Бекітемін
РГП "Госэкспертиза"KZ
Бас директордың бірінші орынбасары
Т.Д. Қарағойшин

«<<Астана қаласында 110/20 кВ «Есіл» ҚС салу >>»
жұмыс жобасы бойынша

15.09.2015 ж. № 01-0390/15

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫС БЕРУШІ:
«Астана қаласының
Энергетика басқармасы» ММ

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«Тяжпромэлектропроект» ЖШС,
Алматы қаласы

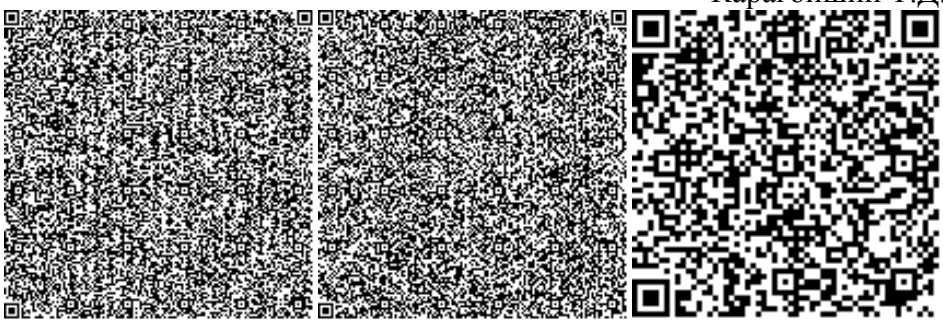
Астана қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Астана қаласында 110/20 кВ «Есіл» ҚС салу» жұмыс жобасы бойынша осы сараптама қорытындысы «Мемсараптама» РМК-мен берілді.

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

Утверждаю
Первый заместитель генерального директора
РГП "Госэкспертиза"
Карагойшин Т.Д.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 01-0390/15 от 15.09.2015 г.

по рабочему проекту
«<<Строительство ПС 110/20 кВ «Ишим» г. Астана>>»

ЗАКАЗЧИК:
ГУ «Управление энергетики города Астаны»

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «Тяжпромэлектропроект»,
г. Алматы

г. Астана

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное экспертное заключение по рабочему проекту **«Строительство ПС 110/20 кВ «Ишим» г. Астана»** 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 ПС 110/20 кВ «Ишим» г. Астана».

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором от 9 июля 2015 года № 258.

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

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «Тяжпромэлектропроект», г. Алматы (государственная лицензия ГСЛ № 13019997 от 18 декабря 2013 года, I категория).

ГИП – Карынтаев С. (приказ от 20 декабря 2013 года № 65/1/Л.)

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: государственные инвестиции.

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

задание на проектирование, утвержденное заказчиком от 18 декабря 2013 года;

архитектурно-планировочное задание, утвержденное главным архитектором города Астаны 14 мая 2014 года № 4273;

выписка из постановления акимата г. Астаны о предоставлении права аренды на земельный участок 0,3092 га для строительства ПС «Ишим» от 24 апреля 2014 года № 197-679;

выписка из постановления акимата г. Астаны о предоставлении права аренды на земельный участок 1,5941 га для строительства КЛ-110 кВ ПС «Ишим» - ПС «Аэропорт-Новая» от 28 мая 2014 года № 197-861;

выписка из постановления акимата г. Астаны о предоставлении ГУ «Управление энергетики города Астана» права аренды на земельный участок под строительство ПС 110/20 кВ «Ишим» (дополнительно 0,2079 га) от 10 июня 2015 года № 197-925;

письмо ГУ «Управление энергетики города Астаны» касательно принятия стоимости валюты, сложившейся на 7 сентября 2015 года для оборудования на которое отсутствуют расценки в нормативной базе РК от 9 сентября 2015 года № 186-11/1216.

ТОО «Астанагорархитектура»:

акт выбора и согласования расположения земельного участка ПС «Ишим» от 8 января 2014 года;

топографическая съемка площадки под ПС «Ишим»;

топографическая съемка трассы КЛ-110 кВ;

топографическая съемка трассы КЛ-10 кВ;

ситуационная схема размещения испрашиваемого земельного участка в г. Астане под ПС-110/20 кВ «Есіл» (дополнительный отвод) от 18 февраля 2015 № 749.

ТОО «Астана қала құрылысы мониторингі»:

схема трассы электроснабжения (КЛ-110 кВ) от 6 февраля 2014 года № 7523;

схема трассы ВК и ливневой канализации от 9 июня 2014 года № 10292;

схема трассы телефонизации от 9 июня 2014 года № 2925;

схема трассы КЛ-10 кВ от 14 августа 2014 года № 8068.

ТОО «НИПИ Астанагенплан» - типовой поперечный профиль. Улица Е114 на участке от ул. Керей, Жанибек хандар до ул. Хусейн бен Талал. Улица местного значения в жилой застройке.

ГУ «Управление архитектуры и градостроительства г. Астаны» от 15 декабря 2014 года № 12628-3т о вертикальной планировке, Чертеж вертикальной планировки.

ООО «Сименс Трансформаторы» от 30 декабря 2014 года о поставке силовых трансформаторов ТДТН-63000/110 с системой предотвращения взрыва и пожара «PAVLN».

АО «Астана-РЭК» письма:

о значении токов от 26 марта 2014 года № 23-1110;

о месте врезки в существующие КЛ-10 кВ от 4 ноября 2014 года № 19-6401;

о длине кабельных линий 20 кВ от 15 мая 2014 года № 23-2007;

о сечении КЛ-110 кВ от 28 мая 2014 года № 23-2256;

о балансовой принадлежности ПС от 25 июня 2014 года № 23-2795;

о применении системы предотвращения взрыва и пожара трансформатора от 9 июня 2014 года № 09-2484;

о трансформаторах тока в ячейках 20 и 10 кВ от 3 июля 2014 года № 09-2957;

об объеме демонтажных работ от 4 сентября 2014 года № 09-4840;

о рекомендации проектирования КЛ-110 кВ от 26 сентября 2014 года № 19-5447;

о сечении жил КЛ-110 кВ от 29 сентября 2014 года № 23-5490;

о сечении жил КЛ-10 кВ ПС «Ишим» - ПС «Насосная» от 9 октября 2014 года № 23-5758;

о перечне КЛ-10 кВ ПС «Насосная» от 21 октября 2014 года № 19-6063;

о точке врезки в существующие КЛ-10 кВ от 5 ноября 2014 года № 19-6401;

о средствах пожаротушения и защиты от 6 ноября 2014 года № 09-6464;

о перезаводке КЛ-10 кВ с ПС «Насосная» от 13 ноября 2014 года № 19-6632;

протокол техсовета АО «Астана-РЭК» о выборе режима заземления нейтрали сети 6-35 кВ от 4 августа 2014 года.

Технические условия:

АО «Астана-РЭК» от 26 марта 2013 года № 5-5/2-285 на проектирование и строительство закрытой ПС-110/20/10 кВ «Ишим» с КЛ-110 кВ для электроснабжения объектов в Юго-Восточной части города Астаны;

АО «Астана-РЭК» от 23 апреля 2015 года № 5-5/2-1289 о продлении технических условий от 26 марта 2013 года № 5-5/2-285;

ГЦТ «Астанателеком» от 16 апреля 2014 года № 352 на телефонизацию;

ГКП «Астана Су Арнасы» от 20 мая 2015 года № 3-6/1453 на проектирование водопровода и канализации;

ГУ «Управление коммунального хозяйства города Астаны» от 19 мая 2014 года № 07-10/1475 для целей проектирования и строительства ливневой канализации.

5.2 Согласования и заключения заинтересованных организаций:

АО «Астана-РЭК» - согласование рабочего проекта от 6 мая 2015 года № 27-2504;

АО «Астана-РЭК» - согласование кодов терминалов РЗА от 29 апреля 2014 года № 06-1751;

АО «Астана-РЭК» - согласование главной схемы электрических соединений ПС от 4 сентября 2014 года № 09-4839;

АО «Астана-РЭК» - согласование опросных листов на силовой трансформатор от 21 мая 2014 года № 09-2137;

АО «Астана-РЭК» - согласование раздела РЗА проекта ПС «Ишим» от 5 декабря 2014 года № 06-7110;

ГУ «Управление природных ресурсов и регулирование природопользования города Астаны» акимат города Астаны – раздел «Охрана окружающей среды» рабочего проекта для строительства объекта IV категории на основании п.2 ст. 37 ЭК РК не подлежит прохождению государственной экологической экспертизы, письмо от 7 ноября 2014 года № 205-4013;

РГУ «Департамент по защите прав потребителей города Астаны Комитета по защите прав потребителей Министерства национальной экономики Республики Казахстан»

- санитарно-эпидемиологическое заключение на раздел «Охрана окружающей среды» от 6 ноября 2014 года № 06/1566.

5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу

Альбом А14106-Эск. Эскизный проект.

II. Рабочий проект.

Том 1. А14100-3-ПЗ. Общая пояснительная записка.

Том 2. А14101-ПП. Паспорт рабочего проекта.

Том 3. А14102-ГП. Генплан.

Том 4. А14103-ООС. Охрана окружающей среды.

Том 5.1 А14104-СМ.АС. Подстанция. Объектная и локальные сметы на строительные работы.

Том 5.2 А14104-СМ.ЭП. Подстанция. Объектная и локальные сметы на приобретение и монтаж электрооборудования.

Том 5.3 А14104-СМ.ЭК1. Кабельная линия 110 кВ с ВОК ПС «Аэропорт-Новая» - ПС «Ишим». Объектная и локальные сметы.

Том 5.4 А14104-СМ.ЭК2. Кабельная линия 110 кВ с ВОК ПС «Ишим» - перехват КЛ на ПС «Заречная». Объектная и локальные сметы.

Том 5.5 А14104-СМ.ЭК3. Кабельная линия 10 кВ. Объектная и локальные сметы.

Том 5.6 А14104-СМ. Сводный сметный расчет стоимости строительства.

Том 6. А14105-ИИ. Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на объекте «Строительство ПС 110/20 кВ «Ишим» в районе пересечения у. Керей Жәнібек хандар и проектируемой ул.Е-114», выполненный ТОО «ГеоТерр» в 2014 году (арх.№ 2/817);

Том 7. А14108-ПОС. Организация строительства.

Электротехнические решения

Альбом А14106-ЭП1.1. Расчеты. Пояснительная записка по логическим терминалам РЗА.

Альбом А14106-ЭП1.2.1 Принципиальные схемы РЗА и схемы подключения. Организация цепей питания оперативным током DC и AC.

Альбом А14106-ЭП1.2.2 Принципиальные схемы РЗА и схемы подключения. Трансформатор Т-1. Шкаф № 1Р-Е01-U1.

Альбом А14106-ЭП1.2.3 Принципиальные схемы РЗА и схемы подключения. Трансформатор Т-1. Шкаф № 2Р-Е12-U2.

Альбом А14106-ЭП1.2.4 Принципиальные схемы РЗА и схемы подключения. Шиносоединительный выключатель 110 кВ QC1G и ДЗШ-110 кВ. Шкаф № 3Р-Е08-U3.

Альбом А14106-ЭП1.2.5 Принципиальные схемы РЗА и схемы подключения. КЛ-110 кВ «W1G» («W3G», «W5G», «W7G»). Шкаф № 4Р-Е03-U4.

Альбом А14106-ЭП1.2.6 Принципиальные схемы РЗА и схемы подключения. КЛ-110 кВ «W2G» («W4G», «W6G», «W8G»). Шкаф № 5Р-Е04-U5.

Альбом А14106-ЭП1.2.7 Принципиальные схемы РЗА и схемы подключения. Трансформатор напряжения 110 кВ TV1G, TV2G. Шкаф №11Р-Е02-U11.

Альбом А14106-ЭП1.2.8 Принципиальные схемы РЗА и схемы подключения. Автоматика и управления УДГР 10 кВ L1K (L2K). Шкаф УДГР 10 кВ 21 Р.

Альбом А14106-ЭП1.2.9 Принципиальные схемы РЗА и схемы подключения. Цепи учета и преобразователей Т1,Т2, QC1G и КЛ-110 кВ W1G, W2G.Шкаф №19Р.

