

ВЕДОМОСТЬ ПОЛНОГО КОМПЛЕКТА РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Обозначение	Наименование	Примечание
01. Общие документы		
КРЭС 01-11/2024-ПП	Паспорт проекта	
КРЭС 01-11/2024-ПЗ	Общая пояснительная записка	
КРЭС 01-11/2024-ПОС	Проект организации строительства	
КРЭС 01-11/2024-СД1	Сметная документация	
КРЭС 01-11/2024-СД2	Сметная документация. Прайс листы	
1. ПС 110/6кВ «Ансай»		
КРЭС 01-11/2024-1-ЭП	ПС 110/6кВ «Ансай». Электротехнические решения	
КРЭС 01-11/2024-1-АС	ПС 110/6кВ «Ансай». Архитектурно-строительные решения	
КРЭС 01-11/2024-1-АС1	ПС 110/6кВ «Ансай». Маслосборник. Архитектурно-строительные решения	
КРЭС 01-11/2024-1-АС2	ПС 110/6кВ «Ансай». Уборная. Архитектурно-строительные решения	
КРЭС 01-11/2024-1-ГП	ПС 110/6кВ «Ансай». Генеральный план	
КРЭС 01-11/2024-1-НК	ПС 110/6кВ «Ансай». Наружные сети (маслоотвод)	
КРЭС 01-11/2024-1-РЗА	ПС 110/6кВ «Ансай». Релейная защита и автоматика	
КРЭС 01-11/2024-1-ПА	ПС 110/6кВ «Ансай». Противоаварийная автоматика	
КРЭС 01-11/2024-1-СДТУ	ПС 110/6кВ «Ансай». Система диспетчерского и технологического управления	
КРЭС 01-11/2024-1-АСКУЭ	ПС 110/6кВ «Ансай». Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии	
КРЭС 01-11/2024-1-АСКУЭ.ТЗ	ПС 110/6кВ «Ансай». Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии. Техническое задание	
КРЭС 01-11/2024-1-АСКУЭ.ТП	ПС 110/6кВ «Ансай». Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии. Технический проект	
КРЭС 01-11/2024-1-АСКУЭ.ОПИ	ПС 110/6кВ «Ансай». Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии. Программа опытно-промышленных испытаний	
КРЭС 01-11/2024-1-ВН	ПС 110/6кВ «Ансай». Видеонаблюдение	
2. ВЛ-110кВ «Кентау-Ансай»		

Обозначение	Наименование	Примечание
<i>КРЕС 01-11/2024-2-ЭВ</i>	<i>Две одноцепные ВЛ-110кВ «Кентау-Ансай». Комплексный проект</i>	
3. ПС 220кВ «Кентау»		
<i>КРЕС 01-11/2024-3-ЭП</i>	<i>ПС 220кВ «Кентау». Электротехнические решения</i>	
<i>КРЕС 01-11/2024-3-АС</i>	<i>ПС 220кВ «Кентау». Архитектурно-строительные решения</i>	
<i>КРЕС 01-11/2024-3-ГП</i>	<i>ПС 220кВ «Кентау». Генеральный план</i>	
<i>КРЕС 01-11/2024-3-РЗА</i>	<i>ПС 220кВ «Кентау». Релейная защита и автоматика</i>	
<i>КРЕС 01-11/2024-3-СМиУ</i>	<i>ПС 220кВ «Кентау». Система мониторинга и управления</i>	
<i>КРЕС 01-11/2024-3-АСКУЭ</i>	<i>ПС 220кВ «Кентау». Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии. Рабочие чертежи</i>	
4. ПС 220кВ «Кентау» - ПС 110/6кВ «Ансай»		
<i>КРЕС 01-11/2024-4-СС</i>	<i>Средства связи</i>	
<i>КРЕС 01-11/2024-4-РУ</i>	<i>Расчет уставок</i>	

Содержание

1. Общая часть	6
1.1. Основание для выполнения рабочего проекта	6
1.2. Исходные данные	6
1.3. Перечень объектов строительства	6
1.4. Сведения о подтверждении соответствия разработанной проектно-сметной документации государственным нормам, правилам, стандартам, техническим условиям и заданию на проектирование	6
1.5. Объем проектирования	7
1.6. Продолжительность строительства	7
1.7. Местонахождение объекта строительства	7
1.8. Сведения об использовании в проекте изобретений и патентов	7
2. Климатические, геологические и гидрологические условия площадки строительства	8
3. Генеральный план	10
3.1. ПС 110/6 кВ «Ансай»	10
3.2. ПС 220кВ «Кентау»	10
4. Технологические решения	12
4.1. ПС 110/6 кВ «Ансай»	12
4.2. ВЛ-110кВ «Кентау-Ансай»	14
4.3. ПС 220кВ «Кентау»	15
5. Архитектурно-строительные решения	18
5.1. ПС 110/6 кВ «Ансай»	18
5.2. ПС 110/6 кВ «Ансай». Маслосборник	21
5.3. ПС 110/6 кВ «Ансай». Уборная	22
5.4. ВЛ-110кВ «Кентау-Ансай»	24
5.5. ПС 220кВ «Кентау»	30
6. Наружные сети (маслоотвод)	34
6.1. ПС 110/6 кВ «Ансай»	34
7. Управление и автоматизация (РЗА, ПА, АСКУЭ, СДТУ, ВН, СМиУ, СС) ...	36
7.1. Релейная защита и автоматика (РЗА)	36
7.2. Противоаварийная автоматика (ПА)	37
7.3. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ)	37
7.4. Система диспетчерского и технологического управления (СДТУ) .	38
7.5. Видеонаблюдение (ВН)	38
7.6. Система мониторинга и управления (СМиУ)	39
7.7. Средства связи (СС)	40
8. Охрана труда и техника безопасности	41
8.1. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации	41
8.2. Охрана труда при производстве строительно-монтажных работ.	42
8.3. Контроль качества работ	43
8.4. Организация труда	43
8.5. Мероприятия по электробезопасности	43

