Бекітемін
РГП "Госэкспертиза"
Бас директордың бірінші орынбасары
Е.К. Тұралиев

«110 кВ-ЭТЖ бар жабық 110/20 кВ «Бәйтерек» ҚС салу. 1-ші кезек. Түзету»
жұмыс жобасы бойынша

24.08.2016 ж. № 01-0374/16

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫС БЕРУШІ:
«Астана қаласының
Энергетика басқармасы» ММ

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«Алматыпроектэнергострой» ЖШС,
Астана қаласы

Астана қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«110 кВ-ЭТЖ бар жабық 110/20 кВ «Бәйтерек» ҚС салу. 1-ші кезек. Түзету» жұмыс жобасы бойынша осы сараптама қорытындысы «Мемсараптама» РМК-мен берілді.

«Мемсараптама» РМК-ның рұқсатынсыз осы сараптама қорытындысын толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

Утверждаю
Первый заместитель генерального директора
РГП "Госэкспертиза"
Туралиев Е.К.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 01-0374/16 от 24.08.2016 г.

по рабочему проекту
«Строительство закрытой ПС 110/20 кВ «Байтерек» с ЛЭП-110 кВ. 1-я очередь. Корректировка»

ЗАКАЗЧИК:
ГУ «Управление энергетики города Астаны»

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «Алматыпроектэнергострой», г. Астана

г. Астана

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное экспертное заключение по рабочему проекту **«Строительство закрытой ПС 110/20 кВ «Байтерек» с ЛЭП-110 кВ. 1-я очередь. Корректировка»** выдано РГП «Госэкспертиза».

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

1. НАИМЕНОВАНИЕ: рабочий проект «Строительство закрытой ПС 110/20 кВ «Байтерек» с ЛЭП-110 кВ. 1-я очередь. Корректировка».

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором от 22 июня 2016 года № 01-0273.

Ранее выдано экспертное заключение РГП «Госэкспертиза» на рабочий проект «Строительство закрытой ПС 110/20 кВ «Байтерек» с ЛЭП-110 кВ» 1-я очередь» от 23 декабря 2013 года № 01-1005/13.

2. ЗАКАЗЧИК: ГУ «Управление энергетики города Астаны».

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «Алматыпроектэнергострой», г. Астана (государственная лицензия на проектную деятельность ГСЛ № 005652 от 27 июня 2001 года, I категория).

ГИП – Голиков А.Л. (приказ от 25 сентября 2015 года № 81-15-П).

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: государственные инвестиции.

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основания для разработки:

задание на корректировку рабочего проекта «Строительство закрытой ПС-110/20 кВ «Байтерек» с ЛЭП-110 кВ», утвержденное заказчиком от 30 июня 2015 года;

протокол заседания Бюджетной комиссии города Астаны о рассмотрении бюджетных инвестиционных проектов, предполагающих увеличение сметной стоимости от 5 марта 2016 года № 1;

постановление акимата города Астаны «О разрешении проведения обследования, изыскательских работ, проектирования и строительства ПС-110/20 кВ «Байтерек» от 28 декабря 2011 года № 197-118п;

акт выбора и согласования земельного участка с ситуационным планом размещения ПС-110/20 кВ «Байтерек», выполненный ТОО «Астанагорархитектура» и утвержденный комиссией от 2 января 2012 года № 1720;

архитектурно-планировочное задание, утвержденное ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства города Астаны» от 11 июня 2012 года № 847.

протокол совещания по выбору основного оборудования для рабочего проекта «Строительство закрытой ПС 110/20 кВ «Байтерек» с ЛЭП-110 кВ. Корректировка» от 19 ноября 2015 года;

протокол совещания по проектированию и строительству сетей электроснабжения в городе Астана от 29 июля 2015 года № 9-4/165, утвержденный Заместителем акима города Астаны;

схема трассы ЛЭП 110 кВ, выданная ТОО «Астана қала құрылыс кадастры» от 14 августа 2015 года № 10258.

типовой поперечный профиль В-37.25 ул. А234 на участке вдоль территории ПС «Байтерек», выданный ТОО «НИПИ «Астанагенплан»;

типовой поперечный профиль В-37.25 ул. А234 на участке параллельном ул. № 135, выданный ТОО «НИПИ «Астанагенплан»;

акты выполненных работ за 2014-2015 годы, подписанные заказчиком строительства.

Технические условия:

АО «Астана-РЭК» от 2 августа 2011 года № 5-5/1-1989 на проектирование и строительство закрытой ПС-110/20 кВ «Байтерек» с ЛЭП-110 кВ;

АО «Астана-РЭК» от 18 января 2012 года № 5-5/1-137 изменения к техническим условиям на проектирование и строительство закрытой ПС 110/20 кВ «Байтерек» с ЛЭП-110 кВ от 2 августа 2011 года № 5-5/1-1989;

АО «Астана-РЭК» от 17 августа 2012 года № 5-4-2670 изменения к техническим условиям на проектирование и строительство закрытой ПС-110/20 кВ «Байтерек» с ЛЭП-110 кВ от 2 августа 2011 года № 5-5/1-1989;

АО «Астана-РЭК» от 17 июля 2015 года № 5-23/3-2471 на проектирование и строительство резервной ЛЭП-110 кВ к объекту «Строительство закрытой ПС-110/20 кВ «Байтерек» с ЛЭП-110 кВ. 1-ая очередь»;

АО «Астана-РЭК» от 8 сентября 2015года № 5-5/1-3039 о продлении срока действия технических условий от 2 августа 2011 года № 5-5/1-1989 и переход РУ-110 кВ на схему № 110-13;

ГУ «Управление энергетики города Астаны» от 3 декабря 2014 года № 186-09/6928 о применении трансформатора 63 МВА производства «Siemens» (Россия);

АО «Астана-РЭК» от 1 февраля 2013 года № 5-5/1-262 продление срока действия до окончания строительства технических условий на проектирование и строительство закрытой ПС 110/20 кВ «Байтерек» с ЛЭП-110 кВ от 2 августа 2011 года № 5-5/1-1989;

ГЦТ «Астанателеком» от 31 января 2012 года № 114 на телефонизацию объекта «Строительство закрытой ПС 110/20 кВ «Байтерек»;

ГЦТ «Астанателеком» от 5 февраля 2013 года № 96 продление срока действия технических условий на телефонизацию объекта «Строительство закрытой ПС 110/20 кВ «Байтерек» от 31 января 2012 года № 114;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 3 февраля 2016 года № 3-6/201 на забор воды из городского водопровода и сброс стоков в городскую канализацию.

5.2 Согласования и заключения заинтересованных организаций:

ГУ «Управление энергетики города Астаны» – согласование от 15 марта 2016 года №186-11/282 проектной документации для объекта «Строительство закрытой ПС 110/20 кВ «Байтерек» с ЛЭП-110 кВ» 1-я очередь. Корректировка»;

АО «Астана-РЭК» от 9 октября 2015 года № 09-6891 – письмо о согласовании использования электроэнергии для собственных нужд ПС;

АО «Астана-РЭК» от 16 октября 2015 года № 27-7102 – письмо о согласовании раздела РЗА, цепей оперативного тока DC, AC, учета, выбора резисторов нейтрали 20 кВ, схемы присоединения ПС «Байтерек» к сети 110 кВ, схемы электрической главной и плана ПС на отметке 0,000 и на отметке 4,500 м, опросных листов на КРУЭ-110 и 20 кВ;

ГУ «Управление архитектуры и градостроительства города Астаны» - согласование трассы резервной линии электропередачи 110 кВ от 13 ноября 2015 года;

ГУ «Управление архитектуры и градостроительства города Астаны» - письмо о согласовании трассы ЛЭП-110 кВ от 17 августа 2015 года № 34970;

ГУ «Ишимская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» – согласование ОВОС по объекту «Строительство закрытой ПС-110/20 кВ «Байтерек» от 10 декабря 2012 года № 02-04/934;

ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования города Астаны» - заключение государственной экологической экспертизы № 132 на ОВОС по объекту «Строительство закрытой ПС-110/20 кВ «Байтерек» (письмо от 20 марта 2013 года № 04-133);

ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования города Астаны» - согласование рабочего проекта «Строительство закрытой ПС 110/20 кВ «Байтерек» с ЛЭП-110 кВ» 1-я очередь. Корректировка» (письмо от 3 июня 2016 года № eco/Z3-03/00484/2);

РГУ «Департамент по защите прав потребителей города Астаны Комитета по защите прав потребителей Министерства национальной экономики Республики Казахстан» - рабочий проект не входит в перечень эпидемически значимых объектов, подлежащих государственному санитарно-эпидемиологическому контролю и надзору, санитарно-эпидемиологическое заключение не требуется, письмо от 2 июня 2016 года № ses/Z1-03/00474/2.

5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу

Общая пояснительная записка.
Паспорт проекта.
Энергетический паспорт.
Организация строительства.
Охрана окружающей среды.
Сметная документация.
Рабочие чертежи:
электротехнические решения;
наружное освещение;
задание заводу-изготовителю;
управление и автоматизация подстанции (РЗА);
средства управления;
отопление и вентиляция;
водопровод и канализация;
архитектурно-строительные решения;
архитектурно-строительные решения (маслосборник);
конструкции железобетонные;
конструкции железобетонные (нулевой цикл);
конструкции металлические;
автоматическая пожарная сигнализация;
система видеонаблюдения;
телефонизация.
Генеральный план. Общеплощадочные чертежи.

Ведомость оборудования, материалов, изделий с приложением прайс-листов, наименования которых с соответствующими техническими характеристиками отсутствуют в действующей нормативной базе, утвержденная заказчиком от 13 мая 2016 года.

Отчет об инженерно-геологических изысканиях, выполненный ТОО «Караганда ГИИЗ и К» в 2012 году (архивный № 13955).

5.4 Цель и назначение объекта, необходимость и целесообразность его строительства

Целью разработки и корректировки настоящего рабочего проекта является обеспечение электроснабжением необходимой мощности объектов (построенных, строящихся и перспективных) энергопотребления города Астаны.

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

Площадка строительства ПС 110/20 кВ «Байтерек» расположена на правом берегу р. Ишим, в районе жилого массива Интернациональный в г. Астане.

Природно-климатические условия площадки строительства:

климатический подрайон	- 1В;
нормативный вес снегового покрова	- 1,0 кПа;
нормативное ветровое давление	- 0,38 кПа;
расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки	- минус 35°С;
нормативная глубина промерзания грунтов	- 1,85-2,1 м;
сейсмичность района	- не сейсмичен.

