Система мониторинга и управления выполняет следующие функции:

контроль положения коммутационных аппаратов: выключателей, разъединителей, заземляющих ножей;

контроль величины потребляемого тока;

контроль напряжения на шинах подстанции;

контроль состояния аппаратов релейной защиты и автоматики;

возможность осуществлять телеуправление коммутационными аппаратами.

Рабочим проектом предусматривается приём телесигнализации о состоянии приводов выключателей, разъединителей, заземляющих ножей, положении РПН трансформаторов, сигналов, формируемых терминалами РЗА и ЦС, а также модулями «БИМ».

Информационно-измерительный модуль «БИМ» производства фирмы «ГОСАН» используется не только, как средство учёта электроэнергии, но и как средство телемеханики. Он применяется в составе измерительно-информационного и управляющего микропроцессорного комплекса «Чёрный ящик 2000». Базовые модификации устройств «БИМ» имеют в своём составе информационный интерфейс BBnet, дополнительный интерфейс RS-485, а также добавлены каналы управления внешними коммутационными устройствами. Счетчики «БИМ» и комплектные терминалы телемеханики, установленные на ПС 35/6 кВ «Асар-2» соединяются в локально вычислительную сеть (ЛВС) BBnet и подключаются посредствам неё к серверу «ЧЯ 2000». На сервере пересылаемые данные конвертируются в протокол МЭК-104 и по беспроводному каналу связи (стандарт Wi-Fi 802.11), с помощью оборудования Ubiquiti, пересылаются на Диспетчерский Пульт (ДП). Команды телеуправления формируются клиентским модулем. Данные поступают в серверную часть SCADA системы, конвертируются в протокол МЭК-104 и пересылаются на соответствующий объект по беспроводному каналу связи. На объекте поступившие данные конвертируются из протокола МЭК-104 в протокол BBnet и по ЛВС передаются соответствующему терминалу «БИМ» и посылает сигнал во вторичную схему управления. Команды телеуправления формируются на АРМ в ДП ОДГ ПЭС-2.

В качестве устройств релейной защиты используются терминалы фирмы «ABB». Данные терминалы являются многофункциональными устройствами и имеют в своем составе интерфейс RS-485 с поддержкой протокола МЭК 61850+Modbus или МЭК 60870-5-103.

Структура системы СМиУ ПС 35/6 кВ «Асар-2» выполнена трехуровневой (нижний, средний, верхний уровни).

На нижнем уровне предусматривается установка устройств, связанных с объектом управления и образующих систему сбора информации и управления (ССИиУ). Устройства этого уровня выполняют измерение параметров технологических процессов, регистрацию сигналов состояния оборудования, а также выдачу управляющих сигналов.

В качестве программно-технических средств нижнего уровня используются:

микропроцессорное устройство центральной сигнализации типа «Сириус ЦС», производства ЗАО «Радиус Автоматика»;

микропроцессорные устройства релейной защиты типа «REF615», «REU615», «REC650», «RET650» производства фирмы «ABB»;

счётчики электронные БИМ в составе измерительно-информационного микропроцессорного комплекса «Черный ящик 2000».

Базовым интерфейсом передачи информации БИМ является интерфейс BBnet СЛВС «Черный ящик 2000». С помощью программного обеспечения «ЧЯ 2000» через интерфейс СЛВС доступна следующая информация:

текущее состояние любого физического и логического канала;

текущие показания счётчиков;

выборка из архива событий за любой период времени;

управление дискретными входами напрямую или через логические входы.

Средний уровень образуют:

сервер телемеханики, специализированной ЛВС «ЧЯ 2000», расположенный в шкафу ТМ, предназначенный для автоматического сбора информации с терминалов

БИМ, её накопления, обработки информации, поступающей от устройств нижнего уровня, обработки, хранения, передачи на верхние уровни управления и отображения;

сетевой коммутатор UbiquitiToughSwitch, обеспечивающий передачу телеинформации по каналам связи на верхние иерархические уровни управления;

промышленный маршрутизатор MOXAEDR-G903, обеспечивающий резервирование каналов связи.