8.6. Охранные мероприятия 45

1. Общая часть.

1.1. Основание для выполнения рабочего проекта

- техническое задание на разработку проектно-сметной документации от 30.12.2024г., выданного ГУ "Отдел жилищно-коммунального хозяйства и жилищной инспекции города Кентау» акимата города Кентау";
- технические условия исх.№01-34-08/7507 от 01.10.2024 года, выданные АО "KEGOC".

1.2. Исходные данные

- Отчет по инженерно-геологическим изысканиям;
- топографическая съемка.

1.3. Перечень объектов строительства

- Расширение существующего ОРУ 110 кВ ПС 220 кВ «Кентау»
- Строительство двух одноцепных ВЛ-110кВ «Кентау-Ансай»
- Строительство ПС 110/6кВ «Ансай».

1.4. Сведения о подтверждении соответствия разработанной проектно-сметной документации государственным нормам, правилам, стандартам, техническим условиям и заданию на проектирование

Проектно-сметная документация разработана в соответствии с нормативными документами, действующими в Республике Казахстан включая, но не ограничиваясь:

- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»,
- ОНТП 5-78 Общесоюзные нормы технологического проектирования ПС с высшим напряжением 35-750 кВ (издание 3, переработанное и дополненное);
- Правила устройства электроустановок РК (03.01.2023 г.)
- Правила пользования электрической энергией (от 25.02.2015 г., с изменениями от 22.10.2021 г.)
- Электросетевые правила РК (от 18.12.2014 г.)
- Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий (от 24.04.2015 г.)
- СП РК 4.04.-107-2013 "Электротехнические устройства",
- СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
- СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии",
- «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека» № ҚР ДСМ-2 от 11.01.2022 г.,
- «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационной безопасности», утвержденных приказом МЗ РК № КР ДСМ-71 от 02.08.2022 г.

– «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления», утвержденных Приказом МЗ РК № ҚР ДСМ-331/2020 от 25.12.2020 г.

– ОНТП ВЛ-78 Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше

1.5. Объем проектирования

Проектом предусмотрено:

- Расширение существующего ОРУ 110 кВ ПС 220 кВ «Кентау»;
- Строительство двух одноцепных ВЛ-110кВ «Кентау-Ансай»;
- Строительство ПС 110/6кВ «Ансай».

Согласно «Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», «линии электропередач и иные объекты электросетевого хозяйства напряжением более 35 кВ до 220 кВ (кило Вольт) (включительно)» относятся к технически и технологически сложным объектам II (нормального) уровня ответственности.

1.6. Продолжительность строительства.

Продолжительность строительства составляет 10 месяца.

Начало строительства – III квартал 2026 года.

В соответствии с заданием на проектирование выделение пускового комплекса проектом не предусматривается.

1.7. Местонахождение объекта строительства.

Площадка изысканий расположена в Туркестанской области, Республика Казахстан.

1.8. Сведения об использовании в проекте изобретений и патентов

Все разделы рабочего проекта выполнены на основании утвержденных типовых решений и не содержат охраноспособных технических решений. В связи с этим проверка на патентную чистоту и патентоспособность не проводилась.

2. Климатические, геологические и гидрологические условия площадки строительства.

В административном отношении объект изысканий баритовое месторождение «Ансай» расположен в Туркестанской области, село Байылдыр вблизи города Кентау. Город Кентау расположен у южного подножия хребта Каратау, в 24 км северо-восточнее города Туркестан.

На территории изучаемого объекта местами с поверхности грунты каменисто-защелбненные с выходами коренных пород 30-50%.

По современному гидрогеологическому районированию Республики Казахстан месторождение «Ансай» расположено в Каратауском гидрогеологическом бассейне второго порядка, в пределах Центрально-Тяньшанского гидрогеологического бассейна первого порядка, относящегося к Джунгаро-Тяньшанскому гидрогеологическому региону.

По нормативному содержанию сульфатов в пересчете на ионы SO_4^{11} – грунты площадки на бетон марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178 (СП РК 2.01-101-2013) сильноагрессивные, на шлакопортландцементе - среднеагрессивные и на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266 – неагрессивные. Нормативное содержание $SO_4 = 3171,4$ мг/кг.

По нормативному содержанию хлоридов в перерасчете на ионы Cl грунты площадки для бетонов на портландцементе, шлакопортландцементе по ГОСТ 10178 и сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266 – слабоагрессивные. Нормативное содержание 487,9 мг/кг.

Климат города можно отнести к умеренному резко-континентальному.