Инженерно-геологические условия площадки строительства

Согласно техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях, выполненному ТОО «КарагандаГИИЗ и К*» в 2012 году, площадка строительства объекта сложена следующим напластованием грунта сверху-вниз и мощностью слоев:

почвенно-растительный слой - суглинок с корнями растений - 0,3 м;

суглинки - коричневые, темно-бурые, карбонатизированные, с тонкими прослойками песка мелкого и средней крупности, с прослойками глины твердой консистенции, вскрыты на глубине 0,3 м,

c_n = 39 кПа, φ_n = 18°,

E = 9 МПа, ρ = 1,86 г/см^3 - 2,4÷3,1 м;

пески средней крупности - темно-бурые, водонасыщенные, с тонкими прослойками суглинков, вскрыты на глубине 2,7-3,4 м,

c_n=2 кПа, φ_n=35°,

E=17 МПа, ρ=1,92 г/см^3 - 2,7÷4,6 м;

пески гравелистые - темно-бурые, водонасыщенные, с тонкими прослойками суглинков, вскрыты 1-й скважиной на глубине 5,4 м,

c_n=38 кПа, φ_n=24°,

E=18 МПа, ρ=1,91 г/см^3 - 0,6 м;

гравийные грунты - темно-серые, водонасыщенные, местами с тонкими прослойками суглинков. Гравий представлен обломками пород различного петрографического состава, вскрыты 1-й скважиной на глубине 6,0 м,

R_o=350 кПа,

E=23 МПа, ρ=2,05 г/см^3 - 2,0 м;

суглинки e(C_1) - темно-серые, желтые, твердые, с включением дресвы до 15% выветрелых песчаников, вскрыты на глубине 8,0 м,

c_n=50 кПа, φ_n=17°,

E=10 МПа, ρ=1,95 г/см^3 - вскрытая 6,0 м.

Грунтовые воды вскрыты на глубине 2,5 м, абсолютные отметки установившегося уровня - 349,95÷349,99 м.

Прогнозируемый уровень на 1,0 м выше установившегося (абсолютная отметка 350,95-350,99 м).

По отношению к бетонам марки W4 на портландцементе грунтовые воды - неагрессивные, по отношению к железобетонным конструкциям - среднеагрессивные.

Степень агрессивности грунтов по отношению к бетонам марки W4 на портландцементе изменяется от слабой до сильноагрессивной, к железобетонным конструкциям - слабо- и среднеагрессивные.

6.2 Проектные решения

Согласно дополнения к заданию на проектирование рабочего проекта «Строительство закрытой ПС-110/20 кВ «Байтерек» о выделении очередей строительства, утвержденного начальником ГУ «Управление энергетики и коммунального хозяйства города Астаны» от 3 января 2013 года предусмотрено две очереди строительства:

1 очередь строительства – подстанция 110/20 кВ «Байтерек»;

2 очередь строительства – ЛЭП 110 кВ.

В данном экспертном заключении рассмотрены проектные решения по корректировке 1 очереди строительства – строительство подстанции закрытого типа 110/20 кВ «Байтерек».

Корректировка рабочего проекта предусматривает следующие изменения проектных решений:

изменение схемы соединений распределительного устройства 110 кВ с 110-13Н «Две рабочие и обходная система шин» на 110-13 «Две рабочие системы шин», путем исключения обходной системы шин в целях обеспечения вариативности при подключении присоединений 110 кВ и удешевления эксплуатационных затрат;

изменение строительной части помещения КРУЭ-110 кВ в связи с изменением схемы соединения РУ-110 кВ и изменения компоновки оборудования КРУЭ;

изменение схем вторичных цепей РЗиА для ячеек отходящих линий 110 кВ, трансформаторов напряжения 110 кВ и секционного выключателя 110 кВ в связи с изменением схемы соединения РУ-110 кВ;

изменение задания заводу на изготовление панелей РЗА 110 кВ, в связи с изменением схемы соединения РУ-110 кВ;

корректировка расчета токов короткого замыкания, в связи с изменением схемы соединения РУ-110 кВ, изменением характеристик силового трансформатора и добавления ЛЭП-110 кВ (отпайка от ВЛ-110 кВ «ТЭЦ-2» — ПС «Аэропорт»);

пересчет уставок защит силового трансформатора и отходящих линий 110 кВ, в связи с изменением характеристик оборудования и изменения схемы соединения РУ-110 кВ;

изменение производителя силового трансформатора 110/20 кВ, 63 МВА с ПАО «Запорожтрансформатор» на Siemens (г. Воронеж) в целях улучшения эксплуатационных характеристик и снижения стоимости оборудования;

изменение производителя КРУЭ-110 кВ с Siemens на Alstom в целях улучшения эксплуатационных характеристик и снижения стоимости оборудования;

изменение производителя РУ-20 кВ с Siemens на Schneider Electric в целях улучшения эксплуатационных характеристик и снижения стоимости оборудования;

перепланировка помещений в здании подстанции, в связи с изменением схемы соединения РУ-110 кВ и производителей оборудования РУ-110 кВ, силовых трансформаторов 110/20 кВ и РУ-20 кВ;

корректировка строительных конструкций ввода кабелей 110 кВ внутри здания подстанции, в связи с изменением расположения и компоновки КРУЭ-110 кВ;

корректировка строительных конструкций фундамента под РУ-20 кВ, в связи с изменением производителя РУ-20 кВ;

строительство ЛЭП-110 кВ от ВЛ-110 кВ «ТЭЦ-2» — ПС «Аэропорт» до ПС 110/20 кВ «Байтерек», в связи с опережающими темпами строительства ПС 110/20 кВ «Байтерек» и отсутствием финансирования строительства кабельной линии 110 кВ, предусмотренной во второй очереди проекта.

6.2.1 Генеральный план

Территория под строительство ПС 110/20 кВ «Байтерек» расположена на землях Акмолинской области в восточной части города Астаны, южней автотрассы Астана-Караганда в районе строящегося жилого массива «Интернациональный». С северной и западной стороны подстанции расположена автомобильная дорога. С южной и восточной стороны ПС расположена жилая зона. С юго-Западной стороны ПС на расстоянии ~320 м протекает р. Есил.

Рабочий проект Генплана подстанции «Байтерек» с размером площадки 100х60 м, выпущенный в 2013 году, арх.№11/202-ЭПЗ.11ГП и прошедший госэкспертизу, остается существующий.

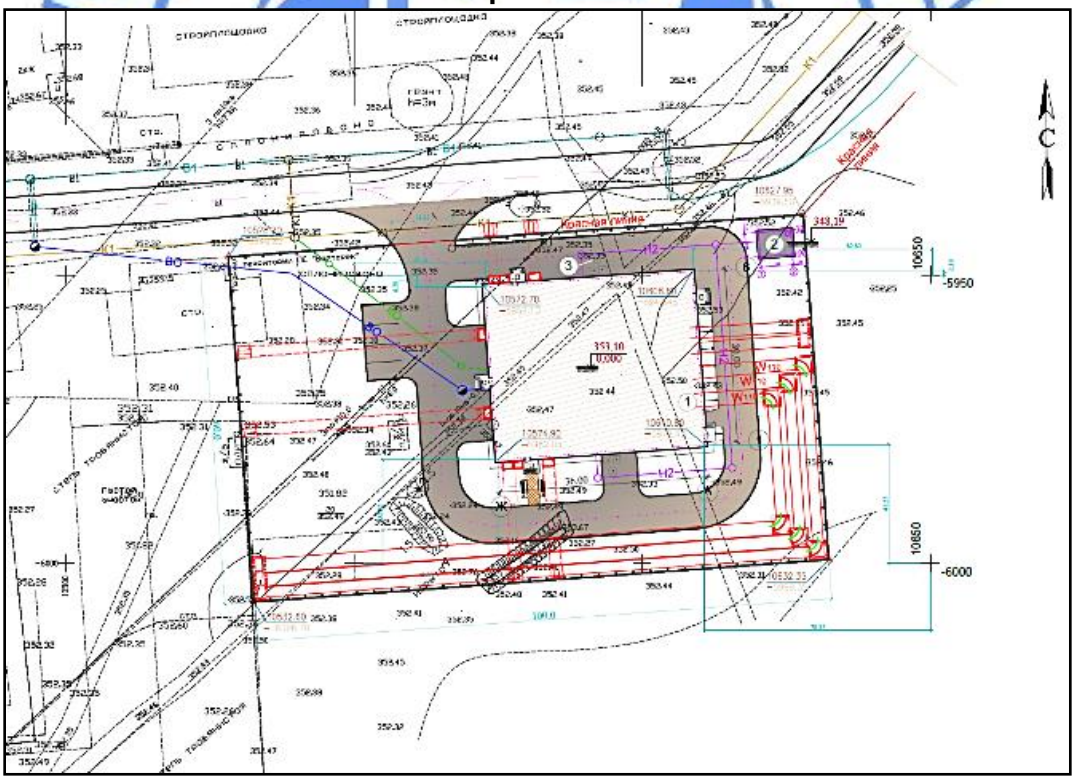
В ранее выпущенном проекте Генплана отсутствовал коридор и способ прокладки десяти кабелей 110 кВ для захода в ЗРУ-110 кВ по территории ПС. Корректировкой РП предусмотрена прокладка в земле десяти металлических труб Ø530 мм по территории ПС для захода кабелей 110 кВ. В связи с этим перенесен на новое месторасположение подземный маслосборник емкостью 39,2 м³.

Рельеф площадки спокойный.

Поверхность территории строительства характеризуется колебанием абсолютных отметок в пределах 352,45÷352,49 м.

Предусмотрена стоянка для автомобилей возле здания подстанции для парковки автомашин – 4 м/м.

Схема генерального плана



Экспликация зданий и сооружений

1. Закрытая ПС 110/20кВ «Байтерек».
2. Подземный маслосборник емкостью 39,2 м³.
3. Анкер полиспаста (2 шт.).

Территория подстанции ограждена металлическим забором и цоколем из железобетона и сплиттерных блоков. Высота ограждения 3,0 м, общая длина – 315 м.

Ворота и калитка – металлические.

Свободная от застройки территория благоустраивается и озеленяется.

Вертикальная планировка выполнена в пределах границ отведенного участка с учетом отметок прилегающей территории.

Отвод поверхностных вод с территории решен в сторону прилегающей подъездной дороги и частично на рельеф.

Вокруг здания предусмотрены проезды с твердым покрытием для пожарных машин, для доставки оборудования на ПС автомобильным транспортом и для доставки тяжеловесного силового трансформатора трейлером.

