«"Қарағанды қаласындағы "Тихоновка" ҚС 110/10 кВ салу" (сметалық құжаттамасыз) ЖЖ**»**
жұмыс жобасы бойынша

10.04.2018 ж. № 10-0057/18
(оң)

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫСШЫ:
«Қарағанды Жарық» ЖШС
Қарағанды қ.

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«Астана - Сенім» ЖШС
Қарағанды қ.

Қарағанды қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Қарағанды қаласындағы «Тихоновка» ҚС 110/10 кВ салу» (сметалық құжаттамасыз) жұмыс жобасы бойынша осы сараптама қорытындысы «Мемсараптама» РМК-нің Қарағанды облысы бойынша филиалымен берілді.

«Мемсараптама» РМК-нің Қарағанды облысы бойынша филиалының рұқсатынсыз осы сараптама қорытындысын толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 10-0057/18 от 10.04.2018 г.
(положительное)

по рабочему проекту
«РП "Строительство ПС 110/10 кВ "Тихоновка" в г.Караганде" (без сметной документации)**»**

ЗАКАЗЧИК:
ТОО «Қарағанды Жарық»
г. Караганда

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «Астана - Сенім»
г. Караганда

г. Караганда

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное экспертное заключение на рабочий проект **«Строительство ПС 110/10 кВ «Тихоновка» в г. Караганде» (без сметной документации)** выдано филиалом РГП «Госэкспертиза» по Карагандинской области.

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

1. НАИМЕНОВАНИЕ: Рабочий проект **«Строительство ПС 110/10 кВ «Тихоновка» в г. Караганде» (без сметной документации).**

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором № 01-0179 от 02 февраля 2018 г. с ТОО «Қарағанды Жарық» на экспертизу рабочего проекта «Строительство ПС 110/10 кВ «Тихоновка» в г. Караганде» (без сметной документации).

2. ЗАКАЗЧИК: ТОО «Қарағанды Жарық».

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «Астана - Сенім» государственная лицензия ГСЛ № 0001886 от 26.11.2015 г, II категория, г. Караганда.

ГИП – Седешев М.Ю. (приказ от 16 марта 2017 года № 01/К).

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: негосударственные инвестиции (письмо заказчика № 08-4162 от 11 октября 2017 года).

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

задание на проектирование б/н от 05.01.2017 г., утвержденное заказчиком;

постановление акимата города Караганды № 14/99 от 08 апреля 2016 года «О предоставлении ТОО «Қарағанды Жарық» права временного землепользования на земельный участок в Октябрьском районе, улица Методическая, для строительства подстанции 110/10 кВ «Тихоновка»;

земельно-кадастровый план земельного участка № 131 от 18.03.2016 г., выданный Карагандинским городским отделением Карагандинского филиала РГП «НПЦзем». Общая площадь участка – 0,7000 га. Кадастровый номер участка – 09-142-092-899;

приказ ГУ «Отдел земельных отношений города Караганды» № 131 от 18.03.2016 г. «Об утверждении земельно-кадастрового плана земельного участка»;

приказ ГУ «Отдел земельных отношений, архитектуры и градостроительства города Караганды» «О присвоении порядкового номера земельному участку, принадлежащего ТОО «ТОО «Қарағанды Жарық» по адресу: г. Караганда, Октябрьский район, улица Методическая»;

акт выноса в натуру земельного участка от 16 января 2018 года, выполненный ТОО «Градостроительный кадастровый центр города Караганды» (государственная лицензия № 120000667 от 24.02.2012 г.);

рабочий чертеж перенесения (восстановления) границ земельного участка, предоставленного на праве временного землепользования для строительства подстанции 110/10 кВ «Тихоновка» от 16 января 2018 года, выполненный ТОО «Градостроительный кадастровый центр города Караганды» (государственная лицензия № 120000667 от 24.02.2012 г.);

письмо Департамента Комитета по регулированию естественных монополий и защите конкуренции Министерства национальной экономики Республики Казахстан по Карагандинской области о направлении приказа № 137-ОД от 5 июня 2016 года «Об утверждении корректировки утвержденной инвестиционной программы ТОО «Қарағанды Жарық» на 2016-2020 годы», согласованный с Управлением энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Карагандинской области;

приказ Департамента Комитета по регулированию естественных монополий и защите конкуренции Министерства национальной экономики Республики Казахстан по Карагандинской области № 137-ОД от 5 июня 2016 года «Об утверждении корректировки

утвержденной инвестиционной программы ТОО «Қарағанды Жарық» на 2016-2020 годы», согласованный с ГУ «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Карагандинской области»;

корректировка утвержденной инвестиционной программы ТОО «Қарағанды Жарық» на 2016-2020 годы;

эскизный проект, разработанный ТОО «Астана - Сенім», согласованный заказчиком;

архитектурно-планировочное задание (АПЗ) на проектирование № KZ38VUA00017437 от 20.04.2017 г., выданное ГУ «Отдел земельных отношений, архитектуры и градостроительства города Караганды»;

письмо ТОО «Қарағанды Жарық» № 08-4162 от 11 октября 2017 г. о начале строительства в июне 2018 года;

выкопировка из плана города Караганды от 30.12.16г., для получения технических условий на подключение водоснабжения и канализации к подстанции 110/10 кВ «Тихоновка» по улице Методической, выполненная ТОО «Градостроительный кадастровый центр города Караганды» (государственная лицензия № 120000667 от 24.02.2012 г.);

протокол от 03.01.2018 г. о проведении общественных слушаний в виде опроса по проекту «Строительство подстанции 110/10 кВ «Тихоновка» г. Караганда»;

протокол испытаний № 328/1 от 20 марта 2018 г. проведения гамма-съемки, выданный ТОО «Эко-эксперт» г. Караганда (аттестат аккредитации №KZ.И.0716 от 10.04.2015 г.);

протокол испытаний № 328/2 от 15 марта 2018 г. проведения измерения плотности радона с поверхности грунта, выданный ТОО «Эко-эксперт» г. Караганда (аттестат аккредитации №KZ.И.0716 от 10.04.2015 г.);

топографическая съемка М1:500, выполненная ТОО «GeolProject» (государственная лицензия № 15011381 от 16.05.2015 г.);

отчет об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Строительство ПС 110/10 кВ «Тихоновка», выполненный ИП «Иванов Е.В.» в 2017 г., арх. № 207/2017 (государственная лицензия ГСЛ-КР № 00753 от 17.05.2007 г.).

Технические условия

технические условия № 4229 от 31.03.2017 г. на проектирование электроустановок 110/10 кВ ПС «Тихоновка», выданные ТОО «Қарағанды Жарық»;

технические условия № 16053 от 15 марта 2017 г. на водопотребление, выданные ТОО «ҚАРАҒАНДЫ СУ»;

технические условия № К-5542 от 15 марта 2017 г. на канализацию, выданные ТОО «ҚАРАҒАНДЫ СУ».

5.2 Согласования заинтересованных организаций:

согласование рабочего проекта ГУ «Отдел земельных отношений, архитектуры и градостроительства города Караганды» (письмо № 228э от 23.10.2017 г.);

согласование рабочего проекта ТОО «Қарағанды Жарық» от 05.03.2018 г.

5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу

Паспорт проекта (2017-03/1-ПП).

Пояснительная записка (2017-03/1-ПЗ).

Охрана окружающей среды (2017-03/1-ООС).

Проект организации строительства (2017-03/1-ПОС).

Технические расчеты конструкций (2017-03/1-Р1, Р2, Р3).

Общеплощадочные материалы

Генеральный план (2017-03/1-ГТ).

Наружные сети водопровода и канализации (2017-03/1-НВК).

Технологические коммуникации. Маслопровод. (2017-03/1-ТК).

ОРУ 110 кВ

Электротехнические решения (2017-03/1-1-ЭП).

Конструкции железобетонные (2017-03/1-1-КЖ1).

Конструкции железобетонные (2017-03/1-1-КЖ2).

ОПУ и ЗРУ 10 кВ

Технологические решения (2017-03/1-2-ТХ).

Архитектурные решения (2017-03/1-2-АР).

Конструкции железобетонные (2017-03/1-2-КЖ).

Конструкции металлические (2017-03/1-2-КМ).

Отопление и вентиляция (2017-03/1-2-ОВ).

Водоснабжение и канализация (2017-03/1-2-ВК).

Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (2017-03/1-2-УЭ).

Система автоматизированного управления технологическим процессом (2017-03/1-2-ДТ).

Релейная защита и автоматика (2017-03/1-2-РЗА1).

Силовое электрооборудование (2017-03/1-2-ЭМ).

Видеонаблюдение (2017-03/1-2-ВН).

Пожарная сигнализация (2017-03/1-2-ПС).

Сети связи (2017-03/1-СС).

Туалет для персонала

Конструкции железобетонные (2017-03/1-3-КЖ).

Отчет об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Строительство ПС 110/10 кВ «Тихоновка», выполненный ИП «Иванов И.В.» в 2017 г., арх. № 207/2017 (государственная лицензия ГСЛ-КР № 00753 от 17.05.2007 г.).

5.4 Цель и назначение объекта строительства

Строительство подстанции выполняется для обеспечения электроснабжения растущих нагрузок коммунально-бытовых потребителей города Караганды.

Целесообразность строительства определена заказчиком.

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства:

Площадка строительства подстанции «Тихоновка» расположена в Октябрьском районе города Караганды.

Естественный рельеф относительно ровный, абсолютные отметки изменяются от 520,25 м до 521,05 м.

Рис.1 Ситуационная схема.

Природно-климатические условия района строительства:

Климат резко континентальный, сухой, характеризуется резкими колебаниями температуры в течение суток и года, сильными и довольно частыми сухими ветрами. Зима продолжительная и суровая, лето жаркое и сухое. Весна и осень характеризуются кратковременностью и резкой сменой тепла, и холода.

Климатический район строительства - I.

Климатический подрайон - IВ.

Нормативная снеговая нагрузка – 1,0 кПа.

Нормативная ветровая нагрузка - 0,48 кПа.

Расчетная температура наиболее холодной пятидневки - минус 32°С.

Нормативная глубина промерзания, согласно СНиП РК 5.01-01-2002 «Основания зданий и сооружений», для суглинков и глин – 205 см.

Средняя глубина проникновения «0» в почву – 234 см.

Инженерно-геологические условия площадки строительства

По данным отчета об инженерно-геологических изысканиях, выполненного в 2017 г., до глубины 10,0 м в геологическом строении участка изысканий принимают участие аллювиальные средневерхнечетвертичные отложения, представленные суглинками и песками средней крупности, а также элювиальные отложения по породам карбона, представленные суглинками. Сверху эти отложения перекрыты почвенно-растительным слоем.

Почвенно-растительный слой Q_{IV} бурый, с корнями растений. Вскрыт повсеместно, мощностью от 0,20 м до 0,30 м.

На площадке строительства вскрыты два слоя суглинков. Первый слой залегает под почвенно-растительным слоем и имеет малую мощность. Второй слой залегает под песками средней крупности.

Суглинки **(aQ_{II-III})** желто-коричневые, мерзлые. Вскрыты всеми скважинами в интервале 0,20 м – 0,80 м, вскрытой мощностью от 0,30 м до 0,60 м.

Пески **(aQ_{II-III})** средней крупности, серовато-коричневого цвета, с глубины 1,40 м – 2,00 м обводненные, с редкими прослоями суглинка мощностью до 5 см. Вскрыты на глубинах от 0,50 м до 0,80 м, со следующими расчетными характеристиками: С=1,33 кПа, φ"=32°, ρ"=1,78 г/см³, Е=20,0 Мпа. Мощность слоя колеблется от 1,00 м до 1,20 м.

Суглинки **(aQ_{II-III})** серовато-коричневые, тугопластичные, со следующими расчетными характеристиками: С=77 кПа, φ"=10°, ρ"=2,09 г/см³, Е=2,98 Мпа. Мощность слоя – от 2,00 м до 2,40 м, вскрыты на глубинах от 1,50 м до 1,90 м.

Суглинки **(eC_1)** элювиальные от серовато-коричневых до черных, в основном текучие, с прослоями угля мощностью 3-5 см, с уголными примазками по всему интервалу, с включением шравия и гальки до 5%, со следующими расчетными характеристиками: С=0 кПа, φ"=19°, ρ"=2,04 г/см³, Е=4,0 Мпа. Мощность слоя – от 5,80 м до 6,30 м, вскрыты на глубинах от 3,70 м до 4,20 м.

Грунты на площадке строительства просадочными и набухающими свойствами не обладают.

Подземные воды на площадке вскрыты на глубине 1,40 – 2,00 м (абсолютные отметки установившегося уровня – от 518,75 м до 519,05 м). Прогнозируемый максимальный подъем – на 0,80-1,00 метр выше установившегося.

Водовмещающими являются аллювиальные пески средней крупности и суглинки. Местным водоупором являются элювиальные суглинки карбона.

Величины коэффициентов фильтрации приняты:

для аллювиальных суглинков – 0,09 - 0,50 м/сутки;
для песков средней крупности – 3,65 - 5,90 м/сутки;
для суглинков элювиальных – 0,001 – 0,007 м/сутки.

По химическому составу грунтовые воды характеризуются как сульфатно-натриевые, очень жесткие, сильносолоноватые.

Грунтовые воды по отношению к бетону марки W4 на портландцементе сильноагрессивные, по отношению к железобетонным конструкциям обладают средней агрессией.

По суммарному содержанию водорастворимых солей, согласно требованиям ГОСТ 25100-2011 таблица 2.18 грунты, слагающие участок изысканий, незасоленные.

Грунты по отношению к бетонам по водонепроницаемости W4 на портландцементе среднеагрессивные, по отношению к железобетонным конструкциям - неагрессивные.

Степень коррозионной агрессивности грунтов к углеродистой стали – высокая.