Климатическая характеристика приводится по метеостанции Туркестан, в соответствии со СП РК 2.04-01-2017.

В соответствии со СНиП РК 2.04-01-2017* (Строительная климатология) район изысканий расположен в IV климатическом районе, подрайон А (согласно т.3.14).

Основные климатические характеристики сведены в таблицу:

Наименование показателя	Значение
Скорость ветра, м/с (скоростной напор ветра, даН/м ²)	40 (100)
Скорость ветра при гололеде, м/с	20
Толщина стенки гололеда, мм	15
Максимальная температура, °С	+49,1
Минимальная температура, °С	-38,6
Среднегодовая температура, °С	+12,8
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С	-26
Снеговая нагрузка	1,2 кПа

Наименование показателя	Значение
Нормативная глубина промерзания грунта	
- суглинок	62 см
- крупнообломочные грунты	76 см
Сейсмичность района	6 баллов
Уровень грунтовых вод	не вскрыты

На основании инженерно-геологических изысканий грунты представлены следующими инженерно-геологическими элементами (ИГЭ):

ИГЭ-1 – суглинок светло-бурый, светло-коричневый, серовато-сизый, макропористый, твердой консистенции, непросадочный, увлажненный, с включениями гравия до 20% и отдельных мелких валунов. Мощность 0,8-2,0 м.

ИГЭ-2 – супесь светло-коричневая, светло-бежевая, бурая, от твердой до пластичной консистенции, низкопористая, с включением гравия и гальки до 15-20%, с комочками белесоватых карбонатов, с отдельными включениями гипса в виде кристалликов, мощностью 1,0-1,5 м.

ИГЭ-3 – галечниковый грунт с песчано-гравийным заполнителем, с включением валунов до 15-30%, маловлажный, мощностью 1,0-2,0 м. По полевому описанию обломки слабоокатанные. Обломки, в основном, представлены осадочными породами (известняк), реже - метаморфическими породами. В толще галечниковых грунтов встречаются отдельные прослои слабосцементированных конгломератов (10-20см).

ИГЭ-4 – песок гравелистый, коричневый, серый, глинистый, средней плотности, слабосцементированный, с включением гравия и гальки до 25%, а также отдельных глыб, вскрытой мощностью 0,5-1,0 м.

ИГЭ-5 - глина красновато-бурая, твердая, ненабухающая, низкопористая, твердой консистенции, вскрытой мощностью 2,0 м.

3. Генеральный план

3.1. ПС 110/6 кВ «Ансай»

Проект выполнен на основании выкопировки из съемки, выданной ТОО "Victoria-проект" г.Шымкент 2024г. и заключения об инженерно-геологических изысканиях "Строительство двух одноцепных ВЛ-110кВ "Кентау-Ансай" и ПС 110/6кВ для электроснабжения месторождения "Ансай" ТОО "Victoria-проект" г.Шымкент 2024г.

В административном отношении объект изысканий баритовое месторождение «Ансай» расположен в Туркестанской области, село Байылдыр вблизи города Кентау.

Система координат - местная, Система высот - Балтийская.

Основными сооружениями проектируемой ПС являются:

- Трансформатор силовой 110/6кВ – 2 шт
- Прожекторная мачта с молниеотводом – 2 шт
- Блочно-модульное здание (ЗРУ - 6кВ совмещенное с ОПУ) и т.д.

На территории подстанции предусматривается устройство площадки с пожарным инвентарем.

Проектные уклоны территории участка, проезда обеспечивают отвод поверхностных вод от оборудования ПС.

Вертикальную привязку выполнить от ближайшего репера, местоположения и отметку которого получить в кадастровом бюро.

Водоотвод на участке открытого типа и осуществляется за счет поперечных и продольных уклонов с дальнейшим выпуском на существующий рельеф через разрыв в бордюре.

Проектные отметки даны по верху покрытия, необходима корректировка рабочих отметок в местах под корыта дорожной одежды с учетом их конструкций.

Организацию рельефа выполнить на 1.5 метра за линию ограждения.

За условную отметку +0.000 принята отметка верха планировки в местах установки оборудования, за исключением следующих сооружений:

- для маслосборника (поз.4), условная отметка нуля принята по отметке верха днища резервуара.
- отметка нуля ЗРУ - 6кВ совмещенное с ОПУ.

3.2. ПС 220кВ «Кентау»

Рабочий проект разработан на основании:

- задания на разработку проектно-сметной документации, выданного ГУ "Отдел жилищно-коммунального хозяйства и жилищной инспекции города Кентау» акимата города Кентау";

- технические условия исх.№01-34-08/7507 от 01.10.2024 года, выданные АО "KEGOC".

- нормативными документами РК.

Площадка проектируемой расположена в городе Кентау сельский округ Урангай, Туркестанской области.

При размещении зданий и сооружений на участке учтены санитарные и противопожарные требования, а также требования к организации людских и транспортных потоков. К зданиям обеспечен беспрепятственный подъезд пожарных машин.

Вертикальная планировка.

Рельеф площадки имеет небольшой перепад, с общим уклоном на север. Высотные отметки поверхности земли изменяются в пределах 316,50 - 319,50м.

С поверхности земли по всей площадке распространен слой почвы из супеси, мощностью 0,2 м., срезанная при планировке почва складывается для дальнейшего использования в местах озеленения.

