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

«110/6 кВ «Хазар» БТҚ салу»
жұмыс жобасы бойынша

04.10.2016 ж. № 15-0243/16

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫСШЫ:
«Ақтау қалалық құрылыс бөлімі» ММ

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«Poligram» ЖШС

Ақтау қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«110/6 кВ «Хазар» БТҚ салу» 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 РГП «Госэкспертиза» по Западному региону
Нурбердиханов У.Б.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 15-0243/16 от 04.10.2016 г.

по рабочему проекту
«Строительство ГПП «Хазар» 110/6 кВ»

ЗАКАЗЧИК:
ГУ «Актауский городской отдел строительства»

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «Poligram»

г. Актау

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное заключение на рабочий проект **«Строительство ГПП «Хазар» 110/6 кВ»** выдано филиалом РГП «Госэкспертиза» по Западному региону.

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

1. НАИМЕНОВАНИЕ: рабочий проект **«Строительство ГПП «Хазар» 110/6 кВ».**

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором от 14 июля 2016 года №050140009015/160052/00 между филиалом РГП «Госэкспертиза» по Западному региону и ГУ «Актауский городской отдел строительства».

2. ЗАКАЗЧИК: ГУ «Актауский городской отдел строительства».

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «Poligram», государственная лицензия от 21 марта 2007 года ГСЛ №001105, II – категория, выданная Агентством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства, приложение от 19 декабря 2012 года.

ГИП – Шагиров Д. (приказ от 10 июня 2015 года №ПП-90/1).

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: государственные инвестиции.

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

задание на проектирование, утвержденное руководителем ГУ «Актауский городской отдел строительства» от 10 июня 2015 года;

постановление ГУ «Акимат города Актау» о внесении изменений и дополнений в постановление акимата города Актау от 27 декабря 2012 года №1285;

постановление ГУ «Акимат города Актау» о переоформлении права временного ограниченного пользования земельными участками (публичный сервитут) от 15 февраля 2016 года №229;

архитектурно-планировочное задание, утвержденное руководителем ГУ «Актауский городской отдел архитектуры и градостроительства» от 06 марта 2015 года №048;

письмо ГУ «Актауский городской отдел строительства» от 28 сентября 2016 года №01-06/1079 о планировании строительства объекта в четвертом квартале 2016 года.

Технические условия:

МФ АО «KazTransCom» от 05 апреля 2016 года №17 на пересечения проектируемой двухцепной ВЛ и КЛ-110 кВ, а также волоконно-оптической линии связи;

МФ АО «KazTransCom» от 18 сентября 2016 года №27 на перенос и прокладку-подвес существующего ВОК-4 на новые опоры;

ГКП «Актауское управление электрических сетей» от 18 августа 2015 года №1430 на пересечение проектируемой ВЛ-110 кВ с инженерными сетями;

ГКП «Актауское управление электрических сетей» от 29 января 2015 года №141 на электроснабжение;

ГКП «Актауское управление электрических сетей» от 14 августа 2015 года №1411 на электроснабжение;

ГУ «Актауский городской отдел пассажирского транспорта и автомобильных дорог» от 28 августа 2015 года №01-21/618 на пересечение перехода воздушной линии.

ТОО «МАЭК-Казатомпром» от 23 января 2015 года №01-09-13/1019 на подключение ГПП «Хазар» и ГПП-24 к сети 110 кВ.

5.2 Согласования и заключения заинтересованных организаций

ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Мангистауской области» - заключение государственной экологической экспертизы от 03 июня 2016 года №R3-0123/16.

Перечень основного оборудования и материалов, отсутствующих в нормативной базе и принятых по прайс-листам, и их стоимости, утвержденный руководителем ГУ «Актауский городской отдел строительства» от 21 декабря 2015 года.

АО «Каскор-Транссервис» - письмо о согласовании плана трассы проектиуемого ВЛ-110 кВ от 27 августа 2015 года №02-092/1108.

ГУ «Актауский городской отдел пассажирского транспорта и автомобильных дорог» - письмо о согласовании рабочего проекта от 30 марта 2016 года №01-21/315.

ГКП «Актауское управление электрических сетей» - письма о согласовании рабочего проекта от 24 декабря 2015 года №2201, №2202 и от 31 декабря 2015 года №2097.

ГКП «Актауское управление электрических сетей» - письмо о согласовании обзорной схемы и схемы электроснабжения от 14 августа 2015 года №1410.

ТОО «Қараойқұрылыс» - письмо о согласовании использования времнной обходной линии от 23 октября 2015 года №01-2/105.

МФ АО «KazTransCom» - письмо о согласовании пересечения от 05 апреля 2016 года №202.

МПФ АО «ҚазТрансГаз Аймақ» - письмо о согласовании пересечения от 02 сентября 2015 года №02-45-2179.

Управление внутренних дел города Актау – письмо о согласовании рабочего проекта от 08 апреля 2016 года №1-5-37/4273-4.

ТОО «МАЭК-Казатомпром» - письмо о согласовании рабочего проекта от 18 августа 2015 года №01-09-13/6153.

ГУ «Актауский городской отдел строительства» - письмо о согласовании рабочего проекта от 25 декабря 2015 года №03-25/1494.

5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу

Том 1. Р4-10/06/15-1-ПЗ - пояснительная записка.

Книга 1. Р4-10/06/15-1.1-ОПЗ – общая пояснительная записка.

Книга 2. Р4-10/06/15-1.2-ИД – исходно-разрешительная документация.

Книга 3. Р4-10/06/15-1.3-ИГИ – инженерно-геологические изыскания.

Книга 4. Р4-10/06/15-1.4-ТП – инженерно-топо-геодезические изыскания.

Том 2. Книга 1. Р4-10/06/15-2.1-1. Открытое распределительное устройство (ОРУ).

Р4-10/06/15-2.1-1-ГП – генеральный план.

Р4-10/06/15-2.1-1-ЭП – электротехнические решения.

Р4-10/06/15-2.1-1-АС – архитектурно-строительные решения.

Р4-10/06/15-2.1-1-НВК – маслоотводы.

Книга 2. Р4-10/06/15-2.2-2. ЗРУ-6 кВ, совмещенное с ОПУ.

Р4-10/06/15-2.2-2- ЭП – электротехнические решения.

Р4-10/06/15-2.2-2-АС – архитектурно-строительные решения.

Р4-10/06/15-2.2-2-ОВ – отопление и вентиляция.

Р4-10/06/15-2.2-2-ПС – пожарная сигнализация.

Книга 3. Р4-10/06/15-2.3-3. Малосборник.

Р4-10/06/15-2.3-3-АС – архитектурно-строительные решения.

Книга 4. Р4-10/06/15-2.4. Кабельное хозяйство.

Р4-10/06/15-2.4-ЭП - электротехнические решения.

Книга 5. Р4-10/06/15-2.5. Управление и автоматизации.

Р4-10/06/15-2.5-АК – автоматизация комплексная.

Р4-10/06/15-2.5-АСКУЭ – автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии.

Р4-10/06/15-2.5-РЗА – релейная защита и автоматика.

Р4-10/06/15-2.5-СОПТ – система оперативного постоянного тока.
Р4-10/06/15-2.5-СС – система связи.
Том 3. Р4-10/06/15-3. ВЛ-110 кВ.
Р4-10/06/15-3-ЭВ1. Комплексный проект.
Р4-10/06/15-3-ЭВ2. Комплексный проект.
Том 4. Р4-10/06/15-4. Сметная документация.
Р4-10/06/15-4-СД - сметная документация.
Том 5. Р4-10/06/15-5. Охрана окружающей среды.
Р4-10/06/15-5-ООС - охрана окружающей среды.
Том 6. Р4-10/06/15-6. Проект организации строительства.
Р4-10/06/15-6-ПОС - проект организации строительства.
Том 7. Р4-10/06/15-7. Паспорт проекта.
Р4-10/06/15-7-ПП – паспорт проекта.
Том 8. Р4-10/06/15-8. Энергетический паспорт.
Р4-10/06/15-8-ЭПП – энергетический паспорт проекта.