Степень коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стальным конструкциям – высокая, к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, по отношению к свинцовой оболочке кабеля – средняя и высокая.

Территория г. Караганды расположена на Казахском щите, на котором не проявляются тектонические явления и поэтому ее территория не является сейсмоактивной, в соответствии с Картой сейсмического районирования территории Казахстана.

6.2 Проектные решения

6.2.1 Генеральный план и транспорт

Генеральный план разработан на основании:

задания на проектирование;

топографической съемки М 1:500.

Площадь предоставленного земельного участка составляет 0,7000 га. Поверхность площадки относительно ровная, характеризуется абсолютными отметками от 520,25 м до 521,05. Перепад отметок составляет 0,80 м.

Генеральный план подстанции выполнен с учетом ситуационных условий строительства, подъездов к подстанции и заходов высоковольтной линии электропередачи 110 кВ.

На территории подстанции проектом предусмотрены:

открытое распределительное устройство (ОРУ-110кВ);

трансформаторы силовые – 2 шт.;

здание ОПУ и ЗРУ-10кВ;

трансформатор собственных нужд 10/0,4 кВ;

дугогасящие реакторы;

маслосборники 25м^3 (2 шт.);

концевая опора 110 кВ;

кабельное хозяйство;

туалет для обслуживания персонала.

Разбивка зданий и сооружений выполнена от границ участка. Все размеры даны в метрах.

На территорию участка строительства подстанции предусмотрен один въезд со стороны существующего проезда. Для доставки тяжеловесного и крупногабаритного оборудования трейлером запроектирована внешняя подъездная дорога однополосная, шириной 4,50 м с укрепленной обочиной шириной 1,50 м.

Конструкция дорожной одежды технологического проезда к подстанции принята с асфальтобетонным покрытием. Основные параметры элементов поперечного профиля проезжей части приняты в соответствии с табл.5.1 СН РК 3.03-19-2006 для автодорог местного значения IV-в категории.

По территории подстанции обеспечена возможность проезда пожарных машин. Ко всем зданиям и сооружениям предусмотрены подъезды шириной 4,5 метра и 3,5 метра с разворотными площадками.

Планировка проездов учитывает технологические и противопожарные требования, удобство маневрирования.

Продольные уклоны дорог назначены в увязке с планом организации рельефа и составляют от 5 до 26‰. Поперечный уклон проезжей части составляет - 20‰, обочин - 40‰.

Схема организации проездов на территории соответствует требованиям Закона РК «О пожарной безопасности» и позволяет обеспечить со всех сторон подъезд пожарных машин к зданию и сооружениям. Радиусы закругления проездов отвечают требованиям безопасной организации движения.

Покрытие проездов– асфальтобетоное, тротуаров – бетонная плитка. По контуру проектируемых проездов устанавливается бортовой камень БУ 100.30.15, по краю тротуаров и площадок – бортовой камень БР 100.20.8.

При разработке плана организации рельефа учитывались существующие отметки прилегающей территории.

Вертикальная планировка выполнена методом проектных горизонталей и предусматривает увязку проектируемого участка с существующим рельефом примыкающих территорий. Проектные горизонтали проведены через 0,10 м.

План организации рельефа выполнен с учетом отметок прилегающей территории, с максимальным сохранением рельефа. Для решения водоотвода с благоустраиваемой территории, проектом предусматривается подсыпка территории привозным грунтом на высоту от 0,04 м до 0,40 м.

Проектные уклоны территории участка, проездов, конструкции проездов и тротуаров обеспечивают отвод поверхностных вод от стен здания и сооружений.

Водоотвод на проектируемом участке открытого типа, осуществляется за счёт поперечных и продольных уклонов по тротуарам и проездам, с дальнейшим выпуском за пределы подстанции в пониженные места рельефа.

Проектные уклоны территории участка, проездов, конструкции проездов обеспечивают отвод поверхностных вод от стен зданий и сооружений.

Поперечные и продольные уклоны на проездах соответствуют требованиям СНиП РК 3.01-01-2008*.

По периметру территории подстанции предусмотрено устройство железобетонного ограждения высотой 2,00 м по серии 3.017-1, вып.1, по верху ограды установлен козырек из колючей проволоки типа «Егоза». Ворота и калитка - металлические, на калитке устанавливается видеодомофон. На территории подстанции выполняется видеонаблюдение.

Внутреннее ограждение запроектировано из сетчатых панелей по железобетонным столбам. Столбы и панели приняты по серии 3.017-1, вып.1.

Вся территория ОРУ, свободная от застройки и искусственных покрытий, отсыпается и уплотняется гравийно- песчаной смесью толщиной 0,10 м, остальная свободная территория засевается многолетними травами.

На территории предусмотрена установка двух пожарных щитов и ящиков с песком.

На территории предусмотрено строительство сетей водопровода и канализации, маслопроводов, кабельной канализации и линии ЛЭП.

Относительной отметке 0,000 соответствует отметка чистого пола здания ОПУ и ЗРУ-10кВ, соответствующая абсолютной отметке 521,60 м.

Высотные отметки даны в метрах.

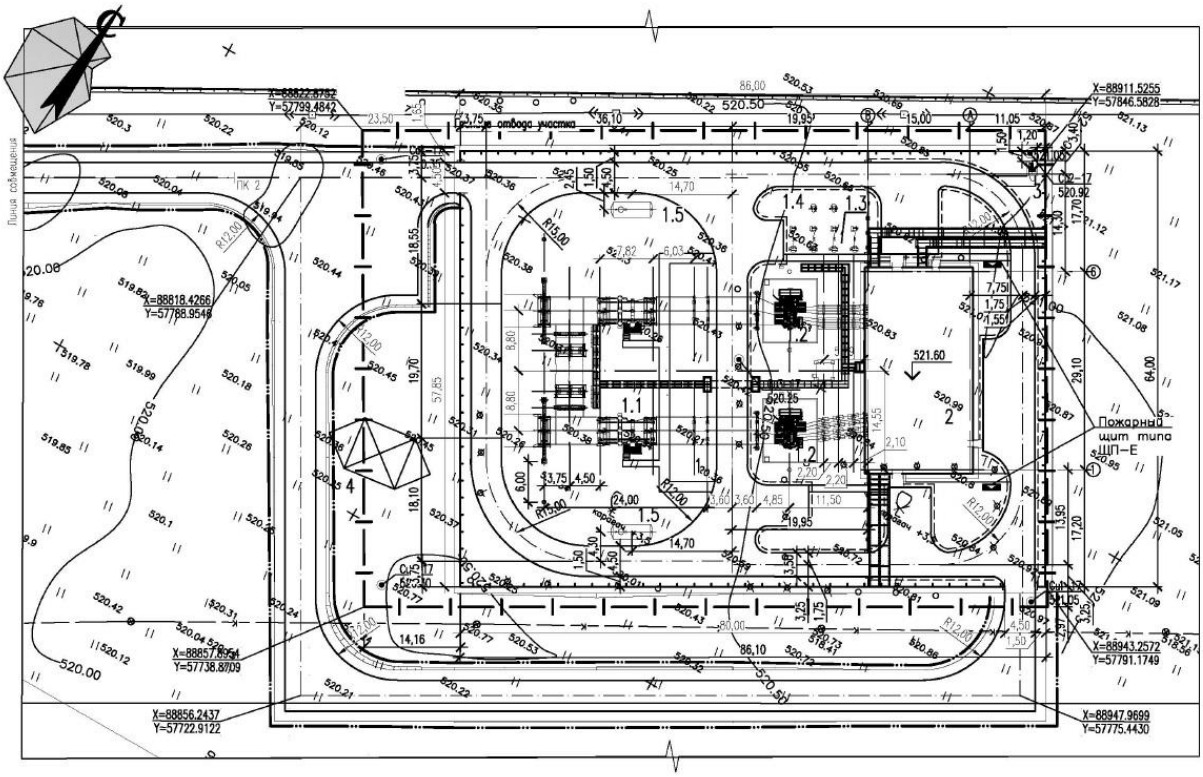
Система высот – Балтийская.

Система координат – местная.

Таблица № 1

Основные технические показатели по разделу ГП

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Общая площадь участка	га	0,7000
	в т.ч. благоустраиваемого	га	0,5504
2	Площадь проектируемой застройки	м²	2760,00
3	Площадь проектируемых покрытий	м²	1880,00
4	Площадь проектируемого озеленения	м²	805,00
5	Прочая площадь	м²	59,00



Экспликация зданий и сооружений:
1.1 ОРУ 110/10 кВ;
1.2 трансформаторы силовые – 2 шт.;
1.3 дугогасящие реакторы;
1.4 трансформатор собственных нужд;
1.5 маслосборник емкостью 25 м^3;
2. модульное здание ОПУ и ЗРУ 35 кВ;
3. туалет;
4. концевая опора.

Рис.2. Схема генплана.

6.2.2 Технологические решения

Технологическая часть рабочего проекта выполнена на основании задания на проектирование, в соответствии со строительными и санитарными нормами, действующими на территории РК.

Рабочим проектом предусмотрено оборудование бытовых помещений здания ОПУ и ЗРУ-10кВ – комнаты дежурного, комнаты хранения средств защиты, комнаты ОВБ, комнаты приема пищи.

Помещения здания относятся к производствам по взрывопожарной и пожарной опасности к категориям «Г» и «Д».

Все кабинеты оснащены необходимой мебелью, бытовой и оргтехникой.

Списочный состав работающих - 3 человека дежурных, работающих в три смены и 8 человек ремонтного персонала, работающих в 1 смену.

Максимальное количество работающих в одну смену составляет 9 человек.

Количество эвакуационных выходов из помещений, размеры дверей, ширина и высота в свету путей эвакуации соответствуют нормативным требованиям, двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания.

Расстановка технологического оборудования не мешает беспрепятственной эвакуации из здания.

Объект является экологически чистым.

6.2.3 Архитектурно- строительные решения

Здание «ОПУ и ЗРУ-10 кВ»

Здание «ОПУ и ЗРУ-10 кВ» предназначено для размещения в нем панелей управления, защиты и автоматики, панелей собственных нужд переменного тока, выпрямительных устройств, щитков освещения, отопления, подогрева и кондиционирования, а также для нахождения оперативного и дежурного персонала. В ОПУ также хранится инвентарь и инструмент. Проектом, согласно заданию на проектирование, выполнено ОПУ, совмещенное с ЗРУ-10 кВ.

Здание одноэтажное, прямоугольной формы в плане, с общими размерами в осях 29,10х15,00 м.

В здании расположены помещение ЗРУ-10 кВ, комната отдыха и приема пищи с душевой, комната дежурного, помещение ОПУ, помещение ОВБ, комната связи, помещение ЦТП, санузел, коридоры, тамбур.

Высота производственных помещений в чистоте – 4,30 м, высота бытовых помещений до низа подвесных потолков – 3,00 м.

Относительной отметке 0,000 соответствует отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 521,60 м на генплане.

Звукоизоляция помещений обеспечивается устройством кирпичных перегородок, тщательной заделкой примыканий стен и перегородок к плитам перекрытий, швов между плитами и перегородками.

Пути эвакуации

Из помещения ЗРУ-10 кВ предусмотрены два выхода непосредственно наружу, из помещений ОПУ – два самостоятельных выхода наружу, в том числе один выход из бытовых помещений через тамбур наружу.

Наружная отделка

Цоколь – облицовка сплиттерной плиткой;

стены – облицовка лицевым кирпичом;

кровля - профлист с окраской в заводских условиях. Цвет - синий (RAL 5005).

Отмостка асфальтобетонная, по щебеночному основанию, шириной 750 мм.

Внутренняя отделка

Стены – окраска водоэмульсионными составами, облицовка керамической плиткой;

потолки – окраска водоэмульсионными составами, подвесной потолок из гипсокартона;

полы – эпоксидное покрытие, керамическая плитка, линолеум.

Естественное освещение

Естественное освещение помещений обеспечивается через оконные проемы, площадь окон и глубина помещений приняты в пределах, требуемых действующими нормами СНиП РК 2.04-05-2002*.

Теплоизоляция

Для утепления кровли приняты минераловатные плиты толщиной 120 мм. Для утепления стен приняты минераловатные плиты толщиной 100 мм.

Принятые в рабочем проекте конструктивные решения по теплоизоляции обеспечивают тепловую защиту здания и энергосбережение. Решения, принятые в рабочем проекте, обеспечивают эффективное и экономное расходование энергетических ресурсов при эксплуатации здания при выполнении установленных требований к внутреннему микроклимату помещений и другим условиям.

Приведенное сопротивление теплопередаче и воздухопроницаемость ограждающих конструкций, не ниже требуемых МСН 2.04-02-2004 «Тепловая защита зданий».

Шумоизоляция помещений достигается посредством планировочных мероприятий, применением металлопластиковых окон со стеклопакетом и эффективных звукоизолирующих материалов в конструкциях.

Ширина дверных проемов в стене, а также выходов из помещений, коридоров принята не менее 0,9 м. Дверные проемы не имеют порогов и перепадов высот пола.

Окна – индивидуальные металлопластиковые с двухкамерными стеклопакетами.

Двери наружные – металлические утепленные антивандальные индивидуального изготовления.

Двери внутренние – металлопластиковые и металлические индивидуального изготовления.

Крыша –чердачная. Кровля – скатная. Покрытие – профлист по металлическим несущим конструкциям. Водосток наружный неорганизованный.

Объёмно-планировочное решение здания соответствует противопожарным требованиям СНиП РК 2.02-05-2009* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», СНиП РК 3.02-09-2010* «Производственные здания».

Основные технические показатели по разделу АР

Общая площадь	424,90 м^2;
Площадь застройки	491,20 м^2;
Строительный объем	3124,80 м^3.

6.2.4 Конструктивные решения

Здание «ОПУ и ЗРУ-10 кВ»

Уровень ответственности сооружения – II (нормальный, технически сложный).

Степень огнестойкости – II.