План организации рельефа выполнен в красных отметках и горизонталях с учетом отвода поверхностных вод и увязки планировочных отметок с отметками полов запроектированных зданий и сооружений.

Отвод сточных и ливневых вод решен от зданий и сооружений по покрытию со сбросом в грунтовый лоток и за пределы участка.

Мероприятия по защите от шума, пыли, вибрации и солнечной радиации.

Для снижения уровня шума, защиты от пыли в здании предусмотрены наружные двери, уплотненные термоизолирующими прокладками, заполнение оконных проемов двухкамерными стеклопакетами.

Защита помещений от солнечной радиации предусмотрена за счет рациональной ориентации оконных проемов в сторону сектора горизонта с наименьшим тепловым солнечным воздействием и за счет средств озеленения, располагаемых перед фасадами зданий.

Противопожарные мероприятия

К зданиям обеспечен беспрепятственный подъезд пожарных машин есть возможность подъезда к участку и проезда пожарных машин по территории и вокруг здания. Принимался во внимание высота навесов, арок, воздушных переходов чтобы под ними свободно проходили пожарные автомобили, также предусмотрено расстояния посадка деревьев и кустарники, оснащены всеми необходимыми средствами спасения.

4. Технологические решения

4.1. ПС 110/6 кВ «Ансай»

Рабочий проект разработан на основании:

- задания на разработку проектно-сметной документации, выданного ГУ "Отдел жилищно-коммунального хозяйства и жилищной инспекции города Кентау» акимата города Кентау";

- технические условия исх.№01-34-08/7507 от 01.10.2024 года, выданные АО "KEGOC".

- нормативными документами РК.

Рабочим проектом предусмотрено строительство тупиковой понизительной подстанции 110/6 кВ с силовыми трансформаторами ТДН-16000/110 УХЛ1 мощностью 16 МВА каждый.

В соответствии с заданием на проектирование и типовыми проектными решениями (407-03-456.87) принята следующая принципиальная схема распределительного устройства:

- 110 кВ схема 110-4Н «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий, состоящая из двух линейных (трансформаторных) ячеек: линейная (трансформаторная) ячейка Т1 - 1, линейная (трансформаторная) ячейка Т2 - 1.

- 6 кВ: 2 секции шин, с оборудованием 34 ячеек, в том числе:

- 2 ячейки - вводные;

- 2 ячейки - для подключения трансформаторов напряжения;

- 1 ячейка - секционный разъединитель;

- 1 ячейка - секционный выключатель;

- 21 ячеек - отходящих линий 6 кВ к потребителям;

- 7 ячеек - отходящих линий 6 кВ (резерв).

Комплектное распределительное устройство типа KERNEU устанавливается в ЗРУ в блочно-модульном здании заводского исполнения с общеподстанционным пунктом управления (ОПУ).

Главная электрическая схема подстанции (ПС) приведена на л. 2.

Открытое распределительное устройство (ОРУ) состоит из:

- ОРУ-110 кВ с заводскими оцинкованными металлоконструкциями, с изоляцией не менее 2,5 см/кВ, с элегазовыми выключателями 110 кВ типа ВГТ-110 III-40/2000 УХЛ1, выносными трансформаторами тока типа ТОГФ-110 УХЛ1, трехполюсными разъединителями 110 кВ с двумя заземляющими ножами типа РГП.2-110III/2000 УХЛ1 и с одним заземляющим ножом типа РГП.16-110III/2000 УХЛ1, трансформаторами напряжения однофазными 110 кВ типа ЗНОГ-110-III УХЛ1, ограничителями перенапряжения 110 кВ типа ОПНп-110/83/10/550-III УХЛ1, заземлителями с ограничителем перенапряжений типа ЗОН-110Б-III УХЛ1 и ОПННп-110/56/10/550-III УХЛ1, ограничителем

перенапряжений 6 кВ, трансформаторами собственных нужд ТМГ-63/6,6-0,4 кВ.

- комплектное распределительное устройство 6 кВ типа KERNEU.

Высоковольтное оборудование устанавливается на железобетонных конструкциях, предусмотренных в разделе АС1.

Ошиновка выполнена сталеалюминевым проводом ОРУ-110 кВ - АС 120/19 и ОРУ-6 кВ - 3хАС 300/39.

Оборудование ОРУ-110 кВ устойчиво к воздействию токов к.з. и по своим техническим параметрам удовлетворяет нормам МЭК, ГОСТ и климатическим условиям.

Для предотвращения ошибочных действий персонала при оперативных переключениях на ПС предусматривается оперативная блокировка разъединителей распределительных устройств.

Защита оборудования ПС от грозовых волн перенапряжения, набегающих с линий, выполняется с помощью ограничителей перенапряжения, присоединенных к выводам силовых трансформаторов со стороны 110 и 6 кВ.

Защита оборудования ПС от прямых ударов молнии осуществляется молниеотводами, установленными на портале ОРУ-110 кВ и отдельностоящих прожекторных мачтах с молниеотводом.