Альбом А14106-ЭП1.2.10 Принципиальные схемы РЗА и схемы подключения. Цепи учета и преобразователей КЛ-110 кВ W3G- W8G.Шкаф №20Р.

Альбом А14106-ЭП1.3 Кабельный журнал, прокладка кабелей.

Альбом А14106-ЭП1.4 Компоновочные чертежи, установка оборудования, конструкции и детали.

Альбом А14106-ЭП1.331.Задание заводу изготовителю на НКУ РЗА. Шкафы № 1Р и №2Р управления, защиты трансформаторов Т-1, Т-2.

Альбом А14106-ЭП1.332. Задание заводу изготовителю на НКУ РЗА. Шкаф № 3Р управления, защиты СВ-110 кВ и ДЗШ-110 кВ.

Альбом А14106-ЭП1.333. Задание заводу изготовителю на НКУ РЗА. Шкаф №4Р,5Р,12Р,13Р,14Р,15Р,16Р,17Р управления и защиты КЛ-110 кВ.

Альбом А14106-ЭП1.334. Задание заводу изготовителю на НКУ РЗА. Шкаф № 11Р ТН-110 кВ.

Альбом А14106-ЭП1.335. Задание заводу изготовителю на НКУ РЗА. Шкаф № 21Р автоматика и управления УДГР 10 кВ.

Альбом А14106-ЭП1.336.1 Задание заводу изготовителю на НКУ РЗА. Шкаф № 19Р счетчиков и преобразователей Т1, Т2 и КЛ-110 кВ W1G, W2G.

Альбом А14106-ЭП1.336.2 Задание заводу изготовителю на НКУ РЗА. Шкаф № 20Р счетчиков и преобразователей Т1, Т2 и КЛ-110 кВ W3G- W8G.

Альбом А14107-ЭК1. Кабельная линия 110 кВ с ВОК. ПС «Аэропорт – Новая» - ПС «Ишим».

Альбом А14107-ЭК2. Кабельная линия 110 кВ с ВОК. ПС «Ишим» - перехват КЛ на ПС «Заречная».

Альбом А14107-ЭК3. Кабельная линия 110 кВ.

Архитектурно-строительные решения

Альбом А14106-АС. Архитектурно-строительные решения.

Альбом А14106-АСИ. Архитектурно-строительные изделия.

Альбом А14106-АС1. Подземный маслосборник емкостью 38 м^2.

Альбом А14106-КЖ. Конструкции железобетонные.

Альбом А14106-КЖ.С Заказная спецификация на строительные конструкции и материалы.

Альбом А14106-КЖИ. Конструкции железобетонные изделия.

Альбом А14106-ВК. Водоснабжение и канализация.

Альбом А14106-НВК. Наружные сети водоснабжения и канализации.

Альбом А14106-ОВ. Отопление и вентиляция.

Альбом А14106-АПС. Система автоматической пожарной сигнализации.

Альбом А14106-АУЭ. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

Альбом А14106-АСУ. Система автоматизированного диспетчерского управления и контроля (SCADA).

Альбом А14106-ТК. Телефонизация.

Альбом А14106-СС. Связь.

Альбом А14106-СВ. Система видеонаблюдения.

Альбом А14106-НК. Расчет несущих конструкций.

Альбом А14106-ЭП1.1 Пояснительная записка по логическим функциям терминалов РЗА.

Альбом А14106-ЭП.МА Материалы архивные ПС.

Перечень оборудования, материалов, изделий утвержденный заказчиком от 30 августа 2015 года.

5.4 Цель и назначение объекта

Строительство закрытой ПС 110/20 кВ «Ишим» мощностью 2х63МВА предназначено для электроснабжения существующих потребителей 10 кВ и объектов перспективного развития, которые будут располагаться в юго-восточной части г. Астаны.

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

Проектируемая закрытая подстанция ПС110/20 кВ «Ишим» расположена на левом берегу р. Ишим в районе пересечения улиц Керей, Жанибек хандар и Е-114 г. Астаны.

Природно-климатические условия района строительства:

климатический подрайон - IB;
нормативный вес снегового покрова - 100 кгс/м^2;
нормативное ветровое давление - 38 кгс/м^2;
расчетная зимняя температура наружного воздуха
наиболее холодной пятидневки - минус 35^{0}С;
нормативная глубина промерзания грунта - 2,1 м.

Инженерно-геологические условия площадки строительства

Согласно техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях, выполненному ТОО «ГеоТерр» в 2014 году, площадка строительства подстанции сложена следующим напластованием грунта (сверху-вниз) и мощностью слоев:

почвенно-растительный слой - 0,2÷0,3 м;

суглинок – коричневый, твердый, с глубины 0,7 м полутвердый, с глубины 1,3 м тугопластичный, с глубины 2,0÷2,3 м мягкопластичный, с прослойками мягкопластичной и пластичной супеси, вскрыт на глубине 0,2÷0,3 м,

C_n=11 кПа, φ_n=12˚,
E=6 МПа, ρ=2,01 г/см³ - 3,1÷4,8 м;

песок гравелистый – светло-коричневый, полимиктовый, водонасыщенный, с включением гальки, вскрыт на глубине 3,4÷5,0 м,

C_n=0 кПа, φ_n=38˚,
E=30 МПа, ρ=2,0 г/см³ - 0,4÷2,5 м;

песок крупный – коричневый, полимиктовый, водонасыщенный, с включением гравия, вскрыт на глубине 3,8 м,

C_n=0 кПа, φ_n=36˚,
E=30 МПа, ρ=1,98 г/см³ - 1,5 м;

галечниковый грунт - зеленовато-коричневый, с включением гравия до 20%, вскрыт на глубине 5,7÷6,2 м,

R_0=0,45 МПа,
E=30 МПа - 0,3÷0,7 м;

щебенистый грунт – зеленовато-серый, зеленый, представлен прочными и рухляковыми обломками песчаников, вскрыт на глубине 6,1÷6,5 м,

R_0=0,40 МПа,
E=30 МПа - вскрытая 2,0÷2,6 м.

Поверхность площадки относительно ровная и характеризуется колебанием абсолютных отметок в пределах 348,3÷348,4 м.

Подземные воды вскрыты на глубине 1,7÷2,2 м, прогнозируемый уровень на 1,0 м выше установившегося.

Грунтовые воды к бетонам марки W4 на портландцементе – сильноагрессивные, по отношению к железобетонным конструкциям – среднеагрессивные.

Грунты к бетонам марки W4 на портландцементе – сильноагрессивные, по отношению к железобетонным конструкциям – среднеагрессивные.

6.2 Проектные решения

Рабочим проектом предусмотрено строительство:

закрытой трансформаторной подстанции 110/20 кВ «Ишим»;

двухцепной КЛ-110 кВ с ВОК «ПС 110/20 кВ «Аэропорт-2 – ПС 110/20 кВ «Ишим»;

двухцепной КЛ-110 кВ с ВОК «ПС 110/20 кВ «Ишим» – перехват КЛ на ПС 110/10 кВ «Заречная»;

перезавод КЛ-10 кВ от ПС 110/10/6 кВ «Насосная» до ПС 110/20 кВ «Ишим».

6.2.1 Генеральный план

Строительство ПС «Ишим» предусмотрено в районе пересечения улиц Керей, Жанибек Хандар и Е114 (проектное название) г.Астаны.

Ситуационный план

Площадь земельного участка отведенного акиматом г. Астаны для строительства ПС «Ишим» составляет 0,5171 га. (0,3092 га постановление акимата г. Астаны от 24 апреля 2014 года № 197-679 и дополнительный отвод 0,2079 га от 10 июня 2015 года № 197-925).

Площадь участка подстанции в пределах ограды составляет – 4055 м².

Предусмотрена микропланировка рельефа местности в местах размещения сооружений.

В виду высокого уровня грунтовых вод на площадке предусмотрена качественная насыпь Н max =1,87 м из привозного непучинистого грунта с уплотнением послойно, слоями толщной 20 см (Купл.=0,95).

Отвод ливневых вод с площадки ПС по планировочной территории, от зданий закрытой ПС предусмотрен с выпуском за пределы ограды.

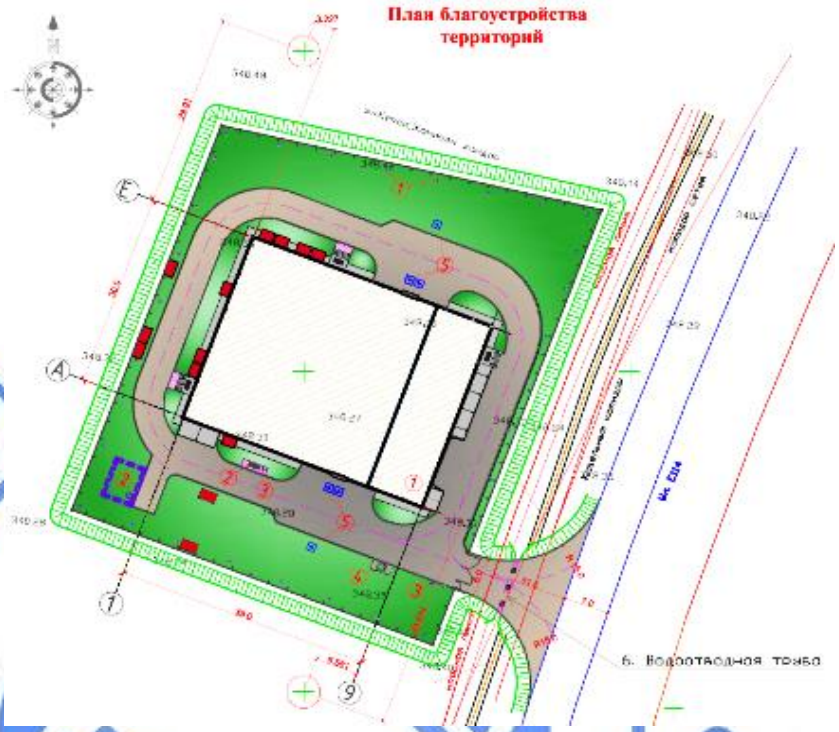
Ограждение закрытой подстанции ПС - из кованных элементов из нержавейки высотой 2,5 м, 3-х м панелями и стальными стойками по монолитному фундаменту, с воротами шириной 5 м и калиткой 1,2 м. Длина ограждения – 256,0 м.

На территории подстанции предусмотрены внутриплощадочные проезды с примыканием к внешней автодороге согласно ситуационного плана.

Вся свободная от застройки территория покрывается обычным рулонным газоном.

На территории площадки ПС расположены закрытая подстанция 110/20 кВ, подземный маслосборник емкостью 39,3 м³.

Схема генерального плана



Экспликация зданий и сооружений
1. Закрытая подстанция 110/20 кВ.
2. Подземный маслосборник емк. 39,3 м^3.

Основные технические показатели по генплану:

площадь участка/в пределах ограды	- 0,51714 га / 0,4055 га;
в том числе:	
общая площадь застройки	-1256,6 м^2;
площадь дорог и проездов с асфальтобетонным покрытием в пределах ограды	- 1066,32 м^2;
площадь дорог и проездов с асфальтобетонным покрытием вне ограды	- 194,07 м^2;
площадь тротуаров и площадок с покрытием из тротуарной плитки	- 11,16 м^2;
площадь озеленения (газон)	- 1513,73 м^2;
приямки	- 159,19 м^2;
бордюры	- 48,0 м^2.

6.2.2 Электротехнические решения

Закрытая трансформаторная подстанция 110/20 кВ «Ишим»

Рабочим проектом предусмотрено строительство закрытой трансформаторной подстанции 110/20 кВ с двумя трансформаторами мощностью по 63 МВА каждый и строительство КЛ-110 кВ.

В здании подстанции расположены:

трансформаторы силовые трехфазные трехобмоточные 110/20/10 кВ 63 МВА Т1 и Т2;

ЗРУ-110 кВ по схеме «Две рабочие системы шин» (110-13), 145 кВ, 2500 А, 40 кА;

ЗРУ-20 кВ по схеме «Две рабочие секционированные выключателем системы шин (20-2)», 24 кВ, 2500 А, 25 кА;

ЗРУ-10 кВ по схеме «Одна секционированная выключателем система шин» (10-1), 12 кВ, 2500 А, 31,5 кА.