Класс функциональной пожарной опасности здания — Ф5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – «СО».

Класс пожарной опасности строительных конструкций – «КО».

Категория помещений по взрывопожарной и пожарной опасности – «Г, Д»

Здание блочное с несущими продольными и поперечными стенами и железобетонным перекрытием.

Пространственная жесткость обеспечивается совместной работой железобетонного сборного перекрытия с несущими блочными стенами.

Фундаменты – свайные, с монолитными железобетонными ленточными ростверками высотой 600 мм, из бетона класса В15 на сульфатостойком портландцементе, марки по водонепроницаемости W6, марки по морозостойкости F75 с рабочей арматурой класса AIII (А400) по ГОСТ 5781-82*.

Сваи в проекте приняты сечением 300 х 300 мм, С6-30 по СТ РК 939-92 из бетона класса В20 на сульфатостойком портландцементе, марки по водонепроницаемости W6, марки по морозостойкости F75. Несущая способность свай С6-30 составляет 310 кН. Максимальная расчетная нагрузка на сваю не превышает 310 кН.

Глубина заделки головы сваи в ростверк - 50 мм, продольной арматуры в ростверк - 400 мм. Сваи забиваются в виде ленты. Минимальное расстояние между соседними сваями - 1800 мм.

Контрольным испытаниям подлежат сваи в количестве двух штук.

Армирование ленточных ростверков выполнено пространственными каркасами с рабочей арматурой диаметром 16-AIII (A400) по ГОСТ 5781-82*, поперечной арматурой диаметром 8-AI (A240) по ГОСТ 5781-82*, установленной с шагом 200 мм. Поперечная арматура принята в виде вязаных хомутов, что обеспечивает закрепление горизонтальных стержней от бокового выпучивания. Концы гнутых хомутов загибаются вокруг горизонтальных стержней и заводятся вглубь сечения.

Кабельные каналы с толщиной стенок и днища 150 мм – монолитные железобетонные из бетона класса B15 на портландцементе, марки по водонепроницаемости W6, марки по морозостойкости F50 с арматурой класса AIII (A400) по ГОСТ5781-82*.

Армирование днища и стенок каналов выполнено сетками из стержней диаметром 10-AIII (A400) по ГОСТ 5781-82* с ячейками 200х200 мм. Каналы перекрыты стальным настилом. Для крепления кабельных конструкций в каналах предусмотрены закладные элементы.

На отметке 4,000 м устраивается монолитный железобетонный обвязочный пояс толщиной 280 мм из бетона класса B15. Армирование выполнено продольной арматурой диаметром 12-AIII (A400) по ГОСТ 5781-82*, поперечной арматурой диаметром 8-AI (A240) по ГОСТ 5781-82*, установленной с шагом 200 мм.

Поперечная арматура принята в виде вязаных хомутов, что обеспечивает закрепление горизонтальных стержней от бокового выпучивания. Концы гнутых хомутов загибаются вокруг горизонтальных стержней и заводятся вглубь сечения.

Плиты покрытия - сборные железобетонные по сериям 1.241-1, вып.39, 1.141.1-1, вып.62.

Стены наружные до отметки 4,300 м – облегченная кирпичная кладка толщиной 610 мм, тип кладки «В» по серии 2.130-8, вып.1. Внутренний слой толщиной 390 мм - из камня стенового полнотелого СКЦ-1 Р 100/1600/50 СТ РК 945-92 на растворе марки М75, с утеплением из жестких минераловатных плит толщиной 100 мм и облицовочным слоем из керамического лицевого кирпича КР-л-по 250х120х65/1НФ/100/2.0/75/ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки 75 (многослойные стены).

Стены наружные с отметки 4,520 м до отметки 5,040 м – облегченная кирпичная кладка толщиной 470 мм, тип кладки «В» по серии 2.130-8, вып.1. Внутренний слой толщиной 250 мм – из керамического кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ530-2012 на цементно-песчаном растворе М75 с утеплением из жестких минераловатных плит толщиной 100 мм и облицовочным слоем из керамического лицевого кирпича КР-л-по 250х120х65/1НФ/100/2.0/75/ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки 75 (многослойные стены).

Стены наружные с отметки 5,040 м – кирпичная кладка толщиной 380 мм из керамического кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ530-2012 на цементно-песчаном растворе М75 с облицовочным слоем из керамического лицевого кирпича КР-л-по 250х120х65/1НФ/100/2.0/75/ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки 75.

Связь наружного (лицевого) и внутреннего (несущего) слоя обеспечивается за счет гибких связей-сеток, расположенных через 600 мм кладки по высоте.

Для крепления теплоизоляционных плит применять дюбельный комплект тарельчатого типа не менее 7шт. на 1м².

Внутренние стены – кирпичная кладка толщиной 390 мм - из камня стенового полнотелого СКЦ-1 Р 100/1600/50 СТ РК 945-92 на растворе М50 с армированием сетками из арматуры диаметром 5Вр1 по ГОСТ 6727-80* через 600 мм по высоте.

Внутренние стены толщиной 190 мм - из камня стенового полнотелого СКЦ-1 Р 100/1600/50 СТ РК 945-92 на растворе М50 с армированием сетками из арматуры диаметром 5Вр1 по ГОСТ 6727-80* через 600 мм по высоте и креплением к стенам толщиной 390 мм ершами.

Перегородки толщиной 90 мм - из камня стенового полнотелого СКЦ-1 Р 100/1600/50 СТ РК 945-92 на растворе М50 с армированием сетками из арматуры диаметром 5Вр1 по ГОСТ 6727-80* через 600 мм по высоте и креплением к стенам толщиной 190 мм и 380 мм ершами.

Перемычки – железобетонные по серии.1.038.1-1 в.1,2 и из прокатных профилей по ГОСТ 8509-93 и ГОСТ 19903-2015.

Крыша - чердачная, скатная. Кровля – профнастил по металлическим несущим конструкциям.

Водосток внутренний организованный. Приемные водосточные воронки и Крыльца, пандусы – монолитные железобетонные из бетона класса В15 на портландцементе, марки по водонепроницаемости W4, марки по морозостойкости F75. Армирование - сетками из стержней диаметром 10-AIII (А400) по ГОСТ 5781-82* с ячейками 200х200 мм.

Ограждения крылец, пандусов – металлические. Козырьки крылец – профнастил по металлическим несущим конструкциям.

Все работы по возведению монолитных бетонных и железобетонных конструкций, по сварке металлических конструкций, по сварке монтажных соединений строительных конструкций, соединений арматуры и закладных деталей выполняются в соответствии со СНиП РК 5.03.37-2005 «Несущие и ограждающие конструкции» и других действующих нормативных и инструктивных документов.

Конструкции металлические

Проектными решениями данной части раздела рабочего проекта предусмотрено устройство стальных конструкций покрытия. Конструкция покрытия состоит из стропильных балок, устраиваемых по металлическим стойкам, и уложенных на балки и торцевые стены прогонов. Покрытие кровли выполнено из профилированного листа, окрашенного в заводских условиях. Пролет балок – 1,50 м и 6,0 м. Пролет прогонов - 6,00 м, шаг – 1,50 м.

При расчете несущих конструкций коэффициент надежности по ответственности принят равным 0,95.

Балки покрытия - из прокатных двутавров 20Б1, 25Б1, 30Ш1 по СТО АСЧМ 20-93. Марка стали - С245.

Стойки покрытия - из прокатных профилей, гнутых замкнутых, квадратного сечения 120х5 по ГОСТ 30245-2003. Марка стали - С235.

Прогоны - прокатные швеллера [18 по ГОСТ 8240-97. Марка стали - С245.

Степень агрессивного воздействия среды на металлические конструкции – слабоагрессивная.

Заводские соединения предусмотрены на сварке. Сварные швы выполняются по ГОСТ 14771-76 в среде CO_2 сварочной проволокой марки СВ-08Г2С по ГОСТ 2246-70*. Монтажную сварку вести по ГОСТ 5264-80 электродами типа Э42 по ГОСТ 9467-75*.

В проекте предусматривается применение болтов М16 класса точности В, класса прочности 5.8 по ГОСТ 7796-70*.

Гайки приняты по ГОСТ 5915-70* класса прочности 5.

Шайбы приняты по ГОСТ 11371-78* из стали 20.

ОРУ 110 кВ

Уровень ответственности сооружения – II (нормальный, технически сложный).

Степень огнестойкости – II.

Высоковольтное оборудование ОРУ-110 кВ устанавливается на стальные конструкции – блоки полной заводской готовности. В связи с тем, что блоки оборудования выполняются по шарнирной схеме, проектом приняты фундаменты свайные под оборудование (выключатели, ТТ, ТН, разъединители, порталы), на которое воздействуют моменты от усилий тяжения проводов и ветровая нагрузка.

Оборудование, не испытывающее моментов, установлено на железобетонные лежни по серии 3.407.1-157.

Фундаменты – свайные, с металлическими и железобетонными ростверками высотой 500 мм, из бетона класса В25 на портландцементе, марки по водонепроницаемости W6, марки по морозостойкости F75 с рабочей арматурой класса AIII (А400) по ГОСТ 5781-82*.

Сваи в проекте приняты сечением 350 х 350 мм, С 60.35-6 длиной 6,0 м и С 80.35-6 8,0 м, по серии 1.011-10 вып.1, а также сваи индивидуального изготовления С 35.4-1 сечением 350х350 мм, длиной 3,20 м из бетона класса В25 на сульфатостойком портландцементе, марки по водонепроницаемости W6, марки по морозостойкости F75. Максимальная расчетная нагрузка на сваю – 136 кН.

Армирование – продольной арматурой диаметром 20-AIII (А400) по ГОСТ 5781-82*, поперечной арматурой диаметром 8-AI (А240) по ГОСТ 5781-82*, установленной с шагом 200 мм и 100 мм. Поперечная арматура принята в виде вязаных хомутов, что обеспечивает закрепление горизонтальных стержней от бокового выпучивания. Концы гнутых хомутов загибаются вокруг вертикальных стержней и заводятся вглубь сечения.

Сваи забиваются в виде кустов. Минимальное расстояние между соседними сваями - 1800 мм.

Контрольным испытаниям подлежат сваи в количестве четырех штук.

Армирование ростверков выполнено пространственными каркасами с рабочей арматурой диаметром 20-AIII (А400) по ГОСТ 5781-82*, поперечной арматурой диаметром 8-AI (А240) по ГОСТ 5781-82*, установленной с шагом 200 мм. Поперечная арматура принята в виде вязаных хомутов, что обеспечивает закрепление горизонтальных стержней от бокового выпучивания. Концы гнутых хомутов загибаются вокруг горизонтальных стержней и заводятся вглубь сечения.

Для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждении оборудования силовых трансформаторов выполнены маслоприемники.

Маслоприемник - монолитный железобетонный, с толщиной стенок 200 мм, с толщиной днища 300 мм, из бетона из бетона класса В25 на портландцементе, марки по водонепроницаемости W6, марки по морозостойкости F100 с арматурой класса AIII (А400) по ГОСТ 5781-82*.

Армирование стенок и днища выполнено двумя сетками из стержней диаметрами 10,12А-III (А400) по ГОСТ 5781-82* с ячейками 200х200 мм. Между сетками установлены фиксаторы и шпильки из арматуры диаметром 6AI (А240) ГОСТ 5781-82* с шагом 500х500 мм.

Дно маслоприемной ямы имеет уклон 0,005 в сторону приямка и засыпано промытым и просеяным гравием фракции 25-40 мм. Маслоприемники рассчитаны на полный объем масла залитого в трансформатор.

Для сбора пролитого трасформаторного масла рабочим проектом предусмотрены маслосборники. Маслосборник закрытого типа, объемом 25 м³, рассчитанный на прием 100% объема масла наибольшего трансформатора (14 т). Маслосборник принят стальным резервуаром заводской готовности ЕП25-2400-1300-2. Маслосборник устанавливается на железобетонную монолитную плиту и закрепляется тяжами для предотвращения всплытия.

Железобетонная плита толщиной 400 мм с размерами 7200х3500 мм – из бетона класса В20 на сульфатостойком портландцементе, марки по водонепроницаемости W6, марки по морозостойкости F75, армирование – сеткой из арматуры диаметром 14-AIII (А400) по ГОСТ 5781-82* с ячейками 200х200 мм.

Кабельные каналы наружной установки запроектированы из сборных элементов по типовым сериям 3.006.1 - 2.87, 3.407.1-157.

Для выхода кабелей из здания «ОПУ и ЗРУ-110кВ», а также прокладки кабелей под дорогой, рабочим проектом предусмотрены монолитные приямки, выполненные из бетона класса В15 на сульфатостойком портландцементе, марки по морозостойкости F75, марки по водонепроницаемости W6. Армирование днища и стенок каналов выполнено сетками из стержней диаметром 10-AIII (А400) по ГОСТ 5781-82* с ячейками 200х200 мм.

Согласно заданию на проектирование, рабочим проектом предусмотрен на территории ОРУ-110 кВ туалет с выгребом.

Надземная часть - комплектной поставки. Подземная часть - выгреб из сборных железобетонных изделий по серии 3.900.1-14, применяемых для смотровых колодцев водопроводных и канализационных сетей.

Защита строительных конструкций от коррозии, гидроизоляция

Степень очистки поверхности стальных конструкций от окислов (окалины, ржавчины, шлаковых включений) перед нанесением защитных покрытий, в соответствии с требованиями, приведёнными в табл. 30 СНиП РК 2.01-19-2004 – третья по ГОСТ 9.402-2004*.

Все металлоконструкции и закладные детали окрашены эмалью ПФ 115 за 2 раза толщиной 55 мкм (ГОСТ 6465-75) по грунту ГФ-021 (по ГОСТ 25129-82*).