Нормируемое сопротивление заземляющего устройства (ЗУ), в любое время года, должно быть не более 0,5 Ом (ПУЭ РК, п. 193). Все оборудование ПС присоединяется к проектируемому заземляющему устройству, рассчитанному по допустимому сопротивлению растекания. Заземляющее устройство (ЗУ) выполняется сеткой из полосовой стали 4х40 мм прокладываемой на глубине 0,5-0,7 м (ПУЭ, п.186) от уровня земли, с расположенными по периметру горизонтальными электродами представляющие собой необслуживаемые активные соляные электроды «Н-УДАВ» АС-ЗНГ-Н-УДАВ длиной 3 м. Элементы ЗУ соответствуют условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости. Присоединение металлоконструкций оборудования к сетке заземления выполняется проводниками из стальной полосы оцинкованной 4х40 мм.

Наружное освещение территории подстанции выполнено светодиодными прожекторами.

Для освещения территории ПС предусматривается установка светодиодных прожекторов мощностью по 96 Вт на площадке прожекторных мачт ПМЖ на высоте 19,3 м. Количество и мощность светильников определены проектом согласно требуемой освещенности 5 лк площадки подстанции (СН РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение»). Система заземления оборудования освещения TN-C-S.

Управление наружным освещением ПС принято от ящика управления освещением, который обеспечивает включение и отключение осветительной установки от сигнала фотодатчика при достижении заданного уровня освещенности.

Для подключения освещения проектом предусмотрен силовой кабель 0,66 кВ сечением 4х2,5 мм прокладываемый в кабельном лотке и земле в металлической трубе на глубине 0,7 м.

По территории подстанции, для прокладки силовых и контрольных кабелей, предусмотрены железобетонные кабельные лотки (учтены в разделе АС1) и металлические лотки (комплектно с оборудованием).

Трассы кабельных лотков проложены с учетом защиты вторичных цепей от импульсных помех.

Питание собственных нужд предусматривается от двух трансформаторов напряжением 6/0,4 кВ мощностью по 63 кВА, установленный на территории ОРУ-110 кВ.

Оперативный ток на подстанции - постоянный и организовывается в шкафу постоянного тока.

Для присоединения электроприемников переменного напряжения предусмотрен щит собственных нужд (ЩСН) и для электроприемников постоянного напряжения - шкаф оперативного постоянного тока (ШОТ). Шкаф ЩСН и ШОТ предусмотрены в разделе РЗА, поставляются комплектно с блочно-модульным зданием.

Шаффы релейной защиты, АСКУЭ, СМиУ, противоаварийной автоматики и связи размещаются в помещении ОПУ в блочно-модульном здании.

Все работы по реализации проекта должны производиться в строгом соответствии с требованиями ПУЭ РК, СН РК 4.04-07-2023 и СП РК 4.04-107-2013.

4.2. ВЛ-110кВ «Кентау-Ансай»

Рабочий проект строительство двух одноцепных ВЛ-110кВ «Кентау-Ансай» и ПС 110/6кВ для электроснабжения месторождения «Ансай», разработан на основании технических условий.

В проекте предусматривается строительство двух одноцепных ВЛ 110 кВ и двух одноцепных КЛ 110 кВ. Протяженность ВЛ 110 кВ (Левая цепь) составляет 17364,45 м, ВЛ 110 кВ (Правая цепь) составляет 17379,44м. На двух цепях применен провод АС120/19. Опоры анкерно-угловые стальные, примененные в проекте: 1У110-3; 1У110-5; 1У110-3+5; 1У110-3+10; 1У110-3+15; 1У110-1ТС+5; 1У220-5+5. Опоры промежуточные железобетонные примененные в проекте: 1.2ПБ110-5 (исп.3).

Заземление проектируемых опор предусмотрено протяженными заземлителями диаметром 16 мм.

Грозозащита по левой цепи предусмотрена тросом ОКГТ-Ц-А-24 G.652.D-9.6мм-20кА2*с-50кН, по правой цепи предусмотрена тросом ТК-9.1-Г-1-Ж-Н-1372 (140).

Фундаменты металлических опор устанавливаются в копаные котлованы.

Железобетонные опоры устанавливаются в сверленные и копаные котлованы.

В случае расхождения топографических данных или иных противоречий необходимо передать проектной организации на доработку.

При строительстве КЛ вблизи действующих электроустановок выполнять мероприятия по безопасности в строительстве согласно ПТЭ, ПУЭ, ПТБ и СНиП.

На проектируемой ЛЭП применен одножильный кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 110 кВ с алюминиевой токопроводящей жилой сечением 1x185/70 мм² марки АПвПу2 1x185/70– 110, проложенный параллельно в две цепи.

Кабель 110 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена укладывается в кабельных лотках засыпанных ПГС, перекрытых плитами. На пересечениях с автодорогами кабели прокладываются в полиэтиленовых трубах, с последующей укладкой в лотки. Треугольное расположение фаз кабельных линий обеспечивается обмоткой хомута с интервалом 1 м.

Обратная засыпка кабеля, проложенного в лотке, производится песчано-гравийной смесью состава 1:1. Остальной объем траншеи засыпается местным грунтом и мелким привозным грунтом без камней.

При сдаче КЛ 110 кВ в эксплуатацию строительно-монтажная организация должна представить протокол контрольного замера теплового сопротивления грунта засыпки лотков, которое должно быть не более 1,2-1,5 с·м/Вт.