Отчет по инженерно-геодезическим изысканиям и топографическая съемка в масштабе 1:500 по объекту «Разработка ПСД на строительство ГПП «Хазар» 110/6 кВ» составленный ТОО «Poligram» в июле 2015 г. (договор №4 от 10.06.2015 г.); (Государственная лицензия от 21 марта 2007 года ГСЛ №001105, приложение к государственной лицензии от 19 декабря 2012 года).

Отчет по инженерно-геологическим изысканиям по объекту «Разработка ПСД на строительство ГПП «Хазар» 110/6 кВ» составленный ТОО «Poligram» в августе 2015 г. (договор №4 от 10.06.2015 г.), (Государственная лицензия от 21 марта 2007 года ГСЛ №001105, приложение к государственной лицензии от 19 декабря 2012 года).

5.4 Цель и назначение объекта строительства

Для повышения надежности электроснабжения потребителей города Актау.

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

В административном отношении участок размещения главной понизительной подстанции (далее – ГПП) «Хазар» расположен в промышленной зоне города Актау.

В геоморфологическом отношении участок работ находится в пределах плато Южный Мангышлак. Рельеф участка ГПП равнинный с абсолютными отметками поверхности от 275,96 до 276,51.Подстанция размещена на свободной от застройки территории. Трасса проектируемых линий электропередач от точки подключения проходит вдоль автомобильной дороги Промзона – г. Актау по застроенной территории с пересечением существующих инженерных сетей и автомобильных дорог.

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

Отчеты по инженерным изысканиям и топографическая съемка в масштабе 1:500 по объекту «Разработка ПСД на строительство ГПП «Хазар» 110/6 кВ» составлены ТОО «Poligram» в 2015 г. (договор №4 от 10.06.2015 г.).

В геологическом разрезе участка изысканий на глубину до 5,0 м принимают участие отложения сарматского яруса неогенового возраста, выраженные известняком выветрелым, мергелем глинистым, перекрытые с поверхности четвертичными отложениями, представленными насыпным грунтом, суглинком, песками, песчаником.

По инженерно-геологическим признакам выделено шесть инженерно-геологических элементов (далее - ИГЭ) сверху вниз:

ИГЭ-1 - насыпной грунт коричневый, с включением обломков известняка-ракушечника, заполнитель- суглинок, супесь. Грунт вскрыт скважинами №4,9-12 мощностью слоя от 0,5 м (скв.№4) до 2,0 м (скв.№12).

Нормативные характеристики грунта: тип грунтовых условий по просадочности - I, начальное просадочное давление 0,05 МПа; плотность грунта 1,95 г/см^3; удельное сцепление 30 кПа; угол внутреннего трения 26°; модуль деформации в естественном состоянии 8,3 МПа, в водонасыщенном состоянии – 4,2 МПа;

ИГЭ-2 - суглинок коричневый, твердый, с прослоями супеси. Грунт вскрыт скважинами №1-3,7 мощностью слоя от 0,2 м (скв.№7) до 1,7 м (скв.№2).

Нормативные характеристики грунта: тип грунтовых условий по просадочности - II, начальное просадочное давление 0,01 МПа; плотность грунта 1,62 г/см^3; удельное сцепление 30 кПа; угол внутреннего трения 27°; модуль деформации в естественном состоянии 10,0 МПа, в водонасыщенном состоянии – 5,0 МПа;

ИГЭ-3 - песчаник светло-коричневый, низкой прочности, размягчаемый в воде, с прослойками песка. Грунт вскрыт скважиной №7. Мощность составляет 1,2м.

Нормативные характеристики грунта: плотность грунта 1,73 г/см^3; предел прочности одноосному сжатию в естественном состоянии 4,6 МПа, в водонасыщенном состоянии – 2,8 МПа;

ИГЭ-4 - песок от мелкого до среднего коричневый, рыхлый, от малой степени водонасыщения до насыщенный водой, с прослоями песчаника и пылеватого песка до 10%. Грунт вскрыт скважинами №1-8 мощностью от 0,2 м (скв.№8) до 2,5 м (скв.№4).

Нормативные характеристики грунта до уровня грунтовых вод: плотность грунта 1,59 г/см^3; удельное сцепление 0 кПа; угол внутреннего трения 28°; модуль деформации в водонасыщенном состоянии 14,0 МПа;

Нормативные характеристики грунта ниже уровня грунтовых вод: плотность грунта 2,04 г/см^3; удельное сцепление 0 кПа; угол внутреннего трения 28°; модуль деформации в водонасыщенном состоянии 12,0 МПа;

ИГЭ-5 - мергель глинистый зеленоватый, мягкопластичный, с прослоями мергеля глинистого тугопластичного и полускального, глины до 10%. Грунт вскрыт повсеместно мощностью слоя от 1,0 м (скв.№2) до 4,8м (скв.№8).

Нормативные характеристики грунта: плотность грунта 1,95 г/см^3; удельное сцепление 46 кПа; угол внутреннего трения 21°; модуль деформации в естественном состоянии 3,5 МПа;

ИГЭ-6 - известняк выветрелый до состояния супеси, белый, твердой консистенции, с прослоями известняка-ракушечника до 10%. Грунт вскрыт скважиной №3 мощностью 1,5м.

Нормативные характеристики грунта: тип грунтовых условий по просадочности - II, начальное просадочное давление 0,018 МПа; плотность грунта 1,63 г/см^3; удельное сцепление 5 кПа; угол внутреннего трения 30°; модуль деформации в естественном состоянии 14,0 МПа, в водонасыщенном состоянии – 7,0 МПа.

Коррозионная агрессивность грунта от низкой до высокой. Грунты от слабо до среднезасоленные, засоление - сульфатное, сульфатно-хлоридное.

По содержанию сульфатов грунты - сильноагрессивные к бетонам на портландцементе и слабоагрессивные к бетонам на сульфатостойких цементах. По содержанию хлоридов грунты - среднеагрессивные к бетонным и железобетонным конструкциям.

Грунтовые воды в период изысканий на площадке ГПП вскрыты на глубины от 0,3 м до 0,8 м. Территория потенциально подтопляемая.

6.2 Проектные решения

6.2.1 Генеральный план

Участок ГПП прямоугольной формы с размерами в плане 57,0х48,0 м расположен в промышленной зоне №3 города Актау, в районе ГСК «Хазар», с южной стороны магазина «Мастер Дом».

Рабочим проектом предусмотрена двухцепная воздушная линия электропередач ВЛ-110 кВ от опоры №7/25 существующей ВЛ-110 кВ до проектируемой ГПП «Хазар» с реконструкцией части существующей ВЛ-110 кВ.

На территории ГПП запроектированы следующие сооружения энергоснабжения:

открытое распределительное устройство ОРУ-110 кВ;

трансформаторы 110/6 кВ – 2 шт.;

трансформаторы 6/0,4 кВ – 2 шт.;

закрытое распределительное устройство ЗРУ-6 кВ;

маслосборник;

туалет.

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

Площадка ГПП выполнена в насыпи от 0,52 м до 1,19 м. Организация рельефа и назначение проектных отметок запроектированы в увязке с прилегающей территорией, с учетом максимального использования существующего рельефа, создания беспрепятственного поверхностного водоотвода. Система вертикальной планировки сплошная. Отвод поверхностных вод предусмотрен по спланированной поверхности в пониженные места рельефа за пределы площадки.

Система высот – местная, система координат – местная.

За отметку 0,000 м основных технологических сооружений принята отметка, соответствующая абсолютной отметке:

ОРУ-110 кВ – 276,70 м (поверхность площадки);

ЗРУ-6 кВ – 277,55 м.

