Бекітемін
«Мемсараптама» РМК Алматы қаласындағы филиалы
Директоры
С.О. Лекеров

«Алматы қаласындағы қосылған елді мекендердің электрмен жабдықтау желілерін дамыту. ПС-110/35/10 кВ «Каскад» салу және бұрыннан ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А монтаждау»
жұмыс жобасы бойынша

16.01.2017 ж. № 02-0003/17

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫСШЫ:
«Алматы қаласының
Энергетика және коммуналдық
шаруашылық басқармасы» КММ

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«Энергия» Қазақстандық отын-энергетика жүйелерін ғылыми-зерттеу және жобалау-іздестіру институты» АҚ,
Алматы қаласы

Алматы қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Алматы қаласындағы қосылған елді мекендердің электрмен жабдықтау желілерін дамыту. ПС-110/35/10 кВ «Каскад» салу және бұрыннан ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А монтаждау» жұмыс жобасы бойынша осы сараптамалық қорытындысы Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті «Жобаларды мемлекеттік ведомстводан тыс сараптау» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорнының («Мемсараптама» РМК) Алматы қаласындағы филиалымен берілді.

«Мемсараптама» РМК Алматы қаласындағы филиалының рұқсатынсыз осы сараптамалық қорытындыны толық немесе ішінара қайташығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

Утверждаю
Директор
Филиал в городе Алматы РГП «Госэкспертиза»
Лекеров С.О.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 02-0003/17 от 16.01.2017 г.

по рабочему проекту
«Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А»

ЗАКАЗЧИК:
КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Алматы», г. Алматы

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
АО «Казахстанский научно- исследовательский и проектно-изыскательский институт топливно-энергетических систем «Энергия», г. Алматы

г. Алматы

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное экспертное заключение по рабочему проекту **«Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А»** выдано филиалом в городе Алматы Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Государственная вневедомственная экспертиза проектов» (РГП «Госэкспертиза») Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства национальной экономики Республики Казахстан.

Данное заключение не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения филиала в г. Алматы РГП «Госэкспертиза».

1 НАИМЕНОВАНИЕ: рабочий проект «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А».

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором № 02-0233 от 4 ноября 2016 года.

2 ЗАКАЗЧИК: КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Алматы».

3 ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: АО «Казахстанский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт топливно-энергетических систем «Энергия» (государственная лицензия № 000257 от 3 апреля 1995 года, I категории, выданная Агентством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства, с приложением на 4 страницах от 5 ноября 2012 года).

ГИП – Викидановский А.В. (приказ АО КазНИПИИТЭС «Энергия» от 16 декабря 2014 года № 038/16-ОД).

4 ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: государственные инвестиции.

5 ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

техническое задание на разработку проектно-сметной документации «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А», утвержденное руководителем КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Алматы», приложение № 2 к договору № 437 от 8 декабря 2014 года;

акт на право частной собственности на земельный участок, площадью 0,6000 га, местоположение участка: восточнее с. Каргалы, Карагайлинский сельский округ, Карасайский район, Алматинская область, с целевым назначением земельного участка: для обслуживания объекта под размещение высоковольтной подстанции 110/10 кВ, выданный Алматинским региональным филиалом РГП «НПЦзем» от 15 января 2013 года № 613220, кадастровый номер 03-047-530-869;

постановление акимата Карасайского района Алматинской области от 14 сентября 2012 года № 9-1136, о предоставлении земельного участка на праве частной собственности для АО «Алатау Жарык Компаниясы»;

акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования на земельный участок, площадью 7,9362 га, местоположение участка: восточнее реки Большая Алматинка, Бостандыкский район, с целевым назначением земельного участка: для гидротехнического (водохозяйственного) сооружения, выданный Алматинским городским филиалом РГП «НПЦзем» от 6 августа 2013 года № 0010707, кадастровый номер 20-313-046-134;

постановление акимата Карасайского района Алматинской области от 14 августа 2009 года № 8-820, о предоставлении земельных участков в постоянное и временное возмездное землепользование для АО «Алатау Жарык Компаниясы»;

договор аренды земельного участка от 18 февраля 2010 года № 048, заключенный между Отделом земельных отношений Карасайского района и АО «Алатау Жарық Компаниясы»;

технический паспорт, выданный ГП «Центр по недвижимости Комитета регистрационной службы Министерства Юстиции Республики Казахстан по Алматинской

области» на ПС-23, расположенный по адресу с. Каргалы, Карасайский район, по состоянию на 31 октября 2001 года;

архитектурно-планировочное задание (АПЗ) на проектирование объекта «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А», выданное КГУ «Управление архитектуры и градостроительства города Алматы», от 21 октября 2016 года № 2203;

договор о закупке работ «Разработка проектно-сметной документации по строительству объекта «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау», заключенный между КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Алматы» и АО «Казахстанский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт топливно-энергетических систем «Энергия», от 8 декабря 2014 года № 437;

письмо КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Алматы» - источником финансирования по рабочему проекту «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» являются средства республиканского (местного) бюджета по программе 371 012 011 (015) 431, начало строительства запланировано на 2018 год, от 1 ноября 2016 года № 04.1-29/и-1796;

письмо КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Алматы» - согласование применения коэффициентов на стесненные условия и коэффициентов производство строительных работ в охранной зоне действующей воздушной линии электропередач по рабочему проекту «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А», от 4 января 2017 года № 04.1-29/и-1;

письмо АО «Алатау Жарык Компаниясы» о подтверждении расстояния вывоза демонтируемого оборудования и конструкции по рабочему проекту «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А», от 13 декабря 2016 года № 26-7215;

протокол технического совещания Каскада ГЭС по вопросу согласования трассы КЛ 110 кВ ПС 110/35/10 кВ «Каскад» - ПС 220/110/10-6 кВ «Ерменсай» по территории Каскада ГЭС, утвержденный Управляющим директором Каскада ГЭС от 3 февраля 2016 года;

письмо АО «АлЭС» о реконструкции ГЭС-7 Каскада ГЭС от 9 марта 2016 года № 08-1084;

отчет об инженерно-геологических изысканиях по объекту «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А», выполненный АО «Казахстанский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт топливно-энергетических систем «Энергия» (государственная лицензия ГСЛ № 000257 от 3 апреля 1995 года, выданная Агентством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства, с приложением на 2 страницах от 28 мая 2012 года), от 2015 года;

топографическая съемка М1:500, составленная ТОО «ГеоСтройИнвест» (государственная лицензия ГСЛ № 013852 от 10 февраля 2004 года, выданная Агентством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства, с приложением на одной странице, от 24 августа 2012 года), от 15 октября 2015 года;

приказ АО «Алатау Жарық Компаниясы» о создании постоянно действующей комиссии по обследованию технического состояния электрооборудования и составлению дефектных актов, в целях определения объемов проектирования реконструкции и нового строительства электрических сетей 0,4-6/10-35-110/220 кВ, по объектам, включенным в инвестиционную программу АО «АЖК», от 10 октября 2014 года № 205П;

письмо АО «Алатау Жарык Компаниясы» о согласовании строительства сооружения ПС 110/35/10 кВ «Каскад» на площадке существующей ПС 110/10 кВ «Жайлау» с последующим ее демонтажем, от 21 апреля 2015 года № 26-2045;

дефектная ведомость на демонтажные работы по объекту – ПС № 23 «Горбольница», утвержденная заместителем Главного инженера АО «Алатау Жарық Компаниясы» и руководителем КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Алматы», от 30 декабря 2016 года;

дефектная ведомость на демонтажные работы по объекту – Реконструкция ОРУ 35 кВ ГЭС-7, утвержденная заместителем Главного инженера АО «Алатау Жарық Компаниясы» и руководителем КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Алматы», от 30 декабря 2016 года;

дефектная ведомость на демонтаж существующей ЛЭП 35 кВ № 33/38А ГЭС-7 – ПС 110/10-6 кВ № 6А «Геологострой», по объекту КЛ ПС 110/35/10 кВ «Каскад» - ПС 220/110/10-6 кВ «Ерменсай», утвержденная заместителем Главного инженера АО «Алатау Жарық Компаниясы» и руководителем КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Алматы», от 30 декабря 2016 года;

дефектная ведомость на демонтаж ПС 110/10 кВ «Жайляу № 99А» - ПС 110/35/10 кВ «Каскад», утвержденная заместителем Главного инженера АО «Алатау Жарық Компаниясы» и руководителем КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Алматы», от 30 декабря 2016 года;

перечень оборудования, материалов и изделий, принятых по прайс-листам по рабочему проекту «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А», утвержденный руководителем КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Алматы», от 14 декабря 2016 года;

письмо ТОО «АрхСпецСтройПроект» с указанием отпуска воды на наружное и внутреннее пожаротушение и характеристики водопроводной сети, от 29 декабря 2016 года № 298;

письмо КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Алматы», о начале реализации проекта «Разводящие сети водопровода и канализации микрорайона «Каргалы» г. Алматы» от 4 января 2017 года № 04.1-29/и-5.

гарантийное письмо (от 4 января 2017 года № 04.1-29/и-2) КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Алматы», в части того, что завершение рабочего проекта «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к городу Алматы. Строительство ПС 110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС110/10 кВ «Жайлау» № 99А» гарантируется после завершения реализации проекта «Разводящие сети водопровода и канализации в поселке Каргалы города Алматы».

Технические условия:

АО «Алатау Жарық Компаниясы» от 23 июля 2015 года № 25.1-3266 - на проектирование и строительство новой ПС-110/35/10 кВ «Каскад»;

АО «Алатау Жарық Компаниясы» от 27 октября 2015 года № 25.1-4934 – дополнение к техническим условиям за № 25.1-3266 от 23 июля 2015 года;

АО «АлЭС» на проектирование КРУ-35 кВ, ГЭС-7 Каскада ГЭС АО «АлЭС» и перевода присоединений 35 кВ на проектируемое КРУ 35 кВ № 30-5797, от 19 ноября 2015 года;

ГКП «Холдинг Алматы Су» Управления энергетики и коммунального хозяйства г. Алматы от 2 декабря 2015 года № 05/3-2629 - на водоснабжение и водоотведение от ГКП на ПХВ «Су желісі» и «Бастау» Управления энергетики и коммунального хозяйства города Алматы для объекта: ПС 110/35/10 Каскад, по адресу: Наурызбайский район, микрорайон Каргалы, ул. Аскарова, 44Е.

5.2 Согласования и заключения заинтересованных организаций:

согласование рабочего проекта «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС 110/10 кВ «Жайлау» № 99А», письмо № 04.1-29/и-1796 от 1 ноября 2016 года, выданное КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Алматы»;

согласование рабочего проекта «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад», письмо № 13 от 25 января 2016 года, выданное ТОО «Гранд Аскар Тау»;

согласование рабочего проекта «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад», письмо № 8/3-450 от 9 апреля 2016 года, выданное Департаментом Службы государственной охраны Республики Казахстан;

согласование «Плана трасс КЛ по ГЭС-7-2 (измененный) вариант трассы совместно с АлЭС» по рабочему проекту «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и реконструкция существующей ПС 110/10 кВ «Жайлау» № 99А», письмо № 30-666 от 11 февраля 2016 года, выданное АО «АлЭС»;

письмо о согласовании схемы выноса сетей водопровода по рабочему проекту «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А», выданное АО «АлЭС», от 26 декабря 2016 г. № 08-5569;

письмо о согласовании проектной документации на размещение и строительство предприятий и сооружений, влияющих на состояние вод для рабочего проекта «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А», № KZ73VRB00000577 от 24 мая 2016 года, выданное РГУ «Балхаш-Алакольская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан»;

письмо № eco/A1-03/00874/2 от 1 ноября 2016 года, выданное РГУ «Департамент по защите прав потребителей города Алматы Комитета по защите прав потребителей Министерства национальной экономики Республики Казахстан» о том, что выдача санитарно-эпидемического заключения по проекту «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А» не требуется;

заключение государственной экологической экспертизы по проекту «Оценка воздействия на окружающую среду» рабочего проекта «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А», № А4-0255/16 от

3 ноября 2016 года, выданное КГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования города Алматы».

Согласования графических материалов:

План КЛ 110 кВ, 35 кВ, 6 кВ ПС Каскад – ПС Ерменсай, 4154-26-КЛ, листы 3 – 14 согласованы со следующими организациями:

АО «Алатау Жарык Компаниясы» - от 18 апреля 2016 года;

ГКП «Холдинг Алматы Су» - от 19 мая 2016 года;

ГЦТ «Алматытелеком» (Карасайский РПУТ) - от 20 апреля 2016 года;

ТОО «КазТрансГаз - Алматы» - от 3 июня 2016 года;

АО «АлЭС» - от 27 мая 2016 года;

ТОО «ЦГП» - 27 мая 2016 года;

ГУ «Казселезащита» - от 27 мая 2016 года;

ТОО «АлТС» - от 26 апреля 2016 года;

ТОО «Antares Platinum» - 24 марта2016 года;

Садовое общество «Энергетик» - 22 апреля 2016 года;

ТОО «Компания «Тырна» - от 29 марта 2016 года;

ТОО «Корпорация Алмалы» - от 19 апреля 2016 года;

ГУ «БАБИ» - от 24 мая 2016 года;

КГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования города Алматы» - без даты.

КГУ «Управление автомобильных дорог города Алматы» - от 19 апреля 2016 года;

КГУ «Управление архитектуры и градостроительства города Алматы» - от 14 июня 2016 года.

Наружные сети водопровода и канализации 4154-113-36-НВК (лист 2) согласованы:

ГКП на ПХВ «Бастау» Управления энергетики и коммунального хозяйства города Алматы - № 462 от 20 мая 2016 года и от 4 января 2017 года;

ГКП на ПХВ «Алматы су» Управления энергетики и коммунального хозяйства города Алматы - от 5 января 2017 года;

ГКП на ПХВ «Су желісі» Управления энергетики и коммунального хозяйства города Алматы – от 4 января 2017 года;

ТОО «АрхСпецСтройПроект» - от 4 января 2017 года.

План тепловых сетей чертежей 4154-350-26-КЛ, лист 10 согласован:

КГУ «Управление архитектуры и градостроительства города Алматы», от 14 июня 2016 года.

Раздел ГТ листы 1 согласованы:

архитектором Бостандыкского района КГУ «Управление архитектуры и градостроительства города Алматы» - без даты.

5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу

Шифр-4154

ОПЗ – Общая пояснительная записка.

Паспорт проекта.

ГП – Генеральный план и транспорт.

ЭП – Электротехнические решения.

ЭС – Кабельное хозяйство.

КЛ – Кабельные линии.

АР – Архитектурно-строительные решения. Закрытая подстанция.

АС – Архитектурно-строительные решения.

КМ – Конструкции металлические. Закрытая подстанция.

КЖ – Конструкции железобетонные. Закрытая подстанция.
ВК – Внутренний водопровод и канализация.
ОВ – Отопление и вентиляция.
НВК – Наружные сети водопровода и канализации.
НВ – Вынос сетей технического водопровода.
ТС – Вынос теплосети.
АПТ – Автоматическое пожаротушение и пожарная сигнализация.
ВН – Система видеонаблюдения.
ОС – Охранная сигнализация.
СС – Система связи.
РЗА – Релейная защита и линейная автоматика.
УП – Управление и автоматизация.
АИС, АСУ - Автоматизированная система управления.
ПОС - Проект организации строительства.
Сметная документация.
ОВОС - Оценка воздействия на окружающую среду.

Автоматизированный пространственный расчет несущих конструкций здания подстанции по объекту: «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А», выполненный с использованием программно-вычислительного комплекса «Лира-САПР-2013» в 2015 году.

Прайс-листы основного оборудования и материалов, утвержденные заказчиком, с альтернативными предложениями.

5.4 Цель и назначение объекта строительства

Целью сооружения энергосетевых объектов по данному рабочему проекту является покрытие нагрузок потребителей города Алматы, с выдачей мощности Каскада ГЭС в сеть 110 кВ, для ликвидации проблем существующего состояния электроснабжения города. Запроектированные энергосетевые объекты, являются частью поэтапной ликвидации сетей 35 кВ.

6 ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

Здание закрытой подстанции размещается на закрепленном земельном участке, расположенном по ул. Аскарова 44Е, п. Каргалы в Бостандыкском районе г. Алматы.

Площадка подстанции 110/35/10 кВ «Каскад»

В административном отношении проектируемая площадка ПС 110/35/10 кВ «Каскад» расположена на землях Бостандыкского района г. Алматы, на территории действующей ПС 110/10 кВ «Жайлау» № 99А в пределах существующей ограды на свободном от застройки участке с северо-западной стороны.

Площадка ПС 110/10 кВ «Жайлау» № 99А

В административном отношении, существующая ПС 110/10 кВ «Жайлау» расположена на землях Бостандыкского района г. Алматы.

Площадка ПС № 23А, ПС ГЭС-7

В административном отношении существующие ПС № 23А (Республиканская больница) и ПС ГЭС-7 расположены на землях Бостандыкского района г. Алматы.

Площадка подстанции 220/110/10 кВ «Ерменсай»

В административном отношении, существующая ПС «Ерменсай» расположена на землях Бостандыкского района г. Алматы.

Площадка КЛЭП 110, 35 кВ ПС 110/35/10 кВ «Каскад» - ПС 220/110/10 кВ «Ерменсай»

В административном отношении проектируемые трассы КЛЭП 110, 35 кВ проложены по землям Бостандыкского района г. Алматы.

Началом проектируемых КЛЭП 110, 35 кВ является проектируемая ПС 110/35/10 кВ «Каскад», конечной точкой для КЛЭП 110 кВ - существующая ПС «Ерменсай», для КЛЭП 35 кВ - ПС ГЭС-7.

От проектируемой подстанции 110/35/10 кВ «Каскад» трассы КЛЭП обходят существующую ПС «Жайлау» № 99А углами 1а, 1, 2, 3.

От уг. 3 до уг. 8 трасса 110, 35 кВ проходит по территории автостоянки, параллельно бетонному забору. Далее от уг.9 до уг. 39 трассы КЛЭП проложены в юго-восточном направлении по территориям ЖК «Аскар Тау», ТОО «Корпорация Алмалы» параллельно существующим ВЛ 110, 35 кВ, затем поворачивают в северо-восточном направлении и идут с северной стороны бетонного ограждение до АЗС «Алатау», угол 54.

Углами 54-57 трассы КЛЭП 110, 35 кВ пересекают перекресток улиц Дулати-Хантенгри. От уг. 57 трассы КЛЭП проложены по ул. Хантенгри до уг. 65. Углами 65-70 трассы кабельных линий пересекают р. Большая Алматинка и территорию ГЭС-7. Проектируемая КЛЭП 35 кВ заходит на ГЭС-7.

Далее трасса КЛЭП 110 кВ проложена от уг. 70 до существующей ПС «Ерменсай» и следует до уг. 117 по ул. Ынтымак (Центральная), повторяя ее повороты.

От уг. 117 до уг. 166 трасса КЛЭП 110 кВ идет в северном направлении по ул. КунЖарык (Солнечная), углом 167 поворачивает на ул. Сапарлы жол и, следуя в юго-восточном направлении, углами 182, 185 и 186 трижды пересекает проектируемую ось КЛЭП 110 кВ ПС 220 кВ «Ерменсай» - ПС 110 кВ «Кок-Жайлау».

От уг. 185 до уг. 186 трасса КЛ 110 кВ проходит в восточном направлении по яблоневому саду. Далее до уг. 191 проходит параллельно вышеназванной КЛ 10 кВ. Углами 191-192 трасса идет в коридоре существующих ВЛ 220 кВ и, делая два угла поворота, пересекает проектируемую ось КЛЭП Ерменсай-Кокжайлау, и заходит на существующую ПС «Ерменсай».

Протяженность трассы КЛЭП 110 кВ составляет 6444 м, при этом трасса делает 195 углов поворота. Длина воздушной прямой составляет 3133 м. Коэффициент удлинения равен 2,05. Удлинение трассы проектируемой КЛЭП по отношению к воздушной прямой вызвано условиями рельефа и согласованиями с землепользователями.

Рельеф по трассе КЛ 110 кВ - всхолмленный с колебаниями отметок от 1071,74 м до 1190,78 м.

КЛЭП 6 кВ ГЭС-9 (ТП 5041) - ТП 6/0,4 кВ

Началом трассы, проектируемой КЛ 6 кВ является ТП 5041, расположенная на территории ГЭС-9.

КЛЭП 10 кВ ПС 110/35/10 кВ «Каскад» - ПС № 23А

Началом трассы КЛ 10 кВ является проектируемая ПС 110/35/10 кВ «Каскад», концом - существующая ПС № 23А (Республиканская больница). Углами 1-3 трасса КЛ 10 кВ проходит в обход школы «Бобек». Далее от уг. 3 до уг. 11 трасса проложена в северо-западном направлении по ул. Байкенова. Углом 11 трасса проектируемой КЛ 10 кВ поворачивает к ПС № 23А и через 54 метра заходит на РП 10 кВ ПС № 23А.

Протяженность трассы КЛЭП 10 кВ - 392 м, при 15 углах поворота. Длина воздушной прямой составляет 294 м. Коэффициент удлинения равен 1,33. Удлинение трассы по отношению к воздушной прямой вызвано условиями рельефа и согласованиями с землепользователями.