Основные технические показатели по генеральному плану

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Отведенная площадь участка ПС в пределах ограды	га	0,6
2	Площадь застройки зданий	м²	1 271,56
3	Площадь твердых дорожных покрытий, всего в том числе: площадь дорог (шириной более 4,5 м) с асфальтобетонным покрытием площадь пешеходных дорожек, тротуаров и площадок с покрытием из тротуарной плитки площадь автостоянки на 4 м/м	м²	1 591,77 1 567,07 24,7 84,0
4	Площадь озеленения	м²	3 136,67
5	Площадь подъездной дороги к подстанции (вне ограды)	м²	126,63

6.2.2 Технологические решения

Закрытая трансформаторная подстанция 110/20 кВ «Байтерек»

Рабочим проектом предусмотрено строительство закрытой трансформаторной подстанции 110/20 кВ с двумя трансформаторами мощностью по 63 МВА каждый с расщепленной обмоткой на стороне низкого напряжения (НН) и заходов ЛЭП 110 кВ.

В здании подстанции расположены:

ЗРУ-110 кВ по схеме «Две рабочие системы шин» (110-13). Оборудование ЗРУ 110 кВ принято типа КРУЭ с элегазовыми выключателями в цепях силовых трансформаторов, со встроенными трансформаторами тока, напряжения и разъединителями с моторными приводами;

ЗРУ-20 кВ по схеме «Две одиночные, секционированные выключателями, системы шин (20-2)». Оборудование РУ 20 кВ укомплектовано ячейками с вакуумными выключателями в элегазовой среде, с блоками РЗА на микропроцессорных блоках с устройством автоматического повторного включения (АПВ), автоматического частотного регулирования (АЧР), функциями регистрации аварийных событий, управления, сигнализации и измерений. На секционных выключателях выполнен автоматический ввод резерва (АВР) с восстановлением схемы до аварийного режима;

для компенсации емкостных токов, из-за большого количества отходящих кабельных линий - 48 шт., предусмотрена установка силовых трансформаторов 20/0,4 кВ мощностью 400 кВА каждый с заземляющими резисторами– 4 шт.;

помещения для управления (ОПУ), в которых размещены: шкафы релейной защиты, аппаратура связи, устройства центральной сигнализации, щиты собственных нужд постоянного и переменного тока;

трансформаторы собственных нужд 20/0,4 кВ мощностью 250 кВА каждый – 2 шт.;

шкафы питания постоянного тока предусмотрены со встроенными герметизированными аккумуляторами 220 В.

Схема присоединения подстанции

Согласно письма АО «Астана-РЭК» от 8 сентября 2015 года № 5-5/1-3039 ПС 110/20 кВ «Байтерек» выполнена в закрытом исполнении по схеме «Две рабочие системы шин» (110-13).

ЗРУ-110 кВ расположено на втором этаже подстанции, где устанавливаются ячейки 110 кВ КРУЭ. Количество ячеек четырнадцать, в том числе:

вводы к силовым трансформаторам Т1, Т2;

секционный выключатель и секционный разъединитель СВ и СР – 1;

трансформаторы напряжения TV1G, TV2G – 1;

отходящие линии – 10.

Компоновка электротехнического оборудования

Рабочим проектом предусмотрена установка 66 шкафов КРУ 20 кВ, в том числе:

48 - к потребителям;

4 - вводные;

2 - секционного выключателя;

2 - секционного разъединителя;

4 - для подключения трансформаторов напряжения;

4 - для подключения силовых трансформаторов 20/0,4 кВ с заземляющими резисторами;

2 - для подключения трансформаторов собственных нужд 20/0,4 кВ.

Для компенсации емкостных токов в сетях 20 кВ предусмотрена установка четырех комплектов силовых трансформаторов 20/0,4 кВ, мощностью 400 кВА каждый с заземляющими резисторами, подключаемых через выключатели к шинам 20 кВ.

На напряжении 380/220 В установлен щит собственных нужд (С.Н.), состоящий из двух секций, работающих раздельно, с секционным автоматом, оборудованным устройством АВР со схемой восстановления до аварийного режима.

Для размещения систем управления, релейной защиты, автоматики, телемеханики и собственных нужд переменного и постоянного токов на отм. 4,500 здания ПС предусмотрены помещения ОПУ.

На подстанции предусмотрен оперативный постоянный ток.

Согласно «Инструкции по выбору изоляции электроустановок» (РД 34.51.101.-90) нормированная удельная эффективная длина пути утечки подвесной изоляции и внешней изоляции электрооборудования распределительного устройства 110 кВ принята не менее 2,0 см/кВ.

Для защиты подстанции от грозовых перенапряжений предусмотрена укладка молниеприемной сетки из круглой стали диаметром 6 мм ячейкой не более 6х6 м на кровле здания под слоем утеплителя.

Заземляющее устройство подстанции выполнено сопротивлением растекания тока не более 0,5 Ом.

На подстанции предусмотрено рабочее и аварийное освещение напряжением 220 В. Для организации аварийного освещения применяются светильники, питающиеся от аккумуляторной батареи.

Освещение территории подстанции выполнено с помощью светильников, установленных по периметру территории подстанции на ограждении.

Релейная защита и линейная автоматика

В соответствии с «Правилами устройства электроустановок» и требованиями «Руководящих указаний по релейной защите» раздел 13Б «Релейная защита понижающих трансформаторов и автотрансформаторов 110-500 кВ» на ПС 110/20 кВ «Байтерек» предусмотрены следующие защиты:

дифференциальная защита трансформаторов, КЛ 110 кВ, шин 110 кВ;

газовая защита трансформаторов;

максимальная токовая защита (МТЗ) трансформаторов на стороне 110 кВ с пуском по напряжению; КЛ 110 кВ, в ячейках ЗРУ 20 кВ;

максимальная токовая защита от сверхтоков перегрузки;

токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП) КЛ 110 кВ;

максимальная токовая защита на вводах 20 кВ трансформатора и отходящих линиях 20 кВ.

Предусмотрен автоматический ввод резерва (АВР) на секционных выключателях 20 кВ с восстановлением схемы до аварии и ступенчатая автоматическая частотная разгрузка на шинах 20 кВ.

Все защиты выполнены на микропроцессорных блоках.

Микропроцессорные цифровые блоки, помимо функций защиты, реализуют следующие дополнительные функции:

измерение параметров нормального режима;

регистрацию параметров аварийного режима;

самодиагностику работоспособности и контроля внешних измерительных и командных цепей;

свободно программируемые дискретные входы и выходы и светодиоды-индикаторы.

Организация диспетчерского и технологического управления

Подстанция 110/20 кВ «Байтерек» находится в оперативном управлении диспетчера АО «Астана-РЭК».

Предусмотрена организация связи от ПС 110/20 кВ «Байтерек» с транзитом через ПС «Аэропорт-Новая» и ПС «Аэропорт-Новая» до ПС «Аэропорт» и далее по существующей сети волоконно-оптической связи АО «Астана РЭК» до диспетчерского пункта АО «Астана-РЭК».

На подстанции предусматриваются:

основной и резервный телефонные каналы диспетчерской связи подстанции с оперативным персоналом диспетчерского пункта;

телеинформация о состоянии коммутационного оборудования 110 и 20 кВ (телесигнализация, аварийно-предупредительная телесигнализация, телеуправление, телеизмерение текущих значений параметров);

учет потребления активной и реактивной электрической энергии.

Диспетчерско-технологическая связь. Объем телеинформации и комплекс технических устройств

Диспетчерско-технологическая связь подстанции будет организована при помощи волоконно-оптической линии связи от ПС «Байтерек» до ПС «Аэропорт-Новая», с ПС «Аэропорт-Новая» до ПС «Аэропорт» и далее переприем на существующие системы волоконно-оптической связи.

Прямая оперативно-диспетчерская телефонная связь между дежурным персоналом ПС «Байтерек» и ДП АО «Астана РЭК» обеспечивается применением оборудования мультиплексирования типа FOX-515.

Оборудование FOX-515 используется так же для обмена между ПС «Байтерек» и ДП АО «Астана-РЭК» сигналами релейной защиты и противоаварийной автоматики.

Для автоматизации телефонной связи внутри подстанции и во всей телефонной сети АО «Астана РЭК» предусмотрена мини АТС.

Для организации резервных каналов связи проектом предусмотрено использование радиостанций и 3G/GPRS модема.

Передача с ПС «Байтерек» на ДП АО «Астана РЭК» информации системы мониторинга и управления (СМиУ, SCADA) и АСКУЭ осуществляется через каналы передачи данных по протоколу 1ЕС 60870-5-104 через интерфейс Ethernet.

Для сбора информации системы СМиУ от ячеек КРУН 20 кВ и панелей защит по стороне напряжения 110 кВ предусмотрена система SCADA типа SicamPas компании Siemens.

Измерения электрических величин: активной и реактивной мощности, напряжения и токов по присоединениям 110 кВ, осуществляются универсальными измерительными преобразователями. Сервером SCADA сбор измеренной информации осуществляется по интерфейсу RS 485 с использованием протокола IEC 60870-5-103.

В качестве источников информации о состоянии основного электротехнического оборудования используется информация, собираемая сервером SCADA с терминалов защит по присоединениям 20 кВ - по интерфейсу RS 485 с использованием протокола IEC 870-5-103, по присоединениям 110 кВ - через волоконно-оптические кабели с использованием протокола IEC 618050.

Для преобразования интерфейсов RS 485 в Ethernet предусмотрена установка преобразователей интерфейсов типа RS 460.

Сбор дискретных сигналов о состоянии вспомогательного оборудования подстанции осуществляется устройствами сбора данных.

Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ)

Предусмотрена организация передачи данных АСКУЭ на ДП АО «Астана-РЭК» с подстанции 110/20 кВ «Байтерек».

Для автоматического сбора и передачи измерений электрической энергии предусмотрено устройство сбора и передачи данных. Данное устройство предназначено для измерений и многотарифного учета электрической энергии, мощности, а также сбора, хранения, отображения и передачи полученной информации на верхний уровень АСКУЭ – существующий сервер сбора данных АСКУЭ ДП АО «Астана-РЭК».

Сбор данных осуществляется с микропроцессорных счетчиков с внутренним тарификатором. Наличие встроенных часов реального времени дает возможность реализации в счетчике различных функций, требующих временного признака: переключение тарифов, ведение журнала событий, учет средних мощностей на заданном интервале времени и т.д.

Основной канал передачи данных АСКУЭ с подстанций организовывается по волоконно-оптическим линиям связи с переприемом на радиорелейные каналы связи.

Резервный канал передачи данных АСКУЭ предусматривается по радиоканалам и при помощи оборудования сотовой связи - 3G/GPRS модема.

Электропитание устройств связи, телемеханики и АСКУЭ

Электропитание оборудования осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В.