Внутриплощадочные проезды приняты с учётом обеспечения необходимых функциональных подъездов к технологическим сооружениям и проезда пожарных машин в соответствии с требованиями СНиП 2.05.07-91*.Покрытие свободной от застройки площади выполнено из фракционированного щебня по ГОСТ РК 8267-93* толщиной 0,2 м.

Ограждение по периметру участка выполнено из сетчатых панелей высотой 2,0 м с устройством ворот шириной 4,5 м и калиток с южной и северной сторон.

Технические показатели генерального плана приведены в таблице №1.

Таблица №1

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Показатель

1	Площадь участка	га	0,2880
2	Площадь застройки	$м^2$	799,0
3	Площадь покрытий	$м^2$	2081,0
4	Коэффициент застройки		0,29

6.2.2 Технологические решения

Электротехнические решения

Рабочий проект выполнен в соответствии с техническими условиями:

от 05 апреля 2016 года №17 и от 18 сентября 2016 года №27, выданных МФ АО «KazTransCom»;

от 29 января 2015 года №141, от 14 августа 2015 года №1411 и от 18 августа 2015 года №1430, выданных ГКП «Актауское управление электрических сетей»;

от 28 августа 2015 года №01-21/618, выданных ГУ «Актауский городской отдел пассажирского транспорта и автомобильных дорог».

от 23 января 2015 года №01-09-13/1019, выданных ТОО «МАЭК-Казатомпром».

Рабочим проектом предусмотрено:

по строительству ответвительной двух цепной воздушной линии ВЛ-110 - Г1/ Г3 для электроснабжения ГПП-110/6 кВ «Хазар»;

по строительству кабельной линии КЛ-110 кВ;

реконструкция ВЛ-110-Г1 на участке от теплоэлектроцентрали (тепловая электрическая станция) ТЭЦ-1 до опоры №7/25 с заменой изоляторов и проводов марки АС-120/19 на провода АС-240/39.

Точкой подключения двух цепной ВЛ-110 кВ к источнику питания принята ответвительная опора №7/25 существующих воздушных линий ВЛ-110 - Г1, ВЛ-110 -Г3, запитанных от ТЭЦ-1.

Строительство проектируемой двухцепной ВЛ-110 кВ выполнено на стальных опорах по типовому проекту серии ТП 3.407-68/73. «Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ-35, 110 и 150 кВ. Рабочие чертежи».

В качестве промежуточных опор приняты стальные тонкостенные свободностоящие двухцепные опоры типа П110-4, П110-4+4 и П220-2+5.

Анкерно-угловые и концевые опоры запроектированы стальными и стальными тонкостенными свободностоящими одноцепные и двухцепные типов У110-1ТС, У110-2ТС, У110-2ТС+5 и У110-2+9.

Стальные опоры и металлоконструкции железобетонных опор порталов изготавливаются из углеродистой стали для сварных конструкций.

Железобетонные стойки порталов устанавливаются в сверленые и копаные котлованы глубиной 3,3 м с ригелями АР6-Р. Количество ригелей определено с учётом грунтовых условий. Металлоконструкции железобетонных опор приняты сварные.

Фундаменты под стальные опоры приняты сборные железобетонные, при необходимости с пригрузочными плитами П3-Р.

В связи с высокой степенью коррозийной агрессии грунтов к бетону, применены фундаментные элементы и железобетонные стойки из сульфатостойкого портландцемента с гидроизоляцией фундаментных элементов и комлевой части железобетонных стоек на высоту до отметки 0,6 м выше уровня земли мастикой БМЗЭС. Антикоррозионная защита стальных опор, металлоконструкций железобетонных опор, деталей крепления ригелей выполняется оцинковкой горячим способом.

На проектируемой ответвительной двух цепной ВЛ-110 кВ принят сталеалюминиевый провод марки АС120/19 по ГОСТ 839-80* с номинальным сечением алюминиевой части 118 мм^2 и стального сердечника 18,8 мм^2.

На реконструируемой ВЛ-110-Г1 принят сталеалюминиевый провод марки АС240/32 (ГОСТ 839-80*) с номинальным сечением алюминиевой части 244 мм^2 и стального сердечника 39 мм^2.

Соединение проводов АС120/19 в пролете запроектировано соединительными зажимами типа СОАС-120-3, проводов АС240/39 соединительными зажимами типа САС-240-2Б.

В качестве стеклянных изоляторов подвесных приняты изоляторы типа ПСД 70 Е, с длиной пути утечки 411 мм и ПС 120 Б с длиной пути утечки 320 мм.

Подвеска проводов на промежуточных опорах осуществляется посредством крепления их в глухих зажимах ПГН и ПГУ. На анкерно-угловых опорах провода крепятся натяжными заклинивающимися зажимами типа НЗ и в натяжными болтовыми зажимами типа НБ.

По проектируемой трассе ответвительная двух цепная ВЛ-110 кВ пересекает следующие инженерные сооружения: автодороги – 2 раза; железная дорога – 1 раз; ВЛ 110 кВ – 1 раз; ВЛ 35 кВ – 3 раза и ВЛ 6 кВ–7 раз.

Реконструируемая ВЛ-110-Г1 пересекает следующие инженерные сооружения:

ВЛ 110 кВ – 1 раз; ВЛ 35 кВ – 3 раза и ВЛ 6 кВ – 1 раз.

На всех переходах соблюден нормируемый вертикальный габарит между проводами и пересекаемыми сооружениями.

Для соблюдения требований ПУЭ РК при пересечении и сближении ВЛ-110 кВ подземными и надземными коммуникациями выполнены переносы трасс подземных линий связи и опоры №31 существующей ВЛ-6 кВ №501.

Защита линий электропередачи от прямых ударов молнии осуществляется подвеской одного грозозащитного троса. По условию механической прочности опор и с учетом термического воздействия тока КЗ на проектируемой ответвительной двух цепной ВЛ-110 кВ принят трос МЗ-9,2. Допустимые напряжения в тросе марки МЗ-9,2 приняты при максимальной нагрузке и минимальной температуре – 22,0 даН/мм^2 и при среднегодовой температуре – 13,0 даН/мм^2. Принятые напряжения в тросе выбраны исходя из обеспечения расстояния между проводом и тросом, необходимого по условиям защиты от грозовых перенапряжений.

Трос МЗ заземляется на анкерно-угловых опорах, а на промежуточных опорах используется поддерживающее крепление троса с искровым промежутком.

В связи с небольшой протяженностью, проектируемой ответвительной двух цепной ВЛ-110 кВ используется одна строительная длина каната МЗ.

Предусмотрена защита проводов и тросов от вибрации. Установка гасителей вибрации на тросе МЗ принята с обеих сторон опор – по два гасителя у натяжных подвесок и по одному – у поддерживающих.

Защита проводов АС120/19 от вибрации осуществляется виброгасителями типа ГПГ-1,6-11-450/16, провода АС240/39 виброгасителями типа ГПГ-2,4-11-500/23.

Защита троса МЗ-9,2 от вибрации осуществляется виброгасителями типа ГПГ-0,8-9,1-350/13.

Технические показатели:

протяженность трассы ответвительной двух цепной ВЛ-110 кВ - 3166,0 м;

протяженность трассы, реконструируемой ВЛ-110-Г1 - 1730,0 м.

Кабельные линии КЛ-110 кВ

В связи с пожеланиями заказчика, предусмотрена прокладка КЛ-110 кВ от опоры №16, до вводных ячеек ОРУ-110 кВ ГПП «Хазар». В качестве кабеля принят кабель марки ПвПу2г-1х185/95-64-110 мм^2.

Протяженность кабельной трассы составляет - 769,0 м.

В связи со стесненными условиями прокладки кабеля по городской территории кабель предусматривается проложить в земле на глубине не менее1,05 м от поверхности:

в железобетонных лотках для каждой из двух цепей КЛ110 кВ;

в траншее в полиэтиленовых трубах ПНД.