Над подземными кабельными линиями в соответствии с действующими "Правилами охраны электрических сетей" устанавливаются охранные зоны в размере площадки над кабелями напряжением выше 1000 В по 1 м с каждой стороны от крайних кабелей. В пределах охранной зоны не допускается производство земляных работ и укладка других коммуникаций без согласования с организацией, эксплуатирующей кабельную линию, сбрасывать большие тяжести, выливать кислоты и щелочи, устраивать различные свалки (снег, шлак, мусор).

Железобетонные лотки, плиты, фундаменты, подземная часть стоек пикетов должны быть защищены покрытием гидроизоляционным лаком ХП 734 при толщине слоя не менее 1 мм.

Для обозначения кабельной трассы на местности предусматривается установка опознавательных знаков (пикетов). При невозможности установки пикетов опознавательные знаки наносятся краской на ближайших существующих постройках (заборы, стены домов).

4.3. ПС 220кВ «Кентау»

Рабочий проект разработан на основании:

- задания на разработку проектно-сметной документации, выданного ГУ "Отдел жилищно-коммунального хозяйства и жилищной инспекции города Кентау" акимата города Кентау";

- технические условия исх.№01-34-08/7507 от 01.10.2024 года, выданные АО "KEGOC".

- нормативными документами РК.

Рабочим проектом предусмотрено строительство двух отходящих ячеек 110 кВ на существующей подстанции 220 кВ "Кентау".

Установленная мощность - 12 МВт.

Категория надежности электроснабжения: I, II.

- первая категория (технологический процесс) – 10 МВт;

- вторая категория (инфраструктура) -2 МВт.

Главная электрическая схема подстанции (ПС) приведена на л. 2.

Открытое распределительное устройство (ОРУ) состоит из оборудования с заводскими оцинкованными металлоконструкциями, с изоляцией не менее 2,5 см/кВ: элегазовые баковые выключатели 110 кВ типа LW58A-145, со встроенными трансформаторами тока типа ТВ-110, трехполюсные разъединители 110 кВ с двумя заземляющими ножами типа GW4-145, с одним заземляющим ножом типа GW4-145 и ступечато-килевой установки с одним заземляющим ножом типа GW4-145, шинные опоры с изоляторами 110 кВ.

Высоковольтное оборудование устанавливается на железобетонных конструкциях, предусмотренных в разделе АС.

Выход воздушных линий электропередач 110 кВ W25G и W26G на ПС Ансай выполнен с помощью кабеля АПвПУ2г 1х185/70-64-110 с дополнительной установкой блока кабельной муфты и ограничителей перенапряжений (учтено в разделе КПЕС 01-11/2024-2-ЭВ).

Ошиновка выполнена сталеалюминевым проводом ОРУ-110 кВ - 2хАС 300/39.

Оборудование ОРУ-110 кВ принято алогичным установленному на ПС 220 кВ "Кентау" и устойчиво к воздействию токов к.з., а также по своим техническим параметрам удовлетворяет нормам МЭК, ГОСТ и климатическим условиям.

Для предотвращения ошибочных действий персонала при оперативных переключениях на ПС предусматривается оперативная блокировка разъединителей распределительных устройств.

Защита оборудования ПС от грозовых волн перенапряжения, набегающих с линий, выполняется с помощью ограничителей перенапряжения.

Защита оборудования ПС от прямых ударов молнии осуществляется молниеотводами, установленными на портале ОРУ-110 кВ и отдельностоящих прожекторных мачтах с молниеотводом.

Нормируемое сопротивление заземляющего устройства (ЗУ), в любое время года, должно быть не более 0,5 Ом (ПУЭ РК, п. 193). Все оборудование ПС присоединяется к проектируемому заземляющему устройству, рассчитанному по допустимому сопротивлению растекания. Проектируемое ЗУ присоединяется к существующему контуру заземления не менее чем в двух местах. Заземляющее устройство (ЗУ) выполняется сеткой из стали круглой диаметром 20 мм прокладываемой на глубине 0,5-0,7 м (ПУЭ, п.186) от уровня земли, с расположенными по периметру вертикальными электродами

представляющие собой сталь круглую диаметром 20 мм длиной 3 м. Элементы ЗУ соответствуют условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости. Присоединение металлоконструкций оборудования к сетке заземления выполняется проводниками из стальной полосы оцинкованной 4х40 мм.

Наружное освещение территории подстанции выполнено светодиодными прожекторами PROLED SLP-120.

Для освещения проектируемых отходящих ячеек с ПС предусматривается установка светодиодных прожекторов (3 шт) мощностью по 148 Вт каждый на площадке существующей прожекторной мачты (учтено в проекте №43-2023 «Строительство инженерной инфраструктуры к специальной экономической зоне «Turkistan». 6-очередь (электроснабжение)», разработанным ТОО "МПК-ПРОЕКТ" в 2024 году) на высоте 24 м. Количество и мощность светильников определены проектом согласно требуемой освещенности 5 лк площадки подстанции (СН РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение»). Питание светильников выполнено от клеммной коробки (учтено в проекте №43-2023). Система заземления оборудования освещения TN-C-S.

Управление наружным освещением принято от ящика управления освещением (учтено в проекте №43-2023), который обеспечивает включение и отключение осветительной установки от сигнала фотодатчика при достижении заданного уровня освещенности.