В помещении для управления (ОПУ) размещены:

щит управления, шкафы релейной защиты, автоматики, телемеханики, щиты собственных нужд постоянного и переменного тока;

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

шкафы питания постоянного тока - система гарантированного бесперебойного питания оперативного тока 220 В.

Трансформаторы 110/20/10 кВ устанавливаются в специально предусмотренных отдельных камерах, оборудованных вентустановками и шумопоглощающими устройствами. Подключение ввода 110 кВ трансформатора с вводом КРУЭ-110 кВ выполняется в камере трансформатора открыто сталеалюминевыми проводами.

Оборудование ЗРУ-110 кВ принято типа КРУЭ с элегазовыми выключателями, со встроенными трансформаторами тока, напряжения и разъединителями с моторными приводами. Рабочим проектом предусмотрена установка КРУЭ-110 кВ состоящая из двенадцати ячеек, в том числе:

вводы к Т1, Т2 - 2;
СВ и СР - 1;
TV1G, TV2G - 1;
отходящие линии - 8;

Предусмотрены резервные места для ячеек отходящих линии.

Ячейки КРУЭ-110 кВ устанавливаются на специальных опорных металлических конструкциях.

Оборудование ЗРУ 20 кВ и ЗРУ-10 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.

Рабочим проектом предусмотрена установка 58 шкафов КРУЭ-20 кВ,
в том числе:

вводные - 2;
секционного выключателя - 1;
секционного разъединителя - 1;
трансформатор напряжения - 2;
отходящих линии (ТТ-400/1А) - 28;
отходящих линии (ТТ-200/1А) - 17;
отходящих линии (ТТ-100/1А) - 3;
отходящих линии для заземляющих резисторов с трансформатором вывода нейтрали - 2;
отходящих линии для ТСН - 2.

В помещении ЗРУ, где установлены ячейки КРУЭ-20 кВ, предусмотрены резервные места. Все отходящие от ЗРУ-20 кВ линии кабельные. Для вывода кабелей 20 кВ из ЗРУ-20 кВ предусмотрены кабельные каналы, при помощи которых предусматриваются организованные выходы кабелей из здания подстанции наружу до забора.

Рабочим проектом предусмотрена установка 22 шкафов КРУЭ-10 кВ,

в том числе:
вводные - 2;
секционного выключателя - 1;
секционного разъединителя - 1;
трансформатор напряжения - 2;
отходящих линии (ТТ-600/1А) - 8;
отходящих линии (ТТ-400/1А) - 1;
отходящих линии (ТТ-300/1А) - 5;
отходящих линии для сухих дугогасящих агрегатов с нейтралеобразующим трансформатором - 2.

В помещении ЗРУ, где установлены ячейки КРУЭ-10 кВ, предусмотрены резервные места. Все отходящие от ЗРУ-10 кВ линии кабельные. Для вывода кабелей 10 кВ из ЗРУ-10 кВ предусмотрены кабельные каналы.

Для РУ-110, 20 и 10 кВ, удельная эффективная длина пути утечки внешней изоляции оборудования и изоляторов, работающих в закрытом помещении принята λэ=1.5 см/кВ согласно п. 2.3.14 РД, ГОСТ 9920-89 категория исполнения изоляции - I(А).

Собственные нужды ПС

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

На подстанции предусмотрен оперативный постоянный ток. Источником постоянного тока является система гарантированного бесперебойного питания оперативного тока 220 В DC и 220 В АС, состоящей из:
аккумуляторных батарей (АБ);
щита постоянного тока (ЩПТ).

Для размещения систем управления, релейной защиты, автоматики, телемеханики и собственных нужд переменного и постоянного тока предусмотрены помещения ОПУ.

Заземление нейтрали сети 20 кВ

Работа электрических сетей напряжением 20 кВ на подстанции предусмотрена с нейтралью, заземленной через резистор.

Предусмотрены два стандартных шкафа заземления нейтрали NERC для каждой секции шин 20 кВ, в которых установлены сухой трансформатор с выводом нейтрали и резистор. Изделие комплектное, полной заводской готовности. Для установки двух шкафов заземления нейтрали NERC предусмотрены помещения на первом этаже. Соединение шкафов заземления с ячейками КРУЭ-20 кВ осуществляется кабелем.

Заземление нейтрали сети 10 кВ

Работа электрических сетей напряжением 10 кВ на подстанции предусмотрена с нейтралью, заземленной через плунжерные дугогасящие реакторы (ДГР) с шунтирующими резисторами.

Предусмотрены два сухих дугогасящих агрегата. Агрегат имеет единый корпус, где установлен трансформатор с выводом нейтрали, на который подключается дугогасящий реактор. На внешней стороне корпуса агрегата устанавливается шунтирующий резистор. Агрегат-изделие комплектное, полностью заводской готовности.

При устойчивом к.з. на землю подключается шунтирующий резистор на время достаточное для срабатывания защит от замыкания на землю, а также при неустойчивом к.з. на землю емкостной ток компенсируется ДГРом.

В РУ-10 кВ на I и II секции шин предусмотрена установка ДГР на каждой секции шин. Для установки двух ДГР предусмотрены помещения на первом этаже. Соединение ДГР 10 кВ с ячейками КРУЭ-10 кВ осуществляется кабелем.

Релейная защита, автоматика и сигнализация

Согласно требованиям Правил устройства электроустановок РК, нормативных и руководящих материалов предусмотрены для защиты оборудования на ПС 110/20 кВ «Ишим» следующие защиты:

На силовых трансформаторах:

продольная дифференциальная защита;

максимальная токовая защита (МТЗ) с пуском по напряжению с выдержкой времени на сторонах 110, 20 и 10 кВ;

газовая защита трансформатора и РПН;

логическая защита шин (ЛЗШ)

УРОВ (устройство резервирования отключения выключателя);

сигнализация о понижении уровни масла;

сигнализация о повышении температуры масла;

сигнализация о перегрузке на сторонах 110 и 10 кВ;

автоматическое повторное включение (АПВ) на стороне 20 и 10 кВ;

автоматическое регулирование напряжения под нагрузкой.

Система мониторинга трансформаторов (СМТ) контролирует:

состояние изоляции вводов 110 кВ (контроль токов проводимости и частичных разрядов);

состояние изоляции обмоток 110, 20 и 10 кВ;

уровень растворенных газов и воды в масле трансформатора;

состояние магнитопровода;

температуру масла (верхний и нижний уровни);

температуру и влажность окружающей среды;

контроль напряжения.

На секционном выключателе 20 кВ и 10 кВ

МТЗ с выдержкой времени;

ЛЗШ;

УРОВ;

автоматическое включение резерва (АВР).

На отходящих линиях 20 кВ и 10 кВ

МТЗ с выдержкой времени;

токовая отсечка;

защита от замыканий на землю;

ЛЗШ;

УРОВ;

АПВ;

автоматическая частота разгрузка (АЧР).

На шкафах трансформаторов напряжения 20 и 10 кВ I, II-с.ш. предусмотрены МПУ:

защита от замыканий на землю;

защита от повышения напряжения на шинах;

АЧР.

На линиях 110 кВ:

дистанционная защита линии от междуфазных к.з.;

дистанционная защита линии от к.з. на землю;
токовая ступенчатая направленная защита линии нулевой последовательности;
токовая ступенчатая защита от междуфазных к.з.;
токовая ступенчатая защита от к.з. на землю;
контроль синхронизма;
автоматическое повторное включение (АПВ);
блокировка при качаниях;
УРОВ;
логика приема/передачи телесигналов;
определение места повреждения;
защита минимального напряжения (ЗМН);
защита от повышения напряжения.
На шиносоединительном выключателе 110 кВ:
двухступенчатая токовая защита от многофазных к.з.;
трехступенчатая токовая защита нулевой последовательности от замыканий на землю;
УРОВ.
Защита шин 110 кВ:
дифференциальная токовая защита без выдержки времени;
УРОВ.

Управление, измерение и учет электроэнергии

На ПС 110/20 кВ «Ишим» предусмотрена комплексная система управления, автоматизации и учета электроэнергии на основе многофункциональных микропроцессорных устройств и приборов учета:
местное и дистанционное управление выключателями 110, 20 и 10 кВ вводов и СВ;
местное и дистанционное управление разъединителями 110 кВ и их заземляющими ножами;
оперативная блокировка разъединителей;
автоматическое регулирование напряжения;
сигнализацию положения выключателей 110 и 20,10 кВ вводов и СВ;
сигнализацию положения разъединителей 110 кВ и их заземляющих ножей;
сигнализацию положения заземляющих ножей сборных шин, вводов и СВ ячеек КРУЭ-20 кВ и 10 кВ;
сигнализацию о неисправности установленного оборудования;
автоматику АЧР и ЧАПВ на отходящих линиях 20 кВ и 10 кВ;
измерение напряжения на стороне 110 и 20 кВ;
измерение тока нагрузки на присоединениях 110 и 20 кВ;
вывод информации на дисплей компьютера;
сбор, первичная обработка и архивирование эксплуатационно-технологических и аварийных параметров, в объеме цифровых устройств РЗиА.

Шкафы КРУЭ-20,10 кВ укомплектованы выключателями с заводкой включающей пружины электродвигателем постоянного тока напряжением 220 В.

Релейные шкафы ячеек КРУЭ-20,10 кВ укомплектовываются цифровыми приборами защиты и автоматики.

Ячейки КРУЭ - 110 кВ укомплектованы выключателями с пружинным приводом с заводкой включающей пружины электродвигателем. Разъединители 110 кВ и их заземляющие ножи с моторным приводом.

Управление выключателями 110, 20 и 10 кВ выполнено из ОПУ и по месту установки выключателей.

Оперативная блокировка разъединителей - электромагнитная.

Сборка схем вторичных соединений в РУ-110 кВ выполнена в шкафах управления, входящих в состав монтажных блоков ячеек КРУЭ-110 кВ.

Предусмотрена автоматизированная система диспетчерского контроля и управления (SCADA).

Измерения тока, напряжения, мощности и учет электроэнергии на всех присоединениях и шинах 110, 20, 10 кВ предусмотрены терминалами РЗА, преобразователями, мультиметрами и многофункциональными микропроцессорными счетчиками электроэнергии.

Контрольные кабели к шкафам защиты и автоматики с цифровыми приборами защиты и управления выбраны экранированными марки КВВГЭнг-LS не поддерживающей горение (самозатухающий) остальные марки КВВГнг- LS с наружной оболочкой, не поддерживающей горение.

Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ)

Сбор информации по коммерческому учету электроэнергии на ПС «Ишим» осуществляется посредством использования электронных счетчиков А1805 Elster Метроника с долговременной памятью и с цифровым интерфейсом RS-485.

Данные передаются со счетчиков через интерфейсы RS-485 в устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 и формирует пакеты информации, необходимые для передачи в АСКУЭ вышестоящего уровня - ЦДП АО «Астана-РЭК», по тракту ПС «Ишим» - ПС «Аэропорт-2» - ЦДП АО «Астана-РЭК».

Средства связи

Схема организации каналов связи различного назначения, от проектируемой ПС «Ишим» выполнена согласно требованиям ТУ АО «Астана-РЭК» от 26 марта 2013 года N5-5/2-285. Данная схема позволяет организовать следующие каналы связи:

прямые, диспетчерские голосовые каналы связи;
технологические голосовые каналы связи;
каналы передачи данных SCADA;
каналы передачи данных АСКУЭ;
каналы передачи команд релейной защиты;
каналы корпоративной локальной сети Ethernet.

Для организации основного канала передачи данных и телефонного трафика, предусмотрена волоконно-оптическая линия оптического кабеля на 24 оптических волокон. Для приема ВОК в составе телекоммуникационного шкафа предусмотрен оптический кросс.

Для телефонизации подстанции, предусмотрен переприем каналов телефонной связи и передачи данных через оборудование FOX-515, устанавливаемое на ПС «Аэропорт-2». Телефонная связь и передача данных организуется по тракту: ПС «Ишим» (проектируемый FOX-515) - ПС «Аэропорт-2» (проектируемый FOX-515 - переприем на FOX-515 ПС «Аэропорт-2», далее по существующим оптическим магистралям по тракту: ПС «Аэропорт-2» - ЦДС АО «Астана РЭК».