Рельеф по трассе – спокойный, с колебаниями отметок от 1058,62 м до 1071,74 м.

Природно-климатические условия района строительства:

климатический район (СНиП РК 2.04-01-2010)	- III В;
район по весу снегового покрова (СНиП 2.01.07-85*)	- II (s_o=70 кгс/м^2);
район по давлению ветра (СНиП 2.01.07-85*)	- III (w_o=38 кгс/м^2);
расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки (СН РК 2.04-21-2004*)	- минус 25 °С;
Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов:	
для суглинков	- 92 см;
для галечниковых и насыпных грунтов	- 136 см.

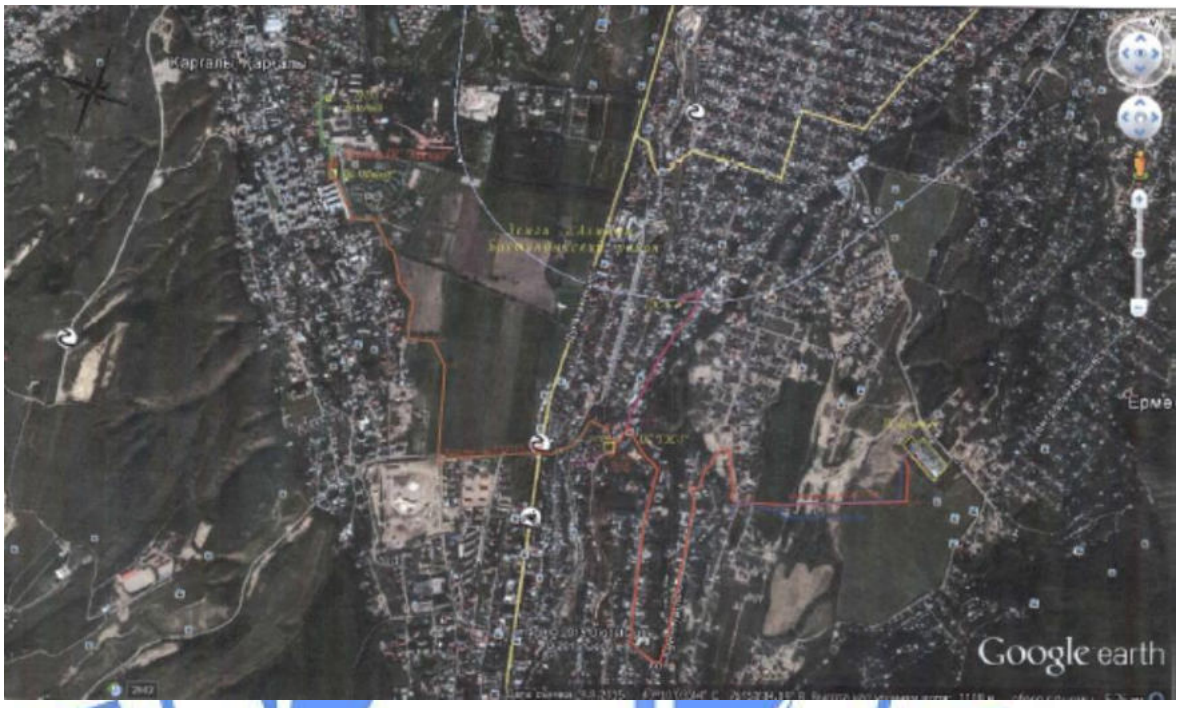


Рисунок 1 – *Ситуационная схема*

Инженерно-геологические условия площадки строительства

В геоморфологическом отношении исследуемая территория находится в районе Заилийского антиклинория. По контрастности формировавшегося рельефа на данном участке выделяется две геоморфологические области: низкогорье с расчлененным преимущественно структурно-тектоническим рельефом и плоская предгорная аллювиально-пролювиальная равнина. Съемка выполнена в Балтийской системе высот и местной системе координат.

Низкогорье с расчлененным преимущественно структурно-тектоническим рельефом расположено ниже высоты 2000 м. Развитие области связано с тектоническими перемещениями. Положительные формы рельефа представлены сопками с плавными очертаниями, поросшими травяной и кустарниковой растительностью. Пересекаемые понижения и дно оврагов часто заняты временными водотоками. Русла речек изобилуют валунами. Глубина расчленения рельефа мелкими речками и логами достигает 100 м.

В пределах описываемой области широко представлены четвертичные рыхлообломочные образования водно-ледникового, аллювиального и пролювиального

генезиса.

Водно-ледниковые отложения развиты вдоль предгорной ступени северного склона Заилийского Алатау, аллювиальные и пролювиальные - в речных долинах предгорий. Нижняя часть отложений независимо от генезиса сложена валунно-галечниковыми образованиями с песчаным заполнителем, с линзами песков и щебенистых суглинков, а верхняя - желтыми лессовидными суглинками. Комплекс аллювиальных отложений распространен весьма неравномерно, слагая надпойменные террасы средне- и верхнечетвертичного возраста и современные поймы. Террасы выделяются в виде разрозненных фрагментов. Русловые фации надпойменных террас средне- и верхнечетвертичного возраста сложены валунно-галечниковыми отложениями с песчаным заполнителем. Пойменные фации представлены покровными суглинками, местами щебнистыми.

Поверхность предгорной равнины плоская, имеет общий уклон на север. Относительные превышения в пределах исследуемого района изменяются от 3 м до 7 м. Рельеф по трассам КЛЭП спокойный и всхолмленный с колебаниями отметок от 1058 м до 1191 м.

В геологическом строении предгорной наклонной равнины принимают участие рыхлообломочные образования четвертичного возраста, среди которых наиболее распространенным является комплекс аллювиально-пролювиальных отложений. Этот комплекс слагает шлейфы конуса выноса, которые широкой полосой (до 20 км) фиксируются вдоль северных предгорий хребта Заилийский Алатау. Сложены конусы преимущественно валунно-галечниками, мощность которых составляет десятки метров. С поверхности, как правило, валунно-галечники перекрыты суглинками.

В гидрогеологическом отношении на исследуемой площади наиболее развит водоносный горизонт аллювиально-пролювиальных отложений четвертичного возраста, который распространен в пределах долин рек и предгорной наклонной равнины. В толще отложений развит единый мощный поток подземных вод со свободным зеркалом, имеющий общий уклон от гор к равнине, а на отдельных участках - в сторону русел рек. Глубина до воды изменяется от 200 м в верховьях конусов выноса до нескольких метров на периферии. Воды обладают низкой минерализацией (до 0,2-0,3 г/л) и устойчивым гидрокарбонатным кальциевым составом.

Современные геологические процессы и явления выражены в процессах линейной эрозии, плоскостного смыва, просадочных явлений и сейсмогенных деформаций.

Сейсмичность района работ согласно СНиП РК 2.03-30-2006* составляет 9 баллов.

Согласно схеме сейсмического микрорайонирования г. Алматы территория проектируемых работ находится в зоне II-А-1 (СН РК 2.03-07-2001).

ПС 110/35/10 кВ «Каскад»

Площадка проектируемой подстанции расположена на предгорной наклонной равнине. Рельеф плоский, равнинный, с уклоном на север.

В геологическом строении площадки участвуют аллювиально-пролювиальные отложения средне-верхнечетвертичного возраста.

Литологический разрез площадки подстанции следующий (инженерно-геологические элементы (ИГЭ) сверху-вниз):

0,0 - 0,2-0,4 м - насыпной грунт ИГЭ-1а (в середине участка);

0,0 - 0,3-07 м - грунт растительного ИГЭ-1;

от 0,3-0,7 м до 2,5-3,3 м - суглинок коричневый от твердой до мягкопластичной консистенции с включениями гальки до 20 % (ИГЭ-3);

от 2,5-3,3 м до 3,0-3,5 м - галечниковый грунт с песчаным заполнителем в объеме до 25 % (ИГЭ-4);

от 3,0-3,5 м до 30,0 м и ниже - галечниковый грунт с включениями валунов до 60 %

с песчаным заполнителем в объеме до 20 % (ИГЭ-5).

Нормативные и расчетные характеристики грунтов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Нормативные и расчетные характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\rho_н$	ρ_{II}	ρ_I	C_{II}	C_I	φ_{II}	φ_I	E	R_o
1	Насыпные грунты	0	Будет прорезан фундаментами							
2	Суглинок	1,57	-	-	26/20	12/6	23/18	26/16	18/13	-
3	Галечниковые грунты с песчано-гравийным заполнителем	2,28	-	-	33	31	39	38	78	600

где:

ρ - плотность грунта, т/м^3;

С - удельное сцепление, кПа;

φ - угол внутреннего трения, градус;

Е - модуль деформации, МПа;

R_o – расчетное сопротивление, кПа.

В числителе приведены значения для грунтов естественной влажности, в знаменателе - при водонасыщении.

Грунтовые воды до глубины 30,0 м не обнаружены.

Показатели агрессивности грунтов: от 192 мг/кг до 384 мг/кг.

На площадке наблюдается средняя коррозионная активность грунтов к стальным конструкциям.

Согласно СНиП РК 2.01-19-2004 степень агрессивного воздействия грунтов: к бетонам на портландцементе (по ГОСТ 10178-85*) – неагрессивная; на сульфатостойких цементах (ГОСТ 22266-2013) – неагрессивная; по содержанию хлоридов для бетонов на портландцементе, шлакопортландцементе (ГОСТ 10178-85*) и сульфатостойких цементах (ГОСТ 22266-2013) - неагрессивная.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам - II.

Согласно схемы сейсмического микрорайонирования г. Алматы территория площадки находится в зоне II-А-1.

Сейсмичность площадки строительства составляет 9 баллов.

ПС № 23А

Площадка подстанции расположена на предгорной наклонной равнине. Рельеф плоский, равнинный с уклоном на север.

В геологическом строении площадки участвуют аллювиально-пролювиальные отложения средне-верхнечетвертичного возраста.

Литологический разрез площадки подстанции следующий (сверху-вниз):

0,0 - 0,5-0,7 м - грунт растительного слоя (ИГЭ-1);

0,0 - 0,7-0,8 м - насыпной грунт (ИГЭ-1 а);

от 0,5-0,8 м до 3,2-3,3 м - суглинок коричневый от твердой до тугопластичной консистенции лессовидный (ИГЭ-2);

от 3,2-3,3 м до 3,5-0,8 м - галечниковый грунт с песчаным заполнителем в объеме до 25 % (ИГЭ-4);

3,5-0,8 м и ниже - галечниковый грунт с включениями валунов до 60 % (ИГЭ-5).

Грунтовые воды до глубины 3,5 м не обнаружены.

Согласно СНиП РК 2.01-19-2004 степень агрессивного воздействия грунтов: к бетонам на портландцементе (по ГОСТ 10178-85*) – неагрессивная; на сульфатостойких цементах (ГОСТ 22266-2013) – неагрессивная; по содержанию хлоридов для бетонов на портландцементе, шлакопортландцементе (ГОСТ 10178-85*) и сульфатостойких цементах (ГОСТ 22266-2013) - неагрессивная.

Коррозионная активность грунтов к стальным конструкциям по данным лабораторных исследований средняя и высокая.

Агрессивность грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля, согласно литературных данных, является низкой.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам - II.

Согласно схемы сейсмического микрорайонирования г. Алматы территория площадки находится в зоне II- А-1.

Сейсмичность площадки строительства составляет 9 баллов.

ПС ГЭС-7

Площадка подстанции расположена на предгорной наклонной равнине. Северо-восточная часть площадки в процессе строительства приподнята насыпным грунтом до 2 м, поверхность существующей площадки ПС - с небольшим уклоном на север.

В геологическом строении площадки участвуют аллювиально-пролювиальные отложения средне-верхнечетвертичного возраста.

Литологический разрез площадки подстанции следующий (сверху-вниз):

0,0 - 0,4-2,5 м - насыпной грунт слоя ИГЭ-1а;

0,4-2,5 - 4,2 м - суглинок коричневый от твердой до туго пластичной консистенции с включениями гальки до 20 % (ИГЭ-3);

ниже 0,4-2,5 - 4,2 м - галечниковый грунт с валунами до 60 % (ИГЭ-5).

Грунтовые воды до глубины 5,0 м не обнаружены.

Согласно СНиП РК 2.01-19-2004 степень агрессивного воздействия грунтов: к бетонам на портландцементе (по ГОСТ 10178-85*) – неагрессивная; на сульфатостойких цементах (ГОСТ 22266-2013) – неагрессивная; по содержанию хлоридов для бетонов на портландцементе, шлакопортландцементе (ГОСТ 10178-85*) и сульфатостойких цементах (ГОСТ 22266-2013) - неагрессивная.

Коррозионная активность грунтов к стальным конструкциям по данным лабораторных исследований низкая.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам - II и III.

Агрессивность грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля, согласно литературных данных, является низкой.

Согласно схемы сейсмического микрорайонирования г. Алматы территория площадки находится в зоне II-А-1.

Сейсмичность площадки строительства составляет 9 баллов.

ПС 220/110/10 кВ «Ерменсай»

Данные по площадке взяты из материалов изысканий по ПС 220/110/10 кВ «Ерменсай».

Площадка подстанции расположена в южной части пригородной зоны г. Алматы. Поверхность площадки наклонная (с юга на север). Абсолютные отметки в пределах площадки варьируют от 1121,5 м до 1136,2 м. Относительные превышения составляют 0,5-4,0 м.

В геологическом строении площадки принимают участие четвертичные лессовидные суглинки аллювиально-пролювиального генезиса, перекрытые почвенным слоем.

ИГЭ - 1. Грунт растительного слоя, распространен на площадке повсеместно. Мощность составляет 0,34-0,6 м.

ИГЭ - 2. Суглинок лессовидный твердой и полутвердой консистенции коричневого цвета. Вскрытая мощность суглинков достигает 9,7 м. Тип грунтовых условий по просадочности – I.

Грунтовые воды в районе расположения площадки до глубины 8,0 м разведочными скважинами не вскрыты.

Грунты площадки обладают слабоагрессивным воздействием на бетонные и железобетонные конструкции.

Коррозионная активность грунтов по отношению к стальным конструкциям - средняя.

Агрессивность грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля согласно литературных данных является низкой.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам - II.

Сейсмичность площадки подстанции составляет 9 баллов.

КЛЭП 110, 35 кВ ПС 110/35/10 кВ «Каскад» - ПС 220/110/10 кВ «Ерменсай»

Абсолютные отметки местности колеблются в пределах 1070-1190 м.

Полоса трассы, проектируемой КЛЭП проходит, в основном, по освоенной территории, занятой садами, автодорогами, пашнями.

Рельеф трассы начинается с наклонной предгорной равнины с развитой хозяйственной деятельностью и далее представлено поймой горной реки Большая Алматинка, каналом, прилавками, пересеченными оврагами. В конце участка трасса КЛ выходит на пологую равнину с уклоном на север в сторону существующей ПС 220/110/10 кВ «Ерменсай». В местах перехода через овраги наблюдаются небольшие отвалы строительного мусора. На равнине развито поливное земледелие.

Широко развиты эрозионные процессы, наблюдаются многочисленные промоины.

В пределах рассматриваемого района протекает горная речка Большая Алматинка. Прохождение русла речки характерно для зоны разломов.

Грунтовые воды в местах перехода реки Большая Алматинка не обладают агрессивными свойствами по отношению к бетонным и железобетонным конструкциям.

Среди развитых в пределах региона отложений наиболее важное с инженерно-геологической точки зрения имеют четвертичные отложения, представленные близкими по составу супесями и суглинками, из которых сложены предгорные прилавки. На равнинном участке решающее значение переходит к валунным грунтам и залегающими на них галечниковым отложениям. В ряде случаев глубокие промоины прорезают всю толщу суглинков и вскрывают валунно-галечниковые отложения.

По результатам полевых и лабораторных работ все грунты, слагающие литологический разрез данной трассы разделены на 7 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

ИГЭ-1 - Почвенно-растительный слой. Распространен почти повсеместно на поверхности. В зоне прилавков мощность грунта растительного слоя изменяется от 0,2-0,3 м на склоне до 0,4-0,6 м на пологих участках. В долинных участках почвенный слой составляет 0,5-0,7 м.

ИГЭ-1а - Насыпной грунт. Распространен повсеместно на поверхности в пределах территории проложенных городских улиц и обочин в верхней части геологического разреза.

ИГЭ-1б - Насыпной грунт. Распространен в местах перехода трассы через реку и каналы для укрепления берегов.

ИГЭ-2 - Суглинки. Слагают предгорные прилавки, имеют аллювиальный и эоловый генезис. Мощность отложений достигает 10 м и более.

ИГЭ-3 - Суглинки с включениями гальки в объеме до 20 %. Распространены на конечном участке трассы, залегают маломощным слоем (до 2 м) на галечниковых грунтах наклонной предгорной равнины.

ИГЭ-4 - Галечниковый грунт с песчаным заполнителем в объеме до 25 % имеет распространение в конце трассы и приурочен к шлейфу конуса выноса отложений предгорной равнины. Залегает на валунно-галечниковых грунтах под слоем суглинков ИГЭ-3. Мощность слоя составляет 0,3-0,8 м.

ИГЭ-5 - Галечниковый грунт с песчаным заполнителем в объеме до 20 % и с включениями валунов в объеме до 60 %. Приурочен к долинам речек в зоне низкогорья, а также слагает основную часть геологического разреза в пределах предгорной равнины. Средний размер валунов около 0,5 м, в русловой части р. Большая Алматинка наблюдаются скопления валунов размером до 1,5 м.

Грунты не засолены - сумма водорастворимых солей на поверхности непревышает 0,3 %.

Согласно СНиП РК 2.01-19-2004 степень агрессивного воздействия грунтов: к бетонам на портландцементе (по ГОСТ 10178-85*) – неагрессивная; на сульфатостойких цементах (ГОСТ 22266-2013) – неагрессивная; по содержанию хлоридов для бетонов на портландцементе, шлакопортландцементе (ГОСТ 10178-85*) и сульфатостойких цементах (ГОСТ 22266-2013) - неагрессивная.

Коррозионная активность грунтов к стали колеблется от средней до высокой.

Агрессивность грунтов района прохождения трассы КЛЭП по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля, согласно литературных данных, является низкой.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам - II и III.

Сейсмичность площадки составляет 9 баллов.

КЛЭП 10 кВ ПС 110/35/10 кВ «Каскад» - ПС № 23А

Рельеф по трассе – спокойный, с колебаниями отметок от 1058,62 м до 1071,74 м. Длина КЛЭП составляет 392 м.

Началом трассы является проектируемая ПС 110/35/10 кВ «Каскад», концом - существующая ПС № 23А (Республиканская больница).

Геологический разрез трассы до глубины 2 м сложен четвертичными суглинками с включениями гальки в объеме до 20 % (ИГЭ-3), которые с поверхности перекрыты слоем асфальта и насыпного грунта мощностью до 0,5-0,8 м, и с уг. 3 сложен твердыми суглинками (ИГЭ-2).

Грунтовые воды встречены только при пересечении реки Большая Алматинка, по трассе КЛЭП до глубины 2,0 м не вскрыты.

Грунты не засолены - сумма водорастворимых солей на поверхности не превышает 0,2 %.

Согласно СНиП РК 2.01-19-2004 степень агрессивного воздействия грунтов: к бетонам на портландцементе (по ГОСТ 10178-85*) – неагрессивная; на сульфатостойких цементах (ГОСТ 22266-2013) – неагрессивная; по содержанию хлоридов для бетонов на портландцементе, шлакопортландцементе (ГОСТ 10178-85*) и сульфатостойких цементах (ГОСТ 22266-2013) - неагрессивная.

Агрессивность грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля, согласно литературных данных, является низкой.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам - II и III.

Сейсмичность площадки подстанции составляет 9 баллов.

6.2 Проектные решения

В соответствии с техническим заданием на проектирование и дефектными ведомостями, рабочим проектом предусматриваются следующие виды работ:

строительство ПС 110/35/10 кВ «Каскад»;

расширение ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай»;

реконструкция ОРУ 35 кВ ГЭС-7;
сооружение РП 10 кВ «Горбольница»;
реконструкция средств связи ПС 220 кВ «Таугуль»;
реконструкция средств связи ПС 220 кВ «АХБК»;
реконструкция средств связи ПС 110 кВ «Новозападная».

Демонтажные работы

Согласно дефектным ведомостям, демонтажными работами предусматриваются:
демонтаж оборудования ПС № 23 «Горбольница»;
демонтаж оборудования ОРУ 35 кВ ГЭС-7;
демонтаж существующих ЛЭП 35 кВ № 33А/38А ГЭС-7 – ПС 110/10-6 кВ № 6А «Геологстрой», объект ПС 110/35/10 кВ «Каскад» - ПС 220/110/10-6 кВ «Ерменсай»;
демонтаж ПС 110/10 КВ «Жайлау» № 99А.