Пресечения с автомобильными дорогами выполняются проколом методом горизонтального бурения с прокладкой кабеля в полиэтиленовых трубах ПНД в защитной стальной трубе диаметром 426 мм.

Расположение кабелей по трассе принято по схеме «треугольник» с креплением хомутами.

По территории ГПП «Хазар» прокладка КЛ-110 кВ запроектирована в кабельных лотках и в ПНД/ПНД трубе.

На поворотах трассы кабеля предусмотрены колодцы поворотные.

Присоединение кабельных вводов к оборудованию подстанции «Хазар» предусматривается с помощью концевых кабельных муфт OHVN-145C.

Средняя строительная длина кабеля составляет около 500,0 м.

Для соединения кабелей запроектированы соединительные муфты.

С обеих сторон соединения предусмотрены компенсаторы, предохраняющие кабели от повреждения при возможных смещениях почвы и температурных деформаций кабелей.

Компенсаторы укладываются в виде волны и располагаются вертикально в траншее.

По всей длине кабельной трассы запроектирована прокладка защитной сигнальной ленты.

В соответствии с требованиями ПУЭ РК, заземлению подлежат открытые проводящие части электроустановок на напряжении до и свыше 1000 В, металлические корпуса и каркасы щитов, кабельные конструкции, металлические оболочки и брони силовых и контрольных кабелей, металлические и железобетонные опоры воздушных линий электропередач и установленные на них нормально не токопроводящие части электрооборудование и грозозащитные устройства.

Все опоры подлежат заземлению. Величина сопротивления заземляющих устройств опор принята в соответствии с ПУЭ РК и составляет не более10 Ом. Заземляющие устройства опор выполняются протяженными заземлителями и вертикальными электродами из круглой стали диаметром 16 мм. Наземные трубопроводы и металлические заборы заземляются в местах пересечения с проектируемой ВЛ.

Заземляющее устройство предназначается для отвода в землю импульсных токов, возникающих в результате прямого удара молнии в опоры или грозозащитные тросы, для снижения напряжения на изоляции линии. К заземляющему устройству подключаются защитные искровые промежутки, ограничители перенапряжений, длинно-искровые разрядники и т.д. В качестве заземляющих спусков на ВЛ-110 кВ используют конструкции металлических опор или продольную арматуру железобетонных опор. На металлических опорах заземляемые элементы присоединяют к опоре, а ствол опоры внизу соединяют с заземлителем.

Электроснабжение

По типу обслуживания подстанция ГПП» является обслуживаемой без постоянного персонала с передачей сигнала на диспетчерский пункт.

В соответствии с заданием на проектирование в рабочем проекте запроектировано строительство главной понизительной подстанции ГПП «Хазар» 110/6 кВ на базе тупиковой комплектной трансформаторной подстанции блочного типа модернизированной модели КТПБ(М)-110-4Н/10-2х25000-У1 в составе ОРУ-110 кВ и ЗРУ-6 кВ (закрытого распределительного устройства), совмещенного с общеподстанционным пунктом управления (ОПУ).

Подстанция предназначена для размещения в районах с II - VI степенью загрязненности атмосферы (СЗА).

Согласно «Инструкции по выбору изоляции электроустановок» нормированная удельная эффективная длина пути утечки подвесной изоляции и внешней изоляции электрооборудования распределительных устройств для VI СЗА составляет для РУ 110 кВ не менее 3,1 см/кВ и 3,5 см/кВ - для ЗРУ 6 кВ.

В соответствии со степенью загрязненности атмосферы ОРУ-110 кВ выполняется открытым с использованием оборудования с удельной эффективной длиной пути утечки не менее 3,1 см/кВ и 3,5 см/кВ - для оборудования 6 кВ.

В соответствии с типовыми проектными решениями (ТП 407-03-456.87), учитывая количество присоединений, приняты следующие принципиальные схемы распределительных устройств:

110 кВ по схеме «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий» (110-4Н);

РУ 6 кВ по схеме «Одна одиночная, секционированная выключателем, система шин» (6-1).

Значения токов трехфазных (КЗ) составляют: на стороне 110 кВ – 9,64 кА; на стороне 6 кВ -14,09 кА. Расчет токов короткого замыкания (КЗ) выполнен применительно к схеме сети, ожидаемой на перспективу для режима параллельной работы трансформаторов на напряжении 110 кВ и раздельной на стороне 6 кВ.

ОРУ-110 кВ

Открытое распределительное устройство 110 кВ выполнено из унифицированных транспортабельных блоков заводского изготовления, состоящих из металлического несущего каркаса со смонтированным на нем высоковольтным оборудованием, главными и вспомогательными цепями согласно принципиальной электрической схеме на подстанцию. На ОРУ-110 кВ применяется жесткая ошиновка.

Высоковольтное оборудование ОРУ-110 кВ:

четыре блока № Б110-18 УХЛ1 разъединителей типа РГП-СЭЩ-з2-110/1250 У1 с двумя ножами заземления;

два блока № Б110-20 разъединителей типа РГП-СЭЩ-з2-110/1250 У1 с одним ножом заземления;

два блока № Б110-74 трансформаторов напряжения типа VE OT-123;

два блока № Б110-71 трансформаторов тока типа IOSK-123;

два блока № Б110-42 УХЛ1 выключателей элегазовых типа ЗАР1 FG-123;

два блока заземлителей и ограничителей перенапряжения ЗОН-СЭЦ 110;

два блока № Б110-77 опорных изоляторов;

два блок ограничителей перенапряжения типа ОПН-СЭЦ 110;

два силовых трансформаторов ТДН-25000 напряжением 110/6 кВ, мощностью 25 МВА каждый.

Предусмотрен шкаф обогрева ШОВ-2 для электроприводов выключателей, разъединителей и шкафов наружной установки.

Наружное освещение территории ОРУ-110 кВ запроектировано прожекторами. Установка прожекторов предусмотрена на площадках отдельностоящих молниеотводов.

Для местного освещения территории подстанции применяется осветительная установка типа ОУ-2 (входит в комплект поставки КТПБ), на которой размещены четыре светильника СЗЛ-300-1, высота подъема светильников составляет до 7,0 м.

ЗРУ-6 кВ

Для размещения шкафов КРУ 6 кВ, систем управления, релейной защиты, автоматики, телемеханики и собственных нужд переменного тока предусматривается закрытое комплектное распределительное устройство ЗРУ-6 кВ типа К63-У1 модульного исполнения.

ЗРУ-6 кВ совмещено с ОПУ и запроектировано в комплекте из 36 высоковольтных ячеек типа КРУ-63У3 шкафного исполнения:

две вводные ячейки;

ячейка секционного выключателя;

ячейка секционного разъединителя;

четыре ячейки трансформаторов напряжения;

две ячейки с трансформаторами собственных нужд;

двадцать шесть ячеек отходящих линий.

Для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах ячейки КРУ 6 кВ укомплектованы вакуумными выключателями типа:

ВВУ-СЭЩ-П-10 - вводные ячейки и секционного выключателя;

ВВУ-СЭЩ-П3-10-20 – ячейки отходящих линий.

Компенсация емкостных токов в сетях 6 кВ предусмотрена двумя комплектами управляемых дугогасящих реакторов напряжением 6 кВ, мощностью 400 кВАр.

Питание собственных нужд запроектировано от двух трансформаторов типа ТМГ-100 кВА, каждый из которых подключается к шинам 6 кВ через выключатели. Распределение электроэнергии к потребителям СН предусматривается от щита СН, поставляемого комплектно с КТПБ(М). Щит СН состоит из двух секций, работающих раздельно с секционным автоматом и устройством АВР.

В помещении ОПУ размещены шкафы управления, защиты и сигнализации, аккумуляторы для питания цепей управления и сигнализации, связи, нагревательные печи и светильники.

Для подключения электроприемников к питающей сети, создания системы управления и контроля предусмотрены распределительные сети силовых и контрольных кабелей.