В качестве оконечного оборудования ВОК на ПС «Ишим», ПС «Аэропорт-2» и ЦДП «Астана-РЭК» предусмотрена многофункциональная телекоммуникационная платформа на базе мультиплексоров FOX-515. Данные мультиплексоры оборудованы всеми модулями, необходимыми для организации всех каналов связи различного назначения.

Для вывода каналов связи от ПС 110/20 кВ «Ишим» на ПС «Аэропорт-2» предусмотрена модернизация существующего мультиплексора FOX- 515.

В качестве резервного канала передачи данных с ПС «Ишим» до ЦДС АО «Астана РЭК» предусмотрено использование 3G/GPRS модемов с использование услуг операторов сотовой связи.

Для обеспечения основного канала оперативно-диспетчерской и технологической связи дежурного ПС «Ишим» с оперативным персоналом ЦДС АО «Астана РЭК», а также для организации оперативной связи внутри подстанции, предусмотрены тракты:

прямой оперативно-диспетчерской и технологической связи от АТС ЦДС АО «Астана РЭК» по существующим и проектируемым волоконно-оптическим линиям связи до телефонных аппаратов на рабочем месте дежурного подстанции;

установка на ПС «Ишим» мини АТС, обеспечивающий персонал подстанции внутриобъектной телефонной связью, а также выход на существующую сеть телефонной связи ЦДС АО «Астана РЭК» через цифровой поток 2 048 кбит/сек (Е1);

Для организации резервного канала связи, на ПС «Ишим» предусмотрены две радиостанции со встроенным транкинговым модулем, работающая в диапазоне 125-400 МГц.

Электропитание телекоммуникационной платформы на базе мультиплексора FOX-515, устанавливаемого на ПС «Ишим», предусмотрено от сети постоянного тока, напряжением 220 В. Надежность питания оборудования связи на подстанции обеспечивается источниками бесперебойного питания с временем автономной работы не менее одного часа.

Освещение

Рабочим проектом на подстанции предусмотрено рабочее, аварийное, охранное и ремонтное освещение.

Рабочее освещение запитано от щита собственных нужд и выполнено с использованием подвесных и настенных светильников. У входов в здание установлены светильники наружного освещения (рабочего и аварийного).

Ремонтное освещение выполнено от переносного понижающего трансформатора 220/12 В. В ЗРУ 20 и 10 кВ для ремонтного освещения использованы переносные лампы, включаемые в специально предусмотренные в шкафах КРУЭ штепсельные розетки.

Аварийное освещение запитано от независимого источника, щита постоянного тока.

Приняты энергосберегающие лампы: люминесцентные дневного света; светодиодные.

Охранное освещение территории подстанции осуществляется светильниками, устанавливаемыми на осветительных опорах по периметру ПС.

Молниезащита, заземление

Покрытие кровли здания закрытой подстанции предусмотрено металлическое (профнастил) по стальным балкам. Молниезащита здания выполняется заземлением этого покрытия т.е. присоединением стальных балок к контуру заземления подстанции не менее в четырех точках стальной полосой сечением 40х4 мм.

Сопротивление заземляющего устройства принято не более 0,5 Ом в любое время года. Заземляющий контур подстанции образуется в результате соединения между собой выпусков арматуры всех свай между собой.

К заземляющему контуру должны быть присоединены все имеющиеся естественные заземлители, предусмотренные ПУЭ (в том числе, фундаменты здания).

В здании закрытой подстанции по внутреннему периметру помещений, где имеется подлежащее заземлению оборудование, прокладываются заземляющие магистрали, к которым присоединяются все оборудование.

Магистрали заземления, прокладываемые по стенам каждого этажа здания подстанции, соединяются не менее чем двумя вертикальными магистралями заземления прокладываемыми по стенам здания с верхнего этажа до отметки заземляющего контура и соединениями с ним.

Сеть заземления выполняется стальной полосой сечением 40х4 мм, выбранной по условиям термической стойкости при максимально допустимом токе короткого замыкания.

Все заземляющие проводники соединяются между собой сваркой.

Двухцепная кабельная линия 110 кВ с волоконно-оптическим кабелем (ВОК) «ПС 110/20 кВ «Аэропорт-2 – ПС 110/20 кВ «Ишим»

В соответствии с п. 7.1 технических условий АО «Астана-РЭК» от 26 марта 2013 года № 5-5/2-285 предусмотрено строительство двухцепной КЛ-110 кВ и кабеля ВОЛС в железобетонных лотках, закрытых дорожными плитами. Принят кабель 110 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена (СПЭ). Сечение жилы кабеля принято по расчету, выполненному по условиям устройства кольца заданным АО «Астана-РЭК» письмом от 29 сентября 2014 года № 23-5490.

Трасса проектируемой кабельной линии 110 кВ задана ТОО «Астана қала құрылыс кадастры», схема от 6 февраля 2014 года № 7523.

Марка кабеля UHПвПпУ2ГО-1х1600 сгж/200ТАС-64/110 кВ. Соединение кабеля предусмотрено соединительными муфтами типа EHVS-170-IL и специальными транспозиционными муфтами EHVS-170-SB, поставляемыми в комплекте для кабеля. Предусмотрена установка концевых муфт типа PHVS-170, которые поставляются комплектно с КРУЭ-110 кВ ПС «Ишим» и ПС «Аэропорт-2». Количество соединений КЛ-110 кВ определено, исходя из условий трассы и строительных длин кабеля.

Трасса КЛ-110 кВ начинается от РУ-110 кВ ПС «Аэропорт-2», далее по ранее запроектированной и согласованной трассе проходит вдоль резервной территории и вдоль проектируемого парка «Орман», поворачивает на запад до демонтируемой опоры ВЛ-110 кВ № 119/1, затем трасса проходит вдоль проектируемой улицы Е 114 пересекает ул. Хусейн бен Талап, и доходит до площадки ПС «Ишим».

Для выравнивания токов и ограничения потерь в экранах кабелей, предусмотрено устройство полного цикла транспозиции (три участка по ~2300 м), с установкой 12 транспозиционных муфт. Транспозиция устраивается при помощи транспозиционных шкафов типа HVLB-C-S-6-3-2-U-IP68 с ОПН устанавливаемых в колодцах типа ККС-5-80.

Заземление экранов кабелей предусмотрено на концевых муфтах подключением к заземляющему устройству подстанции через шкафы заземления; в транспозиционных устройствах - подключением к контуру заземления вокруг колодца ККС-5-80 через шкафы.

Для защиты кабелей 110 кВ от возможных механических повреждений во время эксплуатации прокладка кабеля предусмотрена в железобетонных лотках в траншее. Предусмотрен технологический запас кабеля 110 кВ в размере 2 % - для компенсации температурных деформации, возникающих при эксплуатации кабельной линии, запас кабеля на возможный перемонтаж соединительных и концевых муфт в размере 5,0 м.

Для обозначения трассы кабельной линии 110 кВ и оптиковолоконного кабеля связи на местности предусмотрена установка опознавательных знаков (пикетов).

Основные технологические решения по ВОК

Для организации каналов диспетчерского и технологического управления в одной траншее с силовыми кабелями 110 кВ прокладывается волоконно-оптический кабель. На волоконно-оптической линии связи принят кабель типа КС-ОКЛ-24. Началом волоконно-оптической линии является оптический кросс на ПС «Аэропорт-2» в шкафу связи FOX-515, установленном в помещении связи ПС, окончанием - оптический кросс шкафа связи на ПС Ишим в шкафу связи FOX-515, установленном в помещении связи ПС.

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

Предусмотрена установка двух соединительных оптических муфт.

На участке перехода через проектируемые улицы волоконно-оптический кабель прокладывается в стальном футляре диаметром 152 мм.

Двухцепная кабельная линия 110 кВ с волоконно-оптическим кабелем (ВОК) «ПС 110/20 кВ «Ишим» – перехват КЛ на ПС 110/10 кВ «Заречная»

В соответствии с техническими условиями АО «Астана-РЭК» от 26 марта 2013 года № 5-5/2-285 предусмотрено строительство 2-х цепной КЛ-110 кВ и кабеля ВОЛС в железобетонных лотках, закрытых дорожными плитами от ПС «Ишим» до подключения к ранее запроектированной КЛ-110 кВ по объекту «Реконструкция 2-х цепной ВЛ-110 кВ «Аэропорт-Заречная», марка кабеля - UНПвПпу2Го 1х300/185-ТАС-2х4-64/110кВ.

Трасса проектируемой кабельной линии 110 кВ задана ТОО «Астана қала құрылыс кадастры», схема от 6 февраля 2014 года № 7523.

Трасса КЛ-110 кВ от ПС «Ишим» до места перехвата КЛ-110 кВ на ПС «Заречная» начинается от РУ-110 кВ проектируемой ПС «Ишим» далее вдоль проектируемой улицы Е 114 доходит до ул. Керей, Жанибек хандар, и посредством установки соединительных муфт подключается к ранее запроектированной КЛ-110 кВ, перед устройством закрытого перехода через дорогу, путем вытягивания существующего кабеля 110 кВ в сторону проектной улицы Е-114.

Соединение кабеля предусмотрено соединительными муфтами типа EHVS-145-IL, поставляемыми в комплекте для кабеля. Предусмотрена установка концевых штифтовых муфт типа PHVS-145 в составе КРУЭ-110 кВ ПС «Ишим». Предусмотрено заземление экранов кабелей.

Для обозначения трассы кабельной линии 110 кВ и оптиковолоконного кабеля связи на местности предусмотрена установка опознавательных знаков (пикетов).

Основные технологические решения по ВОК

На волоконно-оптической линии связи принят кабель типа КС-ОКЛ-12, прокладываемый в одной траншее с проектируемой КЛ-110 кВ. Началом волоконно-оптической линии является оптический кросс на ПС «Ишим» в шкафу связи FOX-515, установленном в помещении связи ПС, окончанием – соединительная муфта ВРЕО II, устанавливаемая в месте перехвата кабельной линии и ВОЛС на ПС «Заречная».

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

Перезавод кабельных линий 10 кВ от ПС 110/10/6 кВ «Насосная» до ПС 110/20 кВ «Ишим»

Перезавод кабельных линий 10 кВ от РУ-10 кВ ПС 110/10/6 кВ «Насосная» и переподключение трансформаторов 10/6 кВ к РУ-10 кВ ПС 110/20 кВ «Ишим» предусмотрен согласно п.2.2 и 2.10 техническим условиям АО «Астана-РЭК» от 26 марта 2013 года № 5-5/2-285. Предусмотрено сооружение кабельного канала в соответствии с типовым проектом А3-92 «Кабельные каналы внутри и вне зданий. Прокладка кабелей» выпуск 1, Москва 1992.

Сечения жил кабелей перезаводимых с РУ-10 кВ ПС 110/10/6 кВ «Насосная» до РУ-10 кВ ПС 110/20/10 кВ «Ишим» приняты аналогично существующим в соответствии с информацией от АО «Астана-РЭК». Сечение жилы кабеля до трансформаторов 10/6 кВ принято согласно письму АО «Астана-РЭК» от 9 октября 2014 года № 23-5758 и проверено расчетом. Приняты кабели 10 кВ:

РП-163 – АПвПу2гнг(В)-HF 3(1х630/95) с экраном из термо-коррозионностойкого алюминиевого сплава (ТАС);

РПБ-170 – АПвПу2гнг(В)-HF 3(1х630/95) с экраном из термо-коррозионностойкого алюминиевого сплава (ТАС);

УТП по ул. 38 – ААБл 3х120;

БКТП-675 – ААБл 3х185;

БКТП-672 – ААБл 3х185;

БКТП-697 – ААБл 3х150;

до трансформаторов 10/6 кВ – АПвПу2г 1х300/185-10 кВ с экраном из термо-коррозионностойкого алюминиевого сплава (ТАС).

Трасса кабельного канала 10 кВ от ПС «Насосная» до ПС «Ишим» начинается от РУ-10 кВ ПС 110/10/6 кВ «Насосная», далее пересекает методом закрытого перехода (прокола) улицу Е114 проходит вдоль неё по юго-восточной стороне до улицы Керей Жанибек хандар пересекает её также методом закрытого перехода (прокола) и доходит вдоль проектной улицы Е114 до площадки ПС 110/20 кВ «Ишим». Для перехода к ПС «Ишим» предусмотрена прокладка под перспективной дорогой кабелей в стальной трубе Ø630 мм. По территории ПС «Ишим» кабельный канал доходит до приямка кабелей 10 кВ. Кабельный канал по территории ПС заглубляется на 100 мм от уровня планировки.