6.2.1 Генеральный план

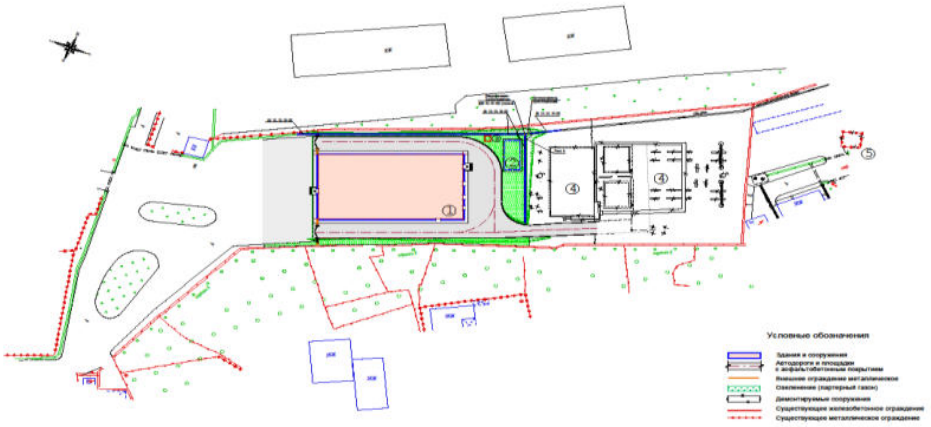
Генеральный план и транспорт разработан в соответствии с действующими нормами и правилами СНиП РК 3.01-01-2008*, с его функциональным назначением и требованиями по благоустройству, санитарно-экологическим и противопожарным нормам.

Система координат - местная. Система высот – Балтийская.

Рабочий проект «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А» разработаны на основании задания на проектирование, утвержденного КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства г. Алматы».

ПС 110/35/10 кВ Каскад

Площадь участка в пределах существующей ограды - 0,6000 га.
За отметку 0,000 проектируемого здания ПС 110/35/10 кВ Каскад принята отметка чистого пола, что соответствует абсолютной отметке 1070,80 м.



Экспликация зданий и сооружений:
1 – закрытая подстанция 110/35-10кВ(проектируемая);
2 – маслосборник емкостью 135 м^3(проектируемый);
3 – выгреб производительностью 0,15 м^3/сутки (проектируемый);
4 – трансформаторная подстанция (демонтируемая);
5 – концевая опора (демонтируемая).

Рисунок 2 – *Схема генерального плана ПС 110/35/10 кВ Каскад*

Площадка строительства проектируемой подстанции «Каскад» размещается на территории действующей ПС 110/10 кВ «Жайлау» № 99А, восточнее с. Каргалы в Карасайском районе Алматинской области.

Въезд автотранспорта на площадку ПС «Каскад» выполняется с существующей автодороги.

На площадке предусмотрено размещение следующих зданий и сооружений:

закрытая подстанция 110/35-10 кВ;

маслосборник емкостью 135 м^3;

выгреб производительностью 0,15 м^3/сутки.

Покрытие проездов по участку и площадки выполняется из асфальтобетона с обрамлением бетонным бортовым камнем.

В створе фасадной стороны здания ПС предусматривается устройство ограждения по типу существующего с установкой ворот.

Водоотвод ливневых вод предусмотрен по спланированной территории с выпуском воды через систему водоотвода в существующую арычную сеть.

Свободная от застройки, проездов и площадок территория озеленяется посевом газонов из многолетних трав.

Технические показатели по генеральному плану приведены в таблице 2.

Таблица 2

Технические показатели

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь участка в пределах существующей ограды	га	0,6000
2	Площадь участка под строительство закрытой подстанции	м^2	2950,0
3	Площадь застройки (проектируемой)	м^2	1167,56
4	Площадь покрытия (проектируемого)	м^2	985,0
5	Площадь покрытия (существующего)	м^2	367,44
6	Площадь озеленения (проектируемого)	м^2	430,0
7	Коэффициент застройки	%	20

РП 10 кВ «Горбольница»

Площадь участка в пределах существующей ограды – 0,1430 га.

В административном отношении проектируемая РП 10 Кв расположена на землях г. Алматы Бостандыкского района.

Площадка подстанции расположена на предгорной наклонной равнине. Рельеф плоский, равнинный с уклоном на север.

Экспликация зданий и сооружений:
1 – распределительный пункт РП 10 кВ(проектируемый);
2, 3 – сооружения существующей трансформаторной подстанции (демонтируемые).

Рисунок 3 – *Схема генерального плана РП 10 кВ «Горбольница»*

Въезд автотранспорта на площадку РП 10 кВ выполняется с существующей автодороги.

Покрытие проездов по участку и площадки выполняется из мелкозернистого асфальтобетона с обрамлением бетонным бортовым камнем.

Водоотвод ливневых вод предусмотрен по спланированной территории с выпуском воды через систему водоотвода в существующую арычную сеть.

Технические показатели по генеральному плану приведены в таблице 3.

Таблица 3

Технические показатели

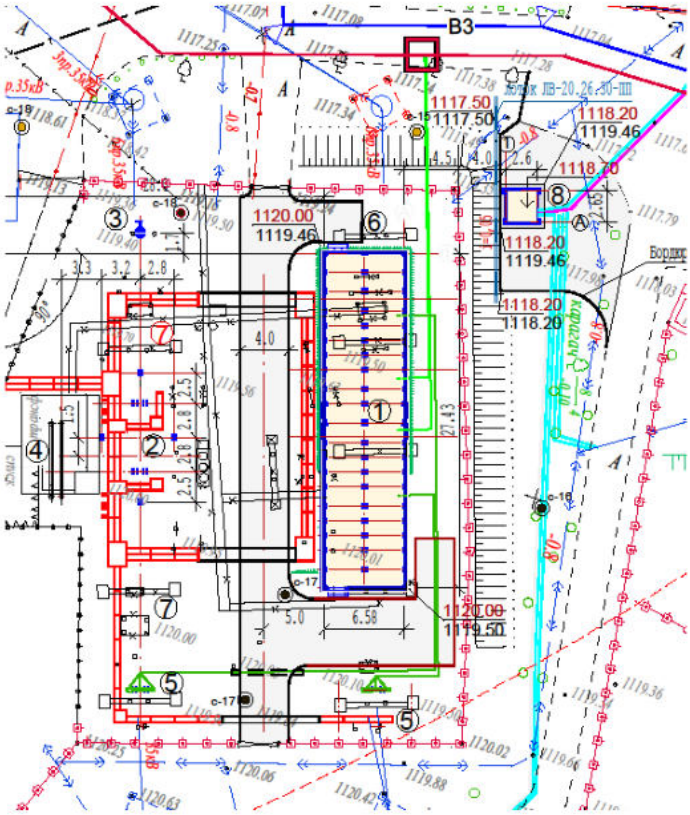
№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь участка в пределах существующей ограды	га	0,1430
2	Площадь застройки (с учетом существующих сооружений)	м^2	130,0
3	Площадь покрытия (проектируемая)	м^2	475,0
4	Площадь покрытия (существующая)	м^2	825,0
5	Коэффициент застройки	%	9

Реконструкция ОРУ 35 кВ ГЭС-7

Площадь участка в пределах существующей ограды – 0,1600 га.

В административном отношении проектируемая РП 10 Кв расположена на землях г. Алматы Бостандыкского района.

Площадка подстанции находится на предгорной наклонной равнине, с небольшим уклоном на север.



Экспликация зданий и сооружений:

1 – блочно-модульное здание (проектируемое);
2 – ОРУ – 35 кВ (проектируемое);
3 – прожекторная мачта с молниеотводом (проектируемая);
4 – трансформатор (существующий);
5 – ОРУ – 35 кВ (существующее);
6, 7 - сооружения существующей трансформаторной подстанции (демонтируемые);
8 – КТПГ – 0,4/6 кВ (проектируемая).

Рисунок 4– *Схема генерального плана ОРУ 35 кВ ГЭС-7*

Въезд автотранспорта на площадку ОРУ 35 кВ ГЭС–7 выполняется с существующей автодороги.

Покрытие проездов по участку и площадки выполняется из мелкозернистого асфальтобетона с обрамлением бетонным бортовым камнем.

Водоотвод ливневых вод – по спланированной территории с выпуском воды через систему водоотвода в существующую арычную сеть.

Технические показатели по генеральному плану приведены в таблице 4.

Таблица 4

Технические показатели

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Количество
	ПС ГЭС - 7		
1	Площадь участка в пределах существующей ограды	га	0,1600
2	Площадь застройки (с учетом существующих сооружений)	$м^2$	384,3
3	Площадь покрытия (проектируемая)	$м^2$	310,0
4	Площадь покрытия (существующая)	$м^2$	905,7
	Проектируемая КТПГ (за территорией участка ПС ГЭС-7)		
5	Площадь застройки	$м^2$	6,9
6	Площадь покрытия	$м^2$	14,0
7	Коэффициент застройки	%	24

6.2.2 Архитектурно-планировочные решения

Закрытая подстанция 110/35/10 кВ

Категория здания ПС (СНиП РК 2.02-05-2009* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»):

по функциональной пожарной опасности – Ф5.

по взрывопожарной и пожарной опасности - В.

Закрытая ПС «Каскад» представляет собой двухэтажное, с подвальным (кабельным) этажом здание, прямоугольной конфигурации в плане, с общими размерами в осях 43,2х24,0 м.

Высота: подвального помещения – 2,9 м; 1 этажа (от пола до низа покрытия) – 4,5 м; 2 этажа (от фальшпола до подвесного потолка) – 2,9 м.

Крыша – плоская, малоуклонная, с кровлей из рулонных материалов, с наружным неорганизованным водостоком.

На этажах размещаются следующие помещения:

в подвале – помещения для прокладки кабелей;

на первом этаже – коридор, две камеры трансформатора, венткамеры, реакторная камера, технические помещения;

на втором этаже – коридор, помещения шумотушителей, комната РЗА, помещения аппаратуры связи, щитов, панелей (ОПУ), второй свет камеры трансформатора, помещение дежурного.

Поэтажная связь здания осуществляется по лестничным клеткам типа Л1.

Наружная отделка:

глухих поверхностей стен – паропроницаемая штукатурка с фасадной окраской;

цоколь - штукатурка под «шубу» с фасадной окраской;

окна – металлопластиковые с заполнением из стеклопакетов с закалённым стеклом и энергосберегающим покрытием, индивидуального изготовления;

двери – металлические, по ГОСТ 31173-2003 с заводской окраской;

крыльца - шлифованный бетон.

Внутренняя отделка:

полы – керамические плитки, бетонные, и фальшполы для служебных помещений и коридора;

стены и перегородки – левкас, водоэмульсионная покраска;

потолок – затирка, водоэмульсионная покраска, в коридоре и служебных помещениях – подвесные, типа «Армстронг».

Вокруг здания выполнена асфальтовая отмостка на щебеночном основании, шириной 2,0 м.

Технические показатели:

общая площадь здания - 2420,3 м^2;
строительный объём - 9735,0 м^3;
в т.ч. ниже отм. 0,000 - 2057,6 м^3.

6.2.3 Конструктивные решения

Конструктивным разделом проекта предусматриваются строительство и реконструкция следующих объектов:

1) Подстанция ПС 110/35/10 кВ «Каскад»;
2) Расширение ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай»;
3) Реконструкция ОРУ 35 кВ ГЭС-7;
4) РП 10 кВ «Горбольница».

Подстанция ПС 110/35/10 кВ «Каскад»

На площадке подстанции предусматривается размещение следующих основных зданий и сооружений: здание закрытой подстанции; маслосборник ёмкостью 135 м^3; выгреб.

Здание закрытой подстанции

Уровень ответственности здания – II (нормальный), технически сложный объект.

Степень огнестойкости здания – II.

Здание закрытой подстанции одно-двухэтажное, прямоугольной формы в плане размерами в осях 24,0х43,2 м. Каркас здания разделен на два отсека антисейсмическим швом.

Отсек в осях 1-2 одноэтажный, прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 12,0х24,0 м. Сетка колонн 6,0х12,0 м. Высота этажа 8,5-8,8 м.

Отсек в осях 4-9 одноэтажный, прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 24,0х30,0 м. Сетка колонн 6,0х12,0 м. Высота этажей: первого 4,7 м, второго 4,0-4,3 м.

По конструктивному решению отсеки здания относится к стальным рамно-связевым каркасным зданиям.

Фундаменты - столбчатые из монолитного железобетона. По периметру отсеков здания столбчатые фундаменты объединены лентами и балками из монолитного железобетона. Глубина заложения фундаментов - на отметке минус 3,800 м.

Основанием фундаментов служит галечниковый грунт с песчаным заполнителем.

Армирование столбчатых фундаментов, лент и балок состоит из арматурных стержней классов А-I, А-III, принятых по ГОСТ 5781-82*.Из фундаментов предусмотрены выпуски в виде анкерных болтов и шпор. Анкерные болты приняты по ГОСТ 24379.1-80* из марки стали Вст3кп2. Шпоры изготовлены из прокатного швеллера по ГОСТ 8240-97. Фундаменты изготавливаются из бетонов класса В20 и В25.

Под фундаментами предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В7,5.

Обратная засыпка пазух фундаментов производится местным грунтом с послойным уплотнением до плотности не менее 1,65 т/м³.

Каркас здания состоит из стальных прокатных элементов. Колонны и стойки - двутаврового сечения типа «Ш» по СТО АСЧМ 20-93. Главные и второстепенные балки - двутаврового сечения типа «Б» по СТО АСЧМ 20-93. Распорки, вертикальные связи между колоннами и горизонтальные связи покрытия - из квадратных труб по ГОСТ 30245-2012. Прогоны - из прокатного швеллера типа «У» по ГОСТ 8240-97. Балки подвесных крановых путей - двутаврового сечения типа «М» по ГОСТ 19425-74. Стеновые фахверковые элементы - из квадратных труб по ГОСТ 30245-2012. Все стальные элементы изготавливаются из сталей по ГОСТ 27772-88*.

Плиты перекрытия - из монолитного железобетона толщиной 100 мм. Плиты перекрытия опираются на стальные балки, установленные с шагом 2000 мм. Армирование плит состоит из двух арматурных сеток, связанных из стержней арматуры класса А-III по ГОСТ 5781-82*. Для обеспечения совместной работы железобетонной плиты с металлическими балками предусмотрена приварка упоров из арматуры класса А-I по ГОСТ 5781-82*. Плиты перекрытия изготавливаются из бетона класса В25.

Лестничные несущие балки - из прокатного швеллера типа «У» по ГОСТ 8240-97. Ступени из сборного железобетона по серии 1.450-1.0. Лестничные площадки из монолитного железобетона толщиной 100 мм. Армирование лестничных площадок состоит из арматурных сеток, связанных из стержней арматуры класса А-III по ГОСТ 5781-82*. Лестничные площадки изготавливаются из бетона класса В15.

Маслосборник ёмкостью 135 м³

Маслосборник представляет сбой подземный резервуар, прямоугольной формы в плане размерами в осях 4,5х11,0 м. Высота резервуара 3,7 м.

По конструктивному решению резервуар относится к подземным сооружениям из монолитного железобетона.

Несущие элементы резервуара толщиной 200 мм, 250 мм. Конструкции дна, стен и плита покрытия резервуара армированы двумя сетками. Сетки связаны из арматуры класса А-III по ГОСТ 5781-82*. Сетки соединены между собой шпильками из арматуры класса А-I по ГОСТ 5781-82*. Дно и стены резервуара изготавливаются из бетона класса В25. Под фундаментной плитой (дном) предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В3,5.

Основанием фундаментов служит галечниковый грунт с песчаным заполнителем.

Гидроизоляция резервуара выполнена с наружной стороны мембраной типа «Planter standard» и двумя слоями гидроизоляции типа «Техноэласт» ЭПП.

Обратная засыпка пазух подземных конструкций производится местным грунтом с послойным уплотнением.

Выгреб

Подземный выгреб - цилиндрической формы в плане, с внутренним диаметром 2,0 м, устраивается из сборных железобетонных конструкций по серии 3.900.1-14. Глубина заложения днища выгреба 3,1 м.

Основанием днища служит галечниковый грунт с песчаным заполнителем.

Под фундаментами предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В7,5.

Обратная засыпка пазух выгреба производится местным грунтом с послойным уплотнением до плотности не менее 1,65 т/м³.

Кабельные лотки

Кабельные лотки устраиваются из сборных железобетонных элементов, принятых по серии 3.006.1-2.87.

Расширение ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай»

Расширение открытого распределительного устройства подстанции осуществляется за счет установки шкафа УДГР-250/6 У1 и блочно-модульного здания КРУН-6 кВ поставляемого в полной заводской готовности.

Для установки шкафа УДГР-250/6 У1 и блочно-модульного здания КРУН-6 кВ рабочим проектом предусматривается устройство фундаментов из сборного железобетона по сериям 3.407.1-157.1 и 3.407-102.

Под подошвами фундаментов устраивается выравнивающая песчаная подготовка толщиной 100 мм.

Основанием фундаментов служат уплотненные суглинки на глубину 2,0 м.

По верху фундаментных стоек для блочно-модульного здания устанавливаются металлические балки из двух прокатных швеллеров по ГОСТ 8240-97. Балки соединяются между собой с помощью приварки стальных пластин по ГОСТ 27772-88* и привариваются к закладным деталям фундаментных стоек по серии 3.407-102.

Обратная засыпка пазух фундаментов производится местным грунтом с послойным уплотнением до плотности не менее 1,65 т/м³.

Реконструкция ОРУ 35 кВ ГЭС-7

Рабочим проектом предусматривается установка блочно-модульного здания КТПГ 6/04 кВ, полной заводской готовности на сборные железобетонные фундаменты.

Фундаменты устраиваются из сборного железобетона по серии 3.407-102 и устанавливаются на поверхность спланированной земли.

Размеры фундаментов в плане 2,65х2,60 м. Под фундаментами и вокруг предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В10.

Основанием фундаментов служит галечниковый грунт с песчаным заполнителем.

РП 10 кВ «Горбольница»

Рабочим проектом предусматривается установка блочно-модульного здания полной заводской готовности на предварительно устроенные фундаменты.

Фундаменты устраиваются из сборного железобетона по серии 3.407-102. Размеры фундаментов в плане 4,5х13,5 м. Расстояние между фундаментами 2,25х2,25 м. Глубина заложения фундаментов 1,2 м.

Под подошвами столбчатых фундаментов устраивается выравнивающая песчаная подготовка толщиной 100 мм.

Основанием фундаментов служит суглинок, уплотненный на глубину 2,0 м.

По верху фундаментных стоек для блочно-модульного здания устанавливаются металлические балки из двух прокатных швеллеров по ГОСТ 8240-97. Балки соединяются между собой с помощью приварки стальных пластин по ГОСТ 27772-88* и привариваются к закладным деталям фундаментных стоек по серии 3.407-102.

Обратная засыпка пазух фундаментов производится местным грунтом с послойным уплотнением до плотности не менее 1,65 т/м³.

Антисейсмические мероприятия

Разработка проектной документации выполнена в соответствии с требованиями СНиП РК 2.03-30-2006* «Строительство в сейсмических районах» с учетом сейсмичности площадки строительства и категории грунтов по сейсмическим свойствам.

Расчёты несущих конструкций здания выполнены на действие основных и особых сочетаний нагрузок, с учетом сейсмических воздействий, определенных в соответствии с требованиями норм СНиП РК 2.03-30-2006*, с учетом сейсмичности района 9 баллов и II категории грунтов по сейсмическим свойствам.

Защита строительных конструкций

Мероприятия по защите строительных конструкций от коррозии приняты в соответствии с требованиями СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Поверхности бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, покрываются горячим битумом за два раза.

Антикоррозионная защита арматуры в монолитных конструкциях обеспечивается соблюдением требуемой проектом толщины защитного слоя бетона.

Степень очистки поверхности стальных конструкций от окислов, по ГОСТ 9.402-2004 – третья.

Все металлические конструкции, изделия и детали после окончания работ по монтажу, покрываются двумя слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ 6485-76 по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-82. При выполнении стальных конструкций на заводе-изготовителе металлоконструкций, антикоррозионная защита осуществляется двумя слоями эмали ПФ-1189 по ТУ 6-10-1710-79.

Для обеспечения требуемого предела огнестойкости, несущие конструкции стального каркаса, а также металлические косоуры окрашиваются огнезащитным составом, обеспечивающим нормируемый предел огнестойкости.

6.2.4 Инженерное обеспечение сети и системы

Теплоснабжение и вентиляция

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления - минус 25 °С.

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования систем вентиляции:

в холодный период – минус 25 °С;

в теплый период - 26,0 °С.

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования систем кондиционирования - 31,5°С.

Источник теплоснабжения – электрические сети проектируемого объекта.

Отопление

В помещении кабельного этажа, в камерах трансформаторов № 1, 2 в помещениях ТСН, ДГК, реакторных и в помещениях венткамер № 1, 2 отопление не предусматривается.

Отопление в РУ и КРУЭ и в служебных помещениях запроектировано электрическое.

В качестве нагревательных приборов приняты электроконвекторы с терморегуляторами.

Вентиляция

В помещениях подстанции запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением, рассчитанная на разбавление избыточных тепловыделений от трансформаторов в летнее время.

В помещении кабельного этажа запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением. На воздуховодах установлены регулируемые заслонки с электроприводами за пределами помещения.

В камерах трансформаторов № 1, 2, наружный воздух, через воздушные клапаны, очищенный в воздушных фильтрах, без подогрева, подается в каждую трансформаторную камеру двумя приточными вентиляторами (один рабочий, один резервный) равной производительности.

Включение приточных вентиляторов производится ступенчато в зависимости от внутренней температуры воздуха.