Для организации каналов передачи данных на средний уровень дополнительно предусматривается установка двух асинхронных серверов типа MOXANPort 5650-8-DT и MoxaEDS-408A в шкаф телемеханики.

Программно-технические средства верхнего уровня включают в себя серверный шкаф и АРМ оперативного персонала и инженеров РЗА и АСКУЭ/СМиУ.

В ДП ОДГ ПЭС-2 рабочим проектом предусматривается к установке серверный шкаф и АРМ оперативного персонала.

Серверный шкаф в составе:

сервер АСКУЭ, сервер SCADA, АСТУЭ выполненные на базе сервера ProLiant DL180 G9 фирмы Hewlett-Packard, комплектно с программным обеспечением;

средства системы единого времени.

Метка времени для событий присваивается в устройствах верхнего уровня. Синхронизация выполняется посредством ЛВС.

При этом выполняются:

периодическая рассылка сигналов точного времени для всех счетчиков и терминалов РЗА, входящих в состав ПТК АСУТП;

подстройка локального времени терминалов к общесистемному времени;

контроль работоспособности устройств системы единого времени.

Для более рационального использования современного оборудования РЗА применяется программное обеспечение (ПО) фирмы «НТК Интерфейс» SCADA-система «ОИК Диспетчер НТ» (ARISSCADA). Комплекс опрашивает устройства телемеханики, сохраняет собранную информацию в базе данных, позволяет диспетчерам просматривать на экранах рабочих станций оперативные схемы с реальными значениями телесигналов и телеизмерений, производить телеуправление.

Программное обеспечение рабочих станций устанавливается на компьютерах персонала предприятия и рабочих местах диспетчеров, обеспечивая визуальное отображение данных телеметрии и информации из баз данных.

С АРМ оперативного персонала (ОП) ДП ОДС ПЭС-2 предусматривается возможность дистанционного управления выключателями и разъединителями ПС 35/6 кВ «Асар-2».

Дистанционное управление с АРМ ОП выполняется путем воздействия на мнемосимвол объекта управления. В АСУТП при этом инициируется управляющая последовательность, вызывающая срабатывание соответствующего «сухого» контакта модуля телеуправления, формирующего импульсные команды «включить» и «отключить» в терминал управления выключателем. Выполнение операции управления должно контролироваться по сигналу обратной связи - текущему положению коммутационного аппарата. Все действия персонала по управлению электрооборудованием фиксируются в «журнале событий» и архиве АСУТП.

Средствами АСУТП обеспечивается подготовка оперативно-диспетчерской и технологической информации, используемой высшими уровнями диспетчерского и технологического управления, и передача подготовленной информации соответствующим абонентам как в режиме циклической передачи данных и передачи данных по событию, так и по запросу, поступившему с определенного уровня иерархии управления.

Для организации каналов передачи данных системы SCADA и АСКУЭ на верхний уровень (РДЦ АО «МРЭК» г. Актау) дополнительно предусматривается:

установка шкафа ВЧ связи для организации основного канала связи между проектируемой ПС 35/6 кВ «Асар-2» и ПС 110/35/6 кВ «Жетыбай». Для ПС «Жетыбай» и РДЦ АО «МРЭК» существует VPN канал.

резервирование канала передачи данных АСКУЭ организуется с помощью GSM/GPRS модема по VPN каналу. Оборудование GSM/GPRS связи устанавливается в шкаф телемеханики, антенна устанавливается на внешней стене здания ОПУ ПС 35/6 кВ «Асар-2».

Телекоммуникационная сеть передачи данных системы SCADA и АСТУЭ между ПС 35/6 кВ «Асар-2» и ДП ОДГ ПЭС-2 состоит из двух полукомплектов оборудования беспроводной связи фирмы Ubiquiti (тип Ubiquiti Rocket M5 Titanium). Полукомплект оборудования беспроводной связи, устанавливаемый на ПС 35/6 кВ «Асар-2» состоит из направленной антенны и модема, подключенного к ней. Модем подключается к антенне и располагается непосредственно на корпусе антенны.