Мероприятия по защите фундаментов от коррозии предусматривают:

применение конструкций фундаментов из бетона на сульфатостойком портландцементе марки по водонепроницаемости W6, марки по морозостойкости F75; защитный слой бетона не менее 50 мм;

обмазку боковых поверхностей конструкций, соприкасающихся с грунтом, горячим битумом за два раза по холодной битумной грунтовке;

под монолитными ростверками выполняется подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм по слою щебеночной подготовки толщиной 200 мм.

Обмазка выгреба дополнительно защищается замком из мятой глины.

6.2.5 Инженерное обеспечение, сети и системы

Теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование

Рабочий проект разработан на основании задания на проектирование, заданий архитектурно-строительной части и в соответствии с требованиями нормативной документации, действующей на территории РК.

Расчетная температура для проектирования отопления - минус 32°С; летняя расчетная температура для проектирования вентиляции - 25,8°С; средняя температура отопительного периода - минус 6,9 °С; среднемесячная относительная влажность воздуха

наиболее холодного месяца - 78 %; среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца - 53 %, атмосферное давление - 980 гПа.

Продолжительность отопительного периода - 214 суток;

Отопление помещений - электрическое, осуществляемое электрическими печами ПЭТ-4, в административных помещениях применены электроконвекторы ЭВУБ. Расход тепла на отопление составляет 37 кВт.

Вентиляция запроектирована приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Воздухообмен определен из расчета ассимиляции теплопоступлений. Во вспомогательных помещениях воздухообмен принят по кратностям.

На летний период в комнатах дежурного, связи и ОПУ предусмотрены «мульти-сплит-системы кондиционирования». В помещении «ЗРУ-10кВ» над воротами предусмотрена вытяжная жалюзийная решетка, в стене - приточная жалюзийная решетка с утепленным клапаном. В период повышения температуры выше 30°С, теплоизбытки удаляются вытяжной системой с механическим побуждением В1, В2. Возмещение удаляемого воздуха осуществляется через приточные жалюзийные решетки. Дополнительно к общеобменной вентиляции проектом предусматривается аварийная вытяжная вентиляция, рассчитанная на пятикратный воздухообмен и включаемая извне. В остальных помещениях предусмотрена вентиляция с механическим побуждением. Приток неорганизованный через щели и неплотности в строительных конструкциях.

Воздуховоды систем приняты из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80. Воздуховоды, проходящие снаружи здания, изолируются рулонной изоляцией типа «K-FLEX» ST толщиной 50 мм.

Перед изоляцией воздуховоды покрываются антикоррозийным покрытием в 2 слоя краски БТ-177 по одному слою грунтовки ГФ-021.

При возникновении пожара в здании все вентиляционные установки автоматически отключаются.

Таблица № 2

Основные технические показатели по разделу

Наименование здания	Объем м^3	Период года при Тн,˚С	Расход тепла, Вт				Расход холода ккал/ч	Установлен. мощнность электродвиг. кВт
			На отопление	На вентиляцию	На горячее водоснабжение	Общий		
Подстанция 110/10 кВ		-32 ˚С	37000*	-		37000*		44,37*

*- *Суммарная электрическая мощность электропечей на отопление.*

Водоснабжение и канализация

Рабочий проект разработан на основании задания на проектирование, чертежей марки АС, технических условий № 16053 - на водопотребление, № К-5542 - на канализацию, выданных ТОО «Караганды Су» 15 марта 2017 года, и в соответствии с нормативной документацией, действующей на территории РК.

Источником водоснабжения служит существующий водопровод диаметром 110 мм, проложенный по ул. Ударная.

Отвод сточных вод предусмотрен в существующий коллектор диаметром 250-300 мм, проложенный по ул. Методической.

В здании подстанции предусмотрены следующие системы:

хозяйственно-питьевой водопровод;

водопровод горячей воды;

бытовой канализации.

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения запроектирована для подачи воды к санитарно-техническим приборам и к электрическому водонагревателю.

Сеть водопровода принята тупиковой с одним вводом от наружной кольцевой сети, с установкой водомерного узла с прибором учета расхода воды.

Приготовление горячей воды предусмотрено от электрического водонагревателя.

Сети холодного и горячего водопровода запроектированы из полипропиленовых труб PN20 СТ РК ГОСТ 52134-2010, ввод- из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75.

Бытовая канализация предусматривает отвод стоков от санитарных приборов.

Внутренние сети канализации приняты от санитарных приборов - из ПВХ труб диаметрами 50 и 110 мм по ГОСТ 54475-2011, стояки - из НПВХ труб диаметром 110х3,2 мм по ТУ 648 РК 38682338-ТОО-02-2000.

Технические показатели:

водопотребление:

холодная вода - 0,15 м^3/сут,

в том числе:

горячая вода - 0,08 м^3/сут;

водоотведение:

бытовые стоки - 0,15 м^3/сут.

Наружные сети водопровода и канализации

Водопровод

Рабочим проектом предусматривается устройство объединенной системы хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения здания закрытой подстанции.

Наружные сети водопровода выполнены кольцевыми, обеспечивают хозяйственно-питьевые нужды и цели наружного пожаротушения подстанции.

Учет расхода холодной воды осуществляется счетчиком, расположенным в здании подстанции.

Наружное пожаротушение с расходом 10,0 л/с осуществляется из пожарных гидрантов, установленных на проектируемой сети.

Сети водопровода выполнены из полиэтиленовых труб ПЭ 100 SDR26 диаметрами 110х4,2- 32х2,0 мм по 18599-2001.

На сети установлены водопроводные колодцы из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-90, с гидроизоляцией швов между стеновыми кольцами, внутренними и наружными поверхностями сборных железобетонных элементов колодцев.

Технические показатели:

протяженность сетей водопровода - 733,0 м.

Канализация

Сточные воды от здания закрытой подстанции самотеком поступают во внутриплощадочную сеть канализации и далее в существующую городскую сеть канализации.

Сети канализации запроектированы из полимерных безнапорных канализационных труб диаметром 110х3,2 мм по ГОСТ 54475-2011, из полипропиленовых гофрированных двухслойных труб SN8 диаметром 160 мм по СТ ТОО 4758-1930-01-21-01-2013.

На сети установлены канализационные колодцы из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-90, с гидроизоляцией швов между стеновыми кольцами, внутренними и наружными поверхностями сборных железобетонных элементов колодцев.

Технические показатели:

протяженность сетей канализации - 40,0 м.

Электротехнические решения

ПС 110/10 кВ «Тихоновка»

Рабочий проект разработан в соответствии с заданием на проектирование от 05.01.2017 г., выданным заказчиком и техническими условиями № 4229 от 31.03.17 г., выданными ТОО «Караганды Жарык».

По степени надежности электроснабжения потребители, подключенные к подстанции 110/10 кВ «Тихоновка» относятся ко 2-й категории.

Точка подключения - существующая ВЛ-110 кВ «Сарань - ГПП-1».

Для распределительного устройства 110 кВ предусмотрено применение типовой схемы 4Н - «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий». На ПС предусмотрено установить два трансформатора ТРДН-40000/110/10-10-У1.

На напряжение 10 кВ принята типовая схема 10(6)-2 – «Две секционированные выключателями системы шин». На стороне 10 кВ ПС предусмотрено закрытое распределительное устройство 10 кВ (ЗРУ-10 кВ).

Для компенсации емкостных токов в сетях 10 кВ предусмотрена установка управляемых дугогасящих однофазных реакторов с масляным охлаждением РУОМ, подключенных через заземляющие фильтры нулевой последовательности ФМЗО.

Выбор оборудования произведен по номинальным напряжениям и по нагрузкам с учетом допустимых (и возможных) перегрузок с проверкой по токам короткого замыкания.

Подстанция 110/10 кВ «Тихоновка» состоит из следующих основных узлов:

открытое распределительное устройство напряжением 110 кВ (ОРУ-110 кВ), в которое входят: 2 силовых трансформатора мощностью 40000 кВА - ТРДН-40000/110/10-10-У1; выключатели элегазовые колонковые 110 кВ типа ВГТ-110-40/2000-УХЛ (2 шт.); разъединители РГП.1-110 с полимерной изоляцией и моторным приводом на главные ножи и ручным приводом на заземляющие ножи (2 шт.); разъединители РГП.2-110 с полимерной изоляцией и моторным приводом на главные ножи и ручным приводом на заземляющие ножи (6 шт.); ограничители перенапряжений ОПН-П1-110/77/10/3 (6 шт.); ограничитель перенапряжений ОПН-П1-110/60/10/3 (2 шт.); заземлитель однополюсный ЗР-110 (2 шт.).

Выключатели элегазовые колонковые 110 кВ ВГТ-110, линейные разъединители 110 кВ РГП.2-110 и РГП.1-110, ограничители перенапряжения ОПН-П1-110, заземлители ЗР-110, трансформаторы тока наружной установки ТОГФ-110, трансформаторы напряжения наружной установки ЗНОГ-110 поставляются комплектно с блоками поддерживающих металлоконструкций и устанавливаются на свайные фундаменты через опорный металлический ростверк. Ремонтная перемычка выполнена двумя разъединителями 110 кВ РГП.2-110 с двумя заземляющими ножами;

закрытое распределительное устройство 10 кВ (ЗРУ-10 кВ) принято из четырех секций шин 10 кВ с 38-ю камерами КСО-292 ВВУ-СЭЩ. КРУ изготавливается в виде полностью собранного блока из шкафов с выполненным монтажом электрических схем. Единая жесткая конструкция собирается с помощью болтовых соединений, вертикальных стоек и продольно-поперечных связей. Подключение ЗРУ-10 кВ к трансформаторам со стороны низшего напряжения предусмотрено гибким шинопроводом.

Установка трансформаторов предусмотрена вдоль фронта внутриплощадочного автомобильного проезда с твердым покрытием с устройством перехода жесткой ошиновки 110 кВ над проездом. Рядом с трансформаторами предусмотрены площадки, обеспечивающие использование кранов для монтажа и проводимых во время эксплуатации работ по планово-предупредительным ремонтам трансформаторов.

Прокладка кабелей по ОРУ-110кВ принята в железобетонных каналах и частично в земле.

Освещение ОРУ-110 кВ предусмотрено прожекторами типа GALAD Эверест LED-400 (Extra Wide). Установка прожекторов предусмотрена на проектируемой стальной мачте по т.п. 3.407-9-172 («Унифицированные прожекторные мачты и отдельно стоящие молниеотводы»). Высота прожекторной мачты - 24,0 м.

Подвод питания к прожекторной мачте предусмотрен кабелем через ящик с рубильником и предохранителями ЯРВ-31-54, установленным у основания мачты.

На площадке для подключения прожекторов предусмотрены ящик с рубильником ЯРВ-311-54 и коробки У614АУ2 и У994У2. Кабель по прожекторной площадке предусмотрено проложить в стальной трубе. Управление освещением осуществляется вручную и автоматически из ОПУ.

Электроснабжение собственных нужд переменного тока на подстанции предусмотрено на напряжение 10/0,4 кВ. Предусмотрена установка двух силовых трансформаторов (ТСН1 и ТСН2) типа ТМ мощностью по 160 кВА. Питание трансформаторов предусмотрено от ячеек разных секций распределительного устройства 10 кВ. Трансформаторы устанавливаются снаружи у внешнего ограждения подстанции.

Щит собственных нужд переменного тока предусмотрен в помещении ОПУ и состоит из: вводного шкафа с АВР (запитан от ТСН1 и ТСН2); количество шкафов отходящих линий первой и второй секций - 4 шт.

Управление обогревом приводов оборудования, распределительных шкафов наружной установки, здания предусмотрено как вручную со щита ЩСН, так и автоматически от датчиков температуры.

Питание потребителей собственных нужд предусмотрено кабелями марки АВВГнг и АА-ШвУ, прокладываемыми в кабельных каналах, лотках, в земле.

Для электрической схемы щита собственных нужд применена система TN-S, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всем ее протяжении.

Все оборудование подстанции, включая ОПУ и ЗРУ, предусмотрено присоединить к общему заземляющему устройству ПС.

Заземляющее устройство подстанции принято из протяженных заземлителей продольных и поперечных (полосовая сталь 40х4 мм) и вертикальных электродов длиной 5 м (сталь круглая диаметром 16 мм). Сопротивление заземляющего устройства принято не более 0,5 Ом.

Защита ПС от прямых ударов молнии предусмотрена молниеотводом, установленным на прожекторной мачте и двумя молниеотводами, установленными на ячейковых порталах.

На ПС предусмотрены мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости вторичного оборудования подстанции: экранирование вторичных цепей путем использования кабелей с экранами и заземлением экранов на обоих концах; прокладка контрольных кабелей по территории ОРУ-110 кВ в кабельных коммуникациях с повышенными экранирующими свойствами; заземление корпусов (конструкций) измерительных трансформаторов, выключателей, разрядников выполняемое

присоединением их кратчайшим путем к продольным горизонтальным заземлителям, при этом непосредственно у места присоединения заземляющих спусков к ЗУ обеспечивается растекание токов в двух направлениях; административные ограничения на использование в помещениях ОПУ и ЗРУ-10 кВ переносных радиопередающих устройств мощностью более 4 Вт; установка подзарядных устройств в сети постоянного оперативного тока, обеспечивающих уровень пульсаций менее 10 %; установка щита постоянного тока (ЩПТ) со встроенными устройствами защиты от импульсных перенапряжений; силовые кабели (сети 0,4 кВ, 10 кВ) и кабели вторичных цепей предусмотрено прокладывать в разных кабельных коробах или по разным трассам.

Питание распределительных щитов в здании ОПУ предусмотрено от шкафа ЩСН. В качестве силовых распределительных шкафов приняты шкафы серии ЩРн. Распределительные сети предусмотрены кабелем ВВГнг, проложенным по кабельным конструкциям, по стенам, с креплением накладными скобами, в трубах ПВХ гофрированных в бороздах стен под штукатурку. Шкафы предусмотрено установить на высоте 1,6 м от пола.