Удаление вытяжного воздуха осуществляется естественным путем через клапаны, установленные в наружных стенах в вытяжных камерах. Для предотвращения распространения шума на притоке и вытяжке установлены шумоглушители.

В помещении реакторной камеры предусмотрена подача наружного воздуха в нижнюю зону помещения приточным вентилятором. Вытяжка запроектирована естественная из верхней зоны помещения.

В помещениях КРЭУ и ЗРУ запроектирована аварийная приточно-вытяжная вентиляция, рассчитанная на пятикратный воздухообмен.

В помещения ТСН и ДГК предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением через жалюзийные решетки, установленные в воротах.

В остальных помещениях предусмотрено периодическое проветривание через оконные фрамуги и форточки.

Воздуховоды выполнены из оцинкованной стали, с толщиной стенок по СНиП РК 4.02-42-2006.

Воздуховоды, подлежащие изоляции изолируются минераловатными матами на синтетическом связующим, с покровным слоем из технической фольги.

Противопожарные мероприятия

В кабельном помещении предусмотрено автоматическое газовое пожаротушение. При возникновении пожара помещение герметически закрывается и включается газовое пожаротушение.

После тушения пожара газ удаляется из кабельного помещения при помощи дымососа.

Предусмотрена установка огнезадерживающих, нормально-открытых клапанов при пересечении воздуховодами ограждений помещений, защищаемых установками газового пожаротушения.

Для транзитных воздуховодов предусмотрены мероприятия по повышению предела огнестойкости.

Кондиционирование

Для поддержания нормируемых параметров внутреннего воздуха в помещении панелей, дежурного, щитов и комнатах отдыха, РЗА устанавливаются сплит-системы.

Технические показатели:

Расчетные тепловые нагрузки:

на отопление	- 48,55 кВт;
на вентиляцию	- 143,60 кВт;
Всего:	- 192,15 кВт.
Расчетный расход холода	- 18,20 кВт.

Тепловые сети

Расчетная температура наружного воздуха - минус 25 °С.

Рабочий проект реконструкции и переноса тепловых сетей разработан на основании протокола технического совещания Каскада ГЭС, утвержденного Управляющим директором Каскада ГЭС, от 3 февраля 2016 года и письма АО «АлЭС» от 9 марта 2016 года № 08-1084.

План тепловых сетей вычерчен на топографической съемке, выполненной ТОО «ГеоСтройИнвест», от 15 октября 2015 года и зарегистрированная в КГУ «Управление архитектуры и градостроительства города Алматы», № 1086 от 12 ноября 2015 года.

Прокладка проектируемой теплотрассы осуществляется от существующей теплофикационной камеры К2 до существующей камеры К8.

Теплоноситель – вода с параметрами 90-70 °С.

Система теплоснабжения – открытая, двухтрубная.

Тепловые сети относятся ко второй категории по надежности отпуска тепла потребителям.

Трубопроводы теплотрассы предусмотрены диаметрами 80 мм.

Общая протяженность проектируемой теплотрассы – 107,7 м.

В высших точках теплотрассы предусмотрена установка воздуховыпускных устройств.

Запорная и дренажная арматура принята стальная.

Прокладка тепловых сетей предусмотрена подземная бесканальная с использованием стальных предизолированных труб, изготовленных индустриально в заводских условиях, с тепловой изоляцией из пенополиуретана (ППУ) в кожухе из жесткого полиэтилена.

В местах пересечения теплотрассы с дорогой, предусмотрена установка разгрузочных плит.

Трубопроводы тепловых сетей относятся к 4 категории (приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 октября 2009 года № 245).

В рабочем проекте приняты трубы - стальные электросварные прямошовные термообработанные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 20 по ГОСТ 1050-88, с поставкой по группе «В» ГОСТ 10705-80.

Трубопроводы тепловых сетей, проложенные в тепловых камерах предусмотрены из стальных электросварных прямошовных термообработанных труб по ГОСТ 10704-91, с изоляцией минераловатными матами на синтетическом связующим, с покровным слоем из стеклопластика РСТ.

Рабочим проектом предусмотрен стопроцентный контроль качества сварных швов неразрушающими методами контроля.

Компенсация тепловых деформаций осуществляется за счет углов поворота трассы и П-образного компенсатора.

В соответствии с требованиями СП РК 4.02-04-2003, в рабочем проекте разработана система оперативного дистанционного контроля (ОДК) для слежения за влажностью теплоизоляционного слоя. В тепловую изоляцию труб вмонтированы специальные провода контрольной системы, с помощью которой осуществляется контроль состояния изоляции.

Система ОДК позволяет контролировать качество заводской продукции, работ по изоляции стыков, монтажных работ по качеству сварки металла, тем самым гарантировать безаварийную работу тепловых сетей.

Повышенные требования к показателям надежности теплопроводов с полиэтиленовыми оболочками в процессе их изготовления определяют низкий уровень их повреждаемости в процессе эксплуатации.

Система труб с заводской изоляцией характеризуется тем, что все элементы системы поставляются в комплекте: прямые трубы, тройники, колена, арматура, муфты и анкерные опоры.

Мероприятия по энергосбережению, предусмотренные рабочим проектом, позволяют избежать утечек сетевой воды и значительно уменьшить потери тепловой энергии.

Уровень ответственности тепловых сетей - II (нормальный), технически несложный объект.

Технические показатели:

общая протяженность проектируемой теплотрассы – 107,7 м.

Водоснабжение и канализация

Наружные сети водопровода

Источником водоснабжения приняты ранее запроектированные кольцевые водопроводные сети в пос. Каргалы, согласно технических условий зарегистрированных ГКП «Холдинг Алматы Су» Управления энергетики и коммунального хозяйства г. Алматы от 2 декабря 2015 года № 05/3-2629 - на водоснабжение от ГКП на ПХВ «Су желісі» и «Бастау» Управления энергетики и коммунального хозяйства города Алматы и письма ТОО «АрхСпецСтройПроект» от 29 декабря 2016 года № 298.

Гарантированный напор в точках подключения водопроводной сети 24,0 м.

На площадке запроектированы кольцевые объединенные сети хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода.

Наружные сети водопровода запроектированы кольцевыми из полиэтиленовых труб ПЭ100SDR17 «Питьевая», диаметром 225 мм по ГОСТ 18599-2001 и стальных электросварных труб диаметром 108 мм по ГОСТ 10704-91.

Изоляция стальных труб принята типа «Весьма усиленная»

Средняя глубина заложения трубопроводов принята 2,0 м от поверхности земли.

На сетях хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода предусмотрена установка водопроводных колодцев с запорной арматурой и пожарными гидрантами из железобетонных элементов по серии ТП 901-09-11.84, с антисейсмическими мероприятиями.

Наружные сети водопровода технической воды

В рабочем проекте, согласно письму АО «АлЭС» от 19 ноября 2015 года № 30-5797 предусмотрен вынос участка водопровода технической воды в районе ГЭС-7, попадающего под трассу проектируемого ЛЭП, с переключением существующих потребителей (схема выноса сетей водопровода в районе ГЭС-7, а также перекладка участков технического водопровода Каскада ГЭС с переключением потребителей и установкой запорной арматуры в колодцах в районе ГЭС-7, расположенных по трассе проектируемых КЛ согласована АО «АлЭС» – письмо от 26 декабря 2016 года № 08-5569).

Перекладываемые сети технического водопровода запроектированы из полиэтиленовых труб ПЭ100SDR17 «Техническая», диаметром 63 мм по ГОСТ 18599-2001 и стальных электросварных труб диаметром 57 мм по ГОСТ 10704-91.

Протяженность перекладываемой сети технического водопровода - 110,0 м.

Изоляция стальных труб принята типа «Весьма усиленная».

Средняя глубина заложения трубопроводов принята 1,9 м от поверхности земли.

На сетях водопровода технической воды предусмотрена установка колодцев с запорной арматурой, из железобетонных элементов по серии ТП 901-09-11.84, с антисейсмическими мероприятиями.

Наружные сети канализации

Согласно письму ТОО «АрхСпецСтройПроект» 29 декабря 2016 года № 298, сброс бытовых стоков от здания ПС осуществляется в выгреб.

На площадке запроектирована бытовая канализация.

Бытовые стоки от здания по самотечному трубопроводу отводятся в выгреб.

Сети бытовой канализации запроектированы из полипропиленовых гофрированных труб, диаметром 160 мм по ГОСТ Р54475-2011.

Сброс стоков из маслоприемников под трансформаторами осуществляется отдельными выпусками в наружную сеть маслоотводов с дальнейшим сбросом в маслоприемник.

Сеть маслоотводов принята из хризотилцементных труб диаметром 250 мм по ГОСТ 31416-2009.

На сетях канализации предусмотрена установка канализационных колодцев из железобетонных элементов по серии ТП 902-09-22.84, с антисейсмическими мероприятиями.

Внутренняя система водопровода

В здании ПС 110/35/10 кВ «Каскад» предусмотрены:

хозяйственно-питьевая система водопровода;

противопожарная система водопровода.

В здание предусмотрен ввод водопровода на хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды от наружной сети водопровода.

Для повышения давления в сети противопожарных нужд предусмотрена насосная установка.

Принята в рабочем проекте насосная установка из двух насосов (один рабочий, один резервный), производительностью 37,5 м^3/час, напор 20,0 м, мощностью 4,0 кВт.

Сети водопровода приняты из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75 и стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 диаметрами 108-15 мм.

Для учета расхода воды на вводе водопровода предусмотрена установка водомерного узла с прибором учета расхода воды.

Магистральные трубопроводы холодного водопровода покрываются гибкой трубчатой изоляцией из синтетического каучука.

Противопожарные мероприятия

Расход воды на наружное пожаротушение принят 30 л/сек (2 пожара по 15 л/сек).

Пожаротушение осуществляется из пожарных гидрантов, установленных в колодцах на кольцевой сети водопровода.

Расход воды на внутреннее пожаротушение принят 2 струи по 5,2 л/сек каждая.

Внутреннее пожаротушение осуществляется из пожарных кранов, установленных на противопожарной сети водопровода.

Система противопожарного водопровода запроектирована из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Пожарные краны оборудованы пожарными рукавами длиной 20 м.

Пожарные краны установлены на высоте 1,35 м над полом и размещены в шкафчиках, имеющих отверстие для проветривания, приспособленных для опломбирования и визуального осмотра без вскрытия. Шкафы ПК оборудованы рычагами ПР-1, предназначенными для открытия кранов.

Внутренняя система канализации

Запроектирована система бытовой и производственной (условно чистых вод) канализации с отдельными выпусками в наружную сеть.

Бытовая канализация предусматривает отвод стоков от санитарных приборов.

Внутренние сети канализации приняты из полиэтиленовых канализационных труб по ГОСТ 22689.2-89.

Отвод случайных вод из приямка, расположенного в кабельном этаже, осуществляется насосом в наружную сеть маслоотводов.

Трубопроводы дренажной канализации приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Отвод дождевых и талых вод с кровли здания принят с наружным неорганизованным водостоком.

Технические показатели:

общий расход холодной воды - 0,15 м^3/сут.,

общее количество стоков - 0,15 м^3/сут.

Электротехнические решения

Рабочий проект разработан на основании технических условий № 25.1-3266 от 23 июля 2015 года, и дополнения к ним - ТУ № 25.1-4934 от 27 октября 2015 года, выданных АО «Алатау Жарық Компаниясы».

В состав рабочего проекта входят:

строительство ПС 110/35/10 кВ «Каскад»;

расширение ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай»;

реконструкция ОРУ 35 кВ ГЭС-7;

строительство РП 10 кВ «Горбольница»;

прокладка двухцепной КЛ 110 кВ ПС 110/35/10 кВ «Каскад» – ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай», протяженностью 6480 м;

прокладка двухцепной КЛ 35 кВ (в габаритах 110 кВ) ПС 110/35/10 кВ «Каскад» – ГЭС-7, протяженностью 2780 м;

прокладка двухцепной КЛ 10 кВ ПС 110/35/10 кВ «Каскад» – РП-10 кВ «Горбольница», протяженностью 405 м;

перезавод потребителей 10 кВ с демонтируемой ПС 110/10 кВ «Жайлау» № 99 на проектируемую ПС 110/35/10 кВ «Каскад», общей потяженностью 44 м;

перезавод ВЛ 35 кВ № 36А ГЭС-5 – ГЭС-7 и № 31А ГЭС-1 – ГЭС-7 в кабельном исполнении в проектируемое КРУ35 кВ (БМЗ) на ГЭС-7, с общей протяженностью 93 м;

перезавод потребителей 10 кВ с демонтируемой ПС 35/10 кВ «Республиканская больница» № 23А на проектируемый РП-10 кВ «Горбольница», общей протяженностью 109,5 м;

перевод потребителей 6 кВ с ГЭС-7 от ТП 5087, ТП 5083-Ic, ТП 5083-IIc на ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай»;

перевод потребителей 6 кВ с ГЭС-9 от ТП 5041 на ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай»;

перевод потребителей 0,4 кВ с ГЭС-7 с/о «Энергетик» и с ГЭС-9 с/о «Свежесть» с повышением напряжения на вновь устанавливаемой КТПГ 6/0,4 кВ на ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай»;

демонтаж существующей двухцепной линии на одном ряде опор ЛЭП № 38А и № 33А от ГЭС-7 до ПС 110/10-6 кВ № 6 «Геологострой», общей протяженностью 10,21 км, в том числе: воздушного участка - 4,05 км, кабельного участка – 3,76 км, отпайки ВЛ 35 кВ на ПС 23А – 2,4 км;

демонтаж существующего двухцепного ответвления 110 кВ № 179А и № 180А на одном ряде опор от ВЛ 110 кВ ПС 110/10 кВ № 127 «Каменка» - ПС 220/110/10 кВ № 147 «Таугуль» на ПС 110/10 кВ «Жайлау» № 99, общей протяженностью 10,144 км, в том числе: воздушного участка – 9,441 м, кабельной вставки – 0,703 км;

перспектива захода-выхода на ПС 110/35/10 кВ Каскад ЛЭП № 37А ГЭС-2 – РП № 1 (реклаузер);

прокладка КЛ 6 кВ (АСБ 3х240) от концевой кабельной опоры существующей воздушной линии в сторону ТП 5087 до вновь сооружаемого КТПГ 6/0,4 кВ, подключение к РЛД 728, протяженностью 80 м. С сооружением этой линии образовывается кольцевая связь кабельной линией 6 кВ между ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай» и КТПГ6/0,4 кВ, что позволяет повысить надёжность электроснабжения потребителей электросетевого района, питающихся от КТПГ 6/0,4 кВ.

Наружные кабельные сети

В рабочем проекте сети КЛ 110 кВ и КЛ 35 кВ (в габаритах 110 кВ) приняты одножильными силовыми кабелями 110 кВ марки ПвПу2гх500(гж)/95ов-64/110 кВ, в соответствии с международным стандартом МЭК 62067, с медным проводником сечением 500 мм², с изоляцией из сшитого полиэтилена, медным проволочным экраном сечением

95 мм², с поперечной герметизацией, с встроенном оптиковолокном - 2 стальных модуля с 4-мя многомодовыми оптоволокнами 50/125 мкм.

Сети КЛ 10 кВ приняты одножильными силовыми кабелями 10 кВ марки ПвПу2гх400(мк)/70-10 кВ, в соответствии с международным стандартом МЭК 62067 с медным проводником сечением 400 мм², с изоляцией из сшитого полиэтилена, медным проволочным экраном сечением 70 мм², с поперечной герметизацией.

Кабели укладываются:

в кабельных лотках, перекрытых плитами;

на пересечениях с инженерными коммуникациями - в кабельных лотках и полиэтиленовых трубах, перекрытых плитами;

на пересечениях с автодорогами в стальных трубах и полиэтиленовых трубах, на стеснённых участках трассы в кабельных каналах.

Для обозначения кабельной линии прокладывается сигнальная лента.

Прокладка кабелей ВОЛС осуществляется в одной траншее с электрическими кабелями 110 кВ.

На пересечении с речкой Большая Алматинка и технологическими водоканалами ГЭС-7 кабель прокладывается в стальных трубах. Стальные трубы укладываются надземно на скользящие опоры, установленные на монолитные фундаменты.

На входе в здание подстанции кабель прокладывается в асбестоцементных трубах.

Рабочим проектом предусмотрена система распределенного мониторинга температуры кабеля 110 кВ.

Измерительный блок ПТС-1000 предназначен для измерения температуры по всей длине силового кабеля и в соответствии с конфигурацией дает команду ОП-6 на переключение следующего канала.

Оптический переключатель ОП-6 обеспечивает сбор (по трем фазам) и передачу данных от КЛ 110 кВ.

ПС 110/35/10 кВ «Каскад»

С вводом ПС «Каскад» рабочим проектом предусматривается демонтаж ПС 35/10 кВ № 23 «Больница» с сооружением нового РП 10 кВ с переводом существующих нагрузок на шины данного РП.

Электроснабжение РП 10 кВ предусматривается от ПС «Каскад» по двум КЛ 10 кВ от ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай».

Сооружение ПС 110/35/10 кВ «Каскад» предусматривается закрытого типа с КРУЭ 110 кВ по схеме две рабочие системы шин с четырьмя линейными ячейками (в т. ч. две резервные) с установкой трансформаторов 110/35/10 кВ мощностью 2х40 МВА.

Присоединение ПС «Каскад» предусматривается отдельными двумя КЛ 110 кВ к КРУЭ 110 кВ ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай» (к существующим ячейкам № 6, № 7).

Для выдачи мощности Каскада ГЭС предусматривается перезавод существующих ВЛ 35 кВ №№ 33А, 38А с ГЭС-7 на РУ-35 кВ проектируемой ПС 110/35/10 кВ «Каскад» с последующим демонтажем участков ВЛ 35 кВ в направлении ПС 110/35/10/6 кВ «Геологострой».

В связи с этим, на ГЭС-7 предусматривается строительство КРУ 35 кВ в блочно-модульном здании (БМЗ) по схеме «Одна рабочая, секционированная выключателем, система шин» с переводом существующих потребителей сети 35 кВ с ОРУ 35 кВ на проектируемое КРУ 35 кВ.

Кроме этого, согласно техническим условиям АО «АлЭС» на проектирование КРУ 35 кВ ГЭС-7 Каскада ГЭС предусмотрен перевод нагрузок сторонних потребителей (с/о «Энергетик-2», с/о «Свежесть»), РУ- 6 кВ ГЭС-7 (ТП-5083, ТП-5087) и РУ-6 кВ ГЭС-9 (ТП-

5041) на шины РУ-6 кВ ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай» с расширением и установкой шести ячеек, с вакуумными выключателями 6 кВ.

Рабочим проектом ПС 110/35/10 кВ ПС «Каскад» принимается закрытого типа. Сооружение ПС 110/35/10 кВ «Каскад» предусматривается на площадке, существующей ПС 110/10 кВ «Жайлау». ПС 110/10 кВ «Жайлау» типа КТПБ(М) по схеме «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий» (110-4Н) с двумя трансформаторами 110/10 кВ мощностью по 6,3 МВА каждый демонтируется с последующим переводом нагрузок 10 кВ на ПС «Каскад».

Рабочим проектом на ПС 110/35/10 кВ «Каскад» предусматривается:

установка двух трансформаторов 110/35/10 кВ мощностью по 40 МВА каждый;

сооружение распределительного устройства (РУ) 110 кВ;

сооружение РУ 35 и 10 кВ.

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

110 кВ - по схеме «Две рабочие, секционированные выключателем, системы шин»;

35 кВ по схеме «Одна рабочая, секционированная выключателем, система шин» (35-9);

10 кВ по схеме «Одна одиночная, секционированная выключателем, система шин» (10-1).

Трансформаторы 110/35/10 кВ устанавливаются в специально предусмотренных отдельных камерах, оборудованных вентиляционными установками и шумопоглощающими устройствами.

РУ 110 кВ предусматривается с применением комплектного распределительного устройства с элегазовой изоляцией (КРУЭ 110 кВ) в трехфазном исполнении с моторными приводами выключателей. КРУЭ 110 кВ располагается на первом этаже здания ПС с обеспечением возможности подхода кабельных линий 110 кВ.

Распределительные устройства 10, 35 кВ предусматриваются из металлических шкафов комплектного распределительного устройства (КРУ) со степенью защиты IP23 по ГОСТ 14254-80 с вакуумными выключателями.

Для размещения КРУ 10 и 35 кВ рабочим проектом предусматривается помещение ЗРУ 35, 10 кВ, в котором предусмотрена возможность установки дополнительных ячеек на каждой секции 10 кВ.

Ввод от силовых трансформаторов к вводным ячейкам КРУ 10, 35 кВ и КРУЭ 110 кВ предусматривается токопроводами заводского исполнения соответствующего напряжения.

Рабочим проектом предусматривается установка 10 ячеек КРУ внутренней установки, на напряжении 35 кВ.

Для ограничения емкостных токов в сети 35 кВ рабочим проектом предусматривается установка двух дугогасящих катушек в нейтрали силовых трансформаторов. Катушки принимаются мощностью 320 кВА каждая, в сухом исполнении.

На напряжении 10 кВ рабочим проектом предусматривается установка 34 ячеек КРУ внутренней установки типа КМ-7Мк.