Антенна с закрепленным на ней модемом устанавливается на прожекторной мачте М2, расположенной в непосредственной близости от здания ОПУ ПС 35/6 кВ «Асар-2».

Второй полукомплект оборудования беспроводной связи, устанавливаемый в ДП ОДГ ПЭС-2, состоит из секторной антенны, позволяющей осуществлять прием-передачу информации с нескольких объектов и подключенного к ней модема.

Секторная антенна с закрепленным на ней модемом устанавливается на прожекторной мачте, расположенной на территории ОДГ ПЭС-2. Антенну следует установить в отдалении от объектов, которые могут отражать сигнал, например, вертикальные металлические поверхности, решетки и т. п. В целях защиты от удара молнии антенну приемника не устанавливают на высоких площадках или вблизи молниеотвода.

Модемы подключаются к Ethernet коммутатору, установленному в шкафу ТМ на ПС 35/6 кВ «Асар-2», и в серверном шкафу на ДП ОДГ ПЭС-2. Подключение модемов к Ethernet коммутатору осуществляется по технологии PoweroverEthernet (PoE). Технология PoE, позволяет передавать удалённому устройству вместе с данными и электрическую энергию через стандартную витую пару в кабельной сети Ethernet, что позволит снизить затраты на монтаж и наладку вследствие отсутствия необходимости прокладки кабеля электропитания модемам связи.

Для обеспечения гарантированного питания оборудования, установленного в шкафу телемеханики (преобразователи, коммутатор), предусмотрен источник бесперебойного питания (ИБП), получающий питание ~220 В от ЩСН-0,4/0,23 кВ с АВР.

Для питания шкафа телемеханики предусмотрен кабель ВВГнг-3х2,5 в ЩСН-0,4/0,23 кВ. Интерфейсные цепи БИМ организованы с помощью интерфейса BBnet при помощи коаксиального кабеля типа RG6 (связь «ЧЯ 2000» с устройствами БИМ). Для высокоскоростной передачи данных по интерфейсу RS-485 предусмотрен кабель типа КИПвЭВнг(А)-LS 2×2×0,78. Для связи коммутатора с сервером Моха предусмотрен кабель типа SFTP (фольгированная экранированная витая пара 4х2х0,5, категории 5е). Вторичные и информационные цепи для защиты от воздействия электрического поля выполняются экранированными кабелями. Экраны кабелей заземляются. Также предусмотрено присоединение шкафов к контуру заземления здания.

Проектируемые приборы сертифицированы и внесены в реестр Государственной системы единства измерений Республики Казахстан.

Раздел «Автоматизированная система управления инженерным оборудованием» разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, исходными данными и нормативными требованиями.

6.3 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожароопасных ситуаций

Инженерные сооружения запроектированы с учетом требований нормативных документов по взрыво- и пожаробезопасности, в том числе:

инженерные сети запроектированы в увязке между собой с соблюдением допустимых расстояний при сближении;

надлежащей изоляции;

соответствующих разрывов до токоведущих частей;

заземляющего устройства;

предупредительной сигнализации, надписей и плакатов;

все металлические конструкции окрашиваются масляной краской за 2 раза по подготовленной поверхности.

Раздел «Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожароопасных ситуаций» разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, исходными данными и нормативными требованиями.

6.4 Охрана окружающей среды

На этапе строительства образуются отходы в количестве 13,4454 т/год.

По окончании строительства проводится техническая рекультивация отведенных земель.

Рабочий проект рассмотрен и согласован:

РГУ «Департамент экологии по Мангистауской области Комитета экологического регулирования и контроля Министерства энергетики Республики Казахстан» - заключение государственной экологической экспертизы от 04 апреля 2017 года №R01-0055/17.

6.5 Организация строительства

Расчет продолжительности строительства и расчет задела по годам выполнены согласно СП РК 1.03-101-2013 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений», часть 1 – Электроэнергетика.