Резервирование электропитания аппаратуры осуществляется при помощи устройств бесперебойного электропитания, установленных в каждом шкафу оборудования связи, телемеханики и АСКУЭ.

Оборудование размещается в специально выделенном помещении в стандартных телекоммуникационных шкафах шириной 19 дюймов. Информационные кабели до шкафов АСКУЭ и SCADA прокладываются в кабельных каналах ОПУ, ОРУ 110 кВ и КРУН 20 кВ.

Аппаратура связи заземлена, что обеспечивает нормальную работу аппаратуры и безопасность обслуживающего персонала.

Резервная линия электропередачи 110 кВ

Резервная линия 110 кВ предусматривается для временного питания проектируемой ПС-110/20 кВ «Байтерек» от ПС «Аэропорт» и ТЭЦ-2 со строительством захода-выхода ЛЭП-110 кВ от ВЛ-10 кВ «ТЭЦ-2 – Аэропорт», согласно техническим условиям АО «Астана-РЭК» от 17 июля 2015 года № 5-23/3-2471. Линия будет питать ПС 110/20 кВ «Байтерек» до ввода в эксплуатацию ЛЭП-110 кВ от ПС «Шыгыс» согласно техническим условиям АО «Астана-РЭК» от 2 августа 2011 года № 5-5/1-1989 (продлены от 1 февраля 2013 года № 5-5/1-262).

Предусмотрено строительство комбинированной линии 110 кВ:

замена провода на участке между существующими опорами № 64 и 66 (в 6 проводов) – 0,410 км;

заход от опоры № 65 до опоры № 1 (в 3 провода) – 0,086 км;

заход от опоры № 65а до опоры № 1 (в 3 провода) – 0,049 км;

двухцепная ВЛ-110 кВ (в 6 проводов) – 0,377 км.

кабельная линия – 0,692 км.

Началом резервной линии является РУ-110 кВ ПС «Байтерек» (питаемая), а концом опора № 65 – левая цепь ВЛ-110 кВ «ТЭЦ-2 – Аэропорт» «заход» и опора № 65а устанавливаемая в створе опор № 65 и № 66 «выход».

Трасса проектируемой резервной линии 110 кВ задана ТОО «Астана қала құрылыс кадастры», схема от 14 августа 2015 года № 10258.

В геолого-литологическом строении района строительства, по данным инженерно-геологических изысканий, принимают участие суглинки и супеси, а также насыпные грунты. Грунты засолены.

Предусмотрено строительство резервной линии 110 кВ от двухцепной ВЛ-110 кВ «ТЭЦ-2 – Аэропорт» с врезкой в районе опоры № 65 (схема «заход-выход») с установкой в створе опор № 65 и 66 дополнительной опоры. Провод для линии принимается марки АС240/32. Сечение провода принято аналогично существующего на линии. Перед улицей Болганбаева предусмотрена установка переходной двухцепной опоры 110 кВ У110-2+5а с комплектами кабельных муфт, далее до РУ-110 кВ ПС 110/20 кВ «Байтерек» предусмотрена прокладка кабеля 110 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена (СПЭ). Принят кабель с жилой из медного провода сечением 1600 мм², экраном 120 мм² со встроенным оптическим волокном для контроля температуры изоляции, марка кабеля UHПвПпУ2ГО-1х1600сгж/200ТАС-64/110 кВ. Сечение жилы кабеля принято с учетом обеспечения кольца по 110 кВ.

Часть линии в кабельном исполнении от РУ-110 кВ до перехода в воздушное исполнение будет использовано при вводе постоянной схемы электроснабжения от ПС «Шыгыс».

ВЛ-110 кВ

Началом трассы является створ ВЛ-110 кВ «ТЭЦ-2 – «Аэропорт» в районе пролета опор № 65-66. Рабочим проектом предусматривается установка на место опоры № 65 (железобетонная промежуточная) двухцепной анкерной опоры У110-2+5 и второй опоры У110-2 в створе опор № 65 и № 66 с оттяжкой левой цепи на двухцепную опору У110-2+5 в сторону согласованной трассы. Всего предусмотрена установка одной опоры У110-2, двух опор У110-2+5, одной опоры У110-2+5а с двумя кабельными площадками и одной двухцепной опоры ПБ110-8. Трасса расположена в городском перспективном районе города Астана.

Для разгрузки оборудования и опор принимается железнодорожная станция Астана.

На проектируемом «заходе-выходе» ВЛ 110 кВ принят сталеалюминевый провод сечением 240 мм² по алюминию и стального сердечника сечением 32 мм² с отношением сечения алюминиевой части провода к сечению стального сердечника, равного 7,5 с четным числом поливов алюминиевых проволок марки АС 240/32.

Допустимые напряжения в проводе приняты по условию прочности анкерно-угловых опор и составляют при максимальной нагрузке и минимальной температуре – 12,0 даН/мм², при среднегодовой температуре соответственно – 8,0 даН/мм².

Подвеска проводов на промежуточной опоре осуществляется посредством крепления их в глухих зажимах типа ПГ-3-12. На анкерно-угловых опорах провода крепятся в натяжных болтовых зажимах типа НБ-3-6Б.

Соединение проводов в шлейфах опор выполняется термитной сваркой с опрессовкой в корпусе соединительного зажима СОАС-240-1.

Защита проводов от вибрации предусматривается во всех пролетах более 150 м. Для провода АС240/32 приняты многочастотные гасители вибрации типа ГПГ-2,4-13-450/23.

Изоляция на проектируемой ВЛ принята, исходя из удельной длины пути утечки 2,0 см/кВ (II СЗА).

Изоляторы приняты стеклянные типа ПС120Б. Количество изоляторов в подвесках определено, исходя из удельной длины пути утечки.

Принятые подвески комплектуются:

поддерживающая подвеска из изоляторов 9хПС120Б;

натяжная подвеска из изоляторов 10хПС120Б.

Защита линий электропередачи от прямых ударов молнии осуществляется подвеской одного грозозащитного троса со встроенным волоконно-оптическим кабелем, который используется так же для организации каналов связи, телемеханики, релейной защиты и передачи данных. Тросы заземляются на каждой опоре ВЛ.

Защита изоляции от обратных перекрытий осуществляется путем заземления всех опор. Величины сопротивлений заземляющих устройств опор выбраны в зависимости от удельного сопротивления грунтов и выполняются протяженными и вертикальными заземлителями из круглой стали диаметром 16 мм. Сопротивление заземляющих устройств опор составляет 10-15 Ом.

В качестве промежуточных опор рассматривались железобетонные опоры типа ПБ110-8 № 3082тм-т2.

Расчетные пролеты опоры ПБ110-8 составили: ветровой – 205 м, габаритный – 215 м.

В качестве анкерно-угловых и концевых опор приняты свободностоящие одностоечные типа У110-2 с подставками 5 м, при необходимости. На концевой опоре устанавливаются две кабельные площадки с комплектами концевых муфт и ОПН-110 для защиты кабеля от перенапряжений. Опоры приняты по т.п. 3078тм.

Фундаменты под анкерно-угловые опоры приняты с наклонными стойками типа Ф3-Ам при необходимости с пригрузочными плитами П3-Р.

Антикоррозионная защита стальных опор, фундаментных балок и деталей крепления ригелей выполняется оцинковкой горячим способом.

Обходная ВЛ 110 кВ

Для обеспечения бесперебойной работы ВЛ 110 кВ на время строительства предусмотрено строительство двух временных обводных одноцепных ВЛ 110 кВ на железобетонных опорах УБ 110-11 от существующей опоры № 64 до существующей опоры № 66 с подвеской провода АС-240/32. По завершении работ по подключению ПС 110/20 кВ «Байтерек» обводная линия демонтируется.

КЛ-110 кВ

К прокладке принят кабель с жилой из медного провода сечением 1600 мм², экраном 120 мм² со встроенным оптическим волокном для контроля температуры изоляции, марка кабеля UHПвПпУ2ГО-1х1600сгж/200ТАС-64/110кВ.

Соединение кабеля предусматривается соединительными муфтами. Предусмотрена установка 6 концевых штифтовых муфт типа PHVS-170, ответная часть учитывается в составе КРУЭ-110 кВ ПС «Байтерек» и 6 концевых муфт наружной установки типа OHVT-145C с комплектом ОПН BOW-PCA-3108L5E2V4 устанавливаемых на переходной опоре 110 кВ У110-2+5а.

Заземление экранов кабелей предусмотрено:

на концевых муфтах - подключением к заземляющему устройству подстанции через шкафы заземления типа HVLB-E-S-0-3-2-U-IP68;

на концевых муфтах наружной установки к заземляющему устройству опоры 110 кВ через шкафы заземления HVCA-CABCLAMP-ST100-130.

Две цепи кабеля 110 кВ и волоконно-оптический кабель связи прокладываются в земле в одной траншее с расстоянием между цепями 500 мм. Кабели каждой цепи располагаются по вершинам треугольника впритык друг к другу и связываются хомутом из немагнитного материала с шагом 1 м на прямом участке, на поворотах с шагом 0,5 м. Глубина заложения кабеля 110 кВ по трассе составляет не менее 1,5 м до верха оболочки кабеля.

От поворота с улицы Хайретдин Болганбаева в сторону опоры № 65 кабельная линия с ВОК переходит в воздушное исполнение через концевые муфты наружной установки OHVT-145C, кабель марки UHПвПпУ2ГО соединяется с проводом марки АС 240/32 – ВОК переходит в ОКГТ (OPGW33D53z 24M) и подвешивается вместо грозозащитного троса с установкой на теле опоры оптической переходной муфты EWMJ/B/S, 24 FO.

Прокладка кабеля по всей протяженности кабельной линии предусматривается в лотках Л2-8.

Для защиты кабелей 110 кВ от механических повреждений сверху, лотки и кабель прикрываются железобетонными плитами. Железобетонные лотки и плиты приняты по проекту серии 3.006.1-2-87 (выпуск 0, 1, 2, 3, 4).

Переходы кабельных линий под инженерными сооружениями (водопровод, канализация) выполняются в полиэтиленовых трубах с перекрытием их железобетонными плитами, а на переходе через существующие и проектируемые улицы - в стальных трубах, в которых укладываются полиэтиленовые трубы с кабелем и одна резервная полиэтиленовая труба.

Для защиты от коррозии железобетонные изделия (лотки, плиты и фундаменты) покрываются гидроизоляцией из морозостойкой битумно-масляной мастики (МБ-50) по ГОСТ 2889-90, а стальные трубы мастикой БМЗЭС по ГОСТ 5631-79* в два слоя с внутренней и наружной сторон.