В качестве силовых кабелей приняты кабели марок: АСБ-10 3х95 мм^2; ВБбШв с сечением жил: 3х25+1х16 мм^2, 3х110+1х6 мм^2, 4х10 мм^2; ВВГнг с сечением жил: 3х120+1х70 мм^2, 3х35+1х16 мм^2, 3х6 мм^2, 3х4+1х2,5 мм^2, 3х16 мм^2, 3х2,5 мм^2, 2х16 мм^2, 2х4 мм^2.

Контрольные кабели приняты марок КВВГнг и КВВГЭнг с количеством жил: 27, 19, 14, 10, 5, 4 и сечением жил: 2,5 мм^2 и 1,5 мм^2.

Все принятые кабели пригодны для применения в условиях низких температур и стойкими к солнечной радиации.

Прокладка силовых и контрольных кабелей по территории ГПП предусматривается в кабельных лотках из унифицированных железных элементов.

Основным средством защиты персонала от поражения электрическим током является защитное заземление. Заземлению подлежат металлические корпуса, металлические оболочки и брони силовых и контрольных кабелей, стальные трубы для электропроводки и другие металлические конструкции, связанные с размещением в них электрооборудования, в соответствии ПУЭ РК.

Для ОРУ-110 кВ подвесная изоляция принята с удельной эффективной длиной пути утечки не менее 3,1 см/кВ.

Защита территории ГПП от прямых ударов молнии осуществляется при помощи стержневых молниеотводов, устанавливаемых на конструкциях ОРУ 110 кВ и отдельностоящих молниеотводов высотой 27,05 м.

Защита от перенапряжений, приходящих с воздушных линий ВЛ-110 кВ, осуществляется ограничителями перенапряжений.

Заземление проектируемой подстанции выполняется из круглой стали с учетом термической стойкости и коррозионной устойчивости.

Заземляющее устройство подстанции запроектировано по норме на допустимую величину сопротивления растеканию, с учетом термической и коррозийной устойчивости из круглой стали диаметром 18 мм.

Запроектированное оборудование удовлетворяет требованиям коммутационной способности и стойкости к токам короткого замыкания.

Основные технические показатели:

главная понизительная подстанция блочного типа модернизированной модели КТПБ(М)-110-4Н/10-2х25000-У1 в составе:

ОРУ-110 кВ по схеме 110-4Н - 1 комплект;
ЗРУ-6 кВ по схеме 6-1, совмещенное с ОПУ - 1 комплект;
общая протяженность силовых кабелей - 2015,0 метров;
общая протяженность контрольных кабелей - 6340,0 метров;
протяженность трассы ответвительной двух цепной ВЛ-110 кВ - 3166,0 метров;
протяженность трассы, реконструируемой ВЛ-110-Г1 - 1730,0 метров;
протяженность кабельной трассы - 769,0 м.

6.2.3 Архитектурно-строительные решения

Открытое распределительное устройство ОРУ-110 кВ

ОРУ предусмотрен из унифицированных транспортабельных блоков заводского изготовления, состоящих из металлического несущего каркаса со смонтированным на нем высоковольтным оборудованием и элементов вспомогательных цепей: П-образные линейные порталы типа ПЖС110Л1 (Л2), линейные разъединители, ограничители перенапряжения, трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, опорные изоляторы и т.д. согласно схеме электроснабжения.

Установка оборудования выполнена на металлических марках, монтируемых на железобетонных лежнях. Прокладка кабелей на ОРУ предусмотрена в полуподземных железобетонных каналах.

На площадке предусмотрены две прожекторные мачты типа ПМЖ-19.3. с молниеотводом.

Трансформаторы 110/6 кВ

Площадка силового трансформатора ТДН-25000/110 У1 запроектирована прямоугольной конфигурации с размерами в плане 10,0х8,0 м.

Для предотвращения технологических утечек по периметру площадки предусмотрены борты высотой 0,5 м из железобетонных плит и приямок.

Комплектная трансформаторная подстанция мощностью 100 кВА полной заводской готовности установлена на площадке в ограждении прямоугольной формы в плане с размерами в осях 4,2х4,2 м. Ограждение выполнено из сетчатых панелей высотой 2,0 м с устройством калитки.

Закрытое распределительное устройство ЗРУ-6 кВ

Здание ЗРУ представляет собой блочно-модульную конструкцию полной заводской готовности совмещенное с ОПУ, прямоугольной формы в плане с размерами в осях 36,0х6,75 м.

Трансформаторы 6/0,4 кВ для собственных нужд предусмотрены в составе ЗРУ.

Маслосборник

Маслосборник представляет собой железобетонную емкость объемом 40 м^3 в подземном исполнении, прямоугольной формы с размерами в плане 6,0х4,5 м.

6.2.4 Конструктивные решения

Уровень ответственности – II.

Степень огнестойкости зданий - III.

Основанием фундаментов на площадке подстанции служит ИГЭ-1.

Открытое распределительное устройство ОРУ-110 кВ

Стойки линейных порталов железобетонные СК22.1-2.1 по ГОСТ 22687.1-85. Подпятник П2 по ГОСТ 22687.3-85.

Траверсы порталов запроектированы из прокатных стальных уголков 50х5 мм, 63х5 мм, 35х4 мм (ГОСТ 8509-93) и листовой стали толщиной 8 мм по ГОСТ 19903-74*.

Стойка прожекторной мачты железобетонные СК22.1-1.0 по ГОСТ 22687.2-85. Подпятник мачты П1-3 по ГОСТ 22687.3-85.

Кабельные каналы из железобетонных лотков по серии 3.006.1-2.87.1-25. Плиты покрытия каналов железобетонные по серии 3.407.1-157.1.

Трансформаторы 110/6 кВ

Фундамент силового трансформатора выполнен из железобетонных плит НСП-3 по серии 3.407-102-1. Установка оборудования предусмотрена на стальные рельсы Р50 (ГОСТ 7174-75*), закрепленные в фундамент. Под фундаментами запроектирована подготовка из бетона класса В10 толщиной 150 мм.

Борты площадки приняты из железобетонных плит ПН 10-5 по серии 3.407.1-157.1.

Покрытие площадки выполнено из просеянного гравия толщиной 250 мм (ГОСТ 8267-93) по цементной стяжке толщиной 50 мм. Основание фундаментов предусмотрено из песка толщиной 1700 мм (ГОСТ 8736-2014).

Закрытое распределительное устройство ЗРУ-6 кВ

Установка блок-модуля выполнена на фундамент из железобетонных лежней ЛЖ по серии 3.407.1-157.1.

Под входные лестницы предусмотрены железобетонные плиты по серии 3.407.1-102.

Маслосборник

Днище - монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм из бетона класса В15, армированная сетками по ГОСТ 23279-2012 из арматуры диаметром стержней 8 мм класса А-III и 6 мм класса А-I (ГОСТ 5781-82*).

Стены резервуаров - сборные бетонные блоки толщиной 300 мм по ГОСТ 13579-78*.

Покрытие - плиты ребристые железобетонные по серии 1.442.1-2.

Горловина лаза принята из железобетонных элементов по серии 3.900.1-14.

Люк - чугунный по ГОСТ 3634-89.

Мероприятия по защите строительных конструкций, сетей и сооружений от коррозии.

Бетон для бетонных конструкций выполнить на сульфатостойком портландцементе.

Под фундаментами предусмотрена подготовка из щебня толщиной 100 мм пропитанная битумом до полного насыщения и основания из песчано-гравийной смеси.

Устранение просадочности грунтов основания выполнено тяжелой трамбовкой грунта и устройства послойно уплотненного песчаного основания.

Все боковые поверхности конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются горячим битумом за два раза по грунтовке из 40% раствора битума в керосине.

Антикоррозийная защита арматурных изделий обеспечивается соблюдением требуемой проектом толщины защитного слоя бетона.