Продолжительность строительства составляет 12 месяцев.

Начало работ предусмотрено во втором квартале 2017 года (письмо АО «Мангистаумунайгаз» от 17.02. 2017 года №15-02-29).

Распределение по годам строительства

1 этап строительства 2017 год – 87,76%;

2 этап строительства 2018 год – 12,24%.

Строительство объектов осуществляется в соответствии с рабочим проектом, действующим законодательством, строительными нормами и правилами, стандартами по безопасности строительной продукции и охране окружающей среды, требованиями СН РК.

Мероприятия по организации строительства и технологии производства работ разрабатываются перед началом строительства лицом, осуществляющим строительство, или по договору лицом, имеющим соответствующий разрешительный документ к таким видам работ и отражаются в проекте производства работ (ППР).

Работы предусмотрено выполнять в оптимальные сроки с применением передовых технологий, механизации работ.

Раздел «Организация строительства» разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, исходными данными и нормативными требованиями.

6.6 Сметная документация

Сметная документация разработана в соответствии с Государственным нормативом по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан, утвержденным приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 03 июля 2015 года №235-нқ, на основании государственных сметных нормативов и принятых проектных решений.

Постэкспертная сметная стоимость строительства подлежит утверждению заказчиком и является основанием для определения лимита средств, при реализации проектов за счет государственных инвестиций в строительство в соответствии с пунктом 17 Государственного норматива по определению сметной стоимости в Республике Казахстан.

Сметная документация составлена ресурсным методом с использованием программного комплекса АВС-4 (редакция 5.5.4) по выпуску сметной документации в текущих ценах 2 квартала 2017 года.

При составлении смет использованы:

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на строительные работы, ЭСН РК 8.04-01-2015;

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на монтажные работы ЭСН РК 8.04-02-2015;

сборники сметных цен в текущем уровне 2016 года на строительные материалы, изделия и конструкции ССЦ РК 8.04-08-2016, 2017 год;

сборник сметных цен в текущем уровне 2016 года на эксплуатацию строительных машин и механизмов СЦЭМ РК 8.04-11-2016, 2017 год;

сборник тарифных ставок в строительстве 2016 года СТС РК 8.04-07-2016, 2017 год;

сборник сметных цен в текущем уровне 2016 года на перевозки грузов для строительства СЦПГ РК 8.04-12-2016, 2017год;

сборник сметных цен в текущем уровне на инженерное оборудование объектов строительства ССЦ РК 8.04-09-2016, 2017 год;

перечень оборудования, материалов, изделий с приложением прайс-листов, наименования которых с соответствующими техническими характеристиками отсутствуют в действующих сборниках цен, утвержденный директором ДКС АО «Мангистаумунайгаз» согласно пункту 24 Государственного норматива по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан.

В сметной стоимости строительства учтены дополнительные затраты:

накладные расходы, определённые в соответствии с Государственным нормативом по определению величины накладных расходов в строительстве (приложение 2 к приказу от 3 июля 2015 года №235-нқ);

сметная прибыль в размере 8% от суммы прямых затрат и накладных расходов (п.79, приложение 1 к приказу от 3 июля 2015 года №235-нқ);

резерв средств заказчика на непредвиденные работы и затраты в размере 2% от общей суммы средств по позициям 1-7 сводного сметного расчета (п.91, приложение 1 к приказу от 3 июля 2015 года №235-нқ);

затраты на строительство временных зданий и сооружений (НДЗ РК 8.04-05-2015);

дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время (НДЗ РК 8.04-06-2015).

Сметная стоимость строительства определена в ценах 2016-2018 годов с учетом норм задела объема инвестиций и прогнозного уровня инфляции по годам строительства, согласно приложения №1 (изменения) к прогнозу социально-экономического развития Республики Казахстан на 2017-2021 годы одобренного на заседании Правительства Республики Казахстан (протокол №7 от 13 февраля 2017 года).