Для ограничения токов короткого замыкания (КЗ) на стороне 10 кВ, рабочим проектом предусматривается установка токоограничивающих реакторов внутренней установки.

Питание СН предусматриваются от двух сухих трансформаторов 10/0,4 кВ мощностью по 400 кВА каждый, устанавливаемых в отдельной камере с естественной вентиляцией и подключаемых к шинам 10 кВ через выключатели.

Для компенсации емкостных токов в сети 10 кВ предусматривается установка двух управляемых дугогасящих реакторов мощностью 500 квар с автоматической настройкой, которые подключаются в нейтраль 10 кВ дополнительно устанавливаемых сухих трансформаторов без вторичной обмотки (фильтров) со схемой соединения обмоток в зигзаг, мощностью 600 кВА. Каждая группа реактора - трансформатора устанавливается в отдельной камере с естественной вентиляцией и подключается к каждой секции шин 10 кВ через выключатели.

На ПС принимается оперативный постоянный ток 220 В с питанием от секционированной системы гарантированного питания, имеющей в своем составе две необслуживаемые герметизированные аккумуляторные батареи.

На напряжении 380/220 В предусматривается установка щита собственных нужд (СН), состоящего из двух секций, работающих раздельно, с секционным автоматом, оборудованным устройством АВР (автоматический ввод резерва).

Для размещения панелей собственных нужд переменного и постоянного токов, систем управления, релейной защиты, автоматики и телемеханики предусматриваются специальные помещения, располагаемые на втором этаже здания подстанции.

В помещениях панелей (ОПУ), щитов переменного и постоянного токов предусматриваются резервные места под установку шкафов на перспективу развития.

Защита здания ПС от прямых ударов молнии осуществляется с помощью металлической части кровли, присоединяемой к общему контуру заземления ПС не менее четырьмя спусками.

Заземляющее устройство (ЗУ) предусматривается выполнить по норме на допустимую величину напряжения прикосновения.

Наружный контур ЗУ предусматривается из круглой стали диаметром 16 мм. Внутренняя сеть заземления предусматривается из стальной полосы сечением 4х40 мм, прокладываемой по стенам помещений и соединяемой с наружным контуром ЗУ.

Сечения заземляющих проводников соответствуют условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости.

Управление и автоматизация

На ПС 110/35/10 кВ «Каскад» предусматривается современная комплексная система управления, автоматики, сигнализации и учета электроэнергии на основе многофункциональных микропроцессорных устройств релейной защиты, автоматики, приборов учёта и системы SCADA.

Система управления предусматривает:

местное и дистанционное управления выключателями 110, 35 и 10 кВ;

местное и дистанционное управление разъединителями 110, 35 кВ и их заземляющими ножами;

АПВ линий 110 и 35 кВ;

оперативную блокировку разъединителей;

автоматическое регулирование напряжения на шинах 35 и 10 кВ;

сигнализацию положения выключателей 110, 35 и 10 кВ;

сигнализацию положения разъединителей 110, 35 кВ и их заземляющих ножей;

сигнализацию положения выкатных элементов КРУ 10 кВ, заземляющих ножей сборных шин 10 кВ, заземляющих ножей в ячейках вводов и секционных выключателей 10 кВ;

сигнализацию о нарушении нормального режима работы и о возникновении неисправности установленного оборудования;

сигнализацию о недопустимой концентрации элегаза в помещении КРУЭ 110 кВ с автоматикой включения вентиляционной установки;

автоматическую настройку дугогасящих реакторов 10 кВ по принципу изменения ёмкости сети 10 кВ;

автоматический ввод резерва на стороне 10 и 0,4 кВ (АВР);

автоматику АЧР и ЧАПВ на отходящих линиях 10 кВ;

блокировку АЧР смежной секции 10 кВ (с возможностью ввода и вывода из работы);

логическую защиту шин 10 кВ;

защиту от дуговых замыканий в шкафах КРУ 10 кВ;

измерение напряжения на сборных шинах 110, 35 и 10 кВ;

измерение тока нагрузки на присоединениях 110, 35 и 10 кВ;

учет электроэнергии с многофункциональными микропроцессорными счётчиками электроэнергии;

вывод информации на дисплей компьютера.

Оперативный ток – постоянный, напряжением 220 В от системы гарантированного питания, имеющей в своем составе:

необслуживаемую герметизированную аккумуляторную батарею емкостью 2х150 А/ч;

модули AC/DC – DC/DC со стабилизацией выходного напряжения 220 В ± 1 % и пульсацией <0,5 %;

модули инверторов DC/AC/AC напряжением 220/380/220 В со стабилизацией выходного напряжения 220 В переменного тока ± 2 % и частоты 0,1 %;

систему контроля изоляции, автоматику технологического управления и контроля, измерение и сигнализацию;

схему автоматического переключения на систему аварийного освещения;

систему контролируемого разряда батареи с регистрацией параметров батареи и сигнализацией BR1;

компьютер для системы оперативного постоянного тока.

Сбор, первичная обработка и архивирование эксплуатационно-технологических и аварийных параметров выполняется в объёме цифровых устройств РЗиА.

Панель учёта 110, 35 кВ, шкафы защиты и автоматики присоединений 110 кВ, ДЗШ и ДФЗ ВЛ 35 кВ, шкаф УДГР 10 кВ устанавливаются в ОПУ.

Силовые трансформаторы оборудованы автоматикой регулирования напряжения под нагрузкой, дугогасящие реакторы 10 кВ автоматикой компенсации ёмкостного тока замыкания на «землю».

Выключатели 110 кВ - элегазовые с моторным приводом. Разъединители 110 кВ, заземляющие ножи с электродвигательным приводом.

КРУЭ 110 кВ комплектуются шкафами управления.

Автоматика регулирования напряжения выполнена с электронным регулятором напряжения.

Управление устройством РПН ручное и автоматическое.

КРУ 35, 10 кВ комплектуется шкафами внутренней установки с выдвижными элементами. Приборы защиты, автоматики и управления размещаются в отсеках низковольтного оборудования помещения ЗРУ 35, 10 кВ.

Работа сети 10 кВ подстанции предусмотрена с заземлённой через дугогасящие реакторы нейтралью, оборудованной устройством автоматики компенсации ёмкостного тока замыкания на «землю».

Для учёта электроэнергии устанавливаются многофункциональные микропроцессорные счётчики типа «ЕвроАльфа».

В помещениях трансформаторов, КРУЭ 110 кВ и ЗРУ 35, 10 кВ выполняется автоматика системы вентиляции.

Пожарные насосы в насосной станции управляются из ОПУ, от пожарных кранов в здании ЗРУ и от пожарных гидрантов на противопожарной сети. Любой из пожарных насосов может быть поставлен в режим рабочего или резервного.

Выполняется система пожарной сигнализации. В кабельном этаже выполняется газовое пожаротушение.

Контрольные кабели к шкафам защиты и автоматики с цифровыми приборами защиты и управления выбраны типа NYCYнг с наружной оболочкой, не поддерживающей горение.

Расширение ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай»

Рабочим проектом на ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай» предусматривается расширение существующего распределительного устройства 6 кВ, расположенного в блочно-модульном здании (БМЗ) 6 кВ, с установкой в нем дополнительно 6 линейных ячеек КРУ с вакуумными выключателями для питания:

вновь устанавливаемого ДГК 6 кВ;

трех существующих нагрузок, переводимых с РУ 6 кВ реконструируемой ГЭС-7 (ТП-5083, ТП-5087);

РУ 6 кВ ГЭС-9 (ТП-5041);

нагрузок сторонних потребителей (КТП 6/0,4 кВ).

Для компенсации емкостных токов в сети 6 кВ предусматривается установка управляемого дугогасящего реактора мощностью 250 квар с автоматической настройкой, которые подключаются в нейтраль 6 кВ дополнительно устанавливаемых сухих трансформаторов без вторичной обмотки (фильтров) со схемой соединения обмоток в зигзаг мощностью 400 кВА.

Группа реактор-трансформатор устанавливается в отдельно стоящем модульном здании заводского изготовления контейнерного типа, поставляемого комплектно с оборудованием, и подключается к VIII секции шин КРУ 6 кВ через выключатели.

Расчетные значения токов трехфазного (однофазного) К.З., ожидаемых на 2020 год, соответственно составляют на стороне 110 кВ – 14,7 (16,8) кА, на стороне 6 кВ – 14,6 кА.

Питание новых нагрузок 380/220 В предусматривается от существующего щита собственных нужд, установленного в БМЗ 6 кВ.

Заземляющее устройство (З.У.) расширяемой части КРУ 6 кВ в БМЗ запроектировано по типу существующего, по норме на сопротивление растеканию в виде сетки из круглой стали диаметром 16 мм и присоединено к существующему контуру заземления ПС.

Вновь устанавливаемый контейнер с дугогасящим реактором 6 кВ, также присоединяется к существующему контуру заземления ПС.

Управление и автоматизация

На ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай» выполняются цепи вторичных соединений устройств управления, сигнализации, контроля, автоматики, РЗА, для двух КЛ 110 кВ Ерменсай – ПС Каскад.

Оперативный ток – постоянный 220 В, от существующей аккумуляторной батареи.

Релейная защита, система управления, автоматика, организация сигнализации о состоянии оборудования выполняются на цифровых приборах защиты.

Разработанные схемы управления, автоматики и сигнализации интегрируются в существующие общеподстанционные схемы ТН шин 110 кВ, систему управления ПС Sicam PAS, системы постоянного тока.

Также они привязаны к существующим шкафам управления КРУЭ 110 кВ. Существующие ячейки КРУЭ 110 кВ доукомплектованы линейными трансформаторами напряжения.

Шкаф управления УДГР поставляемый комплектно с реактором, устанавливается в БМЗ 6 кВ.

В рабочем проекте применены кабели типа NYCYнг с наружной оболочкой не поддерживающее горение.

Для повышения сейсмоустойчивости, в рабочем проекте предусматриваются следующие мероприятия:

применение сейсмостойкого оборудования;

шкафы КРУ 6 кВ крепятся к закладным деталям в полу.

Реконструкция ОРУ 35 кВ ГЭС-7

В объеме реконструкции ОРУ 35 кВ ГЭС-7 рабочим проектом предусматривается:

перезаводка существующих ячеек ВЛ 35 кВ № 33А и №38А на ПС 110/35/10-6 кВ «Геологострой» на РУ 35 кВ проектируемой ПС 110/35/10 кВ «Каскад»;

демонтаж существующего ОРУ 35 кВ по схеме «Одна рабочая, секционированная выключателем, система шин» (35-9);

установка блочно-модульного здания (БМЗ) заводского изготовления, поставляемого комплектно со шкафами КРУ 35 кВ по схеме «Одна рабочая, секционированная выключателем, система шин» (35-9) с переводом существующих потребителей сети 35 кВ с ОРУ 35 кВ на вновь проектируемое КРУ 35 кВ;

перевод существующих нагрузок 6 кВ на шины КРУ 6 кВ ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай»;

строительство КТП 6/0,4 кВ с трансформатором мощностью 250 кВА для перевода нагрузок 0,4 кВ с шин собственных нужд ГЭС-7, ГЭС-9 Каскада ГЭС на шины КРУ 6 кВ ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай».

В БМЗ предусматривается установка 12 шкафов КРУ 35 кВ внутренней установки.

Питание собственных нужд (СН) подстанции предусматривается от двух силовых трансформаторов напряжением 35/0,4 кВ мощностью по 100 кВА каждый, подключенных через выключатели к шинам 35 кВ.

На напряжении 380-220 В предусматривается установка щита СН, состоящего из двух секций, работающих раздельно, с секционным автоматом, оборудованным устройством АВР (автоматический ввод резерва).

На ПС принимается оперативный постоянный ток 220 В с питанием от секционированной системы гарантированного питания, имеющей в своем составе две необслуживаемые герметизированные аккумуляторные батареи каждая емкостью 100 А/ч.

Силовые трансформаторы 35/0,4 кВ и щит СН устанавливаются в блочно-модульном здании и входят в поставку завода-изготовителя БМЗ.

Площадка реконструируемого ОРУ 35 кВ расположена в районе с III степенью загрязненности атмосферы (СЗА) по ГОСТ 9920-89.

На открытой части РУ 35 кВ предусматривается установка оборудования с удельной эффективной длиной пути утечки не менее 3,0 см/кВ.

Защита территории ПС от прямых ударов молнии осуществляется при помощи молниеотвода, устанавливаемого на отдельно стоящей прожекторной мачте и стержневых молниеотводов концевых опор ВЛ 35 кВ.

Защита от перенапряжений, приходящих с ВЛ, осуществляется ограничителями перенапряжений.

Заземляющее устройство (ЗУ) ПС запроектировано по типу существующего, по норме на допустимую величину сопротивления растекания в виде сетки из круглой стали диаметром 16 мм и присоединяется к существующему контуру заземления. Сечение

заземляющих проводников соответствует условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости.

Наружное освещение территории подстанции прожекторное. Прожектора устанавливаются на прожекторной площадке отдельно стоящего молниеотвода.

Для повышения сейсмоустойчивости, в рабочем проекте предусматриваются следующие мероприятия:

применение сейсмостойкого оборудования;

для защиты от перенапряжений предусматриваются ограничители перенапряжений;

ячейки КРУ 35 кВ, шкафы систем управления, РЗА и собственных нужд крепятся к закладным деталям в полу.

Управление и автоматизация

Рабочим проектом предусмотрена реконструкция вторичных соединений, связанная с переводом существующих потребителей сети 35 кВ с существующего ОРУ 35 кВ на проектируемое КРУ 35 кВ, устанавливаемое в блочно-модульном здании (БМЗ).

Ячейки КРУ 35 кВ приняты с вакуумными выключателями и оборудованы микропроцессорными защитами фирмы ABB, расположенных в БМЗ.

Для питания новых присоединений 35 кВ предусмотрена установка в БМЗ системы постоянного тока и бесперебойного питания переменным током напряжением 220 В, имеющей в своем составе:

необслуживаемую герметизированную аккумуляторную батарею емкостью 2х100 А/ч;

модули AC/DC – DC/DC со стабилизацией выходного напряжения 220 В ± 1 % и пульсацией < 0,5 %;

модули инверторов DC/AC/AC напряжением 220/380/220 В со стабилизацией выходного напряжения 220 В переменного тока ± 2 % и частоты 0,1 %;

систему контроля изоляции, автоматику технологического управления и контроля, измерение и сигнализацию;

схему автоматического переключения на систему аварийного освещения;

систему контролируемого разряда батареи с регистрацией параметров батареи и сигнализацией;

компьютер для системы оперативного постоянного тока.

Объем сигнализации, характеризующей состояние проектируемого ЩПТ, выдан в существующую систему ТМ.

Сбор, первичная обработка и архивирование эксплуатационно-технологических и аварийных параметров выполняется в объёме цифровых устройств РЗиА. Все схемы привязаны к существующим схемам трансформаторов и системе ТМ, РАС.

В рабочем проекте выполнена замена существующих панелей управления присоединений 35 кВ, а также замена панели ЦС. Новые панели размещены в помещении существующего ГЩУ. В БМЗ устанавливаются шкафы ДЗШ и основных защит линий 35 кВ.

Для сборки схем вторичных соединений линейных разъединителей и их заземляющих ножей в ОРУ 35 кВ предусматривается установка ящиков зажимов типа DC. К нему, от шкафов управления моторными приводами разъединителей и их заземляющих ножей поступает необходимый объём информации в схемы РЗА, управления, сигнализации, оперативной блокировки разъединителей.

Установка ящика зажимов типа DC предусмотрена в зоне безопасного обслуживания.

Оперативная блокировка разъединителей-электромагнитная.

Контрольные кабели к шкафам защиты и автоматики с цифровыми приборами защиты и управления выбраны экранированными марки NYCYнг, с наружной оболочкой, не поддерживающей горение.

РП 10 кВ «Горбольница»

Рабочим проектом предусматривается:

сооружение РП 10 кВ по схеме «Одна одиночная, секционированная выключателем, система шин» (10-1) на площадке, существующей ПС 35/10 № 23 «Больница» с питанием по двум КЛ 10 кВ от новой ПС 110/35/10 кВ «Каскад»;

перевод существующих нагрузок 10 кВ ПС 35/10 кВ № 23 «Больница» на шины сооружаемого РП 10 кВ;

демонтаж ПС 35/10 № 23 «Больница» по схеме «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий» (схема 35-4Н) с двумя трансформаторами 35/10 кВ мощностью по 10 МВА каждый.

Защита здания РП 10 кВ от прямых ударов молнии осуществляется с помощью металлической кровли, присоединяемой к общему контуру заземления.

Заземляющее устройство (ЗУ) ПС запроектировано по типу существующего, по норме на допустимую величину сопротивления растекания в виде сетки из круглой стали диаметром 16 мм и присоединяется к существующему контуру заземления. Сечение заземляющих проводников соответствует условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости.

Технические показатели:

высшее напряжение	- 110 кВ;
установленная мощность основных трансформаторов	- 2х40 МВА;
протяженность трассы КЛ-110кВ	- 6,48 км.

Релейная защита и автоматика

Рабочим проектом определены основные принципы и схемные решения по реализации релейной защиты, автоматизированного управления линейной и противоаварийной автоматики на микропроцессорной базе в соответствии с требованиями ПУЭ и других действующих нормативных материалов.

Запроектированные цифровые микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики обеспечивают надежное селективное отключение всех видов коротких замыканий и резервирование защит.

На КЛ 110 кВ «ПС Каскад - ПС Ерменсай» со стороны ПС Каскад устанавливаются следующие устройства защит:

REL670*1.2-A31X00-B03E02-B1A2-AB-KB-A-A7-E1A-XD № 1, № 2 – дистанционные и токовые защиты.

REC670*1.2-B30X00-C32H11-B1A2-B-C-KB-B-A7-E1AE1AE1E1-XD – автоматика и управление коммутационными аппаратами.

На КЛ 110 кВ «ПС Каскад - ПС Ерменсай» со стороны ПС Ерменсай устанавливаются следующие устройства защит:

7SA6115-5BB92-3PD4+LOS – первый комплект защит;

7SA6115-5BB92-3PR4+LOS – второй комплект защит и автоматика выключателя;

6MD6635-5EB92-0AA0+LOS – терминал управления коммутационными аппаратами.

7SS5255-5FA01-0AA1 – терминал защиты шин 110 кВ ячейки линии.

На трансформаторах110/35/10 кВ устанавливаются следующие устройства защит:

RET670*1.2-A40X00-C05H11-B1A2-C-C-KB-B-A4-A4-E1AE1E1-XD – дифференциальная защита трансформатора.

REC670*1.2-B30X00-C32H11-B1A2-B-C-KB-B-A7-E1AE1AE1E1E1-XD – резервная защита ВН и управление коммутационными аппаратами.

На шиносоединительном выключателе 110 кВ устанавливаются следующие устройства защит:

REC670*1.2-A30X00-C31D02E01H04-B1A2-BB-KB-B-A7-E1AE1E1-XD - защита и управление коммутационными аппаратами.

На шинах 110 кВ устанавливается однофазная версия устройства защиты шин: REB670*1.2-B20X01-C08C12-B1A2-B-C-KB-B-A2-E1AE1E1E1E1-XD.

На шинах 35 кВ устанавливается трехфазная версия устройства защиты шин: REB 670*1.2-A31X03-C07C11-B1A2-E-C-KB-B-A2-A2-E1AE1E1—XD.

На КЛ 35 кВ «ПС Каскад – ГЭС-7» со стороны ПС Каскад и ГЭС -7 устанавливается основная защита: RED615 HBDAACADBHA6ANN1XG - продольная дифференциальная защита линии.

На шинах 35 кВ ГЭС-7 устанавливается трехфазная версия устройства защиты I (II) секции шин: REB670*2.0-A31X03-C07C11-B1A12-CC-KB-B-A2A2-E2AE2E2—XD.

На всех ячейках 35 кВ со стороны ПС Каскад – REF630 TBFNAAADAAAZEZNBXC.

Для ячеек трансформаторов напряжения ПС Каскад – REU615 HBUAEAADNAA6BBN1XG.

Для обеспечения электромагнитной совместимости и помехозащищенности устанавливаемых микропроцессорных устройств, необходимо чтобы контур заземления на ПС соответствовал требованиям ПУЭ. Токовые цепи выполнены экранированным кабелем с заземлением экрана со стороны источника помехи.

Разделены все кабели, подводимые к каждому устройству: токовые цепи, цепи отключения, цепи напряжения, цепи питания оперативным током. Для заземления корпусов устройств, экранов кабелей и др. устройств внутри шкафа предусмотрена специальная медная шина.

Все металлические части электроустановок, корпуса электрооборудования и металлоконструкций, которые могут оказаться под напряжением, подлежат заземлению. Для заземления используется заземляющая шина системы электроснабжения и силового электрооборудования. Все устройства в шкафах подключены к заземляющей шине. Устройства и шкафы имеют приспособления для подключения к заземляющему контуру.

Средства диспетчерского и технологического управления ПС 110/35/10 кВ «Каскад»

АСКУЭ ПС 110/35/10 кВ Каскад (далее АСКУЭ ПС Каскад) предназначена для автоматизации функций:

формирования базы данных коммерческого учета (БДКУ) электроэнергии;

формирования фактического баланса электроэнергии на ПС;

обеспечения оперативно-технологического персонала объективной информацией для управления распределением электроэнергии и мощности;

определения потерь электроэнергии при её передаче.