Металлические элементы конструкций окрашиваются двумя слоями эмали ПФ115 по огрунтовке из ГФ 021 в соответствии со СНиП РК 2.01-19-2004.

6.2.5 Инженерное обеспечение, сети и системы

Водоснабжение и канализация

В соответствии с технологическими требованиями на ГПП 110/6 кВ. «Хазар» системы водоснабжения и канализации не предусматриваются.

Для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждении трансформаторов выполняется сеть маслоотводов со сбросом масла в закрытый маслосборник, рассчитанный на задержание полного объема масла одного трансформатора.

Маслоотводы приняты из асбестоцементных труб диаметром 150 мм.

В случае возникновения на ГПП пожара для его тушения используются специализированные аварийные выездные бригады эксплуатационников с привлечением местной пожарной команды.

Системы отопления и вентиляции КРУ, совмещенного с ОПУ ,выполняется заводом-изготовителем.

Автоматизированная система управления инженерным оборудованием

Рабочий проект выполнен в соответствии с техническими условиями от 23 января 2015 года №01-09-13/1019, выданных ТОО «МАЭК-Казатомпром».

В разделе в соответствии с заданием на проектирование разработано управление и автоматизация режима работы ГПП-110/6 «Хазар» по обеспечению и контролю надежного электроснабжения потребителей, соблюдением нормативных показателей качества электроэнергии.

Расчет токов короткого замыкания (КЗ) выполнен применительно к схеме сети, ожидаемой на перспективу для режима параллельной работы трансформаторов на напряжении 110 кВ и раздельной на стороне 6 кВ.

Проектируемое оборудование ЗРУ-6 кВ совмещенного с помещением ОПУ поставляется заводом-изготовителем в полной заводской готовности. Для учета электроэнергии запроектированы многофункциональные микропроцессорные счетчики А1800.

Общеподстанционный пункт управления предназначен для размещения:

подстанционной аппаратуры цепей релейной защиты, автоматики и управления;

аппаратуры высокочастотной связи;

телемеханики;

щитов и панелей собственных нужд;

аппаратуры организации и управления оперативным током.

Оборудование системы управления и автоматизации отнесено к потребителям 1 категории по классификации ПУЭ РК. Бесперебойное обеспечение напряжением питания терминалов защит, цепей управления коммутационными аппаратами и вспомогательных устройств осуществляется от шкафа аккумуляторных батарей ШАБ-МТ, ШОБ-МТ.

Релейная защита, система управления и автоматики, организация сигнализации о состоянии оборудования высоковольтных ячеек ЗРУ-6 кВ запроектирована на базе устройств микропроцессорных типа БМРЗ. Устройства РЗиА представляют собой специализированные интеллектуальные электронные устройства, предназначенные для

защиты, управления, измерения и контроля энергообъекта и промышленных систем энергоснабжения, имеют функции регистрации аварийных процессов и их последующего хранения в энергонезависимой памяти. Устройства снабжены стандартными цифровыми интерфейсами для интеграции в систему автоматизации подстанции в качестве контроллеров нижнего уровня с возможностью организации удаленного диспетчерского доступа к устройствам.

Для питания цепей защиты и автоматики используется постоянный оперативный ток 220 В, организованный в шкафу оперативного тока (ШОТ).

ОРУ-110 кВ

Для силовых трансформаторов Т1, Т2 в ОПУ предусмотрены шкафы защиты ШЗТ-МТ-077-252, запроектированы основная быстродействующая защита и резервная максимальная токовая защита на стороне ВН с пуском по напряжению (МТЗ ВН/U);защита от перегрузки; технологические защиты (контроль температуры и уровня масла, с действием на отключение, сигнал и пуск системы охлаждения трансформатора);автоматику и управление выключателем ВН.

Комплект основной и резервной защиты выполняются независимыми по цепям переменного тока, цепям питания оперативным постоянным током (ОПТ) и цепям отключения выключателей трансформатора.

Основные защиты включают в себя: дифференциальную токовую с торможением защиту от всех видов повреждений внутри бака трансформатора и на его выводах (ДЗТ Т); ДТЗ нулевой последовательности трансформатора (ДЗТ НП); газовую защиту трансформатора (ГЗ Т) с двумя выходными контактами, действующими на отключение, и на сигнал; защиту контактора устройства трансформатора (ЗК РПН Т) с двумя выходными контактами, действующими на отключение.

Резервные защиты предусматривают: максимальную токовую защиту на стороне ВН с пуском по напряжению (МТЗ ВН/U);газовую защиту трансформатора (ГЗ Т) с двумя выходными контактами, действующими на отключение и на сигнал; защиту контактора устройства трансформатора (ЗК РПН Т) с двумя выходными контактами, действующими на отключение; технологические защиты; максимальную токовую защиту от перегрузки обмотки ВН трансформатора (ЗП ВН); максимальную токовую защиту от перегрузки обмотки НН трансформатора (ЗП НН); контроль по току для защиты от дуговых замыканий в ячейках вводов 6 кВ; устройство резервирования при отказе выключателя УРОВ; автоматика управления выключателя АУВ выключателя 110кВ Т1(Т2).

Защита от дуговых замыканий с контролем тока формирует сигнал на отключение трансформатора через основную и резервную защиты трансформатора;

Автоматическое регулирование коэффициента трансформации под нагрузкой трансформатора (РПН Т), реализовано в шкафу ШАРНТ-МТ-077-252, который обеспечивает ручное и автоматическое регулирование напряжения. Блокировку регулятора напряжения осуществляется при перегрузке, выходе значения напряжения за пределы допустимого диапазона, понижении температуры масла и потери связи с регулируемыми шинами НН.

Объем автоматизации включает в себя: автоматическое управление двигателями системы охлаждения трансформатора; защиту от повышения и понижения уровня масла трансформатора и устройства РПН с действием на сигнал; контроль температуры масла трансформатора.

Для выключателей 110 кВ Т1, Т2 предусматривается отдельный терминал автоматики и управления выключателем, в котором используются функции УРОВ и АУВ. Автоматическое повторное включение АПВ для выключателей 110 кВ Т1, Т2 не предусмотрен.

ЗРУ-6 кВ

Для ЗРУ-6 кВ предусмотрены следующие виды защит, осуществляемых с применением микропроцессорных (МП) блоков, которые размещаются непосредственно в релейных отсеках шкафов КРУ-6 кВ:

РЗА автоматических выключателей вводных ячеек В1, В2: ступенчатая максимальная токовая защита от междуфазных коротких замыканий с контролем трех фазных токов и комбинированным пуском по напряжению МТЗ; защита минимального напряжения; защита от обрыва фаз; логическая защита шин; прием сигналов на отключение от защиты от дуговых замыканий.

Функции автоматики: дистанционное и местное управление выключателями; дистанционный и местный контроль положения коммутационных аппаратов (выключателей, заземляющих ножей и т.п.); контроль исправности цепей управления и защиты, исправности самого МП устройства; регистрация и передача аварийных дискретных и аналоговых сигналов; возможность местной и дистанционной настройки и изменения уставок; отключение и включение выключателя по внешним командам. Управление осуществляется непосредственно блоком, или ключами управления в релейном отсеке ячейки; фиксация командных операций (РФК); защита от многократных включений выключателя; возможность подключения внешних защит (дуговой и т. д.);формирование сигнала УРОВ при отказе своего выключателя; отключение выключателя по входу УРОВ от нижестоящих выключателей; однократное АПВ; контроль отсутствия напряжения на секции шин для схемы автоматического включения резерва АВР (КОНШ); контроль наличия напряжения на секции шин для схемы АВР (КННШ); формирование сигнала АВР на включение секционного выключателя СВ.

РЗА секций шин 6 кВ.

Для защиты каждой секции шин запроектированы: дуговая защита шин с применением оптических датчиков; логическая защита шин; сигнализация замыканий на землю; автоматическая частотная разгрузка АЧР.