По территории подстанции, для прокладки силовых и контрольных кабелей, предусмотрены железобетонные кабельные лотки (учтены в разделе АС) и металлические лотки.

Трассы кабельных лотков проложены с учетом защиты вторичных цепей от импульсных помех.

Все работы по реализации проекта должны производиться в строгом соответствии с требованиями ПУЭ РК, СН РК 4.04-07-2023 и СП РК 4.04-107-2013.

5. Архитектурно-строительные решения

5.1. ПС 110/6 кВ «Ансай»

Рабочий проект марки АС разработан на основании:

- задания на разработку проектно-сметной документации, выданного ГУ "Отдел жилищно-коммунального хозяйства и жилищной инспекции города Кентау» акимата города Кентау";
- технические условия исх.№01-34-08/7507 от 01.10.2024 года, выданные АО "KEGOC".
- нормативными документами РК.
- решений принятых в чертежах марки ЭП.

Коэффициент надежности по ответственности для нормального уровня ответственности $\gamma_n=1,0$. Конструкции ОРУ относятся ко II-й степени огнестойкости.

За условную отметку 0,000 принята отметка окончательной планировки земли в месте установки оборудования, если дополнительно не уточнено на чертеже.

Территория подстанции 110/6 кВ "Ансай" расположена Туркестанской области, в 3,3 км северо-западнее г. Кентау, в 30 км северо-восточнее города Туркестан, на расстоянии 1800 м севернее п. Байылдыр и в 1,6 км западнее п. Буратышкан.

Климатический район для строительства - IV-Г.

По ветровому районированию территория строительства относится к III району - характеристическое давление ветра (при базовой скорости ветра 30 м/с) составляет 0,48 кПа (48 кгс/м²).

По гололёдному районированию территория относится к III району (с повторяемостью 1 раз в 10 лет) с нормативной толщиной стенки гололеда 10 мм.

Температура воздуха абсолютно-минимальная 38,6°C.

Температура воздуха абсолютно-максимальная плюс 49,1°C.

Площадка подстанции сложена следующими грунтами:

- ИГЭ-1 - супесь светло-коричневая, пластичной консистенции, низкопористая, сильнощебнистая, с комочками белесоватых карбонатов, с отдельными включениями гипса в виде кристалликов, мощностью 0,22м.
- ИГЭ-3 - галечниковый грунт с включением валунов до 10-15%, маловлажный, с суглинистым заполнителем, мощностью 2,78м.

Основанием фундамента служит грунт ИГЭ-3 - галечниковый грунт с включением валунов до 10-15%, маловлажный, с суглинистым заполнителем, мощностью 1,0-1,2 м. ИГЭ-3 - Элемент представлен одной литологической разновидностью - крупнообломочным грунтом. Крупнообломочные грунты,

согласно лабораторным определениям, по гранулометрическому составу относятся к гравийно-галечниковым грунтам с суглинистым заполнителем до 40% по весу. По полевому описанию обломки не окатанные, слабо удлинённые, неуплощенные. Обломки, в основном, представлены осадочными породами (известняк). По результатам полевого определения плотность гравийного грунта изменяется от 2,11 до 2,14 г/см³. Нормативное значение плотности гравийного грунта равно 2,13г/см³. Удельный вес гравийного грунта равен 20,8 кН/м³. Расчетное сопротивление гравийного грунта принять - 450 кПа.

Нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов приведены в отчете по инженерно-геологическим изысканиям.

Грунтовые воды не вскрыты.

Коррозионная активность грунтов к стальным конструкциям высокая.

Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам для скального грунта - II.

Сейсмичность площадки строительства 6 баллов.

По грунтовым условиям и СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии", для всех железобетонных элементов соприкасающихся с грунтом выполнить следующие мероприятия по защите от коррозии:

а. Все железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, должны изготавливаться из бетона на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266-2013 с маркой по водонепроницаемости бетона не ниже W4, маркой морозостойкости не ниже F100.

б. Защиту поверхности железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом и на высоту до 0,6 м выше уровня планировки, выполнить двумя слоями эмали ХП-799 по грунтовке из лака ХП-734. Толщина грунтовочного слоя 30-60 мкм при ориентировочном расходе лака ХП-734 150-160 г/м². Расход эмали ХП-799 на каждый слой - 300 г/м².

Степень агрессивного воздействия атмосферы воздуха на металлические конструкции - слабоагрессивная.

Защита поверхностей стальных конструкций от воздействия атмосферы воздуха:

- Очистка поверхностей стальных конструкций от окислов по ГОСТ 9.402-80. Степень очистки вторая.

- Все металлоизделия оцинковать в заводских условиях методом горячего цинкования по ГОСТ 9. 307-89.

- Места монтажной сварки и случайных повреждений цинкового покрытия окрасить холодной оцинковкой.

- Работы выполнить согласно СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии", ОСТ РК 7.20.02-2005 "Работы окрасочные. Требования безопасности." и ОСТ РК 7.20.01-2005 "Работы антикоррозионные. Защита строительных конструкций от коррозии".

Стойки опор под порталы и прожекторные мачты из сборных железобетонных элементов устанавливаются в открытые котлованы.

Категория грунта по трудности разборки: вручную - 5; одноковшовым экскаватором - 5. Отрытые котлованы для установки порталов и прожекторных мачт выполнять экскаватором и вручную.