Волоконно-оптическая кабельная (ВОК) линия связи

Предусмотрено строительство волоконно-оптической кабельной линии связи. От опоры № 65 до опоры № 1 предусмотрено наращивание троса ОКГТ марки OPGW33D53z 12М соединяемого с существующим тросом OPGW32D53r 10М. На опоре № 1 осуществляется соединения трех тросов «заход» оптического канала со стороны ТЭЦ-2 и «выход» в сторону ПС «Аэропорт». От опоры № 1 до концевой опоры № 3 перед улицей Хайретдин Болганбаева предусматривается подвеска оптического кабеля, встроенного в грозозащитный трос (ОКГТ) марки OPGW33D53z 24М. От концевой опоры до здания ПС 110/20 кВ «Байтерек» прокладывается волоконно-оптический кабель типа OPSYCOM KVT 24М. ВОК прокладывается в одной траншее с силовыми кабелями 110 кВ.

Протяженность волоконно-оптической линии связи – 1,12 км. Началом волоконно-оптической линии является оптическая соединительная муфта на опоре № 1 (проектируемая У110-2+5) окончанием оптический кросс на ПС «Байтерек» в шкафу связи FOX-515, установленном в помещении связи ПС.

Волоконно-оптическая линия связи (ВОЛС)

В соответствии с требованиями п. 6 ТУ от 17 июля 2015 года № 5-23/3-2471, выданными АО «Астана-РЭК» предусмотрено строительство волоконно-оптической линии связи между ПС «Аэропорт» и ПС «Аэропорт-новая» для интеграции потока связи (информации) с ПС «Байтерек» в поток энергоузла (ПС «Аэропорт», ПС «Аэропорт-новая») далее в ДП АО «Астана-РЭК».

На волоконно-оптической линии связи принят кабель типа OPSYCOM KVT 24М, прокладываемый по территории ПС «Аэропорт» и ПС «Аэропорт-новая». Минимальная глубина заложения волоконно-оптического кабеля составляет 0,7 м. По зданию ПС «Аэропорт-новая» и в помещении ОПУ ПС «Аэропорт» кабель прокладывается по существующим кабельным конструкциям, предусмотренным для контрольных кабелей и кабелей связи.

Прокладка кабеля по всей протяженности волоконно-оптической линии предусматривается в полиэтиленовой трубе диаметром 40 мм.

Предусмотрена установка оптической платы в здании ПС «Аэропорт-новая» с оптическим лазером и дополнительный комплект аккумуляторных батарей АКБ 6-GFM-50X 12V 50 Ah.

Протяженность волоконно-оптической линии связи – 0,25 км.

6.2.3 Архитектурно-планировочные решения
Закрытая подстанция 110/20 кВ

Здание двухэтажное, прямоугольное в плане с габаритами в осях 30х36 м, с пролетами: в осях 1-6 пять пролетов по 6 м, в осях А-Ж: четыре пролета по 6 м, один пролет 3,0 м и один пролет 6+3 м (помещения трансформаторов).

Высота первого этажа – 4,5 м, второго этажа 5,75 и 6,53 м.

Высота в помещениях трансформаторных камер Н=10,65 м.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке 353,10.

В здании компактно расположены производственные помещения, необходимые для функционирования закрытой подстанции 110/20 кВ.

Корректировкой РП предусмотрена изменение объемно-планировочного решения ПС-110/20 кВ «Байтерек», где выполнена перекомпоновка внутренних помещений ПС в соответствии с электротехническими решениями и требованиями НТП ПС и ПУЭ РК.

В связи с перепланировкой на планах изменена компоновка помещений, выполнены конструктивные мероприятия и изменения, связанные с проходом коммуникаций ОВ и ВК.

На перекрытии на отметке 4,500 в помещении РУ-110кВ предусмотрен монтажный проем для транспортировки КРУЭ, а в коридоре проемы для прохода силовых и контрольных кабелей.

На первом этаже размещены:

РУ 20 кВ для ячеек КРУЭ ЗРУ № 1 и ЗРУ № 2;
камеры трансформаторов Т1, Т2;
помещение для ТСН-1,2;
помещения для резисторов нейтрали 20 кВ, RJ1 RJ2, RJ3, RJ4;
венткамеры № 1, 2, 3;
помещение для баллоном с азотом SERGI Т1 и Т2;
помещение № 1 и № 2 для кабелей 110 кВ с приямками (-1,6 м);
две кабельные шахты для силовых и контрольных кабелей;
служебное помещение;
помещение для ремонта и технического облуживания силового оборудования;
санузел;
тамбуры;
кладовая;
две лестничные клетки и коридоры.

На втором этаже размещены:

РУ-110 кВ для ячеек КРУЭ;
помещение панелей;
помещение аппаратуры связи;
помещение дежурного;
аккумуляторная;
помещение для ремонта и технического обслуживания средств телемеханики, управления и связи;
венткамера № 4;
два помещения шумоглушителей;
две кабельные шахты для силовых и контрольных кабелей;
две лестничные клетки и коридоры.

Наружная, внутренняя отделка

Стены – армированный кирпич.
Облицовка наружных стен – лицевой кирпич.
Внутренние стены и перегородки – армокирпичные.
Оконные блоки – металлопластиковые.
Дверные блоки – деревянные сплошные, металлопластиковые остекленные.
Крыша – чердачная, из пологого профиля, по деревянным конструкциям с организованным водостоком.
Утеплитель – минераловатные плиты на основе из стекловолокна «Isover».
Подвесные потолки - сборные типа «Armstrong» в бытовых и офисных помещениях, гипсокартонные по металлическому каркасу.
Полы – цементно-песчаный раствор, наливное эпоксидное покрытие, керамическая плитка.
Отмостка – асфальтобетонная, шириной 1500 мм.

Основные технические показатели

Общая площадь	- 1 955,28 м^2.
Площадь застройки	- 1 242,28 м^2.

Строительный объем	12 610,69 м^3.
в том числе:	
надземной части	- 12 354,69 м^3.
подземной части	- 256,00 м^3.

6.2.4 Конструктивные решения

Закрытая подстанция 110/20 кВ

Уровень ответственности здания – II.

Степень огнестойкости здания – II.

Конструктивная схема здания – каркасная.

Пространственная жесткость обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных колонн и балочных плит перекрытий и покрытия.

Фундаменты под колонны - столбчатые монолитные железобетонные из бетона В25, с размерами подошвы 2,5х2,5 м, 2,3х2,3 м и 1,9х1,9 м, высотой 1,4 м.

Армирование столбчатых фундаментов:

плитная часть армируется нижней сеткой с рабочей арматурой Ø12AIII с шагом 200 мм, верхней сеткой с арматурой Ø10AIII с шагом 200 мм;

подколонник армируется пространственным каркасом с продольной вертикальной арматурой Ø16AIII, поперечной арматурой &8AI с шагом 100-300 мм.

Фундаментные балки под стены и перегородки - разрезные монолитные железобетонные из бетона В25 сечением 510х450(h) мм.

Армирование фундаментных балок выполнено пространственным каркасом:

продольная рабочая арматура 3Ø10AIII в верхней зоне;

продольная рабочая арматура 3Ø22AIII в нижней зоне;

хомуты 3Ø8AIII с шагом 150 и 300 мм.

Фундаменты под трансформаторы - монолитные железобетонные из бетона В25, состоящие из плиты размерами 3,2х9,1х0,3(h) м и стен толщиной 400 и 600 мм, высотой 1,75 м.

Камеры под маслоприемники выполнены из бетона В25, толщиной стенок 200 и 300 мм, днища 200 мм.

Колонны - монолитные железобетонные сечением 400х400 мм из бетона В25.

Армирование колонн К-1, К-2, К-4 выполнено пространственным каркасом: продольная арматура 4Ø25AIII, хомуты Ø8AI с шагом 100 и 200 мм.

Армирование колонн К-3, К-5 выполнено пространственным каркасом: продольная арматура 4Ø28AIII, хомуты Ø8AI с шагом 100 и 200 мм.

Балки перекрытия и покрытия - монолитные железобетонные из бетона В25 сечением 300х600(h) мм, 300х500(h) мм.

Армирование балок перекрытия выполнено:

продольная арматура в верхней зоне 3Ø12AIII, в нижней зоне 3Ø28AIII, 3Ø25AIII, 3Ø20AIII, 3Ø16AIII, хомуты 3Ø8AI с шагом 100 и 200 мм;

над опорами установлена верхняя арматура 3Ø28AIII, 3Ø25AIII, 3Ø18AIII, 3Ø16AIII.

Балки перекрытия пролетом 12,0 м - монолитные железобетонные из бетона В25 сечением 300х900(h) мм.

Армирование балок перекрытия пролетом 12,0 м выполнено: продольная арматура в верхней зоне 4Ø28A-III, в нижней зоне 4Ø32A-III, хомуты 4Ø8AI с шагом 100 и 200 мм.

Плиты перекрытий и покрытия - монолитные железобетонные из бетона В25 толщиной 150 мм.

Армирование плит перекрытий и покрытия выполнено:

нижней сеткой из арматуры Ø12AIII с шагом 300 мм;

в середине пролетов в нижней зоне установлена дополнительная сетка из арматуры Ø14AIII, Ø12AIII, Ø10AIII с шагом 300 мм.

по верхней опорной зоне плиты выполнено поперечная арматура над балками Ø14AIII, Ø12AIII, Ø10AIII с шагом 150 мм;

над поперечной арматурой вдоль балок установлена распределительная арматура Ø10AIII с шагом 300 мм;

в средней части верхней зоны плиты выполнена сетка Ø10AIII с шагом 200 мм.

Лестничные площадки промежуточные - монолитные железобетонные толщиной 100 мм из бетона класса В15.

Лестничные марши - сборные железобетонные ступени по ГОСТ8717.0-84 по металлическим косоурам из швеллеров [20 по ГОСТ8240-97.

Балки подвесных путей - прокатные двутавры I24M, I45M по ГОСТ19 245-74.

Наружные не несущие стены – кладка из керамического кирпича М100 ГОСТ 530-2012 толщиной 250 мм, облицовка – лицевой кирпич толщиной 120 мм.

Внутренние не несущие стены и перегородки – кладка из керамического кирпича М100 ГОСТ 530-2012 толщиной 250 и 120 мм, армированные сеткой.

Подпольные каналы и приямки – стенки и днище - монолитные из бетона В15, толщиной 200 мм.

Подземный маслосборник емкостью 39,2 м³

Маслосборник – подземная емкость прямоугольное в плане с размерами в осях 5,5х4,2 м, высотой 2,3 м.

Стенки, днище, плита перекрытия - монолитные железобетонные из бетона В25 толщиной 300 мм.

Маслосборник емкостью 39,2 м^3 для слива масла при повреждении трансформатора выполнен из монолитного железобетона размером в осях 5,5х4,2 м, Н=2,0 м.