Защита от дуговых замыканий выполнена с дополнительным контролем по току для увеличения надежности и отстройки от ложных срабатываний.

С целью уменьшения воздействия избыточного давления газов при коротких замыканиях, конструкцией КРУ-6 кВ, предусмотрена установка клапанов разгрузки в каждый высоковольтный отсек.

РЗА секционного автоматического выключателя 6 кВ: ступенчатая МТЗ от междуфазных коротких замыканий с контролем 3-х фазных токов; защита от обрыва фаз; логическая защита шин; защита от дуговых замыканий с применением оптических датчиков.

Функции автоматики: дистанционное и местное управление выключателем 6 кВ; дистанционный и местный контроль положения коммутационных аппаратов (выключателей, заземляющих ножей и т.п.); контроль исправности цепей управления и защиты, контроль исправности МП устройства; регистрация и передача аварийных дискретных и аналоговых сигналов; возможность местной и дистанционной настройки и изменения уставок; отключение и включение выключателя по внешним командам.

Управление осуществляется блоком, либо ключами управления, расположенными в релейном отсеке ячейки; фиксация командных операций (РФК); защита от многократных включений выключателя; возможность подключения внешних защит (дуговой и т. д.); формирование сигнала УРОВ при отказе своего выключателя; отключение выключателя по входу УРОВ от нижестоящих выключателей; включение секционного выключателя при потере питания одной из секций шин (АВР).

Защиты трансформаторов напряжения 6 кВ: контроль исправности ТН (КИТН); сигнализация замыкания на землю в сети 6 кВ с действием на сигнал (СЗЗ);защиту от дуговых замыканий; контроль выкатного элемента, заземляющего разъединителя.

РЗА автоматических выключателей отходящих линий 6 кВ: ступенчатая МТЗ от междуфазных КЗ с контролем 3-х фазных токов; защита от обрыва фаз; защита от однофазных замыканий на землю; прием сигналов на отключение от защиты дуговых замыканий; выдача сигнала пуска МТЗ для организации логической защиты шин.

На линиях, питающих внешних потребителей, предусмотрена селективная защита при однофазных замыканиях на землю.

Функции автоматики: дистанционное и местное управление выключателем; дистанционный и местный контроль положения коммутационных аппаратов (выключателей, заземляющих ножей и т.п.);контроль исправности цепей управления и защиты, контроль исправности МП устройства; регистрация и передача аварийных дискретных и аналоговых сигналов; местная и дистанционная настройка и изменение уставок; отключение и включение выключателя по внешним командам. Управление осуществляется блоком, либо ключами управления в релейном отсеке ячейки; фиксация командных операций (РФК); защита от многократных включений выключателей; подключение внешних защит (дуговой, от 1-фазных замыканий на землю и т. д.); формирование сигнала УРОВ при отказах своего выключателя; однократное АПВ; исполнение внешних сигналов АЧР и ЧАПВ автоматической частотной разгрузки.

Центральная сигнализация.

Центральная аварийно–предупредительная звуковая и световая сигнализация выполнена с применением устройства типа БМЦС – 40, размещенного в шкафу сбора и регистрации информации сигнализации ШСИ-МТ-114-202.

Шкаф управления оперативным током (ШАБ-МТ) предназначен для обеспечения электроэнергией и защиты от перебоев электроснабжения оборудования, работающего на постоянном токе, в условиях возможных отключений питающей сети. После восстановления соединения с основным источником питания шкафы системы оперативного тока СОПТ обеспечивают автоматический заряд батарей с одновременным питанием потребителей.

По переменному току система оперативного тока запитывается от 0,4 кВ собственных нужд ГПП от двух секций через шкаф оперативного тока ШОТ-МТ.

Восстановление нормальной схемы осуществляется оперативно (ручную) с помощью ключей управления выключателями в ячейках КРУ 6 кВ.

Запроектирован автоматический ввод резерва (АВР) реализует функцию восстановления напряжения на 0,4 кВ от трансформатора собственных нужд для гарантированного питания собственных нужд.

Токовые цепи выполнены экранированным кабелем с заземлением экрана с двух сторон для обеспечения электромагнитной совместимости и помехозащищенности устанавливаемых микропроцессорных устройств.

Кабели, подводимые к каждому устройству, разделяются на: токовые цепи, цепи отключения, цепи напряжения, цепи питания оперативным током. Кабели приняты марок КВВГЭнг, КИПЭВнг(А).

ГПП 110/6 кВ «Хазар» находится в оперативном управлении диспетчера ТОО «МАЭК».

Предусматривается организация системы управления подстанцией SCADA со следующим объемом телеинформации: телеизмерения тока; напряжения; активной, реактивной и полной мощности на вводах 110 кВ и 6 кВ трансформаторов Т1, Т2; телеизмерения тока и напряжения на отходящих фидерах 6 кВ; телеуправление выключателями и разъединителями 110 кВ, 6 кВ; телесигнализация о состоянии выключателей и разъединителей 110 кВ, 6 кВ, «земля» на секции шин 6 кВ; аварийно-предупредительная сигнализация (АПТС).

Система коммерческого учета предназначена для организации автоматизированного коммерческого учета электроэнергии и организации автоматизированного учета и анализа распределения электроэнергии (АСКУЭ). Основными задачами АСКУЭ является автоматизированный сбор, обработка, хранение информации по учету электроэнергии в сечении коммерческого учета, обеспечение интерфейсов доступа к этой информации в соответствии с требованиями.

АСКУЭ состоит их нескольких уровней: информационно-измерительного комплекса (ИИК), информационно-вычислительный комплекс энергообъекта (ИВКЭ) и информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК – это нижний уровень АСКУЭ. Он обеспечивает измерение физических величин и преобразование их в информационные сигналы. Уровень включает в себя трансформаторы тока и напряжения, вторичные цепи, счетчики электроэнергии.

ИВКЭ, в свою очередь, обеспечивает сбор данных с уровня ИИК, частичное хранение и передачу их на следующий уровень. ИВКЭ включает в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) и каналообразующую аппаратуру.

ИВК – это верхний уровень автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

На коммерческих присоединениях предусмотрена установка трансформаторов тока ТТ класса 0.5S и подключение микропроцессорных счетчиков типа Альфа серии 1800 класса 0.5S.

Передача данных запроектирована по цифровому интерфейсу RS485

Применение АСКУЭ позволяет управлять энергопотреблением, получать точный учёт электроэнергии, применять дифференцированные тарифы на электроэнергию, контролировать и устранять хищения электроэнергии.

Система связи запроектирована на базе следующего оборудования, которое устанавливается:

ГПП-110/6 кВ «Хазар»: коммутаторы Enthernet с возможностью применения оптических модулей SPP, модулей SFP (одно волоконных); мультиплексоры Enthernet – FXS с количеством портов не менее 4;

на ТЭЦ-1: двух оптических одно волоконных модулей SFP; двух мультиплексоров Enthernet – FXO с количеством портов не менее 4.

На основании технических условий для обеспечения телеметрии, телесигнализации и связи между проектируемой ГПП-110/6 кВ «Хазар» и центральным диспетчерским пунктом запроектирована прокладка двух одномодовых кабелей с построением кабельной канализации и установкой кабельных смотровых колодцев по трассе от ГПП 110/6 кВ «Хазар» до существующего узла учета №19 на теплосети нижней зоны города.

Строительство кабельной канализации запроектировано в траншее в ПВХ трубе диаметром 110 мм кабелем ОКЛ-4. При пересечении с существующими коммуникациями кабель ОКЛ защищается стальной трубой, пересечение с автомобильной дорогой запроектировано проколом методом горизонтального бурения с защитой кабеля стальной трубой.

Проходные колодцы приняты типа КСС и поставляются в сборе.

Ввод кабеля ОКЛ-4 в здание ЗРУ-6 кВ осуществляется в металлической трубе. В помещениях кабель проложен в кабель-канале.