В здании ОПУ предусмотрено рабочее, аварийное (освещение безопасности, эвакуационное) и переносное (ремонтное) электрическое освещение. Напряжение осветительной сети рабочего и аварийного освещения принято 220 В, переносного - 12 В.

Нормы освещенности и коэффициенты запаса приняты в соответствии с СНиП РК 2.04-05-2002*. В качестве источников света предусмотрены светодиодные лампы. Светильники и электроустановочные изделия выбраны в соответствии с назначением, характером среды и архитектурно-строительными особенностями помещений. Для аварийного освещения приняты светодиодные светильники с резервным питанием от встроенных аккумуляторов.

В качестве щитков освещения приняты щитки с автоматами для защиты групповых линий. Управление освещением осуществляется выключателями по месту.

Групповые сети электроосвещения предусмотрены кабелем ВВГнг, проложенным открыто по стенам с креплением накладными скобами; в полиэтиленовых трубах под штукатурку и на лотках.

Защитные мероприятия

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током в ОПУ предусмотрено зануление всех проводящих нетоковедущих элементов оборудования.

Внутренний контур заземления здания ОПУ и ЗРУ-10 кВ предусмотрен стальной полосой 25х4 мм, прокладываемой высоте 0,3 м от уровня пола.

На вводе в здание ОПУ предусмотрена система уравнивания электрических потенциалов согласно ПУЭ РК . Для этого металлические части системы водоснабжения, канализации, металлические воздуховоды системы вентиляции и защитные проводники питающей электросети предусмотрено присоединить к общему контуру заземления подстанции.

Релейная защита и автоматика

Схемы управления автоматики и защиты элементов ПС-110/10 кВ приняты с использованием микропроцессорных устройств. Примененные в проекте микропроцессорные устройства являются современными информационными устройствами защиты, управления и представляют собой комбинированные многофункциональные устройства, объединяющие различные функции защиты, измерения, контроля, автоматики, местного и дистанционного управления.

На ПС принят постоянный оперативный ток, напряжением 220 В.

В рабочем проекте выполнены расчеты токов к.з., уставок релейной защиты ПС, сечений цепей тока и напряжения, чувствительности автоматов в цепях постоянного тока и ТН-110 кВ.

В схемах управления и автоматики вводов 110 кВ, линий 110 кВ организованы две независимые цепи отключения с использованием: двух катушек отключения; присоединения оперативных цепей к разным автоматам.

Выполнение двух цепей отключения осуществлено по принципу ближнего резервирования, чтобы отказ в работе одной цепи (обрыв, неисправность катушки отключения, отказ в действии промежуточного реле блокировки при снижении давления элегаза) резервировался другой цепью отключения.

Для защиты силового трансформатора от внутренних повреждений и внешних к.з. на стороне 110 кВ предусмотрено устройство микропроцессорной защиты ТОР300 ДЗТ, которое содержит: двухступенчатую дифференциальную токовую защиту; газовую защиту трансформатора; газовую защиту РПН; двухступенчатую максимальную токовую защиту стороны 110 кВ; максимальную токовую защиту стороны 10кВ; защиту от перегрузки; реле тока блокировки РПН.

Дополнительно для защиты от внешних к.з. на стороне 110 кВ силового трансформатора предусмотрено устройство микропроцессорной защиты ТОР300 РЗТ.

Для защиты от внешних к.з. на стороне 10 кВ силового трансформатора предусмотрено устройство микропроцессорной защиты РС 83-АВ2, которое содержит: 3-х ступенчатую направленную максимальную токовую защиту с пуском по напряжению; защиту минимального напряжения (ЗМН); логическую защиту шин; защиту от обрыва фазы питающего фидера.

Для защиты линий 10 кВ предусмотрено устройство микропроцессорной защиты РС83- А2.0, содержащее 3-х ступенчатую максимальную токовую защиту; защиту от несимметрии и от обрыва фазы с контролем тока. Для определения присоединения с однофазным замыканием на землю предусмотрен трансформатор тока нулевой последовательности.

Для защиты при к.з. на шинах 10 кВ предусмотрена логическая и дуговая защита шин 10 кВ (ЛЗШ). ЛЗШ реализуется с помощью устройств РС83-АВ2 и РС83-А2.0, выполняет быстрое отключение вводного и секционного выключателя при возникновении повреждения на шинах 10 кВ, при отсутствии пуска защит на присоединениях. ЛЗШ - это отдельная независимая дополнительная ступень МТЗ со своими уставками по току и времени, которая блокируется при пуске любой из фидерных защит.

Помимо защит, выполненных на цифровых устройствах, в шкафах ЗРУ 10 кВ, для защиты от коротких замыканий, сопровождаемых открытой электрической дугой, предусматривается дуговая защита ячеек с клапанами дуговой защиты в каждом отсеке ячейки 10 кВ.

Устройство резервирования: отказа выключателей 10 кВ (УРОВ) предусмотрено с применением устройств РС83. При срабатывании защит действующих на отключение, запускается функция УРОВ и с выдержкой времени после выдачи команды «отключение» при условии не выполнения команды на отключение выключателя, выдается сигнал «УРОВ - выход». Входной дискретный сигнал «УРОВ - вход» (на вводном и секционном выключателе) при получении сигнала формирует сигнал на отключение выключателя (без выдержки времени).

Для компенсации емкостных токов, возникающих при однофазных замыканиях на землю, предусмотрены дугогасящие реакторы типа РУОМ, укомплектованные автоматической микропроцессорной системой управления «САМУР». Система

осуществляет непрерывный контроль величины емкостного тока сети и автоматическую настройку реактора на режим компенсации. Четыре регулятора «САМУР», расположенные в отдельно стоящем шкафу, установленном в ОПУ, обеспечивают: постоянное измерение емкости сети и определение ожидаемого тока замыкания на землю; адаптивное подмагничивание для определения частоты резонанса с максимальной точностью при переменной емкости распределительной сети; быстрый вывод реактора на необходимый ток компенсации в момент замыкания на землю; коррекцию уставки тока во время замыкания в зависимости от напряжения на реакторе и от частоты напряжения сети; поддержание заданного тока реактора во время замыкания и управление индуктивностью реактора после погашения дуги; работу в ручном режиме с заданной уставкой тока.

Управление выключателями 10 кВ предусмотрено из ячеек ЗРУ-10 кВ и дистанционно на АРМ АСУТП. Управление выключателями 110 кВ, управление главными и заземляющими ножами разъединителей 110 кВ с двигательными приводами предусмотрено местное из двигательного привода или дистанционное из шкафов управления, установленных на ОРУ 110 кВ, а также из шкафов управления, установленных в ОПУ.

Автоматизация на ПС предусмотрена в следующем объеме: регулирование напряжения трансформаторов под нагрузкой (с применением регулятора напряжения); АВР-10 кВ с применением совместных действий РС83-АВ2 и двух РС83-А2.0; АЧР и ЧАПВ линий 10 кВ.

Устройство центральной сигнализации предусматривает индивидуальную световую и общую звуковую предупреждающую и аварийную сигнализацию с повторностью действия вновь приходящих сигналов. Сигнализация обрыва цепей управления - звуковая.

Оперативная блокировка разъединителей стороны 110 кВ ПС предусмотрена для разъединителей с двигательными приводами с применением электромагнитной и механической оперативной блокировки при переключении коммутационных аппаратов.

Для стороны 10 кВ ПС предусмотрена электромагнитная блокировка. Схема электромагнитной блокировки выполнена с учетом наличия у разъединителей механической блокировки.

Оперативная блокировка разъединителей исключает возможность ошибочных операций с разъединителями и заземляющими ножами. Питание цепей оперативной блокировки разъединителей предусмотрено выпрямленным оперативным током напряжением 220 В для стороны 110 кВ от шкафа питания оперативной блокировки установленного в ОПУ, для стороны 10 кВ от шкафа питания оперативной блокировки установленного в ЗРУ-10 кВ. Шкафы питаются от двух секций щита собственных нужд.

Организация оперативного постоянного тока на ПС предусмотрена с помощью двух преобразователей MEDCOM, двух распределительных шкафов - ШПТ и двух шкафов аккумуляторных батарей.

Система оперативного постоянного тока предназначена для: приёма электрической энергии собственных нужд переменного тока от двух независимых источников (секций собственных нужд) и преобразования её в электрическую энергию постоянного тока; параллельной работы с аккумуляторными батареями на нагрузку; контроля состояния аккумуляторной батареи; распределения электрической энергии по цепям собственных нужд постоянного тока.

В системе оперативного постоянного тока реализуется: одновременное включение двух преобразователей параллельно в режиме «Ведущий - Ведомый»; термокомпенсация зарядного тока с контролем температуры в аккумуляторном шкафу; поддержка протокола

обмена ModBus RTU с управляющим комплексом верхнего уровня по каналу RS-485; раздельный контроль тока аккумуляторной батареи и нагрузки; контроль цепи аккумуляторной батареи; контроль и световая индикация состояния автоматических выключателей распределительных шкафов.

В шкафу АБ предусмотрены герметизированные аккумуляторные батареи типа M12V155FT емкостью 155 А/ч. Устанавливаемые в шкафу батареи являются необслуживаемыми и имеют ударопрочный негорючий корпус.

Преобразователи, шкафы распределительные и АБ установлены в отдельном помещении здания ОПУ.

Устройства РЗА устойчивы: к электростатическим помехам; к магнитному полю промышленной частоты напряженностью 30 А/м; к радиочастотному электромагнитному полю с напряженностью 10 В/м; к микросекундным импульсным помехам большой энергии с амплитудой напряжения испытательного импульса 4 кВ.

Терминалы имеют возможность синхронизации от внешнего источника точного времени. В терминалах предусмотрена постоянная самодиагностика. Терминалы имеют порты связи, обеспечивающие дистанционные управление и обмен информацией в системе АСУТП подстанции и взаимодействие между терминалами РЗА, местную светодиодную сигнализацию и контактную сигнализацию действия на отключение и неисправности.

Терминалы осуществляют определение и отображение электрических параметров объекта, регистрацию событий, цифровое осциллографирование аналоговых и дискретных сигналов с хранением в энергонезависимой памяти, сигнализацию о состоянии и функционировании терминала в том числе сигнализацию, выполненную на светодиодах с ручным съемом сигналов о неисправности терминала.

Система автоматизированного управления технологическими процессами

На подстанции 110/10 кВ с постоянным дежурством оперативного персонала предусмотрено создание системы автоматизированного управления технологическими процессами (АСУ ТП), представляющей собой единую интегрированную систему автоматизации, реализующую функции оперативно-технологического управления подстанцией.

АСУ ТП обеспечивает центр диспетчерского управления требуемыми объемами оперативной информации - телеинформации (телеизмерения - ТИ, телесигнализации - ТС).

Решения по управлению подстанцией принимаются в соответствии с существующим регламентом диспетчерского и технологического управления.

АСУТП реализует следующие основные технологические функции: автоматический сбор аналоговой и дискретной информации о текущих технологических режимах и состоянии оборудования; контроль и регистрация отклонения аналоговых параметров за предупредительные и аварийные пределы; представление текущей и архивной информации на АРМ персонала ПС; дистанционное управление коммутационными аппаратами и устройствами РПН трансформаторов ПС; сопряжение с системами связи и обеспечение обмена данными с центрами управления в режиме реального времени - в объемах и темпах, определяемых нормативными документами; обеспечение возможности телеуправления оборудованием объекта.

Помимо перечисленных основных технологических функций в ПТК (программно-техническом комплексе), выполняются также следующие сервисные функции: присвоение всем вводимым и формируемым сигналам меток времени; синхронизация компонентов ПТК ПС; обеспечение информационной безопасности ПТК ПС, в том числе защита

информации от несанкционированного доступа; тестирование, самодиагностика и администрирование ПТК, включая мониторинг ПТК в целом и его отдельных компонентов; архивирование собранной информации; организация коммуникаций между компонентами ПТК; контроль и регистрация предупредительных и аварийных сигналов от терминалов РЗА, вывод их на АРМ; контроль состояния оперативной логической (программной) блокировки управления коммутационной аппаратурой (разъединители, заземляющие ножи); регистрация аварийных событий и процессов; мониторинг состояния электрооборудования ПС; контроль уровней напряжения; учет случаев превышения длительно допустимых уровней напряжения (мониторинг временных повышений напряжения на электрооборудовании); контроль (мониторинг) показателей качества электроэнергии (ПКЭ) по данным, получаемым от специализированных устройств контроля ПКЭ.

Объектные средства системы сбора и передачи информации, установленные на подстанции и используемые при сборе и передаче телеинформации, вырабатывают три основных типа сигналов: сигналы событий и тревоги (телесигнализация изменения состояния коммутационных аппаратов и устройств); сигналы телеизмерений текущих значений параметров, характеризующих режим электрической сети и состояние сетевого оборудования; сигналы телеуправления (команды) коммутационными аппаратами и устройствами подстанции.

Каждый сигнал снабжен меткой единого времени его возникновения. С этой целью подстанционные средства ССПИ «привязаны» к единому астрономическому времени (с помощью приемников системы GPS/ГЛОНАСС).

Основными источниками сигналов измерений режимных параметров по электрооборудованию являются непосредственно измерительные трансформаторы тока (5 А) и трансформаторы напряжения (100 В) без промежуточных аналоговых измерительных преобразователей. Информация от этих источников (ТТ и ТН) оцифровывается в устройстве системы контроля с присвоением метки единого времени.

Источником информации о положении анцапф устройства РПН трансформаторов является датчик с аналоговым выходом.