Рабочий проект предусматривает применение для новых точек учета программно-технических средств, обеспечивающих измерения электрической энергии с необходимой точностью и оперативную передачу данных по каналам связи на центральный диспетчерский пункт АО «АЖК».

Счетчики подключены к вторичным обмоткам ТТ и ТН. Измерения токов и напряжений, снятые с этих обмоток, обрабатываются электронной схемой счетчика, формируется в цифровые пакеты данных, которые записываются во встроенную энергонезависимую память счетчика. Далее информация со счетчиков по интерфейсу RS-

485 в протоколе Modbus передается в УСПД, а затем на сервер АСКУЭ ЦДП АО «АЖК» по двум каналам связи.

Установка счетчиков присоединений 110 и 35 кВ и предусмотрена на панели учета в ОПУ, счетчиков присоединений 10 кВ – в шкафах ячеек РУ 10 кВ. Установка УСПД предусмотрена в навесном шкафу в помещении связи.

УСПД ARIS MT200 предназначено для сбора информации со счетчиков электроэнергии присоединений 110, 35, 10 кВ в протоколе Modbus, ее хранения и передачи в протоколе МЭК 60870-5-104 на сервер АСКУЭ АО «АЖК».

Система SCADA

Проектируемая ПС 110/35/10 кВ «Каскад» относится к классу ПС высокого напряжения к надежности и эффективности управления которых предъявляются повышенные требования. В соответствии со структурой диспетчерского управления ПС 110/35/10 кВ «Каскад» будет находиться в оперативном управлении диспетчера центрального диспетчерского пункта (ЦДП) АО «АЖК».

SCADA ПС создается как основное средство контроля и управления оборудованием ПС, обеспечивающее требуемый уровень надежности и эффективности эксплуатации электротехнического оборудования подстанции.

SCADA система предназначена для:

удаленного управления оборудованием энергообъектов в режиме реального времени;

регистрации телеизмерений и телесигналов с меткой единого времени;

передачи заданного объема собранной информации на АРМ дежурного персонала и на вышестоящий уровень диспетчерского управления;

визуального графического отображения состояния процессов в виде мнемосхем, таблиц и графиков;

контроля значений заданных параметров и оповещения оперативного персонала об изменении нормального режима или отклонении от заданных технологических границ.

Функциональный состав SCADA-системы

Для управления оборудованием подстанции в режиме реального времени работой предусматривается создание SCADA-системы на базе контроллера RTU560 производства ABB.

Телеизмерения активной, реактивной мощности, тока, напряжения и частоты формируются универсальными измерительными преобразователями для стороны 10 кВ типа EM132 (Satec), для стороны 110 кВ и 35 кВ типа EM133 (Satec). Телеизмерения с EM132 и EM133 передаются в RTU560 по интерфейсу RS-485 в протоколе Modbus RTU.

Сигнализация о состоянии коммутационных аппаратов осуществляется:

на стороне 110 кВ терминалами РЗА типа REC670, REL670, RET670, RED615, REB670 и передается в RTU560 по выделенной телекоммуникационной сети стандарта МЭК 61850;

на стороне 35 кВ терминалами РЗА типа REF630, REU615, REB670 по выделенной телекоммуникационной сети стандарта МЭК 61850;

на стороне 10 кВ терминалами РЗА REF 615, REU 615 по выделенной телекоммуникационной сети стандарта МЭК 61850;

сигналами типа «сухой контакт», передается в RTU560 контрольным кабелем.

Формирование команд управления коммутационными аппаратами осуществляется в контроллере RTU560 и передается в терминалы РЗА через коммуникационную сеть стандарта МЭК 61850.

Контроллер RTU560 обеспечивает сбор и обработку данных о состоянии контролируемого оборудования в режиме реального времени, вывод информации на АРМ

и возможность передачи телеинформации на вышестоящий уровень SCADA в протоколе МЭК 60870-5-101 по двум независимым каналам связи.

Прикладное программное оборудование системы защищено от несанкционированного доступа системой авторизации.

Все пользователи системы имеют уникальные имена пользователя (Login) и пароли для доступа в систему. Порядок составления имён пользователя и паролей, а также порядок выдачи временных данных для доступа в систему подрядчикам, производящим работы в системе, определяются внутренними актами предприятия.

В базе данных SCADA системы сконфигурированы все сигналы, измерения и команды, а также служебные сигналы, позволяющие контролировать функционирование подстанции.

Все приходящие в SCADA систему аварийные сигналы сгруппированы по объектам. В SCADA системе сформированы отдельные экранные формы для отображения сгруппированных аварийных сигналов, с возможностью быстрого перехода.

Экранная форма однолинейной схемы (видеокадры)

Экранная форма однолинейной схемы (видеокадр) подстанции выполнена в системе SCADA, используя внутренний графический редактор и библиотеку графических символов. На однолинейной схеме отображаются все коммутационные аппараты.

Осуществляется возможность телеуправления коммутационными аппаратами со всех схем и экранных форм, на которых отображены графические символы данных коммутационных аппаратов. Возможность управления коммутационными аппаратами с АРМ предусмотрена в зависимости от установленных полномочий пользователя.

Управление коммутационными аппаратами осуществляется с помощью диалоговых окон управления. Диалог управления вызывается компьютерной мышью при наведении курсора на графический символ коммутационного аппарата.

Система связи

Системы телекоммуникаций

В составе данного рабочего проекта рассмотрены следующие телекоммуникационные каналы связи:

каналы передачи телеинформации (ТС, ТИ, ТУ), данных АСКУЭ и голосовой диспетчерский каналы связи с ПС 110 кВ «Каскад» на ЦДП АО «АЖК» по основному и резервному трактам;

каналы передачи данных системы видеонаблюдения с ПС 110 кВ «Каскад» на ЦДП АО «АЖК».

Организация всех вышеперечисленных каналов связи выполняется посредством следующих телекоммуникационных систем связи:

организация ВОЛС 16 ОВ (7 км) на направлении ПС 110 кВ «Каскад» – ПС 220 кВ №160 «Ерменсай»;

арендованный канал связи у провайдера беспроводной связи АО «Аспан Телеком»;

расширение существующих оптических мультиплексоров на ПС 220 кВ № 160 «Ерменсай», ПС 220 кВ № 147 «Таугуль», ПС 220 кВ «Новозападная», ПС 220 кВ № 7 «АХБК», ЦДП АО «АЖК».

Организация волоконно-оптических линий связи

В качестве ВОЛС, рабочим проектом предусматривается диэлектрический оптический кабель - DQ(ZN)B2Y 16 ОВ.

Кабель предназначен для укладки в пластиковых защитных трубах с применением различных технологий монтажа.

ВОЛС прокладывается совместно с силовыми кабелями в одной траншее на расстоянии не менее 0,5 м от кабеля, на глубине 1,2 м в трубе ЗПТ. Разрезы траншеи и план прокладки с кабелем ВОЛС показаны в части проекта № 4154-350-26-КЛ.

Для термической защиты кабеля ВОЛС в подземных кабельных каналах от возможных повреждений в рабочем проекте предусматривается дополнительная термостойкая труба.

В качестве оконечного телекоммуникационного оборудования ВОЛС на ПС 110 кВ «Каскад» и ПС 220 кВ № 160 «Ерменсай» применяются мультиплексоры на базе цифровой системы связи типа FOX-615.

Для присоединения оптических волокон, рабочим проектом предусмотрены оптические кроссы емкостью 16 ОВ.

Для размещения оборудования связи предусматриваются новые телекоммуникационные шкафы (габаритами ВхШхГ 2000х800х600 мм) с обозначением +ТК01 (на ПС 110 кВ «Каскад»), +ТК06 (на ПС 220 кВ № 160 «Ерменсай»). На РП 10 кВ предусматривается настенный шкаф +ТК04. На ГЭС-7 для организации каналов связи РЗА по оптическим каналам связи рабочим проектом предусматривается настенный оптический бокс, который включен в поставку КРУ.

Прокладка кабеля ВОЛС по территории ПС осуществляется следующим образом:

ПС 110 кВ «Каскад» кабель ВОЛС прокладывается совместно с силовыми кабелями до кабельного этажа;

в кабельном этаже оптический кабель прокладывается по стенам и укладывается на консоли на расстоянии не менее 0,5 м от силовых кабелей;

в помещении закрытой ПС 110 кВ «Каскад» кабель ВОЛС прокладывается под фальшполом в гофрированной трубе.

Мультиплексоры

Система типа FOX615 предлагает мощную коммутационную систему для приложений, основанных на коммутации пакетов, а также двухкаскадный кросс-коммутатор для традиционных сигналов TDM (PDH/SDH).

Объединяя функции доступа и транспорта в одном устройстве, FOX615 является идеальным решением для электроэнергетических предприятий. Он содержит целый ряд интерфейсов пользователя, и в том числе те, которые необходимы для специальных приложений защиты и специальных функций, например, для систем SCADA 101/104.

На транспортном уровне FOX615 предлагает производительность до STM-16, позволяя строить глобальные коммуникационные сети. Интегрированные функциональные возможности мультиплексора доступа и транспортного мультиплексора существенно сокращают эксплуатационные расходы и занимаемое место, так как приходится устанавливать и обслуживать всего одну платформу, при этом также минимизируется необходимость в соединительных проводах между отдельными приборами. Дополнительное преимущество заключается в том, что для конфигурирования сети достаточно одного средства управления.

Каналы связи с использованием сетей Wi-Max

Для организации резервного канала связи рабочим проектом предусмотрен канал связи через провайдера телекоммуникационных услуг. Провайдер имеет собственную коммуникационную сеть по городу Алматы, что позволяет оперативно организовать канал связи в условиях города.

Организация каналов связи на направлении ПС 110 кВ Каскад - ЦДП АО «АЖК»

Организация канала передачи телеинформации (ТС, ТИ, ТУ), данных АСКУЭ, голосового диспетчерского канала связи, а также канала передачи данных системы видеонаблюдения с ПС 110 кВ «Каскад» на ЦДП АО «АЖК» по основному тракту предусматривается следующим образом:

по проектируемой ВОЛС 16 ОВ (7 км) на направлении ПС 110 кВ «Каскад» - ПС 220 кВ № 160 «Ерменсай»;

последующая передача информации выполняется через существующие ВОЛС АО «АЖК», на направлении ПС 220 кВ № 160 «Ерменсай» - ПС 220 кВ № 147 «Таугуль» - ПС 220 кВ «Новозападная» - ПС 220 кВ № 7 «АХБК» - ЦДП АО «АЖК».

Организация канала передачи телеинформации (ТС, ТИ, ТУ), данных АСКУЭ и голосового диспетчерского каналов связи с ПС 110 кВ «Каскад» на ЦДП АО «АЖК» по резервному тракту предусматривается аренда VPN канала связи на направлении ПС 110 кВ «Каскад» - ЦДП АО «АЖК» у провайдера услуг беспроводной связи ТОО «Аспан Телеком».

Организация каналов передачи сигналов и команд РЗА

В рабочем проекте предусматривается организация каналов передачи команд релейной защиты по следующим направлениям:

ПС 110 кВ «Каскад» – ПС 220 кВ «Ерменсай» с приемом и передачей команд ДНЗ, ЗНЗ, МТЗ и телеотключения, для этого в работе предусмотрены в составе мультиплексора типа FOX 615 модули передачи команд РЗ и ПА типа «TEPI» как на стороне ПС 110 кВ «Каскад», так и на стороне ПС 220 кВ «Ерменсай»;

ПС 110 кВ «Каскад» – ГЭС-7 для передачи команд продольной дифференциальной защиты для этого по данному направлению предусмотрена ВОЛС без дополнительного оборудования связи.

Все основное оборудование связи, охранной сигнализации и видеонаблюдения на проектируемой ПС 110 кВ «Каскад» размещается в помещении связи.

Электропитание шкафа (+ТК01) мультиплексора типа FOX 615 осуществляется от панелей электропитания переменного и постоянного тока, для резервирования электропитания предусмотрен источник бесперебойного питания (UPS) обеспечивающий работу мультиплексора при потере основного питания не менее двух часов.

Шкаф оборудования провайдера +ТК02 подключен от проектируемых панелей электропитания переменного тока, для бесперебойной работы в шкафу предусматривается (UPS), рассчитанный на два часа работы.

Заземление шкафа выполняется к общему контуру заземления ПС.

Система видеонаблюдения

Система IP видеонаблюдения построена и работает следующим образом:

сбор сигналов с камер осуществляется с помощью сетевых коммутаторов;

коммутаторы подключаются с помощью оптической линии связи к оптическому мультиплексору типа FOX615 к модулю CESM;

с помощью аппаратных средств мультиплексора FOX 615 сигнал с камер направляется на видеорегистратор типа AXIS Camera Station S1016, в котором производится программная обработка и запись видеоинформации;

после обработки и сжатия, видеосигнал направляется через транспортную сеть мультиплексора FOX 615 на сервер видеонаблюдения АО «АЖК».

Оборудование типа AXIS Camera Station S1016 Recorder представляет собой полностью готовую рабочую станцию, оптимизированную для надежного видеонаблюдения с высоким разрешением. Для ускорения установки AXIS S1016 поставляется с предустановленным комплектом всего необходимого программного обеспечения и готовыми настройками. Дополненная камерами из широкого ассортимента Axis и мониторами, она образует удобное готовое решение для установок среднего размера (от 10 до 24 камер), где требуется активное видеонаблюдение.

В связи с тем, что периметр ПС 110 кВ «Каскад» имеет значительные расстояния, рабочим проектом применяется оптическая линия связи для подключения камер, используются коммутаторы наружной установки типа T-Fortis PSW-2G+. Коммутатор

предназначен для подключения и электроснабжения IP камер в удаленных местах. Сетевой коммутатор имеет встроенный контроль трафика, благодаря которому в случае зависания IP камеры производится ее перезапуск по питанию.

Оборудование видеонаблюдения, размещаемое по периметру территории ПС 110 кВ «Каскад», присоединяется к общему контуру заземления ПС.

Охранная сигнализация

Рабочим проектом предусматривается создание охранной сигнализации ПС 110 кВ «Каскад», выполняющей функции контроля на случай несанкционированного проникновения на территорию подстанции и внутрь зданий. При нарушении посторонним охранного периметра охранной сигнализации, через систему SCADA ПС 110 кВ «Каскад» передается сигнал «Тревога» и срабатывает светозвуковая сирена. Технические решения по построению системы охранной сигнализации рассмотрены в разделе проекта 4154-032-14-ОС «Охранная сигнализация» Данная система предотвращает несанкционированный доступ на территорию ПС.

Работой предусматривается система периметральной охранной сигнализации на основе инфракрасных двухпозиционных извещателей типа «СПЭК 1115». Извещатели являются неадресными, поэтому рабочим проектом предусматриваются адресные расширители типа С2000АР, расширители позволяют снизить емкость прибора приемно-контрольного.

Принцип действия: извещатели формируют в пространстве между излучателем и приемником невидимые ИК-лучи, при прерывании которых выдается сигнал тревоги.

Для защиты извещателей от перенапряжений и распределения цепей предусматривается линейный блок грозозащиты типа КСУ-20-2х10, который заземляется к контуру заземления ПС.

Контроль доступа в помещения ПС 110 кВ «Каскад» осуществляется установкой на всех дверных проемах магнито-контактных датчиков, для подключения используются распределительные коробки.

При установке извещателей рекомендации производителя по установке извещателей для нормальной работы системы охраны и предотвращения ложных срабатываний

Сигналы с извещателей на пульт охранной сигнализации, установленный в помещении связи на ПС 110 кВ «Каскад».

Оборудование охранной сигнализации и видеонаблюдения, размещаемое по периметру территории ПС 110 кВ «Каскад», присоединяется к общему контуру заземления ПС.

Расширение ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай»

Расширение АСКУЭ

Расширение АСКУЭ ПС «Ерменсай» предназначено для организации коммерческого учета потребленной электрической энергии на вновь вводимых присоединениях 10 кВ, и предоставления субъектам энергорынка достоверных и узаконенных нормативными документами данных учета электроэнергии в объемах и в сроки, обусловленные правилами работы рынка.

Счетчики МТ830 для присоединений 110 кВ (№ 6, № 7) и их подключение к ТТ и ТН, а также подключение к информационным каналам АСКУЭ были предусмотрены в проекте АО КазНИПИИТЭС «Энергия» № 3875 «ПС 220/110/10 кВ «Ерменсай» с заходами ЛЭП 220 кВ» в 2009 году.

Для присоединений 10 кВ АСКУЭ ПС «Ерменсай» предусматриваются счетчики типов МТ830 (ISKRA) и УСПД ЭКОМ-3000. Данное оборудование аналогично оборудованию АСКУЭ, которое уже эксплуатируется на ПС «Ерменсай».

Расширяемая АСКУЭ обеспечивает:

сбор измерений активной и реактивной энергии с присоединений 6 кВ по цифровым интерфейсам RS-485 для сопряжения с УСПД;

формирование в УСПД базы данных коммерческого учета по каждой точке учета;

оповещение эксплуатационного и обслуживающего персонала об обнаруженных сбоях и авариях оборудования АСКУЭ и программно-аппаратных средств;

передачу данных на сервер АСКУЭ АО «АЖК».

Система SCADA

В соответствии со структурой диспетчерского управления расширяемая ПС 220/110/10/6 кВ «Ерменсай» находится в оперативном управлении диспетчера центрального диспетчерского пункта (ЦДП) АО «АЖК».

В данном рабочем проекте выполнена привязка существующих средств SCADA Sicam PAS к вновь устанавливаемому оборудованию РЗиА для присоединений № 06, № 07 - 110 кВ и шкафов ячеек КРУ 6 кВ.

Рабочим проектом предусматривается расширение существующего волоконно-оптического кольца МЭК 61850 № 3 для интеграции в SCADA объема данных ТС, ТУ от проектируемых устройств РЗА стороны 110 кВ типа 7SA61, 6MD66, 7SS525.

Телеизмерения активной, реактивной мощности, тока по стороне 110 кВ формируются универсальными измерительными преобразователями типа 7KG7755 (SIEMENS). Телеизмерения с 7KG7755 передаются в систему SCADA Sicam PAS по интерфейсу RS-485 в протоколе МЭК 60870-5-103.

Измерительные преобразователи 7KG7755 для присоединений 110 кВ № 06, № 07, а также коммуникационная сеть МЭК 60870-5-103 – существующие.

Телеизмерения активной, реактивной мощности, тока, напряжения и частоты для проектируемых присоединений КРУ 6 кВ формируются универсальными измерительными преобразователями типа EM132 (Satec).

Сбор данных по сигнализации, а также формирование команд ТУ для КРУ 6 кВ осуществляется:

для проектируемых присоединений 6 кВ терминалами РЗА типа REF 615, по выделенной телекоммуникационной сети стандарта МЭК 61850;

для существующих присоединений 6 кВ терминалами РЗА типа Sepam 1000 +S40 по интерфейсу RS-485 в протоколе Modbus RTU.

Системы связи и телекоммуникаций

В рабочем проекте рассмотрены следующие транзитные телекоммуникационные каналы связи:

каналы передачи телеинформации (ТС, ТИ, ТУ), данных АСКУЭ и голосовой диспетчерский каналы связи с ПС 110 кВ «Каскад» на ЦДП АО «АЖК» по основному и резервному трактам;

каналы передачи данных системы видеонаблюдения с ПС 110 кВ «Каскад» на ЦДП АО «АЖК»;

каналы передачи телеинформации (ТС, ТИ, ТУ), данных АСКУЭ с РП 10 кВ на ЦДП АО «АЖК» по основному тракту.

Организация всех вышеперечисленных каналов связи выполняется посредством следующих технических решений:

организация ВОЛС 16 ОВ (7 км) на направлении ПС 110 кВ «Каскад» – ПС 220 кВ № 160 «Ерменсай»;

установка проектируемого мультиплексора на ПС 220 кВ № 160 «Ерменсай»;

для включения в существующую оптическую сеть проектируемого мультиплексора FOX 615, а также расширения пропускной способности сети до STM-4 на существующем мультиплексоре FOX 515 производится замена агрегатного модуля.

Организация волоконно-оптических линий связи

В качестве ВОЛС, рабочим проектом предусматривается диэлектрический оптический кабель -DQ(ZN)B2Y 16 ОВ.

Кабель предназначен для укладки в пластиковых защитных трубах с применением различных технологий монтажа.

ВОЛС прокладывается совместно с силовыми кабелями в одной траншее на расстоянии не менее 0,5 м от кабеля, на глубине 1,2 м в трубе ЗПТ. Разрезы траншеи с кабелем ВОЛС показаны в части проекта № 4154-350-26-КЛ.

Для термической защиты кабеля ВОЛС в подземных кабельных каналах от возможных повреждений в рабочем проекте предусматривается дополнительная термостойкая труба.

В качестве оконечного телекоммуникационного оборудования ВОЛС на ПС 110 кВ «Каскад» и ПС 220 кВ № 160 «Ерменсай» применяются мультиплексоры на базе цифровой системы связи типа FOX-615.

Для присоединения оптических волокон, рабочим проектом предусмотрены оптические кроссы емкостью 16 ОВ.