Соединение кабеля предусматривается соединительными муфтами типа GUSJ для кабелей с бумажной пропитанной изоляцией, типа POLJ для кабелей с изоляцией из СПЭ. Концевые муфты приняты – типа GUST для кабелей с бумажной пропитанной изоляцией, типа POLT для кабелей с изоляцией из СПЭ.

Предусмотрен запас кабеля 10кВ в размере 2 % - для компенсации температурных деформации, возникающих при эксплуатации кабельной линии, запас кабеля на возможный перемонтаж соединительных и концевых муфт в размере 5,0 м.

6.2.3 Архитектурно-планировочные решения

Закрытая трансформаторная подстанция 110/20 кВ «Ишим»

Здание закрытой подстанции двухэтажное с размерами в плане 30х39 м, высотой 14,5 м до верха парапета. Отметка пола первого этажа 0.000. Отметка пола второго этажа 4.520, кроме помещений трансформаторных камер (Н=10.250 м). Высота второго этажа 5,73 - 6,83 м.

На первом этаже размещены:

РУ 20 кВ для ячеек КРУЭ;

РУ 10 кВ для ячеек КРУЭ;

камеры трансформаторов Т1, Т2;

помещения для ТСН-1,2;

помещения для резисторов нейтрали 20 кВ, R1J, R2J;

помещения для дугогасящих реакторов 10 кВ, L1K, L2K;

венткамеры № 1, 2, 3;

помещение для баллонов с азотом Т1, Т2;

помещение для кабелей 110 кВ;

кабельные шахты для силовых и контрольных кабелей;

служебные помещения;

помещение для охраны;

помещение для обслуживания силового оборудования;

водомерный узел;

тамбуры;

две лестничные клетки и коридоры.

На втором этаже высотой Н=11,350 на отм. 4,520 размещены:

РУ-110 кВ для ячеек КРУЭ;

помещение панелей;

помещение аппаратуры связи;
помещение дежурного;
аккумуляторная;
помещение для ремонта и тех. обслуживания средств телемеханики, управления и связи;
помещение для ремонта и тех. обслуживания оборудования РЗА;
санитарно-технический блок (умывальник, унитаз, душ), (п.16.1.4 НТП ПС);
венткамера № 4;
помещения шумоглушителей;
кабельные шахты для силовых и контрольных кабелей;
служебное помещение;
кладовые;
две лестничные клетки и коридоры.

Перегородки – гипсокартонные толщиной 100 мм, из армированного кирпича толщиной 120 и 250 мм.

Кровля – профнастил по стальным балкам с наружным водостоком.

Двери наружные - утепленные, металлические, индивидуальные противопожарные.

Двери внутренние - из алюминиевого профиля с матовым стеклом.

Окна – металлопластиковые с тройным остеклением, в венткамерах предусмотрены жалюзийные решетки.

Отмостка – асфальтовая шириной 1000 мм.

Внутренняя отделка помещений:
потолки - затирка, водоэмульсионная покраска;
подвесные потолки - типа «Армстронг»;
стены и перегородки - штукатурка, затирка, левкас, водоэмульсионная покраска, глазурованная плитка;
полы – бетонные, керамическая плитка, цементно-песчаный раствор, наливное эпоксидное покрытие, кислотоупорная плитка, стальной настил.

Наружная отделка фасадов:
наружная стена - натуральный камень-травертин (600х300х20) с устройством вентилируемого зазора 30 мм;
цоколь - облицовка гранитом.

Основные технические показатели

Площадь застройки здания ЗПС - 1227,25 м^2.
Общая площадь здания ЗПС - 2105,11 м^2.
Строительный объем здания - 13273,27 м^3.

Подземный маслоприемник емк. 39,3 м^3

Подземный маслосборник емкостью 39,3 м^3, предусмотрен размерами в осях 5,5 х 4,2 м, служащий для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждении трансформаторов. За отметку ±0,000 принят вверх днища – 346,45.

Основные технические показатели

Площадь застройки - 29,3 м^2.
Емкость маслосборника - 39,3 м^3.
Строительный объем - 77,9 м^3.

6.2.4 Конструктивные решения

Закрытая трансформаторная подстанция 110/20 кВ «Ишим»

Уровень ответственности здания - II.
Степень огнестойкости здания - II.
Конструктивная схема здания – каркасная.

Фундаменты под колонны – свайные с столбчатыми ростверками, под ДЖ - ленточные ростверки.

Сваи - забивные сборные железобетонные марки С70.30-9у по серии 1.011.1-10, в.1 из бетона W6 на сульфатостойком портландцементе. В кустах по 3 сваи.

Расчетная нагрузка на сваи не превышает расчетной допускаемой нагрузки 75,0т.

Ростверки – монолитные железобетонные из бетона В15, W6 на сульфатостойком портландцементе, столбчатые ростверки с подколонником общей высотой ростверка 1670 мм.

Армирование столбчатых ростверков выполнено:

нижней рабочей сеткой из арматуры Ø12AIII с шагом 200 мм;

верхней сеткой Ø10AIII с шагом 200 мм.

Фундаментные балки под наружные стены – монолитные железобетонные высотой 450(h) мм.

Фундаментные балки армируются каркасом из стержней:

в нижней зоне - (3Ø22+3Ø16)AIII (при пролете 6,0 м); 2Ø22AIII (при пролете 3,0 м);

в верхней зоне - 3Ø10 AIII;

хомуты 3Ø8AI с шагом 100 мм (в опорной зоне на 1/4 пролета) и 300 мм.

Фундаменты под трансформаторы – монолитные железобетонные из бетона В15, толщиной стенок 600 мм, толщиной плитной части - 300 мм.

Вдоль фундамента трансформатора выполняется маслоприемник из монолитного железобетона, перекрытый стальными решетками, поверх которых укладывается слой щебня высотой 25 см.

Кабельные каналы и приямки - монолитные железобетонные из бетона В15, перекрытые плитками из рифленой стали.

Колонны – монолитные железобетонные из бетона В25 сечением 400х400 мм (по осям 7 и 9 - 400х500 мм).

Колонны армированы каркасом:

8Ø25AIII, 8Ø28AIII;

хомуты Ø10AI с шагом 100 мм (в зоне опирания плит) и 200 мм.

Диафрагмы жесткости - монолитные железобетонные из бетона В25 толщиной 300 мм, армированные двумя сетками из стержней ∅14AIII с шагом 200 мм.

Плиты перекрытия и покрытия - балочные монолитные железобетон из бетона В25 толщиной 150 мм.

Плиты перекрытия и покрытия армируются:

верхней сеткой в пролетной зоне из стержней Ø8AIII с шагом 200 мм;

нижней сеткой из стержней Ø12AIII с шагом 200 мм;

на опорных участках над колоннами, диафрагмами, балками установлена верхняя рабочая арматура - Ø14AIII и Ø16AIII с шагом 150 и 200 мм;

в пролетной зоне дополнительная нижняя арматура - Ø16AIII и Ø10AIII с шагом 200 мм.

Балки перекрытия - монолитные железобетонные из бетона В25: при пролете до 6,0 м сечением 350х600(h) мм, при пролете 9,0 м - 350х700(h) мм.

Балки сечением 350х600(h) мм армируются каркасом из стержней:

в верхней опорной зоне – отдельные стержни 3Ø22AIII, 3Ø25AIII, 3Ø28AIII;

в нижней зоне - 3Ø22AIII, 3Ø25AIII; 3Ø28AIII;

хомуты 3Ø10AI с шагом 100 мм (в опорной зоне), 150 и 300 мм.

Балки сечением 350х700(h) мм армируются каркасом из стержней:

в верхней опорной зоне - 3Ø28AIII, 3Ø32AIII;

в нижней зоне - 3Ø28AIII, 3Ø32AIII, дополнительными стержнями - 3Ø22AIII;

хомуты 3Ø10AI с шагом 100 мм (в опорной зоне), 150 и 300 мм.

Наружные самонесущие стены – кладка из керамического кирпича М100 ГОСТ 530-2007 на растворе М50, толщиной 380 мм, армированная сеткой Ø4Вр-1 с ячейкой 50х50 мм через 5 рядов кладки, утеплитель - минплита на основе базальтового волокна - 50 мм, облицовка – травертиновая плитка толщиной 20 мм. Принята система вентилируемых фасадов «U-KON» «Альбом технических решении для крепления плит из натурального камня».

Стены парапета - кладка из керамического кирпича М100 ГОСТ 530-2007 на растворе М75 толщиной 250 мм, армированная сеткой Ø4Вр-1 с ячейкой 50х50 мм через 5 рядов кладки. Предусмотрено пилястры: основные через 6,0 м (выступающая часть сечением 510х250(h) мм), промежуточные через 2,0 м (выступающая часть сечением 250х250(h) мм).

Предусмотрено крепление наружных стен к колоннам и плитам перекрытия на закладные детали и анкерные стержни по серии 1.431.6-28.

Перегородки – кладка из керамического кирпича М100 ГОСТ 530-2007 на растворе М25 толщиной 250 и 120 мм, армированная сеткой Ø4Вр-1 с ячейкой 50х50 мм и гипсокартонные.

Предусмотрено крепление перегородок к стенам, колоннам и плитам перекрытия согласно сериям 1.431.6-28 и 2.230-1, в.1.

При свободной длине перегородок 6 м и более предусмотрены металлический стойки в теле перегородки, а при высоте более 5,0 м – горизонтальные элементы из стального профиля.

Перемычки – металлические из прокатных профилей.

Утеплитель покрытия – минплита толщиной 120 мм.

Крыша – чердачная по металлическим конструкциям.

Лестницы – сборные наборные бетонные ступени по металлическим косоурам, оштукатуренным по сетке.

Помещения трансформаторов и КРУЭ 110 кВ оборудованы подвесными кранами Q=2 т и Q=5 т соответственно. Подкрановые пути крепятся монтажными марками, проходящими через монолитное перекрытие к балкам (по серии 1.426.2-6, в.1/91).

Подземный маслоприемник емкостью 39,3 м^3

Маслоприемник – подземная железобетонная емкость высотой 2,6 м, глубиной заложения – 4,0 м.

Днище, стенки и плита перекрытия – монолитные железобетонные толщиной 300 мм из бетона В25, W6 на сульфатостойком портландцементе.

Армирование днища выполнено верхней и нижней сетками из стержней Ø16AIII с шагом 200 мм.

Армирование стенок выполнено двумя сетками из вертикальных стержней Ø16AIII с шагом 200 мм.

Армирование плиты перекрытия выполнено верхней и нижней сетками из стержней Ø16AIII с шагом 200 мм.

Ограждение ПС

Внешнее ограждение – металлические панели длиной 3,0 м, высотой 2,0-2,5 м. Секции выполнены из стальных прутьев квадратного сечения 20х20 мм с шагом 150 мм. Стойки секции из квадратных труб сечением 100х100х5 мм.

Цоколь – монолитный бетонный толщиной 300 мм из бетона В15, W6 на сульфатостойком цементе.

Защитные мероприятия

Под ростверками выполнена щебеночная подготовка толщиной 100 мм, пролитая битумом до насыщения.

Бетонные и железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, выполняются из бетона W6 на сульфатостойком цементе.

Поверхности бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются горячим битумом толщиной 2 мм.

Горизонтальная гидроизоляция стен выполняется из цементно-песчаного раствора толщиной 30 мм.

Двухцепная КЛ 110 кВ с волоконно-оптическим кабелем (ВОК) «ПС 110/20 кВ «Аэропорт-2 – ПС 110/20 кВ «Ишим». Двухцепная КЛ-110 кВ с ВОК «ПС 110/20 кВ «Ишим» – перехват КЛ на ПС 110/10 кВ «Заречная»

Прокладка кабелей 110 кВ предусмотрена в кабельных каналах.

Кабельные каналы – сборные железобетонные лотки Л2-8 по серии 3.006.1-2-87, перекрытые сборными железобетонными плитами П3-8. Предусмотрена засыпка лотков нейтральным песком до уровня железобетонных плит.