Источниками сигналов событий и тревоги являются: блок-контакты и концевые выключатели силовых коммутационных аппаратов (высоковольтных выключателей, разъединителей и заземляющих ножей, автоматических выключателей ЩСН и ЩПТ); контакты органов ручного управления (автоматических выключателей с ручным управлением, ключей управления, режимных ключей, испытательных блоков); контакты реле схемы управления и автоматики коммутационных аппаратов; контакты реле схемы автоматики трансформаторного оборудования; контакты выходных реле автономных устройств и подсистем (РЗА, ПА, инженерных и вспомогательных систем ПС).

Источниками сигналов событий и тревоги являются интеллектуальные микропроцессорные устройства информационно-технологических систем, установленные на ПС, терминалы РЗА.

При организации сбора и подготовки телеинформации используются многофункциональные измерительные преобразователи с классом точности не выше 0,5.

Система сбора и передачи информации (телемеханики-ТМ) и автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) подстанции, реализована на типовой структурной схеме телемеханики для ПС 110/10 кВ, с применением шкафа информационно-технологического оборудования ШЭ2608.10.007 и шкаф сбора и передачи информации ШЭ2608.10.111.

Для передачи сигналов предусмотрены контрольные кабели КВВГЭнг(А)-LS, с сечением жил 1,5 мм^2 и кабели симметричные парной скрутки промышленного

интерфейса RS-485 КИПЭВнг(А)-LS 1х2х0,60 мм. Все кабели прокладываются в кабельных каналах, в траншее в двустенной гофрированной трубе.

Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ)

Автоматизированная информационно-измерительная система (АИИС) подстанции 110/10 кВ «Тихоновка» предназначена для осуществления эффективного автоматизированного учета и оперативного контроля объемов передаваемой электрической энергии и мощности на подстанции, передачи информации в Центр сбора и обработки информации (ЦСОИ) ТОО «Караганды Жарык».

Система АИИС ПС рассчитана на автоматизацию учета электроэнергии и мощности с возможностью объединения всех счетчиков электроэнергии на данном объекте.

В основу системы АИИС КУЭ заложены следующие основные положения: исходной информацией для системы служат данные, получаемые от счетчиков электрической энергии; сбор, обработка, хранение и выдача информации об электроэнергии и мощности должны осуществляться с помощью метрологически аттестованных и сертифицированных для коммерческих расчетов устройств сбора и передачи данных (УСПД); данные системы используются для расчетного и технического учета активной и реактивной электроэнергии с целью получения полного баланса электроэнергии на объекте.

Основные цели системы АСКУЭ: измерение количества передаваемой электрической энергии, позволяющее определить величины учетных показателей, используемых в коммерческих и технических расчетах; получение информации об объемах передаваемой электроэнергии и мощности.

Структура АСКУЭ ПС 110/10 кВ «Тихоновка» является иерархической и построена на основании стратегии объединения информационно-вычислительных комплексов (ИВК) в единую информационную систему АСКУЭ ТОО «Караганды Жарык».

Иерархическая структура АСКУЭ включает три уровня:

первый уровень - информационно-измерительный комплекс (ИИК). В данный уровень (совокупность точек учета) входят все точки учета, задействованные в системе АСКУЭ. Данная зона выполняет функцию проведения измерений;

второй уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВКЭ). Уровень ИВКЭ включает в себя устройство сбора и передачи данных, выполняющего функцию консолидации информации. УСПД предназначено для накопления и обработки данных, поступающих с 1 -го уровня, счетчиков коммерческого и технического учета и передачи в автоматическом режиме информации на вышестоящие уровни АИИС КУЭ, и является основным источником легитимной информации для коммерческих расчетов;

третий уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК). ИВК обеспечивает: автоматический сбор и хранение результатов измерений; диагностику состояния средств измерений (счетчиков коммерческого учета электроэнергии и УСПД); подготовку отчета в XML-формате для передачи требуемых данных по электронной почте.

Первые два уровня расположены на подстанции, третий уровень находится в ТОО «Караганды Жарык» и данным проектом не рассматривается.

Для учета электроэнергии используются счетчики электрической энергии установленные на панелях 10 кВ в РУ-10 кВ и в шкафу МС-210 в ОПУ. Для сбора информации о результатах измерений и состоянии средств измерений используется УСПД - контроллер многофункциональный RTU325-E2-512-M4-B8, размещенный в шкафу АИИСКУЭ МЕТРОНИКА МС-240-2. Передача данных учета электроэнергии в удаленный

центр сбора данных осуществляется по сетям связи. Счетчики подключаются к УСПД по интерфейсу RS-485.

Для дополнительного питания счетчиков предусматривается установка шкафа ЩМП-1-0 36 УХЛ3 IP31 с трансформатором разделения цепей 220 ВА Legrand 0 427 89 и автоматическими выключателями распределения. Сеть предусмотрена кабелем ВВГЭнг-LS 3х1,5 мм^2, прокладываемым открыто по кабельным конструкциям и в кабельном канале.

Токовые цепи от шкафов выключателей 110кВ Q1 и Q2 и цепи напряжения от шкафов ШЗН-1А ТН1 и ШЗН-1А ТН2 до счетчиков A1805RAL-P4G-DW-4, монтируемых в шкафу МС-210, предусмотрены кабелем КВВГЭ-нг-LS 5х2,5 мм^2, прокладываемым открыто по кабельным конструкциям и в кабельном канале.

Основные технические показатели:

расчетная мощность потребителей ПС (по техусловиям) - 40 МВт;

мощность трансформаторов ПС-110/10 кВ - 80000 кВА.

Системы связи и сигнализации

Рабочий проект выполненном на основании задания на проектирование, задания архитектурно-строительной, сантехнической частей проекта, нормативной документации, действующей на территории Республики Казахстан.

Система связи

Согласно заданию на проектирование на ПС-110/10 кВ предусматриваются:

организация диспетчерских голосовых каналов связи по трем независимым каналам: основной канал - на базе радиорелейного оборудования FibeAir IP20G (Ceragon Networks) 18 ГГц, 4xFE/GE (Ethernet only) 50 Мбит/с в конфигурации «1+1» (HSB), резервный канал - на базе оборудования беспроводного доступа стандарта WiMAX BreezeMAX Extreme 3000 (Alvarion LTD); терминал АО «Казахтелеком» с выходом в город;

организация оперативной и аварийной связи между дежурным диспетчером ПС-110/10 кВ «Тихоновка» и диспетчером центрального диспетчерского пункта (ЦДП) на базе оборудования УКВ связи NX700 (Kenwood);

организация передачи данных АСКУЭ и SCADA по двум независимым каналам связи: основной канал связи - на базе радиорелейного оборудования FibeAir Networks 18 ГГц, 50 Мбит/с в конфигурации «1+1» (HSB); резервный канал связи - на базе оборудования беспроводного доступа стандарта WiMAX BreezeMAX Extreme 3000 (Alvarion LTD).

Для интеграции объекта ПС 110/10кВ «Тихоновка» в единую сеть связи ТОО «Караганды Жарык» предусмотрено организовать радиорелейный канал связи на участке ПС 110/10 кВ «Тихоновка» - ПС 35/6 кВ «Шахтинская» на базе оборудования FibeAir IP-20G (Ceragon Networks) и беспроводной канал связи стандарта WiMAX на участке ПС 110/10кВ «Тихоновка» (новая) - ПС 35/6 кВ «Тихоновка».

Комплект станции радиорелейной связи включает оборудование внутренней и внешней установки.

На ПС 35/6 кВ «Шахтинская» оборудование внутренней установки включает только внутренний модуль станции FibeAIR IP20G (Ceragon Networks), который монтируется в существующий 19" телекоммуникационный шкаф PPJI в помещении «Щит управления» технологического здания подстанции.

Оборудование внешней установки включает два приемопередающих блока RFU-C 18ГГц с системой объединения и интегрированную параболическую антенну диаметром

0,6м, монтируемые на проектируемой трубостойке на существующей опоре, на высоте 24,5м. от уровня земли в направлении объекта ПС 110/10кВ «Тихоновка» (новая).

На ПС 110/10 кВ «Тихоновка» (новая) оборудование внутренней установки включает: телекоммуникационный шкаф 19" 600х600 мм 42U с оборудованием: стабилизатором напряжения СКм 2200, источником бесперебойного питания ATS 1000R (АТС-Конверс), комплектом АКБ, источником питания HIIC-500-220В/48В-10А-D (Фор-пост), внутренним модулем станции FibeAIR IP20G (Ceragon Networks), блоком PoE абонентской станции CPE- 3000 (Alvarion Ltd.), 8-ми портовым коммутатором ZES 2010GS (Zelax) и голосовой шлюз 4xFXS WellGate 2504 (WellTech) (устанавливается в здании ОПУ в комнате связи).

Стационарная станция УКВ NX700 (Kenwood) устанавливается на столе диспетчера в комнате дежурного в здании ОПУ подстанции.

Оборудование внешней установки включает: два приемопередающих блока RFU-C 18ГГц с системой объединения и интегрированную параболическую антенну диаметром 0,6 м монтируемые на прожекторной мачте ПМС-24, на высоте 16,0 м от уровня земли в направлении объекта ПС 35/6 кВ «Шахтинская».

Абонентскую станцию с интегрированной антенной CPE-3000 устанавливают на прожекторной мачте ПМС-24, на высоте 25,5м. от уровня земли в направлении объекта БС ПС 35/6кВ «Тихоновка».

Антенну УКВ радиосвязи устанавливают на прожекторной мачте ПМС-24, на высоте 26 м от уровня земли в направлении объекта ЦДП ТОО «Караганды Жарык» (старый город).

Прием и передача сигналов радиорелейной станции производится на различных частотах во избежание возникновения паразитных связей между входом приемника и выходом передатчика. Для работы на интервале ПС 110/10 кВ «Тихоновка» (новая) - ПС 35/6 кВ «Шахтинская» предусмотрен один дуплексный канал. Ширина канала выбирается исходя из пропускной способности системы и для радиорелейного канала емкостью 50 Мбит/с на оборудовании FibeAIR®IP20G достаточно 14 МГц. Принимая во внимание малую протяженность интервалов, и особенности изготовления приемопередающего оборудования (широкая полоса рабочих частот) для работы ЦРРЛ выбран диапазон 18 ГГц.

Для стыковки с существующей сетью связи на ПС 35/6 кВ «Шахтинская» порт 1xFE/GE проектируемой станции предусмотрено подключить к свободному порту существующего коммутатора FGSD-1022 в этом же шкафу.

На объект ПС 110/10 кВ «Тихоновка» (новая) выделяется 3 телефонных номера от IP АТС ЦДП «Старый город». Для подключения аналоговых абонентов будет использоваться голосовой шлюз с 4-мя портами FXS для подключения стандартных аналоговых телефонов. Проектируемый управляемый 8-ти портовый коммутатор может быть использован как для обеспечения доступа к производственной сети предприятия: диспетчерских каналов связи и каналов передачи данных АСКУЭ и SCADA, так и для строительства локальной сети объекта. Сети разделяются между собой при помощи VLAN.

Конкретные номиналы частот выбираются и выдаются уполномоченным государственным органом в соответствии с «Правилами присвоения полос частот, радиочастот (радиочастотных каналов), эксплуатации радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств, а также проведения расчета электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств гражданского назначения», утвержденными приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 21 января

2015 года № 34 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Республики Казахстан 15 апреля 2015 года № 10730.

Для работы абонентской станции CPE-3000 не требуется выделение дополнительного частотного канала, поскольку работа ее осуществляется в существующей беспроводной сети. Выбор частотного канала выполняется по месту автоматически методом сканирования и выбора частоты с наилучшим соотношением уровня приемного сигнала и SNR (отношения сигнал - шум) частотного канала базовой станции. Приоритет может быть установлен на частоте четвертого сектора базовой станции ПС 35/6 кВ Тихоновка - 3677,5 МГц, ширина канала 5 МГц.

Работа стационарной радиостанции также осуществляется в существующей сети УКВ. Рабочие частоты - 162,225/167,95 МГц, 162,25/167,975 МГц, ширина канала 12,5 кГц.

Пожарная сигнализация

Система пожарной сигнализации подстанции построена на базе прибора приемно-контрольного охранно-пожарного ВЭРС-ПК8, установленного в ОПУ в комнате дежурного.

В качестве пожарных датчиков приняты дымовые пожарные извещатели марки ИП212-45 и ручные пожарные извещатели марки ИПР513-10.

Шлейфы пожарной сигнализации выполнены кабелем марки КСВВнг(А)-LS 2х0,5 мм.

Исполнительные реле прибора ВЭРС-ПК8 предназначены для управления оповещением людей о пожаре и передачи сигнала о пожаре на пульт централизованного наблюдения.

Электропитание прибора ВЭРС-ПК8 предусмотрено от встроенного резервного источника питания с аккумуляторной батареей 12В, емкостью 4,5 А·ч, запитанного от сети 220 В.

Оповещение людей о пожаре предусмотрено при помощи светозвуковых оповещателей марки Маяк-12-КП. Сеть оповещения предусмотрена кабелем КСВВнг(А)-LS 4х0,5 мм.

Все кабели прокладываются по стенам и потолку - в кабельных каналах, за подвесным потолком и в подпольном канале - в гофрированных трубах.

Видеонаблюдение и видеодомофонная связь

На подстанции предусматриваются система видеонаблюдения периметра и видеодомофонная связь.

Видеонаблюдение предназначено для обеспечения визуального контроля периметра территории подстанции. Видеонаблюдение предусмотрено уличными камерами Hikvision DS- 2CD2642FWD-I, устанавливаемыми на фасаде здания ОПУ и ЗРУ-10 кВ на высоте 3 м и на опорах ограждения на высоте 5 м.

Для сбора, обработки и хранения информации с видеокамер в комнате связи в шкафу видеонаблюдения устанавливается видеорегистратор Hikvision DS-7716NI-I4 с объемом хранения 4х6 ТБ и с поддержкой видеозаписи до 16 каналов. Все видеокамеры, при помощи кабелей UTP 5е категории, подключены к коммутатору DAS-6G20GP и к NSBox-182-R и питаются по технологии PoE. Комплектный шкаф NSBox-182-R устанавливается на опоре на высоте 1,5 м от уровня земли. Наблюдение за видеокамерами осуществляется при помощи компьютера оператора видеонаблюдения, установленного в комнате дежурного.