Для размещения оборудования связи, рабочим проектом предусматриваются новые телекоммуникационный шкаф (габаритами ВхШхГ 2000х800х600 мм) с обозначением +ТК06 (на ПС 220 кВ № 160 «Ерменсай»).

Прокладка кабеля ВОЛС по территории ПС осуществляется следующим образом:

по территории ПС 220 кВ «Ерменсай» кабель ВОЛС прокладывается совместно с силовым кабелем в кабельной траншее до точки ответвления;

далее кабель ВОЛС прокладывается в отдельной траншее на глубине 1,2 м в трубе ЗПТ;

далее - в железобетонном лотке до приямка ОПУ;

в помещении ОПУ кабель прокладывается в кабельных каналах в защитной трубе ЗПТ;

оптические патчкорды прокладываются в гофрированной трубе по конструкциям и в кабельных каналах.

Мультиплексоры

Система типа FOX615 предлагает мощную коммутационную систему для приложений, основанных на коммутации пакетов, а также двухкаскадный кросс-коммутатор для традиционных сигналов TDM (PDH/SDH).

Объединяя функции доступа и транспорта в одном устройстве, FOX615 является идеальным решением для электроэнергетических предприятий. Он содержит целый ряд интерфейсов пользователя, и в том числе те, которые необходимы для специальных приложений защиты и специальных функций, например, для систем SCADA 101/104.

На транспортном уровне система типа FOX615 предлагает производительность до STM-16, позволяя строить глобальные коммуникационные сети. Интегрированные функциональные возможности мультиплексора доступа и транспортного мультиплексора существенно сокращают эксплуатационные расходы и занимаемое место, так как приходится устанавливать и обслуживать всего одну платформу, при этом также минимизируется необходимость в соединительных проводах между отдельными приборами. Дополнительное преимущество заключается в том, что для конфигурирования сети достаточно одного средства управления.

Система типа FOX615 обеспечивает:

полную совместимость с системой типа FOX515;

включает все TDM интерфейсы доступа как FOX 515, а также специальные интерфейсы для телезащиты;

поддержка технологии SDH до 2020 г.;

значительно расширены возможности Ethernet/ IP.

Расширенный функционал в сравнении с FOX515:

до 8 x STM-16 и 8 x STM-4 интерфейсов агрегации;

мощная матрица коммутации (128 x 128 x VC-4 высокого уровня, 1008 x 1008 x VC-12 низкого уровня);

до 240 GbE и 4 x 10 GbE портов на корзину;

64 Gbps центральная матрица коммутации.

Аппаратное резервирование:

ЦПУ и матрицы коммутации;

SDH интерфейсов;

опция пассивного охлаждения, без вентиляторных модулей.

Организация каналов передачи сигналов и команд РЗА

В рабочем проекте предусматривается организация каналов передачи команд релейной защиты для двух КЛ 110 кВ направлением ПС 110 кВ «Каскад» – ПС 220 кВ «Ерменсай» с приемом и передачей команд ДНЗ, ЗНЗ, МТЗ и телеотключения.

В составе мультиплексора типа FOX 615 предусмотрены модули передачи команд РЗ и ПА «TEPI» как на стороне ПС 110 кВ «Каскад», так и на стороне ПС 220 кВ «Ерменсай».

Для стабильной работы оптического мультиплексора в сети SDH, а также регистрации и ведения журнала событий модулей передачи команд РЗ и ПА «TEPI», работой предусмотрен спутниковый приемник с генератором временного кода GPS 164DHS.

Приемник размещается в проектируемом шкафу +TK06 на DYN рейку.

В комплекте с приемником поставляется GPS антенна, которая имеет внешнее размещение, как правило, на стене зданий, при этом следует учитывать, чтобы антенна размещалась на открытом участке.

Для распределения сигналов TTL применяется устройство распределения сигналов типа SDU\TTL\MP, которое имеет 12 выходов и устанавливается в проектируемом шкафу типа FOX615.

Размещение и электропитание

На существующей ПС 220 кВ «Ерменсай» проектируемый шкаф мультиплексора FOX 615 размещается в помещении оборудования связи на свободное резервное место.

Электропитание шкафа осуществляется от существующих панелей постоянного и переменного тока.

Для надежной работы мультиплексора в случае отключения основного питания предусмотрен источник бесперебойного питания, рассчитанный на два часа работы.

Заземление осуществляется к существующему контуру ПС 220 кВ «Ерменсай».

Реконструкция ОРУ 35 кВ ГЭС-7

Расширение АСКУЭ

Рабочим проектом предусмотрена реконструкция АСКУЭ ГЭС 7, которая включает установку в шкафах ячеек КРУ 35 кВ новых и существующих счетчиков, переносимых с панелей ЩУ, в том числе:

в шк. Л31 (яч. 106) – новый счетчик A1805RALXQ-P4G-DW-4;

в шк. Л33 (яч. 102) – существующий счетчик A1805RALXQ-P4G-DW-4;

в шк. Л38 (яч. 202) – существующий счетчик A1805RALXQ-P4G-DW-4;

в шк. Л36 (яч. 206) – существующий счетчик A1805RALXQ-P4G-DW-4;

в шк. Т1.1 35 кВ (яч. 104) – новый счетчик A1805RALXQ-P4G-DW-4;

в шк. Т1.2 35 кВ (яч. 204) – новый счетчик A1805RALXQ-P4G-DW-4;

в шк. ТСН1 35 кВ (яч. 103) – новый счетчик A1805RLXQ-P4G-DW-4;

в шк. ТСН2 35 кВ (яч. 103) – новый счетчик A1805RLXQ-P4G-DW-4.

Первичным источником измерений для счетчиков являются измерительные обмотки трансформаторов тока ТОЛ-НТЗ-35 и трансформаторов напряжения ЗНОЛП-НТЗ-35.

Для обеспечения гальванической развязки по цепям питания каждый счетчик подключен к источнику бесперебойного электропитания 220 В, 50 Гц через отдельный автоматический выключатель и адаптер резервного питания AT4012.

Передача данных коммерческого учета со счетчиков организована по шинам EIA-485 (RS-485) через 4-й порт существующего преобразователя интерфейса Nport 5430I, расположенного в помещении КРУ 6 кВ, на сервер АСКУЭ.

Рабочим проектом предусмотрена конфигурация существующей БД АСКУЭ и отчетных форм, с учетом ввода в эксплуатацию новых точек учета.

Контроль качества электроэнергии

Рабочим проектом предусмотрена организация системы контроля качества электроэнергии (СККЭ) на базе анализаторов параметров качества электроэнергии (АПКЭ) PM130EH, охватывающая на присоединениях 35 кВ Л31, Л33, Л36, Л38, Т1.1 (яч.104), Т1.1 (яч.204), ТСН1, ТСН2.

Для данных присоединений предусмотрены приборы PM130EH-PLUS-ETC-5-50-H-ACDC-DIN-870-ETH с внешними трансформаторами тока CS1.

Для присоединений ТН 35 кВ I и II секций шин предусмотрены приборы PM130EH-PLUS-ETC-5-50-H-ACDC-DIN-870-ETH, формирующие ТИ частоты, линейных и фазных напряжений.

Установка АПКЭ предусмотрена в отдельном шкафу в помещении ЩУ на месте существующей панели Р7 щита № 4. Установка данного шкафа должна быть выполнена после перезаводки Л33, Л38 и перевода всех защит в БМЗ КРУ 35 кВ и демонтажа существующего оборудования РЗ на панели Р7.

В АПКЭ порты COM 1 (RS-485) предусмотрены для передачи ТИ по протоколу Modbus в контроллер телемеханики RTU-560, устанавливаемое в КРУ 35 кВ.

В АПКЭ порты COM 2 (через дополнительный модуль Ethernet) предусмотрены для сбора ПКЭ по протоколу IEC60870-5-104 через коммутатор EDS-516A (Moxa Inc., КНР) и передачи их на АРМ СККЭ, устанавливаемый на столе диспетчера в помещении ЩУ. Сигнализация об аварийном состоянии коммутатора EDS-516A передается в АСДУ ГЭС сухими контактами через контроллер телемеханики RTU-560.

На АРМ СККЭ с помощью оригинальной программы PAS собранные данные преобразуются в вид, удобный для просмотра и анализа. АРМ СККЭ выполняет функции сервера базы данных СККЭ, где ПКЭ хранятся в течение 3 лет.

Часть данных, усредненных на интервале 1 секунда, должна отображаться на лицевых панелях приборов и настроена в соответствии с требованиями пользователя.

Синхронизация СККЭ организована через коммутатор EDS-516A по сети Ethernet в протоколе NTP при помощи устройства синхронизации системного времени (УССВ) Lantime-M100.

В связи установкой на ГЭС 7 УССВ Lantime-M100 рабочим проектом предусмотрена синхронизация оборудования АСДУ электростанции от данного УССВ и реконфигурация под него оборудования ЛВС электростанции.

Рабочим проектом предусмотрено подключение существующего регистратора аварийных событий типа Бреслер-0107.0102211, установленного в помещении щита управления (п. Р10А) к цепям тока и напряжения присоединений 35 кВ, установленных в ячейках нового КРУЭ 35 кВ.

Система SCADA

В соответствии со структурой диспетчерского управления реконструируемое оборудование КРУ 35 кВ находится в оперативном управлении диспетчера Каскада ГЭС и в оперативном управлении центрального диспетчерского пункта (ЦДП) АО «АлЭС».

Расширения системы телемеханики ГЭС-7 в рабочем проекте предусмотрено применение контроллера RTU-560. Данное техническое решение обосновано тем, что контроллер RTU560 имеет техническую возможность по организации сбора данных с МП устройств РЗиА по стандарту МЭК 61850, также в данном контроллере имеется возможность сбора телеизмерений от проектируемых приборов РМ-130ЕН по интерфейсу RS-485, протокол Modbus RTU.

Сбор дискретной сигнализации типа «сухой контакт» производятся на модули ТС, входящие в состав контроллера RTU.

Далее данные телеметрии (ТС, ТИ) о состоянии КРУ 35 кВ (ТС и ТИ) передаются от проектируемого контроллера RTU560, который размещается в телекоммуникационном шкафу в БМЗ КРУ 35 кВ, в существующую систему SCADA Каскада ГЭС по протоколу МЭК 60870-5-104.

Все указанные проектируемые подсистемы синхронизируются от системы единого времени (GPS).

Система связи и телекоммуникаций

В рабочем проекте рассмотрен телекоммуникационный канал связи передачи команд продольной дифференциальной защиты направлением КЛ 35 кВ ГЭС-7 (Каскад ГЭС) - ПС 110 кВ «Каскад».

Организация канала связи выполняется посредством организации ВОЛС 16 ОВ (3 км) на направлении ПС 110 кВ «Каскад» – ГЭС 7 (Каскад ГЭС).

Оконечным оборудованием является терминал РЗА.

При реконструкции ОРУ ГЭС-7 применены технические решения, которые не влияют на работу существующих каналов ВЧ связи по ВЛ № 31 и № 36.

Организация волоконно-оптических линий связи

В качестве ВОЛС, рабочим проектом предусматривается диэлектрический оптический кабель -DQ(ZN)B2Y 16 ОВ.

Кабель предназначен для укладки в пластиковых защитных трубах с применением различных технологий монтажа.

ВОЛС прокладывается совместно с силовыми кабелями в одной траншее на расстоянии не менее 0,5 м от кабеля, на глубине 1,2 м в трубе ЗПТ.

Для термической защиты кабеля ВОЛС в подземных кабельных каналах от возможных повреждений в рабочем проекте предусматривается дополнительная термостойкая труба.

Для присоединения оптических волокон, рабочим проектом предусмотрены оптические кроссы емкостью 16 ОВ.

Прокладка кабеля ВОЛС по территории ПС осуществляется следующим образом:

по территории ОРУ ГЭС-7 кабель ВОЛС прокладывается отдельной траншее на глубине 1,2 м в трубе;

прокладка кабеля ВОЛС в КРУ 35 кВ выполняется в гофрированной трубе по конструкции.

В качестве оконечного оборудования на ГЭС -7 предусматривается оптический бокс на 16 ОВ, который размещается на стене КРУ 35 кВ.

РП 10 кВ «Горбольница»

Система АСКУЭ

АСКУЭ РП 10 кВ построено на оборудовании, аналогичном оборудованию АСКУЭ ПС «Каскад» - счетчиков типа Альфа 1805, и устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа ARIS MT200.

АСКУЭ обеспечивает:

сбор измерений активной и реактивной энергии с присоединений 10 кВ, по цифровым интерфейсам RS-485 для сопряжения с УСПД;

формирование в УСПД базы данных коммерческого учета по каждой точке учета;

оповещение эксплуатационного и обслуживающего персонала об обнаруженных сбоях и авариях оборудования АСКУЭ и программно-аппаратных средств;

передачу данных на сервер АСКУЭ АО «АЖК».

Системы телекоммуникаций

В рабочем проекте рассматривается организация основного канала передачи телеинформации (ТС, ТИ, ТУ), данных АСКУЭ с РП 10 кВ на ЦДП АО «АЖК» по основному тракту.

Организация всех вышеперечисленного канала связи выполняется посредством следующих технических решений:

организация ВОЛС 16 ОВ (0,5 км) на направлении ПС 110 кВ «Каскад» – РП 10 кВ;

размещение оптического коммутатора в помещении РП 10 кВ.

Организация волоконно-оптических линий связи

В качестве ВОЛС, рабочим проектом предусматривается диэлектрический оптический кабель - DQ(ZN)B2Y 16 ОВ.

Кабель предназначен для укладки в пластиковых защитных трубах с применением различных технологий монтажа.

ВОЛС прокладывается совместно с силовыми кабелями в одной траншее на расстоянии не менее 0,5 м от кабеля, на глубине 1,2 м в трубе ЗПТ.

Для термической защиты кабеля ВОЛС в подземных кабельных каналах от возможных повреждений в рабочем проекте предусматривается дополнительная термостойкая труба.

В качестве оконечного телекоммуникационного оборудования ВОЛС на ПС 110 кВ «Каскад» и ПС 220 кВ № 160 «Ерменсай» применяются мультиплексоры на базе цифровой системы связи типа FOX-615.

Для присоединения оптических волокон, рабочим проектом предусмотрены оптические кроссы и боксы емкостью 16 ОВ.

Для размещения оборудования связи, рабочим проектом предусматриваются новые телекоммуникационные шкафы, на РП 10 кВ предусматривается настенный шкаф +ТК04.

Прокладка кабеля ВОЛС по территории РП 10 кВ осуществляется следующим образом:

В РП-10 кВ «Горбольница» кабель ВОЛС прокладывается совместно с силовым кабелем в кабельном канале до проектируемого приямка;

далее кабель ВОЛС прокладывается в отдельной траншее на глубине 1,2 м в трубе ЗПТ.

Сетевое оборудование

В качестве основного оборудования в рабочем проекте применен сетевой коммутатор типа AFS655 производства компании ABB.

Коммутаторы семейства AFS обладают многими функциями, необходимыми в энергетической отрасли, такими как:

без вентиляторным охлаждением;

расширенным диапазоном рабочих температур;

высокой ударостойкостью, устойчивы к вибрациям;

протоколами быстрого резервирования;

резервным блоком электропитания и сигнальными контактами.

Серии AFS650/655 - это компактные полностью управляемые коммутаторы, предназначенные для работы в самых жестких условиях (IEC 61850-3, IEEE 1613). Отличие серий заключается в скорости аплинков, для AFS650 это FaE, для AFS655 GbE.

Использование данных коммутаторов на сетях электроэнергетики позволяет резко повысить надежность передачи информации. Это достигается путем использования современного кольцевого протокола резервирования E-MRP, способного восстановить связь в кольце из 100 коммутаторов менее чем за 40 мс. Интуитивный Web-интерфейс позволяет быстро и без особых усилий сконфигурировать коммутатор. В коммутаторах AFS по умолчанию также реализована поддержка набора блоков управления передачей буферизированных отчетов, которые контролируют предварительно созданные наборы данных. Это ставит коммутатор на один уровень с микропроцессорными устройствами РЗА и контроллерами АСУ ТП в части интеграции в систему верхнего уровня энергообъекта.

Организация каналов связи на направлении РП 10 кВ - ЦДП АО «АЖК»

Организация канала передачи телеинформации (ТС, ТИ, ТУ) с РП 10 кВ на ЦДП АО «АЖК» предусматривается следующим образом:

на РП 10 кВ предусматривается преобразование интерфейса V.24 в Ethernet для дальнейшего подключения к оптическому коммутатору типа AFS 655 для этого предусматривается однопортовый асинхронный сервер;

далее по оптической линии связи информация передается на мультиплексор FOX615 размещаемый на проектируемой ПС 110 кВ «Каскад»;

с помощью аппаратных модулей FOX615 информация передается через транспортную сеть на ДП АО «АЖК»;

на ДП с помощью существующего мультиплексора FOX 515 телеинформация от РП 10 кВ поступает на существующий сервер SCADA, для обратного преобразования предусмотрен однопортовый сервер интерфейсов, который устанавливается в шкафу серверов SCADA.

Организация канала передачи АСКУЭ с РП 10 кВ на ЦДП АО «АЖК» предусматривается следующим образом:

УСПД АСКУЭ через интерфейс Ethernet подключается к проектируемому коммутатору AFS 655. Протокол передачи данных МЭК 60870-5-104;

далее по проектируемой ВОЛС на ПС 110 кВ «Каскад» данные поступают на проектируемый мультиплексор типа FOX 615;

посредством использования ресурсов мультиплексора FOX615 осуществляется дальнейшая передача данных АСКУЭ через транспортную сеть АО «АЖК» на сервер АСКУЭ;

на ДП АО «АЖК» для подключения к серверу АСКУЭ предусматривается модуль расширения с интерфейсами Ethernet.

Организация канала связи на направлении РП 10 кВ - ПС 110 кВ «Каскад»

Для организации данного канала по волоконно-оптическому каналу 16 ОВ (0,5 км) на направлении РП 10 кВ - ПС 110 кВ «Каскад» предусматриваются телефонные аналоговые SIP-адаптеры (ATA) позволяющие совершать звонки и передавать факсимильные сообщения через сети IP-телефонии по протоколу SIP, используя проводные и беспроводные аналоговые телефонные или факсимильные аппараты. Порт FXO может применяться как для просто звонков через линии ГТС, так и для операций по коммутации сетей SIP и PSTN.

Адаптер устанавливается в проектируемом навесном шкафу, питание адаптера осуществляется посредством блока питания, входящего в комплект поставки.

Проектируемый телекоммуникационный шкаф навесного исполнения размещается на стене БМЗ.

Электропитание проектируемого шкафа осуществляется от распределительного щита (ЩСН-0,4 кВ).

ДП АО «АЖК»

Системы телекоммуникаций

Для приема и обработки данных ТМ, АСКУЭ, диспетчерских голосовых каналов связи, а также передачи информации системы видеонаблюдения данным рабочим проектом предусматривается расширение существующих оптических мультиплексоров FOX515 установленных на ДП АО «АЖК».

Перечень расширяемого оборудования:

FOX 515 NE 8608704 (+ТК11) - агрегатный модуль SYN4E;

FOX 515 NE 8606504 (+ТК17) - агрегатный модуль SYN4E, универсальный модуль передачи данных DATAS, модуль интерфейса Ethernet.

Подключение основного канала передачи данных SCADA направлением ПС 110 кВ «Каскад» – ДП АО «АЖК» выполняется посредством предусмотренного рабочим проектом универсального модуля DATAS с интерфейсом V.24, протокол МЭК 60870-5-101.

Передача данных SCADA по резервному каналу связи направлением ПС 110 кВ «Каскад» – ДП АО «АЖК» осуществляется через провайдера «Аспан Телеком» по сети Ethernet, для подключения к серверу SCADA предусмотрен преобразователь интерфейсов MOXA однопортовый асинхронный сервер Ethernet\RS 232.

Передача телеинформации с РП 10 кВ осуществляется отдельным основным каналом связи по сети Ethernet, так как передача данных на сервер SCADA выполняется через интерфейс V.24, в шкафу серверов SCADA предусматривается преобразователь интерфейсов, протокол передачи данных МЭК 60870-5-101.

Подключение основного канала передачи данных АСКУЭ направлением ПС 110 кВ «Каскад» выполнено по сети Ethernet подключение выполняется к предусмотренному модулю ETER1 мультиплексора FOX515, протокол передачи данных МЭК 60870-5-104.

Резервный канал передачи данных АСКУЭ подключается через порт Ethernet коммутатора AFS 655 размещенного в шкафу провайдера (+ТК16).

Основной канал передачи данных АСКУЭ направлением РП 10 кВ – ДП АО «АЖК» выполнен через сеть Ethernet и подключается через модуль ETER1 мультиплексора FOX515.

Для включения в существующую АТС основного и резервного диспетчерских голосовых каналов связи направлением ПС 110 кВ «Каскад» – ДП АО «АЖК» используются свободные порты на существующем модуле EXLAN, размещенном в шкафу FOX 515 NE 8606504 (+ТК17). В шкафу +ТК16 провайдера связи, для включения в АТС предусматривается VoIP шлюз.

Для передачи информации системы видеонаблюдения на сервер, работой предусмотрена волоконно-оптическая линия связи 16 ОВ, направлением шкаф FOX 515 (+ТК17) – помещение охраны (+ТК16).