Горловина выполнена из сборных железобетонных колец.

За отметку ±0,000 принят уровень верха днища маслосборника - 348,19 м.

Уровень низа железобетонной плиты днища маслосборника находится на отметке 347,89 м.

Планировочная отметка верха люка находится на отметке 352,80 м.

Основные технические показатели

Площадь застройки - 29,28 м^2.
Строительный объем - 82,00 м^3.

Трубы для прокладки кабелей по территории ПС

На территории ПС со стороны оси А в земле предусмотрены десять металлических труб диаметром 530 мм, с толщиной стенки 9 мм и пять металлических труб диаметром 152 мм, с толщиной стенки 5 мм от здания ПС до пяти приямков. К каждому приямку подходит две трубы диаметром 530 мм и одна труба диаметром 152 мм. Верх труб диаметром 530 мм находится на глубине – 1,57 м.

Из пяти приямков два располагаются у ограждения ПС, и они предназначены для заводки кабелей на территорию ПС.

Со стороны оси 1 в углу на территории ПС располагаются ещё три промежуточных приямка для повторного поворота и протяжки кабелей. По этой стороне в шести местах предусмотрены через определенное расстояние кабельные лотки для бетонирования трех полиэтиленовых труб в которых прокладываются кабели 110кВ.

Со стороны оси Ж у ограждения расположены три приямка для завода кабелей на территорию ПС.

Наружные кабельные каналы и камеры

Кабельные каналы – подземные из сборных железобетонных лотков Л20-3 и плит перекрытия П18-8 по серии 3.006.1-2.87.

Каналы в местах переездов – монолитные железобетонные сплошные из бетона В15 сечением 1300х780(Н) мм с отверстиями.

Камеры - подземные монолитные железобетонные из бетона В25, толщиной стенок 300 мм, днища 400 мм, плиты перекрытия – сборные железобетонные марки ПО3 по серии 3.006.1-2.87.

Защитные мероприятия

Под подошвой фундамента предусмотрена подготовка из бетона В7,5 толщиной 100 мм.

Горизонтальная гидроизоляция на отметке минус - 0,050 м выполнена из цементно-песчаного раствора М100 толщиной 50 мм.

Поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются горячим битумом за два раза.

6.2.5 Инженерное обеспечение, сети и системы

Отопление и вентиляция

Отопление

Источник теплоснабжения – электроэнергия.

Нагревательные приборы – электрические конвекторы.

Вентиляция

В связи со значительными тепловыделениями от оборудования в летний период в помещениях трансформаторных № 1 и 2 предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением. Для защиты окружающей среды от шума на воздухозаборе приточных установок П1, П2 и на удалении системами В4, В5 установлены пластинчатые шумоглушители. Приточные установки предусмотрены с резервным вентилятором.

В помещении ЗРУ-10 кВ и КРУЭ-110 кВ в соответствии с технологическим заданием возможно внезапное поступление элегаза, в связи с чем предусмотрена аварийная вытяжная вентиляция, рассчитанная на 5-ти кратный воздухообмен. Вытяжка предусмотрена из верхней и нижней зон. Срабатывание вытяжной аварийной вентиляции - автоматическое от газоанализаторов, установленных в помещении, и ручное - от кнопки, расположенной у входной двери снаружи помещения. Вытяжной вентилятор выполнен во взрывозащищенном исполнении.

Из помещений ТСН (трансформатор собственных нужд), ДГК (дизель-генераторная), генераторной – вентиляция естественная через неподвижные жалюзийные решетки в наружных дверях. Из остальных помещений подстанции предусмотрена естественная вентиляция через вентиляционные каналы.

В помещении релейных панелей, помещении аппаратуры связи, дежурного предусмотрено поддержание допустимых параметров воздуха с помощью автономных кондиционеров (сплит-систем) с внутренним и наружными блоками.

Воздуховоды систем вентиляции предусмотрены из листовой стали ГОСТ 19904-90 класса «Н». Для достижения нормируемого предела огнестойкости транзитных воздуховодов предусмотрено их покрытие огнезащитным вспучивающим составом «Бирлик».

Водоснабжение и канализация наружные

Водоснабжение

Рабочий проект выполнен в соответствии с техническими условиями от 3 февраля 2016 года № 3-6/201, выданными ГКП «Астана Су Арнасы».

Источник водоснабжения – проектируемые городские сети Ø355 мм на жилой массив Интернациональный.

Гарантийный напор в точке подключения – 10,0 м.

Расход воды на наружное пожаротушение – 15 л/сек.

Один пожарный гидрант установлен в проектируемом колодце ПГ-1, второй – в колодце ПГ-75 на ранее запроектированной сети жилого массива.

Сеть водопровода объединенная, обеспечивает хоз-питьевые, противопожарные нужды подстанции и принята из полиэтиленовых труб ПЭ SDR 17 Ø160 мм по ГОСТ 18599-2001.

Водопроводные колодцы приняты по типовому решению 901-09-11.84 из сборных железобетонных элементов по серии 3.900.1 - 14.

Расход воды для хозяйственно-питьевых нужд - 1,15 м^3/сут.

Канализация бытовая

Отвод бытовых канализационных стоков от подстанции предусмотрен самотеком в ранее запроектированную сеть. Точка врезки – ранее запроектированный колодец 118.

Самотечная сеть канализации запроектирована из полиэтиленовых труб Ø160 мм ГОСТ 18599-2001 техническая.

Канализационные колодцы выполнены по типовому решению 901-09-22.84 из сборных железобетонных элементов по серии 3.900.1-14.

Расход стоков – 1,15 м^3/сут.

Маслоотвод

Для предотвращения растекания масла при повреждении трансформаторов предусмотрены сети маслопроводов со сбросом масла в закрытый маслосборник емкостью 39,2 м^3, рассчитанный на прием полного объема масла от одного трансформатора и от воды после возможного срабатывания внутренней системы пожаротушения.

Маслопроводы выполнены в подземном исполнении из асбестоцементных труб Ø200 мм ГОСТ 1839-80.

Канализационные колодцы выполнены по типовому решению 901-09-22.84 из сборных железобетонных элементов по серии 3.900.1-14.

Водоснабжение и канализация внутренние

Водоснабжение

В здании подстанции предусмотрена система хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода. Рабочим проектом предусмотрена подача воды к санитарно-техническим приборам и к пожарным кранам для внутреннего пожаротушения. Для учета расхода воды в помещении насосной установлен водомерный узел с электрозадвижкой на обводной линии.

Сеть водопровода предусмотрена из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75 и стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91.

Расход воды на внутреннее пожаротушение - 2 струи по 2,6 л/сек, для тушения пожара установлены пожарные краны Ø50 мм.

Для обеспечения необходимого напора в сети противопожарного водоснабжения предусмотрена насосная установка производительностью 20,0 м^3/час, напором 10,0 м (1- рабочий, 1 – резервный). Насосы установлены в насосной на 1 этаже.

Пожарные насосы включаются дистанционно от кнопок, установленных у пожарных кранов. Пожарные краны Ø50 мм установлены на всех этажах и оборудованы пожарными рукавами длиной 20 м, установлены на высоте 1,35 м над полом и размещены в шкафчиках, имеющих отверстия для проветривания, приспособленных для опломбирования и визуального осмотра без вскрытия.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды - 1,15 м^3/сут.

Канализация

В здании предусмотрена система бытовой канализации. Рабочим проектом предусмотрен отвод бытовых сточных вод от сантехнических приборов санузла во внутриплощадочную сеть и далее в выгреб, место установки которого согласовано с СЭН.

Сеть внутренней канализации выполнена из полиэтиленовых канализационных труб Ø50÷100 мм по ГОСТ 22689-89.

Вытяжная часть канализационных стояков выведена на 0,5 м выше кровли.

Расход стоков К1 - 1,15 м^3/сут.

Маслоотвод

Система маслоотвода H_2 предусмотрена для сбора и отвода замасленных стоков после срабатывания систем внутреннего пожаротушения и для предотвращения растекания масла при повреждении трансформаторов.

Сбор стоков в трансформаторных предусмотрен в приямки и далее самотеком сбрасываются в наружную сеть маслопроводов.

Маслопроводы выполнены из асбестоцементных труб Ø200 мм ГОСТ 1839-80.

Автоматическое пожаротушение (АПТ)

В рабочем проекте предусмотрена защита системой автоматического газового пожаротушения кабельных туннелей № 1 ÷ 9 и системой автоматического порошкового пожаротушения камер трансформаторов Т1 и Т2.

Для тушения возможного пожара в кабельных туннелях принята система автоматического газового пожаротушения с использованием в качестве огнетушащего вещества двуокиси углерода (CO_2).

Используемый газ CO_2 – электронепроводящее, газообразное вещество, предназначенное для тушения пожаров всех классов. Данный газ не образует осадка, бесцветен, не имеет запаха, не способствует образованию коррозии, экологически чистый и биологически безопасный, плотность выше воздуха.

Двуокись углерода хранится в модулях газового пожаротушения (транспортные баллоны типа 40-150У со сжиженным CO_2 под избыточным давлением) с головкой-затвором К85-50. Модули (9 шт.) установлены в помещениях венткамер на отм 0,000 м, выпускные насадки установлены под потолком каждого кабельного туннеля, соединенные с баллоном трубопроводами из стальных труб Ø32 мм ГОСТ 8732-78.

При выпуске CO_2 в помещении происходит уменьшение воздуха для горения и поглощение тепла.

Для тушения возможного пожара в трансформаторных помещениях выполнена система автоматического порошкового пожаротушения с использованием систем хранения и выпуска огнетушащего вещества на базе модулей пожаротушения МПП-9 серии «Тунгус»

производства Россия. Модули МПП-9 устанавливаются на стенах в помещении трансформаторов на высоте в пределах 3-4 метров от пола, защищаемая площадь одним модулем от 9 м2.

Модуль МПП-9 состоит из корпуса, в котором находится порошок, баллончик с источником холодного газа, насадок – распылитель, оснащенный мембраной, пусковой элемент. В модульных установках порошкового пожаротушения применяется универсальный огнетушащий порошок ИСТО-1.

Контроль противопожарного состояния в защищаемых помещениях осуществляется дымовыми пожарными извещателями.

Сигнал о срабатывании извещателей передается на прибор приемно-контрольный, который в свою очередь формирует командный импульс на пуск установки пожаротушения в автоматическом режиме с запрограммированной задержкой времени.

Прибор приемно-контрольный позволяет осуществить дистанционный пуск установки АГПТ.