Между шкафами видеонаблюдения предусматривается прокладка оптического кабеля марки КС-ОКЛнг-П-8М-4-G/652.D.

Предусмотрена передача видеосигналов на ЦДП ТОО «Караганды Жарык» по каналу диспетчерско-технологической связи.

Видеодомофонная связь организована на базе малоабонентской вызывной панели со встроенным считывателем карт Hikvision DS-KV8102-IP устанавливаемой на калитке при входе на территорию подстанции и цветного дисплея с кнопками управления Hikvision DS-KH6210-L, устанавливаемого в комнате дежурного. Вызывная панель и дисплей подключаются к коммутатору DAS-6G20GP и питаются по технологии PoE. На калитке устанавливается замок электромагнитный DS-K4H258S, кнопка выхода и доводчик.

Электропитания замка осуществляется от блока питания ББП-20.

Все кабели прокладываются в кабельных каналах, в металлорукавах и в траншее в двустенной гофрированной трубе.

6.3 Энергоэффективность

Рабочий проект выполнен согласно нормам расхода тепловой и электрической энергии и обеспечивает необходимый микроклимат в здании для жизнедеятельности людей.

Рабочим проектом обеспечены мероприятия по снижению тепловых потерь за счет применения в ограждающих конструкциях эффективных утеплителей.

В целях рационального использования тепловой энергии используются приборы учета, для снижения потерь тепла предусмотрено регулирование систем отопления, использования тепла обратного трубопровода, изоляция трубопроводов.

Все оборудование, устанавливаемое на объекте, принято с высоким коэффициентом полезного действия.

Теплозащитные свойства здания, в совокупности наружных и внутренних ограждающих конструкций, обеспечивают ограничение теплопотерь зданий, с учетом воздухообмена помещений, недопустимых пределов при оптимальных параметрах помещений.

Рабочим проектом предусмотрены следующие энергосберегающие мероприятия:

уменьшение потерь тепла за счет применения теплоизоляции для трубопроводов;

применение светильников с энергоэкономичными лампами и измерение электропотребления электронными счетчиками.

6.4 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожароопасных ситуаций

Рабочий проект разработан в соответствии со СНиП РК 2.02-05-2009* «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Здание относится к II степени огнестойкости.

Концепция противопожарной защиты подстанции предусматривает: устройство противопожарных преград с целью ограничения развития пожара в случае его возникновения внутри здания; применение автоматических средств сигнализации для своевременного обнаружения и ликвидации пожара; устройство необходимого количества и ширины эвакуационных выходов для обеспечения безопасной эвакуации людей из здания до наступления опасных факторов пожара; обеспечение действий пожарных подразделений по проведению спасательных работ и тушению пожара.

Противопожарная защита проектируемого здания от возможных источников зажигания обеспечивается за счет соблюдения нормативных противопожарных разрывов до существующих зданий и сооружений городской застройки: минимальные противопожарные разрывы от проектируемого здания до других зданий приняты в зависимости от их степени огнестойкости и класса пожарной опасности, согласно действующим нормам и правилам.

Основные конструкции, наружные и внутренние стены, плиты перекрытия, перегородки предусмотрены несгораемыми.

Разрывы от существующих и проектируемых зданий приняты в соответствии со СНиП РК 3.01-01-2008*.

Схема организации проездов соответствует требованиям Закона РК «О пожарной безопасности» и позволяет обеспечить со всех сторон подъезд пожарных машин к зданию и к пожарным водоисточникам.

Эвакуация людей из здания обеспечивается за счет прямых выходов наружу. Количество выходов и их ширина обеспечивают эвакуацию людей из зданий. Двери открываются по направлению к выходу из здания.

Двери техпомещений приняты с пределом огнестойкости 1,0 час.

Электрические сети и электрооборудование монтируются согласно требованиям главы 7.1 «Правил устройства электроустановок» для жилых и общественных объектов».

6.5 Охрана окружающей среды

Раздел «Оценка воздействия на окружающую среду» разработан Дужниковой Е.В. (ГЛ № 02397Р от 21.07.2016 г.).

В ОВОС представлена оценка видов воздействия на компоненты окружающей среды при строительстве ПС 110/10 кВ «Тихоновка».

На основании статьи 40 Экологического Кодекса РК объект относится к IV категории. Санитарно-защитная зона на период строительства и эксплуатации ПС 110/10 кВ «Тихоновка» не устанавливается.

Воздушная среда

Источниками загрязнения атмосферного воздуха на период капитального ремонта являются:

источник 6001 – разработка и планировка грунта;
источник 6002 – насыпь, перегрузка, планировка песка;
источник 6003 – насыпь, перегрузка, планировка щебня;
источник 6004, 6005 – сварочные работы;
источник 6006 – покрасочные работы;
источник 6007 – подогрев битума.

В атмосферный воздух на период капитального ремонта выделяются оксид железа, марганец и его соединения, азота диоксид, оксид углерода, фтористые газообразные соединения, фториды неорганические плохо растворимые, диметилбензол, уайт-спирит, углеводороды предельные C_{12}-C_{19}, пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния 70-20 %.

Обоснованные нормативы эмиссии загрязняющих веществ на период проведения капитального ремонта представлены в таблице № 3.

Таблица № 3

Обоснованные нормативы эмиссии загрязняющих веществ
на период проведения строительства

Наименование вещества	Нормативы выбросов загрязняющих веществ на 2018 год		Нормативы выбросов загрязняющих веществ на 2019 год	
	г/с	т/год	г/с	т/год
Оксид железа	0,02011	0,005747	0,02011	0,002823
Марганец и его соединения	0,003295	0,000772	0,003293	0,000387
Азота диоксид	0,0004	0,0004	0,0004	0,0002

Оксид углерода	0,004	0,0033	0,004	0,0017
Фтористые газообразные соединения	0,00091	0,000312	0,00091	0,000155
Фториды неорганические плохо растворимые	0,001	0,0008	0,001	0,0004
Диметилбензол	35,7738	1,9432	35,7738	0,9716
Уайт-спирит	17,6468	1,3197	17,6468	0,65986
Углеводороды предельные C_{12}-C_{19}	0,399	0,000103	0,399	0,0000525
Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20	0,39961	1,70633	0,39961	0,85317
Итого:	54,248925	4,980664	54,248923	2,4903475

Водные ресурсы

На период строительства вода привозная бутилированная. Для отведения бытовых сточных вод на территории проведения работ предусматривается устройство биотуалетов.

Район расположения объекта не попадает под действие водоохранных зон и полос, технология проведения строительства исключает влияние на поверхностные водные ресурсы. Сброс сточных вод в водные объекты, на рельеф местности не предусмотрен. В период строительства нет влияния на поверхностные и подземные водные ресурсы.

На период эксплуатации подстанции водоснабжение и канализация осуществляется согласно техническим условиям от городских сетей.

Недра

Намечаемая деятельность не повлечет за собой сколько-нибудь значимых (негативных) изменений геологической среды в районе проведения работ. С целью защиты земельных ресурсов от загрязнения маслом при аварийном сбросе предусмотрен маслосборник, исключающий попадание масла на почву и в подземные воды.

Отходы производства и потребления

На период проведения строительства образуются следующие виды отходов:

твердые бытовые отходы. Уровень опасности – зеленый. Код отходов – N200100//Q14//WS//C00//H00//D1//A280//GO060. Временно складируются отдельно в контейнеры (мусоросборники), а затем вывозятся для дальнейшей утилизации;

огарки сварочных электродов. Уровень опасности – зеленый. Код отходов – N120299// Q10//WS//C10//H00//R4//A280//GA090. По мере накопления вывозятся для дальнейшей утилизации;

тара из-под лакокрасочных материалов. Уровень опасности – янтарный. Код отходов – N080100//Q5//WS//C10//H13//R4+R5//A280//AD070. По мере накопления вывозятся для дальнейшей утилизации;

промасленная ветошь. Уровень опасности – янтарный. Код отходов – N150101//Q5//WS//C81//H4.1//D10+R14//A280//AD060 По мере накопления вывозится для дальнейшей утилизации;

медицинские отходы класса Б. Уровень опасности – янтарный. Код отходов – N180100//Q4//WS//C15//H12//D1//A280//AD010. По мере накопления вывозятся для дальнейшей утилизации.

Обоснованные нормативы размещения отходов на период проведения строительства представлены в таблице № 4.

Таблица № 4

Обоснованные нормативы размещения отходов
на период проведения строительства

Наименование отходов	Образование, т/год	Размещение, т/год	Передача сторонним организациям, т/год
1	2	3	4
2018 год			
Всего	0,98171	-	0,98171
в т.ч. отходов производства	0,03171	-	0,03171
отходов потребления	0,95	-	0,95
Красный список			
Не образуются	-	-	-
Янтарный список			
Отработанная тара от ЛКМ	0,00981	-	0,00981
Промасленная ветошь	0,0085	-	0,0085
Медицинские отходы класса Б	0,00127	-	0,00127
Зеленый список			
ТБО - твердые бытовые отходы	0,95	-	0,95
Огарки сварочных электродов	0,0154	-	0,0154
2019 год			
Всего	0,4908	-	0,4908
в т.ч. отходов производства	0,0158	-	0,0158
отходов потребления	0,475	-	0,475
Красный список			
Не образуются	-	-	-
Янтарный список			
Отработанная тара от ЛКМ	0,00327	-	0,00327
Промасленная ветошь	0,0042	-	0,0042
Медицинские отходы класса Б	0,00063	-	0,00063
Зеленый список			
ТБО - твердые бытовые отходы	0,475	-	0,475
Огарки сварочных электродов	0,0077	-	0,0077

На период эксплуатации

твердые бытовые отходы. Уровень опасности – зеленый. Код отходов – N200100// Q14//WS//C00//H00//D1//A170//GO060. Образующийся бытовой мусор (ТБО) будет временно складироваться отдельно в контейнеры (мусоросборники), а затем вывозиться по договору;

отработанные аккумуляторы. Уровень опасности – янтарный. Код отходов – N200500// Q6//WM7//C27//H13//R4//A170//AA170. Изготовитель принимает для вторичной переработки отработанные свинцово-кислотные аккумуляторы. Утилизируемые аккумуляторы принимаются по договору.

Обоснованные нормативы размещения отходов на период проведения строительства представлены в таблице № 5.

Таблица № 5

Обоснованные нормативы размещения отходов
на период эксплуатации

Наименование отходов	Образование, т/год	Размещение, т/год	Передача сторонним организациям, т/год
1	2	3	4
Всего	0,075	-	0,075
в т.ч. отходов производства	-	-	-
отходов потребления	0,075	-	0,075
Красный список			
Не образуются	-	-	-
Янтарный список			
Не образуются	-	-	-
Зеленый список			
ТБО - твердые бытовые отходы	0,075	-	0,075

Физические воздействия

Физические воздействия на компоненты окружающей природной среды носят кратковременный и допустимый характер.

Земельные ресурсы и почвы

Дополнительного отвода земельных ресурсов не предусматривается.

Растительность и животный мир

Рубки зеленых насаждений не предусматривается. Редкие и исчезающие растения природной флоры на территории намечаемой деятельности не встречаются. На территории местности, непосредственно прилегающей к намечаемой деятельности, дикорастущие полезные (лекарственные) растения отсутствуют.

Воздействие на существующую растительность, расположенную в непосредственной близости, не вызывает изменения земной поверхности.

Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности в регионе

Вероятность возникновения аварийных ситуаций незначительная.

6.6 Оценка соответствия проекта санитарным правилам и гигиеническим нормам

Участок под строительство ПС 110/10кВ «Тихоновка» г. Караганда расположен вне границ водоохранных территорий и санитарно-защитных зон производственных объектов, что соответствует требованиям санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно- питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» № 209 от 16.03.2015 г. (далее - СП № 209) и санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», утвержденных приказом МНЭ РК № 237 от 20.03.2015 г. (далее – СП № 237).

Радиологическая безопасность земельного участка под строительство ПС 110/10кВ «Тихоновка» подтверждена результатами измерений (протокол измерения гамма фона № 328/1 от 20.03.2018 г., протокол измерения плотности потока радона № 328/2 от 20.03.2018 г., проведенного ИЦ «Эко эксперт») и соответствуют требованиям

гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденных приказом МНЭ РК № 155 от 27.02.2015 г.

Генплан и благоустройство

На территории строительства подстанции предусмотрено: ограждение; тротуарное, асфальтобетонное и щебеночное покрытия; наружное освещение; озеленение.

Для сбора и отвода поверхностных вод с планируемой территории принята открытая систем водоотвода со сбросом поверхностных вод в пониженные места рельефа.

Архитектурно-строительная часть

Внутренняя отделка помещений

Внутренняя отделка производственных помещений предусмотрена согласно п. 3 гл. 2 санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденных приказом МНЭ РК № 174 от 28.02.2015 г. (далее - СП № 174).

Инженерное обеспечение

Отопление

Отопление помещений - электрическое, осуществляемое электрическими печами, в административных помещениях применены электроконвекторы, согласно п. 183 гл. 2 СП № 174.

Вентиляция

Вентиляция запроектирована приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением, согласно п. 162 гл. 5 СП № 174. Воздухообмен определен из расчета ассимиляции теплопоступлений. Во вспомогательных помещениях воздухообмен принят по кратностям.

На летний период в комнатах дежурного, связи и ОПУ предусмотрены «мультисплит-системы кондиционирования», согласно п. 10 гл. 2 СП № 174.

В помещении «ЗРУ-10кВ» над воротами предусмотрена вытяжная жалюзийная решетка, в стене - приточная жалюзийная решетка с утепленным клапаном.