Кабели ВОЛС защищаются сборными железобетонными плитами П1-8.

На пересечениях с автомобильными дорогами переход осуществляется закрытым способом – методом прокола в стальных футлярах.

Для перспективных дорог производиться закладка стальных футляров в отрытые котлованы.

Смотровые железобетонные колодцы – монолитные железобетонные размерами в плане 3,6х3,6 м, высотой 2,9 м. Стенки толщиной 300 мм и днище – монолитные железобетонные из бетона В15, W6, F150 на сульфатостойком цементе. Перекрытие – сборные железобетонные плиты по серии 3.06.1-2.87, в.6.

Лотки, плиты перекрытия покрываются гидроизоляцией из битумно-масляной мастики ГОСТ 2889-90.

Перезавод КЛ-10 кВ от ПС «Насосная» до ПС 110/20 кВ «Ишим»

Прокладка кабелей 10 кВ предусмотрена в кабельных каналах.

Кабельные каналы – сборные железобетонные лотки Л16-8 по серии 3.006.1-2-87, перекрытые сборными железобетонными плитами П15д-8. Предусмотрена засыпка лотков нейтральным песком до уровня железобетонных плит.

На пересечениях с автомобильными дорогами переход осуществляется закрытым способом – методом прокола в стальных футлярах.

Для перспективных дорог производиться закладка стальных футляров в отрытые котлованы.

Смотровые железобетонные колодцы – монолитные железобетонные размерами в плане 2,3х2,0 м, высотой 1,74 м. Стенки и днище толщиной 200 мм – монолитные железобетонные из бетона В15, W6, F150 на сульфатостойком цементе. Перекрытие – сборные железобетонные плиты по серии 3.06.1-2.87, в.6.

Лотки, плиты перекрытия покрываются гидроизоляцией из битумно-масляной мастики ГОСТ 2889-90.

6.2.5 Инженерное обеспечение сети и системы

Отопление

В здании подстанции предусматривается электрическое отопление с помощью электрических конвекторов.

Отопление не предусмотрено в камерах силовых трансформаторов; венткамерах № 1, 2; помещениях ТСН, дугогасящих реакторов, резисторов и для баллонов с азотом.

Вентиляция

Камеры силовых трансформаторов 110 кВ

Приток воздуха в каждую камеру осуществляется приточной камерой, оборудованной центробежными вентагрегатом № 1 и № 2 и шумоглушителями.

Вытяжка естественная, на вытяжке устанавливаются глушители шума.

ЗРУ 110, 20 и 10 кВ

В помещении ЗРУ-110 кВ, где устанавливается КРУЭ-110 кВ предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с очисткой приточного воздуха. Приток воздуха осуществляется вентагрегатом П3, устанавливаемым в венткамере № 3, расположенной на первом этаже. Вытяжка воздуха осуществляется вентагрегатом В3, устанавливаемым в венткамере № 4, расположенной на втором этаже.

В ЗРУ-20 и 10 кВ предусмотрена вытяжная вентиляция, рассчитанная на пятикратный обмен воздуха в час (п.982 ПУЭ РК) вентагрегатами В1 и В2, устанавливаемыми в венткамере № 4, расположенной на втором этаже.

Помещения трансформаторов собственных нужд (ТСН)

В помещениях сухих трансформаторов собственных нужд вентиляция естественная с помощью неподвижной жалюзийной решетки, снабженной створными клапанами.

Помещения дугогасящих реакторов в помещениях вентиляция - естественная.

Помещения резисторов в помещениях вентиляция естественная.

Помещения щитов и панелей РЗА вентиляция естественная с помощью открывания окон и двери. От щита постоянного тока (ЩПТ) предусматривается местный отсос воздуха.

Помещение аккумуляторной

В отдельном помещении, где установлены герметичные необслуживаемые аккумуляторные батареи, предусмотрена естественная вентиляция с однократным обменом воздуха в час (п. 1192 ПУЭ РК).

Помещение дежурного, аппаратуры связи и охраны

Для создания нормальных температурных условий предусмотрена установка кондиционеров.

Вспомогательные помещения

В помещениях: ремонтных бригад, служебной, душевой, санузел, кладовой, коридорах, водомерном узле предусматривается естественная вентиляция.

Водоснабжение и канализация

Источником водоснабжения и канализации являются существующие городские одноименные сети на основании технических условий ГКП «Астана Су Арнасы» от 20 мая 2015 года № 3-6/1453.

Сеть водопровода тупиковая, обеспечивает хоз-питьевые, противопожарные нужды ПС и выполняется из ПЭ труб по ГОСТ18599-2001.

Сеть канализации К1 выполняется из полимерных труб со структурированной стенкой по ГОСТ 18599-2001.

Переход под автодорогой сети канализации К1 предусмотрен с устройством футляра из стальных электросварных труб Ø325мм с изоляцией «весьма усиленная».

Водоснабжение

Необходимый расход воды для хозяйственно-питьевых нужд равен 0,22 л/с, внутреннего пожаротушения - 5,2 л/с, наружного пожаротушения - 5,2 л/с.

В водомерном узле предусмотрена повысительная насосная установка, состоящая из трех насосов на обводной линии.

Для хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения в здании предусмотрен один ввод диаметром 100 мм. На вводе для хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения установлен водомер. Водомерный узел размещен на первом этаже.

Внутренняя сеть для хозяйственно-питьевого водоснабжения выполняется из водогазопроводных труб ∅15 мм, а для противопожарной - ∅80 мм ГОСТ 3262-75*.

Канализация

Хозяйственно-бытовые сточные воды в количестве 1,75 л/с по выпуску ∅110 мм отводятся самотеком в существующую наружную сеть.

Маслосборник

Объем маслосборника определен согласно п.16.4.4 «Нормы технологического проектирования подстанций с высшим напряжением 35-750 кВ» (НТП ПС) и рассчитан из 100% масла, содержащегося в трансформаторе и 80% расчетного расхода воды от пожаротушения.

Расчет расхода воды от пожаротушения определен по табл. 1.2 СНиП РК 4.01-41-2006* «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Отвод масла

Для сброса трансформаторного масла при аварии предусматриваются маслоприемники под трансформаторы, которые соединены двумя выпусками из асбоцементных труб Ø150 (п.950(6) ПУЭ РК) с подземным маслосборником, расположенным за зданием подстанции.

Слаботочные системы связи и сигнализации

Телефонизация

В соответствии с техническими условиями ГЦТ «Астанателеком» от 16 апреля 2014 года № 352 предусмотрены:

строительство одноотверстной телефонной канализации от существующего телефонного колодца до здания ПС «Ишим»;

прокладка кабеля марки ТППэн3-10х2х0,4 в существующей и проектируемой канализации.

Проектируемая сеть кабельной линии связи (КЛС) предназначена для обеспечения связи ПС «Ишим» по сети ГЦТ «Астанателеком» с внешними абонентами и ДП «Астана-РЭК». Данная сеть связи является резервной.

Автоматическая пожарная сигнализация. Пожаротушение

В здании подстанции ПС 110/20 кВ «Ишим» предусмотрена система автоматической пожарной сигнализации и автоматическое пожаротушение трансформаторов.

В качестве пожарных извещателей приняты дымовые и ручные пожарные извещатели. Шлейфы пожарной сигнализации выполнены кабелем МКЭШв и выведены на контрольную панель пожарной сигнализации, устанавливаемую в помещении аппаратуры связи.

Для тушения пожара применяются генераторы огнетушащего аэрозоля.

Автоматический пуск пожаротушения трансформатора производится от действия устройств пожарной сигнализации через систему SCADA.

Видеонаблюдение

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

Видеокамеры установлены по периметру ограждения подстанции и на входе в здание. Электропитание оборудования предусмотрена двумя кабелями, кабелем связи - видеосигнал и силовым кабелем - электропитание видеокамер.

Видеорегистратор и монитор установлены в помещении аппаратуры связи.

6.3 Инженерно-технические мероприятия по организации гражданской обороны, предупреждению чрезвычайных и взрывопожарных ситуаций

При выполнении раздела учтены основные требования нормативных документов. Принятые технические решения соответствуют требованиям и нормам промышленной и противопожарной безопасности, действующим на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта.

Показатели, характеризующие взрывную, взрыво-пожарную и пожарную опасность, установлены для зданий, помещений и сооружений согласно действующим нормативным требованиям технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности». Здание закрытой подстанции относится ко II степени огнестойкости (СНиП РК 2.02-05-2009 «Пожарная безопасность зданий и сооружений), класс здания по функциональной пожарной опасности Ф5(согласно Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», СНиП РК 2.02-05-2002 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Пожаротушение подстанции предусматривается в соответствии с требованиями РД 153-34.0-49.101-2003 «Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий». На площадке подстанции предусмотрено наружное пожаротушение с расходом 5.2 л/с, внутреннего пожаротушения - 5,2 л/с. В соответствии с РД 153-34.0-49-101-2003 в закрытых камерах трансформаторов предусматриваются к установке генераторы огнетушащего аэрозоля (АГС-8/2) согласно п.7.4 ТУ, являющегося средством объемного пожаротушения и предназначенного для локализации и тушения пожаров электрооборудования, а так же систем предотвращения взрыва и пожара трансформаторов. Для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждении трансформаторов предусматривается сеть маслоотводов со сбросом масла в закрытый маслосборник. Тушение пожара должно осуществляется ближайшими аварийными выездными бригадами и местной пожарной командой, прошедшей соответствующую подготовку. Площадка доступна для спецтранспорта в целях спасения материальных ценностей при возникновении ЧС, а также ликвидации последствий с учетом требований СНиП 11-89-80 «Генеральные планы промышленных предприятий» и соответствуют требований Закона РК «О гражданской защите», техническому регламенту «Общие требования к пожарной безопасности».

Для предотвращения проникновения посторонних лиц на территории и вмешательств в деятельность предприятия, на отведенной территории предусмотрены устройства видеонаблюдения за охраняемой территорией.

Устойчивость объектов в т.ч. их защита от терактов обеспечивается созданием систем физической защиты, осуществлением технической укрепляемости объекта строительства, разработкой порядка действий персонала и охраны объекта при угрозе постороннего вмешательство, её предотвращении, обнаружении, реализации угроз (аварий) и ликвидации последствий.

Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и технического характера в проектируемом объекте выполнены с учетом исходных данных и требований инструкций по содержанию ГО в зависимости категорирования городов и объектов хозяйствования, утвержденных приказом МЧС РК от 11 декабря 2007 года № 22, Закона РК от 11 апреля 2014 года № 188-5 «О гражданской защите». Согласно мероприятиям по поддержанию

готовности к локализации и ликвидации аварий на объектах предусмотрены мероприятия по созданию аварийно-восстановительных формирований (Объектов формирования ГО).

Порядок обеспечения действий сил ГО и ЧС на объекте определяется ответственным по ГО. Непосредственным исполнителем всех видов обеспечения является комиссия по ЧС, службы ГО.

6.4 Охрана окружающей среды

В рабочем проекте предусмотрено строительство закрытой ПС 110/20/10 кВ «Ишим» и КЛ 110 кВ с ВОК. Площадка строительства подстанции расположена в районе пересечении улиц Керей и Жанибек хандар и Е114 в жилом массиве Интернациональный города Астаны. Предусмотрено ограждение территории подстанции. Территория свободна от застройки, снос зеленых насаждений не предусмотрен. По трассе КЛ 110 кВ под вынужденную пересадку попадают 300 штук зеленых насаждений согласно, акту обследования зеленых насаждений от 24 сентября 2014 года, выданного ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования города Астаны (письмо от 3 октября 2014 года № 205-3093). Ближайшая жилая зона расположена в 400 м от площадки проектируемой подстанции.

Теплоснабжение здания подстанции предусмотрено электроконвекторами.

Воздействие на атмосферный воздух в период строительства предусмотрено при производстве земляных, сварочных, лакокрасочных работ, а также при работе и движении строительной техники и автотранспорта, при хранении инертных строительных материалов. Всего источников выбросов 7, все неорганизованные. Радиус санитарно-защитной зоны на период строительства подстанции принят 50 м (санитарно-эпидемиологическое заключение от 6 ноября 2014 года № 06/1566).