Налог на добавленную стоимость (НДС) принят в размере, установленном законодательством Республики Казахстан на период, соответствующий периоду строительства, от сметной стоимости строительства.

Раздел «Сметная документация» разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, исходными данными и нормативными требованиями.

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1 Дополнения и изменения, внесенные в рабочий проект в процессе экспертизы

В процессе рассмотрения по замечаниям и предложениям филиала по Западному региону РГП «Госэкспертиза» в рабочий проект «Строительство ПС-35/6 кВ с ВЛ-35 кВ между ГУ «Асар-1» и ГУ «Асар-2» на месторождении Асар расположенный в Каракиянском районе Мангистауской области» внесены следующие изменения и дополнения:

Электротехнические решения:

1) предоставлена существующая принципиальная схема электроснабжения ПС 110/35/6 кВ В. Жетыбай с параметрами и данными существующего электрооборудования ПС;

2) произведена проверка ошиновки и силового оборудования КРУН-6 кВ ПС 110/35/6 кВ по термической стойкости при токах кз;

3) предоставлено письмо-ответ МРЭК по запросу исходных данных по токам кз на шинах ПС-110,35,6 кВ В. Жетыбай;

4) выполнен перерасчет выбора сборных шин на стороне 6 кВ по номинальному току на стороне НН ТДТН-16000/110;

5) предоставлено согласование рабочего проекта «Строительство ПС-35/6 кВ с ВЛ-35 кВ между ГУ-Асар-1 и ГУ-Асар-2 на месторождении Асар» с МРЭК;

6) предоставлены технические условия на пересечение ВЛ-35 кВ и ВЛ-6 кВ с инженерными коммуникациями от АО «Мангистаумунайгаз»;

7) предоставлено письмо АО «Мангистаумунайгаз» 10.05.2017г №15.03/64 о том, что проектные трассы ВЛ-35 кВ и ВЛ-6 кВ будут строиться на контрактной территории, владельцем которой является АО «Мангистаумунайгаз»;

8) предоставлено согласование силовой части и релейной защиты рабочего проекта ПС-35/6 кВ Асар-2 с МРЭК и эксплуатирующей организацией;

9) предоставлено письмо АО «Мангистаумунайгаз» 10.05.2017г №15.03/64 о том, что сети НВС являются внутрипромысловыми электросетями АО «ММГ».

Сметная документация:

10) выполнено оформление и состав сметной документации согласно указаниям «Государственный норматив по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан», приложение 1 к приказу КДС ЖКХ и УЗР от 3 июля 2015 года №235-нқ;

11) выполнена корректировка принятых сметных норм и цен, расхода ресурсов и устранены арифметические ошибки в части единиц измерения;

12) объемы приведены в соответствие с откорректированным рабочим проектом;

13) откорректирована стоимость проектно-изыскательских работ, экспертизы проектно-сметной документации;

14) внесены изменения в стоимость оборудования принятого по прайс-листам.

7.2 Оценка принятых проектных решений

Рабочий проект разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, иными исходными данными и требованиями.

В соответствии с требованиями «Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утвержденный приказом Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года №165, разработчиком рабочего проекта данный объект отнесен к технически сложным, II (нормального) уровня ответственности.

Состав и комплектность представленных материалов соответствует требованиям СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

Материалы инженерных изысканий содержат достаточные данные, необходимые для разработки проектной документации.

Принятые проектные решения с учетом внесенных изменений по п.7.2 соответствуют государственным нормативным требованиям по экологической, санитарной и пожарной безопасности, обеспечивают надежное функционирование объекта.