Дополнительно к общеобменной вентиляции проектом предусматривается аварийная вытяжная вентиляция, рассчитанная на пятикратный воздухообмен. Приток неорганизованный, согласно п. 194 гл. 5 СП № 174.

Водоснабжение и водоотведение

Водоснабжение централизованное, с подключением в городские сети водоснабжения, согласно п. 204 гл. 6 СП № 174. Приготовление горячей воды предусматривается от электрического водонагревателя, установленного в санузле.

Водоотведение в здании – централизованное, согласно п. 214 гл. 6 СП № 174. На территории подстанции запроектирована установка уборной на одно очко с выгребом.

Освещение

В здании ОПУ предусмотрено рабочее, аварийное (освещение безопасности, эвакуационное) и переносное (ремонтное) электрическое освещение, в соответствии с п. 76 гл. 2 СП № 174.

Маслоотведение

Проектом предусмотрено устройство заглубленных маслоприемников под трансформаторами, рассчитанными на одновременный прием 100% масла, содержащегося в корпусе трансформатора. Масло из маслоприемника по маслопроводу, выполненному из полиэтиленовой трубы, отводится в маслосборник - емкость.

Технологические решения

Рабочим проектом предусмотрено оборудование бытовых помещений здания ОПУ и ЗРУ-10кВ – комнаты дежурного, комнаты хранения средств защиты, комнаты ОВБ, комнаты приема пищи. Все кабинеты оснащены необходимой мебелью, бытовой и оргтехникой. Списочный состав работающих - 3 человека дежурных, работающих в три смены и 8 человек ремонтного персонала, работающих в 1 смену. Максимальное количество работающих в одну смену составляет 9 человек.

Санитарно-эпидемиологические мероприятия

На подстанции предусмотрено постоянное пребывание дежурного, выполняющего функции контроля и обеспечения требуемого режима работы оборудования.

Обеспечение технического и ремонтного обслуживания оборудования будет осуществляться оперативно-выездными бригадами (ОВБ).

Для обеспечения санитарно-бытового обслуживания дежурного и ОВБ проектом предусмотрены санитарно-бытовые помещения; помещения для приема пищи; комнаты для отдыха в и психологической разгрузки, согласно п. 86, п. 97, п. 116, п. 118 гл. 2 СП № 174.

Проект организация строительства

Проектные решения по организации труда, бытового и медицинского обслуживания, питания и питьевого водоснабжения строителей соответствуют требованиям санитарных правил № 177 от 28.02.2015 г.

Санитарно-защитная зона

На период строительства санитарно-защитная зона не устанавливается.

На период эксплуатации объект не классифицируется, санитарно-защитная зона не устанавливается, согласно СП № 237.

6.7 Организация строительства

Проект организации строительства разработан на основании задания на проектирование, в котором определены методы производства основных видов работ; приведены данные о потребности в кадрах, энергетических ресурсах, воде, сжатом воздухе и кислороде, транспорте, строительных машинах и механизмах, временных зданиях и сооружениях; указаны мероприятия по охране труда и пожарной безопасности; выполнены расчёт продолжительности строительства, календарный план.

Строительство здания и сооружений осуществляется в два периода: подготовительный и основной.

В подготовительный период работы выполняются в следующей технологической последовательности:

ограждение строительной площадки;

вертикальная планировка;

устройство временных дорог;

размещение санитарно-бытовых, вспомогательных и складских помещений;

обеспечение строительной площадки противопожарным инвентарем, водоснабжением, освещением, связью.

В основной период выполняются следующие работы:

вибропогружение свай;

устройство железобетонных фундаментных плит и ростверков;

кладка стен и перегородок;

устройство кровли здания;

прокладка инженерных коммуникаций;

отделочные работы;

установка прожекторной мачты;

установка электротехнического оборудования;

установка маслосборников;

устройство туалета.

После завершения всех строительно-монтажных работ предусматривается благоустройство территории.

Продолжительность строительства принята 9 месяцев, в том числе подготовительный период - 2 месяца (СП РК 1.03-101-2013).

Начало работ предусмотрено в июне 2018 года, согласно письму ТОО «Қарағанды Жарық» № 08-4162 от 11.10.2017 г.

6.8 Сметная документация

Сметная документация не требовалась заданием на проектирование.

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

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

По разделу «Архитектурно- планировочные решения»

1. Откорректированы решения по отделке помещений.
2. Указана марка раствора для возведения перегородок.
3. Перемычки. Выполнено крепление уголка к перемычкам соединительной деталью в кладке из СКЦ.

По разделу «Технологические решения»

4. Оборудование согласовано с Заказчиком.
5. Общие данные. Откорректированы ссылки на действующие СНиПы РК.

По разделу «Генплан»

6. Даны указания по ограждениям общей территории и площадки ОРУ. Ограждения нанесены на чертежи, дано пояснение в условных обозначениях, указана длина каждого ограждения.
7. На территории установлен ящик с песком и противопожарный щит.

По разделу «Конструкции железобетонные»

8. Сваи приняты по СТ РК 939-92, а не серии 1.011-1-10. Указана максимальная расчетная и нормативная нагрузки на сваи.
9. Указано, каким образом защищаются резервуар маслосборника от агрессивного воздействия грунтов.
10. Указано, как выполняется водопонижение (предусмотрено в разделе ПОС).
11. Поверхности крылец и рампы зажелезнены.
12. Согласованы проектные решения с заказчиком.

13. Результаты расчётов дополнены разделом «Выводы», где дана информация о полученных результатах расчета.

14. Раздел «Выводы» подписан специалистом, выполнившим расчет и специалистом, подготовившем задание на расчет.

По разделу «Конструкции металлические»

15. Откорректированы ГОСТы на прокатные профили.

По разделу «Электротехнические решения»

16. Защита нейтрали трансформатора ТРДН-40000/110 с применением ОПН напряжением 110 кВ согласована с заказчиком.

17. На схеме ПС показаны трансформаторы С.Н.

18. Предусмотрено охранное освещение по периметру ПС.

19. На плане заземляющего устройства ПС предусмотрено стационарное заземляющее устройство для заземления пожарных машин.

20. На листе 1-ЭП-15 расшифрованы устройства А1 и А2.

21. Для шкафа ШНЭ 835-46-74 на схеме собственных нужд указаны параметры выключателей и трансформаторов тока.

22. В кабельном журнале для кабеля TN1-01 откорректирован номер ячейки КСО.

23. В комплект чертежей ЭП добавлен лист 1-ЭП.ОЛ16, откорректирован лист 1-ЭП.ОЛ15.

24. В общих данных приведена подпись ГИПа в записи о соответствии проекта требованиям НТД РК.

25. Откорректирован опросной лист 2-ЭП.ЛО.

26. Электротехнические решения рабочего проекта согласованы с ТОО «Караганды Жарык».

27. На схеме ШЗН, TV1G (л. РЗА1-22) и ШЗН, TV2G (л. РЗА1-24) откорректировано изображение рубильников S1-S6.

28. В перечне элементов схемы на л. РЗА1-22.2 и РЗА1-24.2 указаны данные выключателя SF3.

29. Откорректированы спецификации оборудования РЗА1.СО и РЗА2.СО .

30. В разделе ДТ для принципиальных схем (листы 11, 20, 22, 24) приведены перечни элементов, в соответствии с п. 3.28 ГОСТ 2.702-75.

31. Разделы РЗА, ДТ, АСКУЭ рабочего проекта согласованы с ТОО «Караганды Жарык».

По разделу «Сети связи и сигналиции»

32. Разделы СС, ВН, ПС рабочего проекта согласованы с ТОО «Караганды Жарык».

По разделу «Отопление и вентиляция»

33. Предоставлен расчет воздухообмена по кратности, согласно требованиям 6.2.5 СН РК 4.02-01-2011, ПУЭ 2015г.

34. Системы вентиляции на плане показаны в полном объеме, согласно требованию п.6.1.8 ГОСТ 21.602-2003.

35. Схемы систем вентиляции предоставлены в полном объеме.

36. В спецификации в системах вентиляции откорректированы объемы материалов.

По разделу «Водопровод и канализация»

37. Обозначение ГОСТ трубопроводов приведено в соответствие в спецификации и общих указаниях.

38. Представлен расчет воды и стоков.

39. Представлено согласование проектируемого водопровода с ТОО «Караганды Су».

По разделу «Охрана окружающей среды»

40. Раздел дополнен сведениями, что рубка зеленых насаждений не планируется. Протокол проведения общественных слушаний не требуется.

41. Раздел дополнен сведениями, что район расположения реализации проекта не попадает под действие водоохранных зон и полос.

42. Представлен паспорт на масло, содержащий сведения об отсутствии ПХД.

По санитарно- эпидемиологическому разделу

43. Представлены протоколы радиологического исследования участка (гамма-фон и плотность потока радона), в соответствии с требованиями ГН № 155 от 27.02.2015 г., СП № 261.

44. Указана система водоотведения (п. 214 гл. 6 СП № 174).

45. Пояснительная записка дополнена сведениями по условиям труда, бытового обеспечения и питания рабочих в период эксплуатации (п. 86, п. 97, п. 116, п. 118 гл. 2 СП № 174).

46. Представлена ситуационная карта-схема расположения объекта (п/п. 4 п. 9 гл. 2 СП № 234).

47. В разделе ОВОС откорректирован класс опасности (СП № 237).

48. В разделе ОВОС откорректированы санитарные правила.

49. Пояснительная записка дополнена сведениями о проведении промывки и дезинфекции водопроводных и тепловых сетей (п. 156-158 гл. 2 СП № 209).

50. Раздел ПОС дополнен в соответствии с требованиями СП № 177.

7.2 Оценка принятых проектных решений

В соответствии с Приказом Министерства национальной экономики РК от 28 февраля 2015 года № 165 «Об утверждении Правил отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» разработчиком установлен II уровень ответственности (нормальный, технически сложный).

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

Рабочий проект **«Строительство ПС 110/10 кВ «Тихоновка» в г. Караганде» (без сметной документации)** выполнен в полном объеме. Конструктивные, объемно-планировочные решения, принятые в проекте, обеспечивают надежность и безопасность при эксплуатации здания и сооружений.

Рабочий проект «Строительство ПС 110/10 кВ «Тихоновка» в г. Караганде» (без сметной документации) соответствует требованиям санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», утвержденных приказом МНЭ РК № 237 от 20.03.2015 г., «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденных приказом МНЭ РК № 174 от 28.02.2015 г., «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» № 209 от 16.03.2015 г. «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утвержденных приказом МНЭ РК № 177 от 28.02.2015 г., «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной

безопасности», утвержденных Приказом и.о. МНЭ РК № 261 от 27.01.2015 г., Гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденных приказом МНЭ РК № 155 от 27.02.2015 г.

Раздел «Оценка воздействия на окружающую среду» к рабочему проекту соответствует Экологическому кодексу Республики Казахстан и «Инструкции по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, предпроектной и проектной документации», утвержденной приказом Министра охраны окружающей среды РК от 28 июня 2007 года №204-П.

Таблица № 6

Основные технико- экономические показатели по рабочему проекту

№ п/п	Наименование показателя	Ед.изм	Показатели		+ увеличение - снижение
			Заявленные	Рекомендуемые к утверждению	
1	Общая площадь участка	га	0,7000	0,7000	
2	Площадь застройки	$м^2$	2760,00	2760,00	
3	Мощность трансформаторов	кВА	80000	80000	
4	Продолжительность строительства	месяцев	9,0	9,0	

8.ВЫВОДЫ:

1. С учетом внесенных изменений и дополнений, рабочий проект **«Строительство ПС 110/10 кВ «Тихоновка» в г. Караганде» (без сметной документации)** соответствует требованиям нормативных правовых актов и государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан и рекомендуется к утверждению со следующими технико-экономическими показателями:

общая площадь участка 0,7000 га;
площадь застройки 2760,00 $м^2$;
мощность трансформаторов 80000 кВА;
продолжительность строительства 9 месяцев.

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

3. Заказчику при строительстве максимально использовать оборудование, материалы и конструкции отечественного товаропроизводителя.

4. Настоящее экспертное заключение выдано с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком, материалов для проектирования, достоверность которых гарантирована ТОО «Қарағанды Жарық» в соответствии с условиями договора № 01-0179 от 02 февраля 2018 г.

8. ТҰЖЫРЫМДАР:

1. Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып **«Қарағанды қаласындағы «Тихоновка» ҚС 110/10 кВ салу» (сметалық құжаттамасыз)** жұмыс жобасы Қазақстан Республикасында қолданылатын нормативтік құқықтық актілер мен мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және келесі техника-экономикалық көрсеткіштермен бекітуге ұсынылады:

телімнің жалпы алаңы 0,7000 га;

құрылыс салу алаңы	2760,00 шаршы м;
трансформаторлардың қуаты	80000 кВА;
құрылыс ұзақтығы	9,0 ай.

2. Жұмыс жобасы бекітуге ұсынылған кезде және жұмыстар өндірісіне шығарылғанда оның осы сараптама қорытындысына сәйкестігі тексеріледі.

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

4. Осы сараптама қорытындысы 2018 ж. 02 ақпандағы № 01-0179 шарт ережелеріне сәйкес дұрыстығына «Қарағанды Жарық» ЖШС кепілдік беретін, жобалауға арналған материалдар, тапсырысшымен бекітілген бастапқы материалдар (мәліметтер) есебімен берілді.

Губер С.Л.

И.о. директора

Исин А.А.

Ведущий специалист

Байтлесова Г.Т.

Ведущий специалист

Беляева В.В.

Начальник производственного отдела

Жанаева Г.К.

Эксперт

Исагулова А.Е.

Эксперт

Касымова М.Р.

Эксперт

Ткаченко В.В.

Эксперт

Журтубаева Г.Е.

Эксперт

Сосина О.В.

Эксперт

Кузьмина Е.Б.

Эксперт