В период эксплуатации источники выбросов вредных веществ в атмосферный воздух отсутствуют.

Водоснабжение подстанции предусмотрено от городских водопроводных сетей. Отвод хозяйственно-бытовых стоков предусмотрен в городские сети канализации. Отвод поверхностных вод с территории подстанции предусмотрен вертикальной планировкой площадки подстанции со сбором в трубу и сбросом в городскую сеть ливневой канализации. Сбор трансформаторного масла в период аварии предусмотрен в подземный герметичный маслосборник, выполненный из железобетонных конструкций с усиленной гидроизоляцией.

На период строительства водоснабжение – привозное из городских водопроводных сетей, на строительной площадке предусмотрено установка биотуалетов, вывоз образующихся стоков осуществляется согласно договору в специализированное предприятие.

Образующиеся в период строительства подстанции строительные и производственные отходы по мере накопления вывозятся на специализированные предприятия для переработки или захоронения. Твердо-бытовые отходы на период строительства, а также в период эксплуатации проектируемой подстанции собираются в контейнеры и по мере накопления вывозятся на полигон ТБО. Утилизация трансформаторного масла производится на специализированных предприятиях, оборудованных установками для очистки и регенерации масел.

Источником шумового и вибрационного воздействия на период строительства является автотранспорт и строительная техника. Проектными решениями принято применение строительных машин с уровнем звука на рабочих местах не превышающим 85 дБ и уровнем вибрации не более 63 Гц.

Контроль за воздействием электромагнитного излучения на окружающую среду и персонал будет осуществляться согласно СанПиН 3.01.036-97*. Оборудование подстанции сертифицировано, предусмотрено его заземлено.

Мероприятия, предусмотренные рабочим проектом по уменьшению воздействия на окружающую среду:

применение высокотехнологичного оборудования;

своевременный техосмотр и ремонт автотранспорта и строительной техники;

организация движения автотранспорта по существующим дорогам и проездам;

снятие при строительстве плодородного слоя почвы и применение его при рекультивации земель;

организация герметичности сбора, безопасного хранения и своевременного вывоза производственных и бытовых отходов;

благоустройство и озеленение газоном территории подстанции.

В целом воздействие на окружающую среду при строительстве и эксплуатации проектируемых объектов оценено как допустимое, в период строительства воздействие является временным, в период эксплуатации – постоянным.

На раздел «Охрана окружающей среды» и рабочий проект представлены следующее письмо и заключение:

ГУ «Управление природных ресурсов и регулирование природопользования города Астаны» акимат города Астаны – раздел «Охрана окружающей среды» рабочего проекта для строительства объекта IV категории на основании п.2 ст. 37 ЭК РК не подлежит прохождению государственной экологической экспертизы, письмо от 7 ноября 2014 года № 205-4013;

РГУ «Департамент по защите прав потребителей города Астаны Комитета по защите прав потребителей Министерства национальной экономики Республики Казахстан» - санитарно-эпидемиологическое заключение на раздел «Охрана окружающей среды» от 6 ноября 2014 года № 06/1566.

6.5 Организация строительства

Расчет продолжительности строительства выполнен согласно СНиП РК 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

Общая продолжительность строительства составляет 17 месяцев, в том числе подготовительный период.

Начало строительных работ принято с I квартала 2017 года на основании письма заказчика от 18 августа 2015 года № 723/1 распределение инвестиций по годам строительства составляет: 2017 г. – 91%; 2018 г. – 9%.

6.6 Сметная документация

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

Сметная документация составлена с использованием программного комплекса АВС-4 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 1-21;

сборники сметных норм и расценок на строительные работы (СН РК 8.02-05-2002) с учетом изменений и дополнений выпуски 1-15;

сборники расценок на монтаж оборудования (СН РК 8.02-06-2002) с учетом изменений и дополнений выпуски 1-19;

сборник сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин (СН РК 8.02-03-2002) с учетом изменений и дополнений выпуски 1-20;

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

перечень оборудования, материалов, изделий с приложенным основным и альтернативным вариантом прайс-листов и ценовых предложений, наименования которых с соответствующими техническими характеристиками отсутствуют в действующей нормативной базе, утвержденные заказчиком от 30 августа 2015 года согласно пункту 9.3.14 СН РК 1.02-03-2011, пунктам 4.3.5 и 4.3.8 СН РК 8.02-02-2002.0

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).

В соответствии с постановлением Правительства Республики Казахстан от 11 сентября 2007 года № 791 переход к текущей и прогнозной сметной стоимости строительства от базовых цен 2001 года выполнен через индексы изменения месячного расчетного показателя на период 2014-2018 годы (протокол от 27 августа 2014 года № 37)

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 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».

Материалы инженерных изысканий содержат достаточные данные, необходимые для разработки рабочего проекта.

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

В рабочем проекте, согласно имеющимся возможностям, применены импортозамещающие местные строительные материалы и изделия, изготавливаемые на предприятиях Республики Казахстан.

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

Уровень ответственности объекта – II.

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

В процессе рассмотрения по замечаниям и предложениям РГП «Госэкспертиза» в рабочий проект «Строительство ПС 110/20 кВ «Ишим» г. Астана» внесены следующие изменения и дополнения:

Генеральный план

1. Общая площадь участка (лист ГП-1) откорректирована на 5171,4 м² и площадь участка в пределах ограды на 4055 м² (Постановление от 10 июня 2015 года № 197-925-0,2079 га и постановление от 22 декабря 2013 года № 197-679– 3092,4 м²).
2. Представлен эскизный проект, согласованный с ГУ «Управление архитектуры и градостроительства г. Астана» и ГУ «Управление энергетики города Астаны» от 24 июля 2015 года № 8651.
3. На плане организации рельефа (лист ГП-4) указана абсолютная отметка 0,000 подземного маслоприемника – 346,45.
4. Откорректировано расстояние до анкерного устройства (9,6 м) по чертежам ГП-3 и АС-2.
5. Откорректировано количество элементов ограждения согласно выданным последним постановлением от 10 июня 2015 года № 197-925 с измененным участком общей площадью 5171,4 м² (14102-ГП, лист-8).
6. Толщина состава асфальтобетонного покрытия откорректировано (лист ГП-7) согласно СНиП РК 3.03-09-2006* по таблице 8.2.1, и по таблице 5.1 СН РК 3.03-19-2006.

Электротехническая часть

7. Представлена газовая схема КРУЭ 110 кВ.

Чертежи А14106-ЭП1.4

8. Приняты единые действующие диспетчерские наименования всех энергообъектов.
9. Представлены пояснения по данным по ОПН и трансформаторам тока нулевой последовательности КРУЭ 24 кВ и КРУЭ 12 кВ на «Схеме электрической главной» ПС 110/20/10 кВ «Ишим».

Наружные сети электроснабжения

10. Представлены пояснения по существующей подстанции ПС 110/10/6 кВ «Насосная», уточнена мощность трансформаторов 10/6 кВ Т-1, Т-2. Представлено письмо АО «Астана-РЭК» от 3 августа 2015 года № 06-4854 об аннулировании п. 3.1.6 ТУ от 26 марта 2013 года № 5-5/2-285
11. В пояснительной записке откорректирована длина КЛ-110 кВ и количество соединительных муфт.

Система связи

12. Приведены в соответствие сводка кабелей и проводов и спецификация с кабельным журналом.

Архитектурно-строительные решения

13. Откорректирован строительный объем здания ЗПС – 13266,0 м^3 на 13273,27 м^3.
14. Добавлено ограждение по всему периметру кровли (лист АС-11).

15. Откорректировано количество оконных проемов О-1 – 38 шт. на 25 шт.

Конструктивные решения

16. ГП-9. Ограждение. Выполнены для каждой марки панели, ворот и калитки спецификация; ведомость расхода стали на ограждение; чертеж стоек ограждения; сечение по цоколю ограждения.

17. АС-1. Общие данные: в п.10 указана толщина огнезащитного покрытия и его огнестойкость.

18. АС-2. План на отм. 0.00: в п. 2 указана марка раствора кладки наружных стен.

19. АС-18. Узлы навески травертина:

указана фасадная система (фирма, марка крепежных изделий);

указана толщина – 20 мм и размеры травертина.

20. АС-32. Монтажная схема кровли, схема связей покрытия: в осях 1-7/А-Е вдоль буквенных осей выполнены дополнительно 4 ряда связей через 2 пролета.

вдоль цифровых осей выполнены связи через каждые 6,0 м.

21. АС-33. Ведомость элементов крыши:

указана марка элементов крыши;

обосновано сечения балки Р1, прогона П1 и стойки расчетом.

22. АС-34. Узел Ж:

ЗД-4 заложена в теле монолитной плиты, вместо крепления самоанкерующими стержнями.

23. АС-35. Подкрановые пути: двутавровая балка № 24М заменена на № 30М.

24. КЖ-2. Свайное поле:

ростверки КС1 и КС2: привязка свай по отношению к осям уточнена;

схема расположения свай в ростверках КС1 и КС2 в крайних рядах здания уточнена;

в примечании п.4 указано - сваи на сульфатостойком цементе;

указана несущая способность свай.

25. КЖ-3. Схема ростверков и фундаментных балок: в примечании п. 5 указано - ростверки и балки на сульфатостойком цементе.

26. КЖ-5, 6. Ростверки РСм1…5: армирование обосновано расчетом.

27. КЖ-11. Армирование фундаментных балок обосновано расчетом.

28. КЖ-14. Предусмотрено конструктивное армирование стенок и днища маслоприемника.

29. КЖ-24, 37…45, КЖ-28, 29, КЖ-46…49. Армирование балок, колонн и плит перекрытия обосновано расчетом.

30. Представлен расчет свайного фундамента и железобетонного каркаса здания.

Отопление и вентиляция

31. Представлено письмо от ГУ «Управление энергетики г. Астаны» от 12.августа 2015 года № 186-11/1104 о дополнительном включении в задание на разработку РП «Строительство ПС-110/20 кВ «Ишим» от 18 декабря 2013 года пункта «разрешить использовать электроэнергию для нужд отопления и вентиляции на ПС 110/20 кВ «Ишим».

Водоснабжение и канализация

32. Представлена схема трасс водоснабжения и водоотведения, выданная ТОО «НИПИгенплана г. Астаны» с точками подключения согласно ПДП района.

33. В общих данных стандарты канализационной трубы приведены в соответствие ГОСТ Р 54475-2001.

34. На профиле сети В1 условное обозначение трубы откорректировано по нормативным стандартам РК по ГОСТ 18599-2001.

35. Откорректирована длина выпуска трубы сети К1 согласно требованиям п.8.2.26 СНиП РК4.01-41-2006.

36. ВК.С. Спецификация дополнена душевой кабиной и трапом, откорректирован чертеж плана здания на отм.4.500.

37. В точке врезки трубы водопровода на плане указан колодец с задвижкой.

38. ПЗ. Раздел водоснабжения дополнен пожарной насосной установкой из трех насосов.

Сметная документация

39. Расценки в локальных сметах приведены в соответствие с действующей сметно-нормативной базой.

40. Объемы работ в сметной документации приведены в соответствие с проектными решениями и согласованной ведомости объемов работ.