Зона действия установки газового и порошкового пожаротушения и прилегающих к ним зон обеспечиваются:

предупредительными знаками безопасности и инструкциями при входе в помещение. Знаки информируют входящих о наличии в помещении системы автоматического газового пожаротушения;

системой световой сигнализации в местах прилегающей к защищаемой зоне.

Системы связи и сигнализации

Видеонаблюдение

Как дополнительное средство для усиления охраны, предусмотрена система охранного видеонаблюдения подстанции ПС 110/20 кВ «Байтерек», которая включает в себя функции не только визуального наблюдения за прилегающей территорией, но и протоколирования и архивирования накопившейся информации.

Видеокамеры установлены по периметру ограждения подстанции и на входе в здание. Передача видеосигнала от камер к цифровому видеорегистратору предусмотрена двумя кабелями, КСВПВ4х2х0,5- видеосигнал и ПУГНП2х0,75- электропитание видеокамер.

Видеорегистратор и монитор установлены в помещении аппаратуры связи.

Пожарная сигнализация

В здании подстанции ПС 110/20 кВ «Байтерек» предусмотрена система автоматической пожарной сигнализации. В качестве пожарных извещателей приняты датчики дымового, теплового и ручного действия.

Шлейфы пожарной сигнализации выполнены кабелем МКЭШв2х2х1,0 и выведены на контрольную панель на 8 зон, устанавливаемую в помещении аппаратуры связи.

Система централизованного оповещения о пожаре выполнена с помощью сирен, укрепленных на входах на лестничные клетки и на входе в здание, сигналы выведены на контрольную панель на 8 зон.

Телефонизация

В здании подстанции ПС 110/20 кВ «Байтерек» предусмотрена телефонизация. Абонентская сеть выполнена от распределительной коробки кабелем UTP2х2х0.4 до потребителей и оконечена телефонной розеткой.

Наружные сети связи

Рабочий проект наружной сети телефонизации выполнен на основании технических условий, выданных АО «Казахтелеком» от 31 января 2012 года № 114, продленных письмом от 5 февраля 2013 года № 96.

Рабочим проектом предусмотрена прокладка телефонного кабеля марки ТППэП3-10х2х0,5 от АДІР 26/6, расположенного по пр. Армандастар 2/3, ЖК «Искандер» пос. Интернациональный до подстанции «Байтерек».

Рабочим проектом предусмотрено строительство одно и двухотверстной телефонной канализации, с установкой колодцев типа ККС-1 и ККС-2.

Канализация выполнена полиэтиленовыми трубами Ø110 мм. Глубина прокладки канализации от планировочной отметки земли составляет 0,7 м, под проезжей частью 1,0 м.

Протяженность кабельной продукции составляет 3,341 м.

6.3 Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации

Для обеспечения нормальных условий труда на ПС предусмотрены:

компоновка РУ и трансформаторов, обеспечивающая возможность применения при ремонтах и эксплуатационном обслуживании кранов, инвентарных устройств малой механизации; рабочее и ремонтное освещение.

Рабочий проект ПС выполнен в соответствии с требованиями строительных норм и правил, противопожарных и взрывобезопасных норм проектирования зданий и сооружений, что обеспечивает безопасное обслуживание электроустановок, зданий и сооружений подстанции.

Принятые компоновочные, конструктивные, защитные решения и мероприятия определяются действующими «Нормами технологического проектирования ПС с высшим напряжением 35-750 кВ», которые разработаны с соблюдением «Правил устройств электроустановок».

Для исключения ошибочных действий персонала при производстве оперативных переключений в распределительных устройствах на ПС предусмотрена электромагнитная блокировка разъединителей и высоковольтных выключателей.

Безопасность персонала в зоне обслуживания электроустановок ПС обеспечивается заземляющим устройством ПС.

Электробезопасность на ПС обеспечена путем применения следующих мероприятий:

надлежащей изоляции;

соответствующих разрывов до токоведущих частей;

защитных ограждений;

заземляющего устройства;

предупредительной сигнализации, надписей и плакатов;

индивидуальных и групповых защитных средств.

Выполнение этих мероприятий и следование их рекомендациям должно быть обязательным правилом эксплуатации на ПС, как постоянным персоналом, так и лицам, временно допущенным в здание подстанции.

6.4 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожарных ситуаций

Рабочий проект выполнен с учетом требований СН РК 2.02-11-2002 «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений автоматической пожарной сигнализацией,

автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре» и Инструкции по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий РД 34.49.101-87.

При компоновке на ПС сооружений, а также кабельных коммуникаций, в рабочем проекте учтены требования и мероприятия по обеспечению пожарной безопасности:

главная схема электрических соединений, схемы собственных нужд, схемы оперативного тока, схемы управления и компоновки оборудования выполнены таким образом, что при возникновении пожара в кабельном хозяйстве или вне его, исключается одновременная потеря резервирующих присоединений;

для предотвращения взрывов и пожаров трансформаторов применяется система «SERGI», поставляемая комплектно с силовыми трансформаторами;

для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждении трансформаторов выполнены сети маслоотводов со сбросом масла в закрытый маслосборник, рассчитанный на прием полного объема масла от одного трансформатора;

в помещениях ЗТП предусмотрена система пожарной сигнализации, автоматического газового пожаротушения кабельных туннелей, автоматического порошкового пожаротушения камер трансформатора;

для прохода кабелей через строительные конструкции в последних предусмотрены отрезки асбестоцементных труб.

Предусмотрены:

установка элегазовых выключателей 110 кВ, не содержащих масла;

применение контрольных и силовых кабелей с изоляцией и оболочкой неподдерживающих горение.

Охранные мероприятия

Охранные мероприятия на ПС предусмотрено в следующем объеме:

ограда по периметру ПС;

наружное освещение;

видеонаблюдение.

6.5 Охрана окружающей среды

Рабочий проект рассмотрен и согласован:

ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования города Астаны» - заключение государственной экологической экспертизы № 132 на ОВОС по объекту «Строительство закрытой ПС-110/20 кВ «Байтерек» (письмо от 20 марта 2013 года № 04-133);

ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования города Астаны» - согласование рабочего проекта «Строительство закрытой ПС 110/20 кВ «Байтерек» с ЛЭП-110 кВ» 1-я очередь. Корректировка» (письмо от 3 июня 2016 года № eco/Z3-03/00484/2).

6.6 Организация строительства

В составе рабочего проекта разработан Проект организации строительства, в котором определены основные принципы организации строительства и труда: методы производства и контроля качества основных видов работ; данные о потребности в кадрах, основных материалах, конструкциях, изделиях и оборудовании, транспорте, строительных машинах и механизмах, временных зданиях и сооружениях; указаны мероприятия по охране труда и технике безопасности и сохранению окружающей природной среды; выполнены: календарный план и расчёт продолжительности строительства.

Земляные работы выполняются с применением комплексной механизации.

Строительно-монтажные работы выполняются гусеничными и автомобильными кранами, доставка конструкций и оборудования осуществляется автотранспортом по существующим автомобильным дорогам. Для временного складирования строительных материалов предусматриваются площадки непосредственно рядом с местом строительства.

Строительные конструкции, изделия, материалы и оборудование (в том числе тяжеловесное), поступающие по железной дороге, разгружаются на станции тупик МК 56 города Астаны.

Монтаж конструкций предусмотрено выполнять с помощью различных монтажных приспособлений: захватных приспособлений для строповки и установки конструкций в проектное положение; приспособлений для временного закрепления и выверки конструкций; других вспомогательных приспособлений, предназначенных для безопасного выполнения строительно-монтажных работ.

Продолжительность строительства

Согласно СНиП РК 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» ч.2 п.22, продолжительность строительства на остаточный объем определена 13 месяцев. Заделы по годам на остаточный объем 2016 год – 77 %, 2017 год -23%.

Строительство остальных сооружений выполняется с учетом совмещения работ в установленный срок строительства.

6.7 Сметная документация

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

Сметная документация составлена с использованием программного комплекса АВС-4 по выпуску сметной документации в ценах 2001 года.

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

При составлении смет использованы:

сборники сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции (СН РК 8.02-04-2002), с учетом изменений и дополнений выпуски 1-16;

сборники сметных норм и расценок на строительные работы (СН РК 8.02-05-2002), с учетом изменений и дополнений выпуски 1-14;

сборники расценок на монтаж оборудования (СН РК 8.02-06-2002), с учетом изменений и дополнений выпуски 1-16;

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

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

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

ведомость оборудования, материалов, изделий с приложением прайс-листов, наименования которых с соответствующими техническими характеристиками отсутствуют в действующей нормативной базе, утвержденная заказчиком от 13 мая 2016 года, согласно пункту 9.3.14 СН РК 1.02-03-2011, пунктам 4.3.5 и 4.3.8 СН РК 8.02-02-2002.

В сметной стоимости строительства учтены дополнительные затраты:

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

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

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

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

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

Переход к текущей и прогнозной сметной (расчетной) стоимости строительства от базовых цен 2001года выполнен через индекс изменения месячного расчетного показателя на период 2012-2014 годов, установленного по протоколу № 8 заседания РБК от 4 апреля 2012 года, на период 2015-2017 годов – по протоколу № 7 заседания РБК от 17 ноября 2015 года.

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

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

7. ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1 Оценка проектных решений

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

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

Проектные решения с учетом внесенных изменений по разделу 7.2 соответствуют нормативным требованиям по санитарной, экологической, пожарной и промышленной безопасности.

7.2 Изменения и дополнения, внесенные в рабочий проект в процессе экспертизы

В процессе рассмотрения по замечаниям РГП «Госэкспертиза» в рабочий проект «Строительство закрытой ПС 110/20 кВ «Байтерек» с ЛЭП-110 кВ. 1-я очередь. Корректировка» внесены следующие изменения и дополнения:

Генеральный план

1. В таблице «Основные технические показатели по генеральному плану» (32.01-15-ПЗ, Том № 1, Раздел 4.2) откорректированы показатели по генплану.
2. На ситуационном плане (32.01-15-АС лист 2) указана абсолютная отметка 0,000 = 348,19 для подземного маслоприемника (32.01-15-АС1, лист 2).

Архитектурно-планировочные решения

3. Двери эвакуационных выходов в лестничные клетки на отметке 4,520 здания ЗПС-110/20 кВ предусмотрены открыванием по направлению выхода (32.01-15-АС лист 4) (п. 6.2.10 СНиП РК 2.02-05-2009*).

4. В жалюзийных решетках, в окнах О-2 (ОМП 24х15ж) и О-4 (ОМП 18х15ж) предусмотрена установка сетки с мелкой ячейкой (32.01-15-АС лист АС-17) (для защиты от птиц и т.д.) (п.972 ПУЭ РК-2012). В спецификации в поз. 5 указан расход сеток с мелкой ячейкой.