Описание работы функциональных частей и алгоритмы управления предоставляется производителем.

Основные технические показатели:

протяженность кабеля ОКЛ-4 составляет 1500,0 метров.

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.

6.4 Охрана окружающей среды

На этапе строительства образуются отходы в количестве 22,8366 т/год.

По окончании строительства проводится техническая рекультивация отведенных земель.

Рабочий проект рассмотрен и согласован:

ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Мангистауской области» - заключение государственной экологической экспертизы от 03 июня 2016 года №R3-0123/16.

6.5 Организация строительства

Нормативная продолжительность строительства определена по СНиП РК 1.04.03-2008 и составляет 6 месяцев.

Согласно письма ГУ «Актауский городской отдел строительства» от 28 сентября 2016 года №01-06/1079, начало строительства объекта запланировано на четвертый квартал 2016 года.

6.6 Сметная документация

Сметная документация разработана в соответствии со СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство», СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости в Республике Казахстан», на основании сборников сметных цен и расценок на строительные работы СН РК 8.02-05-2002, на строительные материалы, изделия и конструкции СН РК 8.02-04-2002, изменения и дополнения выпуски 1-24.

Стоимость оборудования принята в соответствии с п.4.3.8 СН РК 8.02-02-2002.

Сметная документация составлена с использованием программного комплекса АВС-4 (редакция 5.4.5) по выпуску сметной документации в ценах 2001 г.

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

В сметной стоимости учтены:

накладные расходы на строительные, монтажные и специальные строительные работы в соответствии с приложением №1 к СН РК 8.02-02-2002;

ненормируемые и непредвиденные затраты в размере 6% от суммы прямых затрат и накладных расходов (СН РК 8.02-02-2002);

дополнительные затраты на временные здания и сооружения СН РК 8.02-09-2002;

дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время согласно НДЗ-2001 (СН К 8.02-07-2002);

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

налоги, сборы и обязательные платежи начислены согласно действующему законодательству в размере 2%;

налог на добавленную стоимость (НДС) принят на 2016, 2017 годы в размере 12% от сметной стоимости строительства в текущих и прогнозных ценах с учетом налогов, сборов и обязательных платежей.

В соответствии с постановлением Правительства Республики Казахстан от 11 сентября 2007 года №791 переход к текущей и прогнозной сметной стоимости строительства от базовых цен 2001 года выполнен через индекс изменения месячного расчетного показателя на 2015 год -1982 тенге, на 2016 год - 2121 тенге, на 2017 год - 2269 тенге, на 2018 год - 2428 тенге в соответствии со статьей 10 Закона РК «О Республиканском бюджете на 2014-2016 годы» от 3 декабря 2013 года №148-V ЗРК.

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1 Оценка принятых проектных решений

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

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.

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

В процессе рассмотрения по замечаниям и предложениям филиала РГП «Госэкспертиза» по Западному региону в рабочий проект «Строительство ГПП «Хазар» 110/6 кВ» внесены следующие изменения и дополнения:

Сметная документация:

1) выполнена корректировка сметной стоимости объекта, с учетом принятых проектных решений и действующей нормативной базы.

Таблица №2

Основные технико-экономические показатели по рабочему проекту

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели		+увеличение, -снижение
			Заявленные	Рекомендуемые к утверждению	
1	ОРУ-110 кВ по схеме 110-4Н	комп.	1	1	
2	ЗРУ-6 кВ по схеме 6-1, совмещенное с ОПУ	комп.	1	1	
3	Общая протяженность силовых кабелей	м	2015,0	2015,0	
4	Общая протяженность контрольных кабелей	м	6340,0	6340,0	

5	Протяженность трассы ответвительной двух цепной ВЛ-110 кВ	м	3166,0	3166,0	
6	протяженность трассы, реконструируемой ВЛ-110-Г1	м	1730,0	1730,0	
7	протяженность кабельной трассы	м	769,0	769,0	
8	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 года, в том числе: СМР; оборудования, прочие	млн. тенге	482,766 154,312 326,308 2,146	479,455 151,047 326,308 2,100	-3,311 -3,265 -0,046
9	Общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2016, 2017 годов, в том числе: СМР; оборудования прочие	млн. тенге	1 814,284 437,090 924,268 452,926	1 615,572 427,841 924,268 263,463	-198,712 -9,249 -189,463
10	В том числе 2016 год; 2017 год	млн. тенге		801,258 814,314	
11	Продолжительность строительства	мес.	6	6	

Примечание: уменьшение сметной стоимости строительства в текущих и прогнозных ценах составило 198,712 млн. тенге и произошло в результате корректировки проектных решений по замечаниям экспертизы.

8. ВЫВОДЫ

1.С учетом внесенных изменений и дополнений рабочий проект **«Строительство ГПП «Хазар» 110/6 кВ»** 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:

ОРУ-110 кВ по схеме 110-4Н - 1 комплект;
ЗРУ-6 кВ по схеме 6-1, совмещенное с ОПУ - 1 комплект;
общая протяженность силовых кабелей - 2015,0 метров;
общая протяженность контрольных кабелей - 6340,0 метров;
протяженность трассы ответвительной двух цепной ВЛ-110 кВ - 3166,0 метров;
протяженность трассы, реконструируемой ВЛ-110-Г1 - 1730,0 метров;
протяженность кабельной трассы - 769,0 м;
общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 года - 479,455 млн. тенге,
в том числе: СМР - 151,047 млн. тенге,
оборудование - 326,308 млн. тенге,
прочие - 2,100 млн. тенге;
общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2016, 2017 годов - 1 615,572 млн. тенге,
в том числе: СМР - 427,841 млн. тенге,
оборудование - 924,268 млн. тенге,
прочие - 263,463 млн. тенге;
продолжительность строительства - 6 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 ГУ «Актауский городской отдел строительства» в соответствии с условиями договора от 14 июля 2016 года №050140009015/160052/00.

8. ТҰЖЫРЫМДАР

1. **«110/6 кВ «Хазар» БТҚ салу»** 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:

110-4Н схемасы бойынша 110 кВ-АТҚ - 1 жиынтық;
6-13 схемасы бойынша ЖҚПБ-мен 6 кВ-ЖТҚ - 1 жиынтық;
күштік кабельдерінің жалпы ұзындығы - 2015,0 м;
бақылау кабельдерінің жалпы ұзындығы - 6340,0 м;
тармақты екі тізбекті 110 кВ-ӘЖ трассанын ұзындығы - 3166,0 м;
қайта құрылымдалатын 110-Г1-ӘЖ трассаның ұзындығы - 1730,0 метров;
кабель трассасының ұзындығы - 769,0 м;
2001 жылғы базалық бағалардағы құрылыстың жалпы сметалық құны - 479,455 млн. теңге,
оның ішінде: құрылыс-монтаж жұмыстары - 151,047 млн. теңге,
жабдық - 326,308 млн. теңге,
өзгеде - 2,100 млн. теңге;
2016, 2017 жылдардағы ағымдағы және болжамды бағалардағы құрылыстың жалпы сметалық құны - 1 615,572 млн. теңге,
оның ішінде: құрылыс-монтаж жұмыстары - 427,841 млн. теңге,
жабдық - 924,268 млн. теңге,
өзгеде - 263,463 млн. теңге;
құрылыс ұзақтығы - 6 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 2016 жылғы 14 шілдедегі №050140009015/160052/00 шарттың талаптарына сәйкес «Ақтау қалалық құрылыс бөлімі» ММ кепілдік етеді.

Хамиев Т.С.

Заместитель директора

Куварзина Э.Б.

Начальник производственного отдела

Кононенко Н.М.

Эксперт

Камыспаева А.Т.

Эксперт

Мусагалиев Ж.Б.

Эксперт

Петрова Н.А.

Эксперт

Токбанова К.К.

Эксперт