Таблица №2

Основные технические показатели по рабочему проекту

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
			постпроектные	постэкспертные
1	Протяженность 2-х цепной ВЛ-35 кВ	м	7680	7680
2	Протяженность реконструируемой ВЛ-35 кВ	м	8232	8232
3	Протяженность временных ВЛ-35 кВ	м	579	579
4	Общая протяженность ВЛ-6 кВ	м	17630	17630
5	Общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2016-2018 годов, в том числе: СМР, оборудование, прочие	млн. тенге	2139,423 665,324 1168,441 305,685	2120,524 660,046 1155,880 304,598
6	Из них: в ценах 2016 года (ПИР); в ценах 2017 года (1 этап) в ценах 2018 года (2 этап)	млн. тенге		16,081 1631,949 472,494
7	Продолжительность строительства	мес.	12	12

8. ВЫВОДЫ

1.С учетом внесенных изменений и дополнений рабочий проект **«Строительство ПС-35/6 кВ с ВЛ-35 кВ между ГУ «Асар-1» и ГУ «Асар-2» на месторождении Асар расположенный в Каракиянском районе Мангистауской области»** соответствует

требованиям нормативных правовых актов и государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется для утверждения в установленном порядке со следующими основными технико-экономическими показателями:

протяженность 2-х цепной ВЛ-35 кВ	- 7680 м;
протяженность реконструируемой ВЛ-35 кВ	- 8232 м;
протяженность временных ВЛ-35 кВ	- 579 м;
общая протяженность ВЛ-6 кВ	- 17630 м;
общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2016-2018 годов	- 2120,524 млн. тенге,
в том числе: СМР	- 660,046 млн. тенге,
оборудование	- 1155,880 млн. тенге,
прочие	- 304,598 млн. тенге;
продолжительность строительства	- 12 месяцев.

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

3. Заказчику при строительстве максимально использовать оборудование, материалы и конструкции отечественных товаропроизводителей.

4. Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована АО «Мангистаумунайгаз» в соответствии с условиями договора от 15 марта 2017 года №01-0496.

8. ТҰЖЫРЫМДАР

1. **«Маңғыстау облысының Қарақия ауданында орналасқан Асар кен орнында «Асар-1» ТҚ және «Асар-2» ТҚ аралығында 35 кВ-ӘЖ мен 35/6 кВ-ҚС құрылысы» (сметалық құжаттамасыз)** жұмыс жобасына енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып, Қазақстан Республикасында қолданылатын нормативтік құқықтық актілер және мемлекеттік нормативтер талаптарына сәйкес келетіндіктен, төмендегі негізгі техника-экономикалық көрсеткіштерімен белгіленген тәртіппен бекітуге ұсыныс жасаймыз:

2 цепті 35 кВ-ӘЖ ұзындығы	- 7680 метр;
қайта жаңғыртылатын 35 кВ-ӘЖ ұзындығы	- 8232 метр;
уақытша 35 кВ-ӘЖ ұзындығы	- 579 метр;
6 кВ-ӘЖ жалпы ұзындығы	- 17630 метр;
2016-2018 жылдардағы ағымдағы және болжамды бағалардағы құрылыстың жалпы сметалық құны	- 2120,524 млн. теңге,
оның ішінде: құрылыс-монтаж жұмыстары	- 660,046 млн. теңге,
жабдық	- 1155,880 млн. теңге,
өзгеде	- 304,598 млн. теңге;
құрылыс ұзақтығы	- 12 ай.

2. Жұмыс жобасы бекітуге ұсынылғанда және жұмыс жасауға берілгенде осы сараптама қорытындысымен сәйкестігі тексерілуі керек.

3. Тапсырысшы құрылыс салу кезінде отандық тауар өндірушілердің жабдықтарын, материалдары мен құрастырмаларын барынша пайдалансын.

4. Осы сараптау қорытындысы жобалау үшін тапсырысшы бекіткен бастапқы материалдарды (мәліметтерді) есепке алумен орындалды, олардың дұрыстығына 2017 жылғы 15 наурыздағы №01-0496 шарттың талаптарына сәйкес «Маңғыстаумұнайгаз» АҚ кепілдік етеді.

Хамиев Т.С.

Заместитель директора

Куварзина Э.Б.

Начальник производственного отдела

Ергалиева К.Ж.

Главный специалист

Мадиев Е.З.

Эксперт

Сивинцева Н.Р.

Эксперт

Кононенко Н.М.

Эксперт

Шомбылов К.Д.

Эксперт