5. В металлических решетках МР 6 (лист АС-16), предусмотренных в приточных проемах чердачного пространства дополнительно предусмотрена установка сетки с мелкой ячейкой.

6. В общих указаниях откорректирована абсолютная отметка низа фундаментов подземного маслосборника емкостью 39,2 м³ с 351,1 м на 347,89 м (лист АС1-2).

Конструктивные решения

Альбом КЖ

7. КЖ-20. Армирование плиты перекрытия на отм. 4,400 м. В местах устройства проемов (в осях 2-3/$А_1$-Б, 3-4/$А_1$-Б, 4-5/$А_1$-Б) армирование уточнено:

диаметр нижних дополнительных стержней увеличен до 14 мм согласно расчету;

диаметр верхней арматуры в зоне проемов увеличен до 14 мм с шагом 200 мм согласно расчету.

8. Представлен расчет плиты перекрытия на отм. 4,400 м с учетом проемов в осях 2-3/$А_1$-Б, 3-4/$А_1$-Б, 4-5/$А_1$-Б.

Альбом АС1 (маслоприемник)

9. АС1-4…6. Армирование днища, стенки и плиты перекрытия маслосборника обосновано расчетом, уточнено армирование плиты перекрытия.

Отопление и вентиляция

10. На планах замаркированы установки кондиционирования.

11. Решена вентиляция помещения 17 – помещение ремонта и технического обслуживания силового оборудования.

12. Решена вентиляция помещений 12 (служебное помещение) и 18 (кладовая).

Водопровод и канализация

13. Представлены обновленные технические условия на водоснабжение и канализацию.

14. Насосы пожаротушения подобраны с учетом гарантийного напора в городской сети г. Астаны - 10 м.

15. Указан требуемый напор для пожаротушения в таблице показателей.

16. В графе «при пожаре» показан суммарный расход В1+В2, проверена пропускная способность трубы.

17. Пожарный кран в лестничной клетке на отм. 0,00 перенесен в помещение 13.

18. На плане в санузле показан водонагреватель.

19. Откорректирована схема Н2 - маслопроводы, исправлены высотные отметки. Схема приведена в соответствие плану.

20. Выполнена вентиляция сети К1, вентилируемая часть стояка выведена выше кровли.

21. Сбор замасленных стоков от трансформаторов предусмотрен в приямок.

22. Откорректирована спецификация в соответствии замечаниям.

Сметная документация

23. Сметы представлены в действующей версии сметной программы.

24. Представлено задание на проектирование с датой утверждения.

25. В сводном сметном расчёте затраты на проведение экспертизы откорректированы в соответствии с договором.

26. Сметы откорректированы согласно замечаниям по разделам рабочего проекта.

Основные технико-экономические показатели

Таблица 2

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели		Изменения - снижение + увеличение
			заявленные	рекомендуемые к утверждению	
	ЗТП 110/20 кВ «Байтерек»				
1	Площадь участка ЗТП 110/20 кВ «Байтерек»	га	0,6	0,6	-
2	Площадь застройки зданий	м^2	1 271,56	1 271,56	-
3	Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный 110/20 кВ 63 МВА в комплекте с системой автоматического пожаротушения SERGI	компл.	2	2	-
4	Комплектное распределительное устройство на напряжение 110 кВ с элегазовой изоляцией	компл.	1	1	-
5	КРУ 20 кВ, состоящее из 66 модулей	компл.	1	1	-
	Воздушно-кабельная линия электропередачи 110 кВ с ОКГТ				
6	Замена провода на участке между существующими опорами № 64 и № 66 (в 6 проводов)	км	0,410	0,410	-
7	Заход от опоры № 65 до опоры №1 (в 3 провода)	км	0,086	0,086	-
8	Заход от опоры № 65а до опоры № 1 (в 3 провода)	км	0,049	0,049	-
9	Двухцепная ВЛ-110 кВ (в 6 проводов)	км	0,377	0,377	-
10	Кабельная линия 110 кВ	км	0,692	0,692	-
11	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 г., всего в том числе: СМР оборудование прочие	млн. тенге	1 415,357 439,824 969,575 5,957	1 415,223 434,786 974,548 5,889	-0,134 -5,038 +4,973 -0,068
12	Общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2012-2017 гг., всего в том числе: СМР оборудование прочие	млн. тенге	4 520,885 1 209,701 2 601,670 709,514	4 520,472 1 195,690 2 615,498 709,284	-0,413 -14,011 +13,828 -0,23
13	Из них в ценах: 2012 г. (ПИР) 2013 г. (экспертиза) 2014 г. (выполненные работы) 2015 г. (ПИР, выполненные работы) 2016 г. 2017 г.	млн. тенге		 70,506 2,360 443,130 617,673 2 565,020 821,783	
14	Нормативная продолжительность строительства	мес.	13	13	-

8. ВЫВОДЫ

1. С учётом внесённых изменений и дополнений рабочий проект «Строительство закрытой ПС 110/20 кВ «Байтерек» с ЛЭП-110 кВ. 1-я очередь. Корректировка» соответствует требованиям государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется к утверждению в установленном порядке со следующими основными технико-экономическими показателями:

площадь участка ЗТП 110/20 кВ «Байтерек» - 0,6 га;
площадь застройки зданий - 1 271,56 м^2;
трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный 110/20 кВ 63 МВА в комплекте с системой автоматического

пожаротушения SERGI - 2 компл.;
комплектное распределительное устройство
на напряжение 110 кВ с элегазовой изоляцией - 1 компл.;
КРУ 20 кВ, состоящее из 66 модулей - 1 компл.;
Воздушно-кабельная линия электропередачи 110 кВ с ОКГТ
замена провода на участке между
существующими опорами № 64 и № 66 (в 6 проводов) -0,410 км;
Заход от опоры № 65 до опоры № 1
(в 3 провода) - 0,086 км;
Заход от опоры № 65а до опоры № 1
(в 3 провода) - 0,049 км
двухцепная ВЛ-110 кВ (в 6 проводов) - 0,377 км;
кабельная линия 110 кВ - 0,692 км;
общая сметная стоимость строительства
в базовых ценах 2001 г., всего - 1 415,223 млн. тенге,
в том числе: СМР - 434,786 млн. тенге,
оборудование - 974,548 млн. тенге,
прочие - 5,889 млн. тенге;
общая сметная стоимость строительства
в текущих и прогнозных ценах 2012-2017 гг., всего - 4 520,472 млн. тенге,
в том числе: СМР - 1 195,690 млн. тенге,
оборудование - 2 615,498 млн. тенге,
прочие - 709,284 млн. тенге;
нормативная продолжительность строительства - 13 мес.

2. Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована ТОО «Алматыпроектэнергострой» в соответствии с условиями договора от 22 июня 2016 года № 01-0273.

3. Заказчик при приемке документации по рабочему проекту от проектной организации должен проверить ее на соответствие настоящему экспертному заключению.

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

5. С выходом настоящего заключения, ранее выданное заключение РГП «Госэкспертиза» от 23 декабря 2013 года № 01-1005/13 утрачивает силу.

8. ТҰЖЫРЫМДАР

1. Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып «110 кВ-ЭТЖ бар жабық 110/20 кВ «Бәйтерек» ҚС салу. 1-ші кезек. Түзету» жұмыс жобасы Қазақстан Республикасында қолданылатын мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және белгіленген тәртіпте келесідей негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштермен бекітілуге ұсынылады:

110/20 кВ «Бәйтерек» ЗТП учаскесінің алаңы - 0,6 га;
ғимараттардың құрылыс салу алаңы - 1 271,56 м^2;
SERGI автоматты өрт сөндіру жүйесі бар жинақта
110/20 кВ 63 МВА үш фазалы екі орауыш
күш беретін трансформатор - 2 жинақ;
элегазды оқшаулағышы бар 110 кВ кернеуінде
комплектілі таратушы қондырғы - 1 жинақ;
66 модульден тұратын 20 кВ КРУ - 1 жинақ;
ОКГТ бар 110 кВ электр тасымалдау әуе-кабель желісі
№ 64 және № 66 қолданыстағы тіректері арасындағы учаскеде

сымдарды ауыстыру (6 сымда)	-0,410 км,
№ 65 тіреуден № 1 тіреуге дейінгі кіру (3 сымда)	- 0,086 км;
№ 65 а тіреуінен № 1 тіреуге дейінгі кіру (3 сымда)	- 0,049 км;
екі шыңжырлы ӘЖ-110 кв (6 сымда)	- 0,377 км;
110 кВ кабель желісі	- 0,692 км;
2001 ж. базалық бағадағы құрылыстың жалпы сметалық құны, барлығы	- 1 415,223 млн.теңге,
оның ішінде: ҚМЖ	- 434,786 млн.теңге,
жабдық	- 974,548 млн.теңге,
өзгелері	- 5,889 млн.тенге;
2012-2017 жж. ағымдағы және болжамдағы бағалардағы құрылыстың жалпы сметалық құны, барлығы	- 4 520,472 млн.теңге,
оның ішінде: ҚМЖ	- 1 195,690 млн.теңге,
жабдық	- 2 615,498 млн.теңге,
өзгелері	- 709,284 млн.теңге;
құрылыстың нормативтік ұзақтығы	- 13 ай.

2. Осы сараптама қорытындысы жобалау үшін тапсырыс беруші бекіткен бастапқы материалдарды (мәліметтерді) есепке алумен орындалды, олардың дұрыстығына 2016 жылғы 22 маусымдағы № 01-0273 шарттың талаптарына сәйкес «Алматыпроектэнергострой» ЖШС кепілдік етеді.

3. Тапсырыс беруші жобалау ұйымынан жұмыс жобасы бойынша құжаттаманы қабылдап алу кезінде оның осы сараптама қорытындысына сәйкестігін тексерсін.

4. Тапсырыс беруші құрылыс салу кезінде отандық тауар өндірушілердің жабдықтарын, материалдарын және конструкцияларын барынша пайдалансын.

5. Осы қорытындының шығуымен бұрын «Мемсараптама» РМК 2013 жылғы 23 желтоқсанда берген № 01-1005/13 қорытындысы күшін жояды.

Полукарова Г.В.

Эксперт

Жоламан А.

Начальник отдела

Оспангалиева Л.А.

Эксперт

Каримов М.Б.

Эксперт

Мамаев Т.Л.

Эксперт

Хван К.А.

Советник Генерального директора

Иманбаев С.Б.

Начальник производственного отдела

Рихтер Е.А.

Советник Генерального директора

Блоха Н.В.

Руководитель экспертной группы

Омельченко Т.

Главный специалист