В качестве оконечного оборудования предусмотрены индустриальные сетевые коммутаторы AFS 655 производства компании ABB имеющие интерфейсы оптической связи.

При организации резервного канала связи предусматривается размещение проектируемого шкафа с оборудованием провайдера навесного исполнения в помещении серверной АО «АЖК».

Электропитание осуществляется от существующей панели электропитания переменного тока. Для бесперебойной работы в шкафу предусматривается (UPS), рассчитанный на два часа работы.

Заземление осуществляется к существующему контуру ДП.

Автоматическое пожаротушение и пожарная сигнализация

Системой автоматического газового пожаротушения защищается кабельный этаж, площадью 600,0 м^2.

Система автоматического газового пожаротушения кабельного помещения выполнена на базе 13 модулей газового пожаротушения МПТХ 65-100 FIREX, емкостью 100 л, с трубной разводкой.

Система обнаружения пожара, пуска модулей пожаротушения и оповещения о пожаре запроектирована на базе прибора приемно-контрольного и управления автоматическими средствами пожаротушения и оповещателями типа «С2000-АСПТ».

Обнаружение пожара осуществляется оптико-электронными дымовыми извещателями типа ИП212-45 «МАРКО» и ручными пожарными извещателями - ЭДУ ИПР-513-3М. Оповещение людей о пожаре включает в себя звуковой оповещатель (сирена со строблампой) ОПОП 2-35. Кроме того используются световые табло «ГАЗ УХОДИ», «ГАЗ НЕ ВХОДИ». Рабочим проектом предусмотрено световое табло «АВТОМАТИКА ОТКЛЮЧЕНА», выдающее индикацию отключения автоматического и дистанционного пуска системы пожаротушения при открывании дверей в защищаемое помещение.

На дверях защищаемого помещения предусмотрен магнитно-контактный извещатель, выдающий сигнал на отключение автоматического пуска.

Ручной пожарный извещатель ЭДУ ИПР-513-3М, осуществляющий функции дистанционного (ручного) запуска установки пожаротушения, устанавливается на высоте 1,5 м от уровня земли или пола. Устройство ручного дистанционного пуска должно быть опломбировано.

Электроснабжение системы пожарной автоматики должно быть по I категории надежности согласно ПУЭ.

В качестве резервного источника питания используются аккумуляторные батареи, которые обеспечивают питание приборов систем пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения в дежурном режиме в течении 24 ч. и в режиме «ТРЕВОГА» не менее 3 ч.

6.3 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожароопасных ситуаций

При разработке рабочего проекта учтены требования нормативных документов Республики Казахстан.

В соответствии с ПУЭ РК и СН РК 2.02-11-2002* на ПС-110/35/10 кВ предусматривается:

установка элегазовых выключателей 110 кВ, не содержащих масло;

контрольные и силовые кабели с изоляцией и оболочкой, не поддерживающей горение.

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

Предусматривается заземление всех металлических частей электроустановок, нормально не находящихся под напряжением.

6.4 Охрана окружающей среды

Проектируемая подстанция по основным компонентам воздействия на окружающую среду: атмосферу, поверхностные и подземные воды, природные ресурсы и животный мир влияния не окажет.

Возможные источники загрязнения поверхностных и подземных вод отсутствуют.

Технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду.

Получено письмо о согласовании проектной документации на размещение и строительство предприятий и сооружений, влияющих на состояние вод для рабочего проекта «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А», № KZ73VRB00000577 от 24 мая 2016 года, выданное РГУ «Балхаш-Алакольская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан».

Получено письмо № eco/A1-03/00874/2 от 1 ноября 2016 года, выданное РГУ «Департамент по защите прав потребителей города Алматы Комитета по защите прав потребителей Министерства национальной экономики Республики Казахстан» о том, что выдача санитарно-эпидемического заключения по проекту «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А» не требуется.

Получено заключение государственной экологической экспертизы по проекту «Оценка воздействия на окружающую среду» рабочего проекта «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А», № А4-0255/16 от 3 ноября 2016 года, выданное КГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования города Алматы».

6.5 Организация строительства

Проект организации строительства разработан на основании задания на проектирование, проектно-сметной документации, СН РК 1.03-00-2011* «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», введенного в действие приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства регионального развития Республики Казахстан, от 1 июля 2013 года № 137-нқ, «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» (СНиП РК 1.04.03-2008).

На строительной площадке проектом организации строительства предусмотрены инвентарные здания (административные, санитарно-бытовые) и производственные площадки складского, вспомогательного и бытового назначения для нужд строительства, с учётом выполнения максимального объема работ вне строительной площадки, путем поставки материалов и конструкций с предприятий строительной индустрии Республики Казахстан.

Нормативная продолжительность строительства определена согласно СНиП РК 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» часть I Раздел «Электроэнергетика» с учетом коэффициента на сейсмичность площадки, эффективной организационно-технологической последовательности возведения и максимально возможного совмещения строительства инженерных сетей и составляет 9,0 мес.

Начало строительства – 2018 год, согласно письму КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Алматы», от 1 ноября 2016 года, № 04.1-29/и-1796.

Технические показатели:

нормативная продолжительность строительства - 9,0 мес.

6.6 Сметная документация

Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство» и СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан» на основании сборников сметных норм и расценок, технического задания, принятых проектных решений, утвержденных заказчиком дефектных ведомостей.

Сметная документация составлена с использованием программного комплекса АВС-4 (редакция 5.5.3) по выпуску сметной документации в базовых ценах 2001 года.

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

При составлении смет использованы:

сборники сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции (СН РК 8.02-04-2002), с учетом изменений и дополнений выпуски 1-28;

сборники сметных цен и расценок на строительные работы (СН РК 8.02-02-2002, СН РК 8.02-05-2002 и СН РК 8.02-03-2002), с учетом изменений и дополнений выпуски 1-17;

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

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

перечень оборудования, материалов, изделий с приложением прайс-листов, наименования которых с соответствующими техническими характеристиками отсутствуют в действующей нормативной базе, утвержденный заказчиком в 2016 году, согласно п. 9.3.14 СН РК 1.02-03-2011, пунктам 4.3.5, 4.3.8 СН РК 8.02-02-2002.

В сметной стоимости строительства учтены дополнительные затраты:

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

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

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

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

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

Переход от базовых цен 2001 года в текущий и прогнозный уровень цен на (каждый) год строительства осуществлен через индекс изменения месячного расчетного показателя, установленного в соответствии со статьей 11 п. 4 Закона Республики Казахстан от 28 ноября 2014 года № 259-V «О республиканском бюджете на 2015-2017 годы», со статьей 11 п. 4 Закона Республики Казахстан «О республиканском бюджете на 2016-2018 годы» от 30 ноября 2015 года № 426-V ЗРК с Приложением 1 «Прогноз социально-экономического развития Республики Казахстан на 2017-2021 годы», протокол заседания Правительства Республики Казахстан от 31 августа 2016 года № 29 на 2014, 2016, 2018 годы:

2014 год – 1 852 тенге;

2016 год – 2 121 тенге;

2018 год – 2 405 тенге.

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

Налог на добавленную стоимость (НДС) принят в размере, устанавливаемом законодательством Республики Казахстан на период, соответствующий периоду

строительства, от сметной стоимости в текущем уровне с учетом налогов, сборов, обязательных платежей.

7 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1 Оценка принятых проектных решений

В соответствии с Правилами определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам, утвержденными приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165, с изменениями, введенными в действие приказами от 3 ноября 2015 года № 685, от 28 июля 2016 года № 335 и от 20 декабря 2016 года № 517, разработчиком проекта установлен II (нормальный) уровень ответственности, технически сложный объект.

При разработке рабочего проекта учтены местные природно-климатические и геологические условия площадки строительства.

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

В процессе рассмотрения, по замечаниям и предложениям филиала в г. Алматы РГП «Госэкспертиза», в рабочий проект «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А», внесены следующие изменения и дополнения:

Конструктивные решения

1) Представлены расчеты фундаментов и фундаментных болтов закрытой подстанции ПС 110/35/10 кВ «Каскад».

2) Представлен расчет несущего стального каркаса закрытой подстанции ПС 110/35/10 кВ «Каскад».

Генеральный план

3) Представлены общие данные по рабочим чертежам, согласно нормативным требованиям п. 4, ГОСТ 21.508 - 93 СПДС.

Архитектурно-планировочные решения

4) Откорректированы технико-экономические показатели.

5) На фасаде указаны позиционные обозначения (марки), линии-выноски по отделке материалов, согласно ведомости наружной отделки фасада (ГОСТ 21.501-2011, п.5.5).

6) Лист 12. Откорректировано примечание № 1, согласно ведомости наружной отделки фасада.

Водоснабжение и канализация

7) Представлено письмо от 29 декабря 2016 года № 298 ТОО «АрхСпецСтройПроект» с указанием отпуска воды на наружное и внутреннее пожаротушение и характеристики водопроводной сети.

8) Откорректирован расход воды на наружное пожаротушение, приняты два пожара, согласно действующим нормативам, с учетом сейсмики 9 баллов.

9) Наружные сети водопровода запроектированы кольцевыми, согласно СНиП РК 4.01-02-2009.

10) Исключена установка задвижек в точке подключении, на ранее запроектированной сети водопровода.

11) Стальные задвижки из нержавеющей стали заменены на чугунные класса А.

12) Откорректирован принятый диаметр перекладываемой сети технической воды и принят диаметром 63 мм.

13) Представлено согласование КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Алматы», по замене участка водопровода технической воды в районе ГЭС-7, расположенного по трассе, проектируемой ЛЭП.

14) Откорректирована производительность дренажного насоса и диаметр напорного трубопровода, согласно выполненному расчету в соответствии с действующими нормативами.

15) Представлено гарантийное письмо КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Алматы» (от 4 января 2017 года № 04.1-29/и-2), в части того, что завершение проекта «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к городу Алматы. Строительство ПС 110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС110/10 кВ «Жайлау» № 99А» гарантируется после завершения реализации проекта «Разводящие сети водопровода и канализации в поселке Каргалы города Алматы».

16) Получено согласование схемы выноса сетей водопровода в районе ГЭС-7, а также перекладки участков технического водопровода Каскада ГЭС, с переключением потребителей и установкой запорной арматуры в колодцах в районе ГЭС-7, расположенных по трассе проектируемых КЛ - письмо АО «АлЭС» от 26 декабря 2016 года № 08-5569.

Отопление и вентиляция

17) Представлены согласования со смежными разделами.

18) Электронагревательные приборы для отопления приняты с терморегуляторами.

19) Нагревательные приборы на лестничных клетках установлены, согласно п. 75.15 СНиП РК 4.02-42-2006.

20) В основных показателях по чертежам ОВ указан расход холода, согласно п. 5.9 ГОСТ 21.602-2003.

21) Характеристика систем выполнена, согласно п. 5.8 ГОСТ 21.602-2003, в том числе, для приточных систем указано наличие воздушных фильтров.

22) Общие указания выполнены, согласно п. 5.6 ГОСТ 21.602-2003, в том числе:

приведены ссылки на нормативную документацию;

указаны расчетные параметры внутреннего воздуха;

23) Приведены в соответствие расчетные температуры наружного воздуха для систем отопления, вентиляции (холодного и теплого периода) и кондиционирования, согласно СНиП РК 4.02-42-2006, СНиП РК 2.04-01-2010.

24) В кабельном этаже на отметке минус 3,100: указана категория по взрывопожарной опасности.

25) Для помещений с газовым пожаротушением предусмотрены и описаны в общих указаниях мероприятия, согласно п. 9.11 СНиП РК 4.02-42-2006.

26) Для регулирования и наладки на системах вентиляции В1-3 предусмотрена установка регулирующих устройств.

27) Предусмотрена защита транзитных воздуховодов, согласно п. 8.11.8 СНиП РК 4.02-42-2006. Показана на схемах с указанием степени огнестойкости.

Тепловые сети

28) В соответствии с Правилами определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам, утвержденными приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165, с изменениями, введенными в действие приказом от 3 ноября 2015 года № 685, от 28 июля 2016 года № 335, от 20 декабря 2016 года № 517 разработчиком проекта указан уровень ответственности, техническая (технологическая) сложность объекта по разделу ТС.

29) Для разработки раздела ТС представлены обоснования.

30) Представлены согласования с заинтересованными организациями, в том числе, с поставщиком тепловой энергии.

31) Указана категория по надежности отпуска тепла потребителям.

32) В местах пересечения дорог районного значения на теплотрассе предусмотрена установка разгрузочных плит, согласно п. 4.6, 4.12-4.16 СП РК 4.02-04-2003.

33) На теплотрассе добавлены неподвижные опоры, из учета необходимой прочности и жёсткости трубопроводов и компенсации температурных деформаций.

34) Показаны места расположения амортизирующих прокладок, согласно п.4.17 СП РК 4.02-04-2003.

Электротехнические решения

35) Розеточные группы подключены через УЗО-30 мА.

36) Предусмотрено дистанционное управление систем вентиляции.

37) Представлен опросный лист по КТПГ 6/0,4 кВ.

Сметная документация

38) Откорректирована сметная документация согласно приказу РГУ «Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства национальной экономики Республики Казахстан» №249-нқ от 14 декабря 2016 года и № 245-нқ от 08 декабря 2016 года «Об утверждении нормативно-технических документов по ценообразованию и сметам» (программный комплекс АВС-4 редакция 5.5.3 от 04 января 2017 года).

39) Откорректирована стоимость проектно-изыскательских работ согласно расчету.

40) Откорректирована стоимость экспертизы рабочего проекта согласно расчету.

41) Представлена карточка учета применения в сметной документации отечественных строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования согласно СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство» приложение К.

42) Стоимость материалов и оборудования принята по данным нормативной базы 2001 года.

43) Стоимость материалов и оборудования, отсутствующих в нормативные базы определена по данным «Прайс-листов», утвержденных заказчиком.

44) Применены коэффициенты к номам затрат труда, основной заработной плате рабочих, затратам на эксплуатацию машин на условия производства работ согласно приложению 4 СН РК 8.02-05-2002, таблицы 1 СН РК 8.02-06-2002 и письма КГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Алматы», от 04 января 2017 года, № 04.1-29/и-1.

45) Откорректирована нумерации объектных и локальных смет.

46) Откорректирован коэффициент на демонтажные работы по электроосвещению согласно п. 6.1.1. СН РК 8.02-06-2002 «Общие положения по применению сметных норм и расценок на монтаж оборудования».

47) Откорректировано расстояние перевозки строительных грузов.

48) Откорректирована расценка на прокладку трубопроводов из стальных труб на расценку сборника 8 СН РК 8.02-06-2002.

49) Откорректирована группа грунтов при производстве земляных работ.

50) Откорректирован расход материала для расценок по устройству гидроизоляции боковых поверхности фундаментов согласно нормативной базе и проектным решениям.

51) Откорректирован вес закладных деталей согласно проектным решениям.

52) Учтены объемы стальных труб согласно проектным решениям.

53) Откорректирован расход материала при утеплении покрытия плитами из минеральной ваты.

54) Исключены затраты на разгрузку грузов при перевозке автомобилями-самосвалами, как необоснованные.

55) Откорректированы объемы работ согласно проектным решениям и изменениям в проектных решениях по замечаниям Филиала в городе Алматы РГП «Госэкспертиза» и дефектной ведомости.

Основные технико-экономические показатели по рабочему проекту представлены в таблице 5.

Таблица 5

Основные технико-экономические показатели по рабочему проекту

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели		+увеличение -снижение
			Заявленные	Рекомендуемые к утверждению	
1	Установленная мощность основных трансформаторов	МВА	2х40	2х40	-
2	Протяженность трассы КЛ-110 кВ	км	6,48	6,48	-
3	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 года	млн. тенге	2 881,25	2 554,88	-326,37
	в том числе:				
	строительно-монтажные работы	млн. тенге	1 734,35	1 463,63	-270,72
	оборудование	млн. тенге	1 122,60	1 070,67	-51,93
	прочие	млн. тенге	24,30	20,58	-3,72
4	Общая сметная стоимость строительства в текущем (прогнозном) уровне цен 2014, 2016, 2018 годов	млн. тенге	10 543,37	9 336,71	-1 206,66
	в том числе:				
	строительно-монтажные работы	млн. тенге	5 382,07	4 541,99	-840,08
	оборудование	млн. тенге	3 483,69	3 322,53	-161,16
	прочие	млн. тенге	1 677,61	1 472,19	-205,42
	В том числе сметная стоимость строительства по годам:				
4.1	в текущем уровне цен 2014 года с МРП – 1 852 тенге (стоимость ПИР)	млн. тенге	175,73	173,13	-2,60
4.2	в текущем уровне цен 2016 года с МРП 2 121 тенге	млн. тенге	4,13	3,71	-0,42
4.3	в прогнозном уровне цен 2018 года с МРП 2 405 тенге	млн. тенге	10 363,51	9 159,87	-1 203,64
5	Нормативная продолжительность строительства	мес.	9	9	-

В результате экспертизы:

общая сметная стоимость строительства в текущем уровне цен 2014, 2016 годов и в прогнозном уровне цен 2018 годов снижена на 1 206,66 млн. тенге.

Снижение сметной стоимости строительства произошло за счет исключения необоснованно принятых объемов работ и затрат.

8 ВЫВОДЫ

8.1 С учетом внесенных изменений и дополнений рабочий проект «Развитие сетей электроснабжения присоединенных населенных пунктов к г. Алматы. Строительство ПС-110/35/10 кВ «Каскад» и демонтаж существующей ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А», 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:

Установленная мощность основных трансформаторов	- 2х40 МВА.
Протяженность трассы КЛ-110 кВ	- 6,48 км.
Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 года	- 2 554,88 млн. тенге,
в том числе:	
строительно-монтажные работы	- 1 463,63 млн. тенге,
оборудование	- 1 070,67 млн. тенге,
прочие	- 20,58 млн. тенге.
Общая сметная стоимость строительства в текущем (прогнозном) уровне цен 2014, 2016, 2018 годов	- 9 336,71 млн. тенге,
в том числе:	
строительно-монтажные работы	- 4 541,99 млн. тенге.
оборудование	- 3 322,53 млн. тенге.
прочие	- 1 472,19 млн. тенге.
Нормативная продолжительность строительства	- 9 мес.

8.2 Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована АО «Казахстанский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт топливно-энергетических систем «Энергия» в соответствии с условиями договора от 4 ноября 2016 года № 02-0233.

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

8.4 Заказчик при приемке документации по рабочему проекту от проектной организации должен проверить ее на соответствие настоящему экспертному заключению.

8 ТҰЖЫРЫМДАР

8.1 Енгізілген өзгерістері мен толықтырулары ескерілген «Алматы қаласындағы қосылған елді мекендердің электрмен жабдықтау желілерін дамыту. ПС-110/35/10 кВ «Каскад» салу және бұрыннан ПС-110/10 кВ «Жайлау» № 99А монтаждау» жұмыс жобасы Қазақстан Республикасындағы қолданылымдағы нормативтік құқықтық актілер мен мемлекеттік нормативтер талаптарына сәйкес келеді және келесі негізгі техника-экономикалық көрсеткіштерімен бекітілуге ұсынылады:

Негізгі трансфопматорлардың белгіленген қуаттылығы	- 2х40 МВА.
КЛ-110 кВ трассасының ұзындығы	- 6,48 км.
2001 жылғы базалық бағамен алынған құрылыстың жалпы сметалық құны	- 2 554,88 млн. теңге,
соның ішінде:	
құрылыс-монтаж жұмыстары	- 1 463,63 млн. теңге,
жабдықтар	- 1 070,67 млн. теңге,
басқа шығындар	- 20,58 млн. теңге.

2014, 2016, 2018 жылдардағы ағымдағы (болжамды) деңгейдегі бағамен алынған құрылыстың

жалпы сметалық құны	- 9 336,71 млн. теңге,
соның ішінде:	
құрылыс-монтаж жұмыстары	- 4 541,99 млн. теңге.
жабдықтар	- 3 322,53 млн. теңге.
басқа шығындар	- 1 472,19 млн. теңге.
Құрылыстың нормативті ұзақтығы	- 9 ай.

8.2 Осы сараптамалық қорытынды 2016 жылғы 4 қарашадағы № 02-0233 шарттағы ережелерге сәйкес, дұрыстығы «Энергия» Қазақстандық отын-энергетика жүйелерін ғылыми-зерттеу және жобалау-іздестіру институты» АҚ кепілденген және тапсырысшымен бекітілген жобалауға арналған бастапқы материалдарды (деректерді) есепке ала отырып орындалды.

8.3 Тапсырыс беруші құрылыс кезінде отандық тауар өндірушілердің жабдықтарын, материалдарын және құралымдарын барынша көбірек пайдалансын.

8.4 Тапсырыс беруші жобалау ұйымынан жұмыс жобасы бойынша құжаттаманы қабылдап алу кезінде оның осы сараптау қорытындысына сәйкестігін тексерсін.

Курмангалиев М.Б.

Начальник производственного отдела

Смагулова Л.Т.

Эксперт

Шаповалова И.В.

Эксперт

Качанова Л.И.

Эксперт

Шолпанбаев М.Е.

Эксперт

Кожакулов Б.К.

Эксперт

Гоголь О.А.

Главный специалист

Абайбекова А.Т.

Эксперт