Основные технико-экономические показатели

Таблица 1

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели		Изменения - снижение + увеличение
			заявленные	рекомендуемые к утверждению	
1	Площадь участка закрытой ПС 110/20 кВ «Ишим»	га	0,40966	0,4055	- 0,00416
2	Площадь застройки ПС 110/20 кВ «Ишим»	м^2	1227,25	1256,6	+29,35
3	Трансформатор силовой трехфазный 110/20/10 кВ, 63 МВА	компл.	2	2	-
4	Комплектное распределительное устройство на напряжение 110 кВ с элегазовой изоляцией - КРУЭ-110 кВ (12 ячеек)	компл.	1	1	-
5	КРУЭ-20 кВ (58 шкафов)	компл.	1	1	-
6	КРУЭ-10 кВ (22 шкафа)	компл.	1	1	-
7	Протяженность трассы двухцепной КЛ-110 кВ с ВОК «ПС 110/20 кВ «Аэропорт-2- ПС 110/20 кВ «Ишим»	км	6,795	6,795	-
8	Протяженность трассы двухцепной КЛ-110 кВ с ВОК «ПС 110/20 кВ «Ишим» – перехват КЛ на ПС 110/10 кВ «Заречная»	км	0,357	0,357	-
9	Протяженность трассы КЛ-10 кВ	км	0,55	0,55	-
10	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 г. всего в том числе: СМР оборудование прочие	млн. тенге	4 151,408 2 341,733 1 777,957 31,718	3 489,793 2 045,457 1 416,631 27,705	-661,615 -296,276 -361,326 -4,013
11	Сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2014, 2015, 2017, 2018 гг., всего в том числе: СМР оборудование прочие	млн. тенге	12 799,636 6 215,593 4 719,180 1 864,863	11 945,803 6 026,338 4 173,689 1 745,776	-853,833 -189,255 -545,491 -119,087
12	Из них по годам: 2014 год (ПИР) 2015 год (экспертиза) 2017 год 2018 год	млн. тенге		75,618 2,673 10 799,436 1 068,076	

13	Продолжительность строительства	мес.	17	17	-

8. ВЫВОДЫ

1. С учетом внесенных изменений и дополнений рабочий проект «Строительство ПС 110/20 кВ «Ишим» г. Астана» соответствует требованиям государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан и рекомендуется для утверждения в установленном порядке со следующими основными технико-экономическими показателями:

площадь участка закрытой ПС 110/20 кВ «Ишим» - 0,4055 га;
площадь застройки ПС 110/20 кВ «Ишим» - 1256,6 м^2;
трансформатор силовой трехфазный
110/20/10 кВ, 63 МВА - 2 компл.;
комплектное распределительное устройство
на напряжение 110 кВ с элегазовой изоляцией –
КРУЭ-110 кВ (12 ячеек) - 1 компл.;
КРУЭ-20 кВ (58 шкафов) - 1 компл.;
КРУЭ-10 кВ (22 шкафа) - 1 компл.;

протяженность трассы двухцепной КЛ-110 кВ с ВОК
«ПС 110/20 кВ «Аэропорт-2-ПС 110/20 кВ «Ишим» - 6,795 км;
протяженность трассы двухцепной КЛ-110 кВ
с ВОК «ПС 110/20 кВ «Ишим» – перехват КЛ
на ПС 110/10 кВ «Заречная» - 0,357 км;
протяженность трассы КЛ-10 кВ - 0,55 км

общая сметная стоимость строительства
в базовых ценах 2001 г., всего - 3 489,793 млн. тенге,
в том числе: СМР - 2 045,457 млн. тенге,
оборудование - 1 416,631 млн. тенге,
прочие - 27,705 млн. тенге;
общая сметная стоимость строительства
в текущих и прогнозных
ценах 2014, 2015, 2017, 2018 гг., всего - 11 945,803 млн. тенге,
в том числе: СМР - 6 026,338 млн. тенге,
оборудование - 4 173,689 млн. тенге,
прочие - 1 745,776 млн. тенге;
продолжительность строительства - 17 мес.

2. Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована ТОО «Тяжпромэлектропроект» в соответствии с условиями договора от 9 июля 2015 года № 258.

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.

8. ТҰЖЫРЫМДАР

1. Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып «Астана қаласында 110/20 кВ «Есіл» ҚС салу» жұмыс жобасы Қазақстан Республикасында қолданылатын

мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және белгіленген тәртіпте келесідей негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштермен бекітілуге ұсынылады:

жабық 110/20 кВ «Есіл» ҚС учаскесінің алаңы	- 0,4055 га;
110/20 кВ «Есіл» ҚС құрылыс салу алаңы	- 1256,6 м^2;
110/20/10 кВ, 63 МВА	
күш беретін үш фазалы трансформатор	- 2 жинақ;
элегазды оқшаулағышы бар 110 кВ кернеуіне	
жинақты тарату қондырғысы –	
КРУЭ-110 кВ (12 ұяшық)	- 1 жинақ;
КРУЭ-20 кВ (58 шкаф)	- 1 жинақ;
КРУЭ-10 кВ (22 шкаф)	- 1 жинақ;

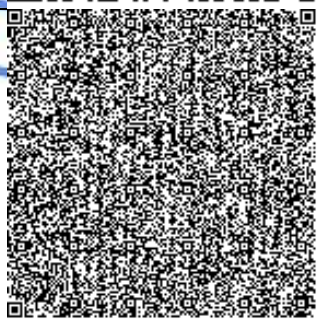
«110/20 кВ «Аэропорт-2» ҚС - 110/20 кВ «Есіл» ҚС»	
ВОК бар екі шыңжырлы 110 кВ-КЖ трассасының ұзақтығы	- 6,795 км;
«110/20 кВ «Есіл» ҚС – 110/10 кВ «Заречная» ҚС-ға КЖ буумен»	
ВОК бар 110 КВ-КЖ екі шыңжырлы трассасының ұзақтығы	-0,357 км;
10 кВ-КЖ трассасының ұзақтығы	- 0,55 км;
2001 ж. базалық бағадағы құрылыстың	
жалпы сметалық құны, барлығы	- 3 489,793 млн.теңге,
оның ішінде ҚМЖ	- 2 045,457 млн.теңге,
жабдық	- 1 416,631 млн.теңге,
өзгелер	- 27,705 млн. теңге;
2014, 2015, 2017, 2018 жж. ағымдағы және болжамды	
бағалардағы құрылыстың	
жалпы сметалық құны, барлығы	- 11 945,803 млн.теңге,
оның ішінде ҚМЖ	- 6 026,338 млн.теңге,
жабдық	- 4 173,689 млн. теңге,
өзгелер	- 1 745,776 млн. теңге;
құрылыс ұзақтығы	- 17 ай.

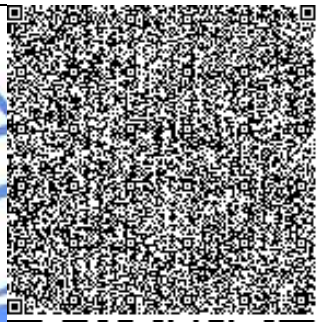
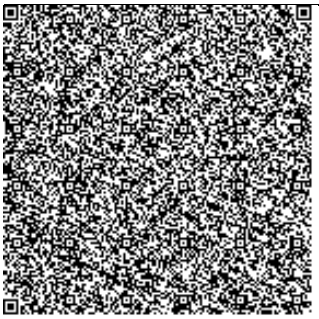
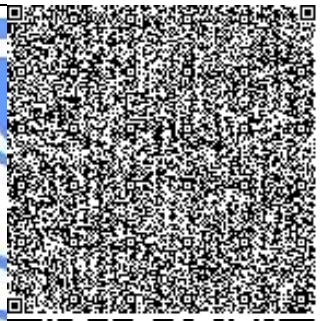
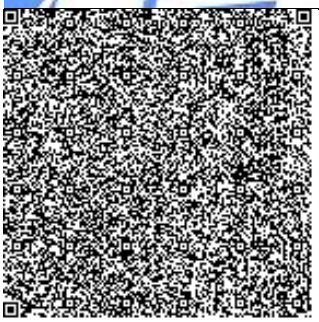
2. Осы сараптама қорытындысы жобалау үшін тапсырыс беруші бекіткен бастапқы материалдарды (мәліметтерді) есепке алумен орындалды, олардың дұрыстығына 2015 жылғы 9 шілдедегі № 258 шарттың талаптарына сәйкес «Тяжпромэлектропроект» ЖШС кепілдік етеді.

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

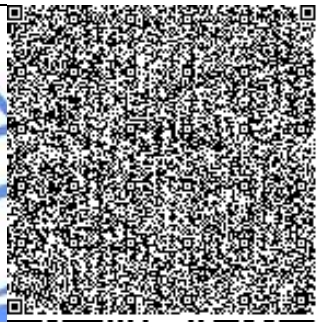
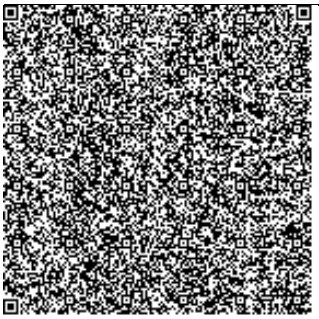
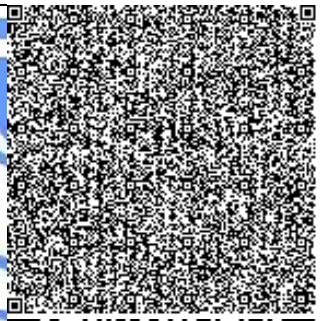
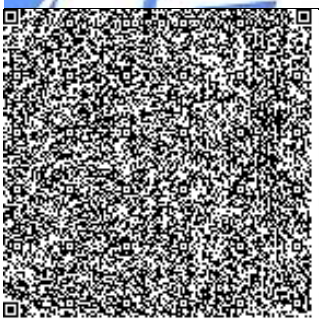
4. Тапсырыс беруші құрылыс салу кезінде отандық тауар өндірушілердің жабдықтарын, материалдарын және конструкцияларын барынша пайдалансын.

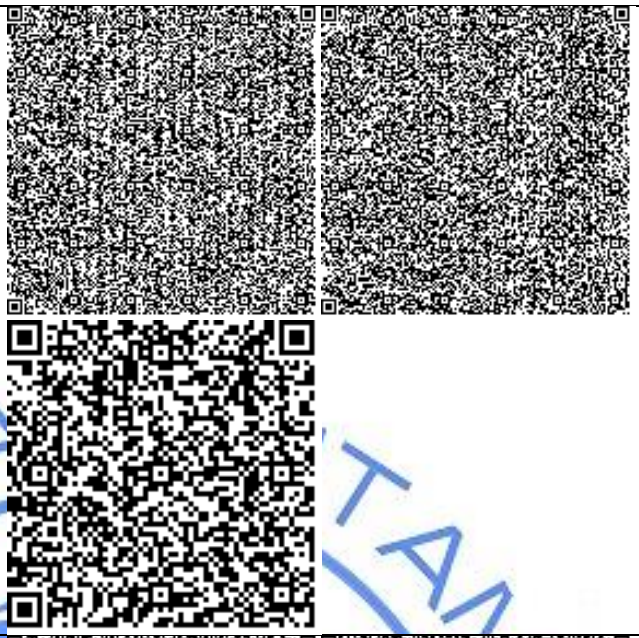
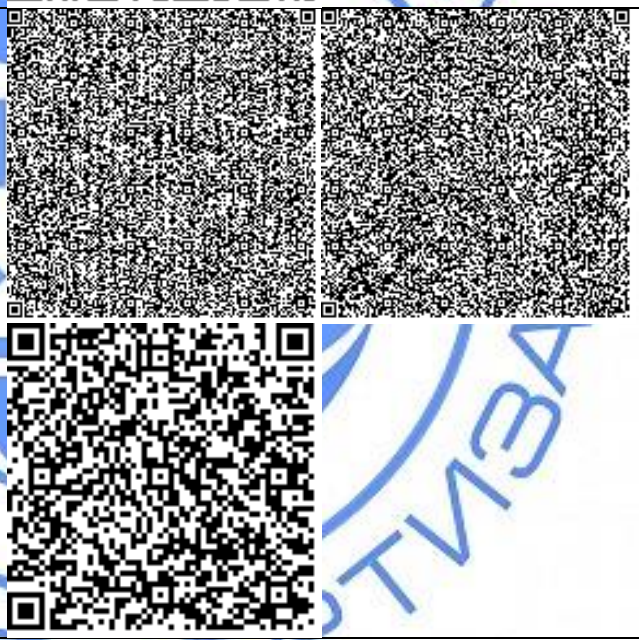
Ф.И.О.	Должность	ЭЦП

Омельченко Т.	Главный специалист	
Клевчик Л.П.	Заместитель генерального директора	
Кожахметов Т.К.	Начальник отдела	

Искалиев А.Н.	Эксперт	 
Сыздыков А.Х.	Эксперт	 

Мамаев Т.Л.	Эксперт	
Каримов М.Б.	Эксперт	
Сапарова А.С.	Эксперт	

Искаков Б.Б.	Эксперт	 
Чукпарова А.У.	Эксперт	 

Шапатин Е.А.	Эксперт	
Танбетов А.Ж.	Начальник отдела