Обратная засыпка крупными скальными обломками не допускается. Необходимо их предварительно дробить.

Контроль по уплотнению грунтов осуществлять в соответствии с СП РК 5.01-108-2013 "Оперативный контроль плотности грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении".

Наземные кабельные лотки укладываются на железобетонные бруски по спланированной по проекту вертикальной планировке поверхности. Под брусками грунт тщательно утрамбовать мелким щебнем (расход щебня на один брусок - 0,01м²).

Торцы лотков и нестандартные участки заложить кирпичом КР -р-по 250x120x65 1НФ/100/2,0/25 по ГОСТ 530-2012 на цементном растворе марки 50.

Вокруг стоек опор под оборудование выполнить отмостки толщиной 50 мм с уклоном $i=0,03$ из бетона С8/10 по уплотненному грунту.

Материал стальных конструкций указан в спецификациях на листах АС по ГОСТ 27772. При этом необходимо учитывать, что согласно Таблице НП.3* Национального приложения к СП РК EN 1993-1-1:2005/2011, марки стали С245 с С255 по ГОСТ 27772 соответствуют марке S235 по EN 10025-2, а марка стали С345 ГОСТ 27772 соответствует марке S275 по EN 10025-2.

Материал сборных железобетонных и бетонных конструкций, либо их элементов, принимать в соответствии с указаниями пояснительных записок, принятых серий и типовых проектов.

Все работы, связанные с установкой опор, должны выполняться в соответствии с СП РК 4.04- 107-2013 (Электротехнические устройства), СП РК 5.01-101-2013 (Земляные сооружения. Основания и фундаменты) и СП РК 1.03-106-2012 (Охрана труда и техника безопасности в строительстве).

Все заводские соединения стальных конструкций - сварные, монтажные - на болтах класса точности В по ГОСТ 7798-70 класса прочности 5.8 и сварные. Гайки класса прочности 4 по ГОСТ 5915-70. Шайбы по ГОСТ 11371-78. Болты из автоматной стали не применять.

Гайки постоянных болтов должны закрепляться путём установки контргаек или пружинных шайб.

Все монтажные соединения в стыках и узлах после окончания всех монтажных работ должны быть очищены, зашпаклеваны и окрашены.

При изготовлении, хранении, транспортировке, приемке и монтаже строительных металлоконструкций руководствоваться указаниями, приведенными в ГОСТ 23118-2019 и СП РК 5.03-107-2013 Несущие и ограждающие конструкции", СН РК 1.03-00-2022 "Строительное

производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений".

5.2. ПС 110/6 кВ «Ансай». Маслосборник

Рабочие чертежи марки АС.1 установки маслосборника разработаны на основании решений принятых в чертежах марки НВК и АС.

Привязку сооружения на местности см. чертежи марки ГП.

Коэффициент надежности по ответственности для нормального уровня ответственности $\delta_p=1,0$. Конструкции ОРУ относятся ко II-й степени огнестойкости.

За условную отметку 0,000 принята отметка окончательной планировки земли в месте установки оборудования.

Территория подстанции 110/6 кВ "Ансай" расположена Туркестанской области, в 3,3 км северо-западнее г. Кентау, в 30 км северо-восточнее города Туркестан, на расстоянии 1800 м севернее п. Байылдыр и в 1,6 км западнее п. Буратышкан.

Климатический район для строительства - IVГ.

По ветровому районированию территория строительства относится к III району - характеристическое давление ветра (при базовой скорости ветра 30 м/с) составляет 0,48 кПа (48 кгс/м²).

По гололёдному районированию территория относится к III району (с повторяемостью 1 раз в 10 лет) с нормативной толщиной стенки гололеда 10 мм.

Температура воздуха абсолютно-минимальная 38,6°С.

Температура воздуха абсолютно-максимальная плюс 49,1°С.

Площадка подстанции сложена следующими грунтами:

- ИГЭ-1 - супесь светло-коричневая, пластичной консистенции, низкопористая, сильнощебнистая, с комочками белесоватых карбонатов, с отдельными включениями гипса в виде кристалликов, мощностью 0,22м.

- ИГЭ-3 - галечниковый грунт с включением валунов до 10-15%, маловлажный, с суглинистым заполнителем, мощностью 2,78м.

Основанием фундамента служит грунт ИГЭ-3 - галечниковый грунт с включением валунов до 10-15%, маловлажный, с суглинистым заполнителем, мощностью 1,0-1,2 м. ИГЭ- 3 - Элемент представлен одной литологической разновидностью - крупнообломочным грунтом. Крупнообломочные грунты, согласно лабораторным определениям, по гранулометрическому составу относятся к гравийно-галечниковым грунтам с суглинистым заполнителем до 40% по весу. По полевому описанию обломки не окатанные, слабо удлиненные, неуплощенные. Обломки, в основном, представлены осадочными породами (известняк). По результатам полевого определения плотность гравийного грунта изменяется от 2,11 до 2,14 г/см³. Нормативное значение плотности гравийного грунта равно 2,13г/см³. Удельный вес гравийного грунта равен 20,8 кН/м³. Расчетное сопротивление гравийного грунта принять - 450 кПа.

Нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов приведены в отчете по инженерно-геологическим изысканиям, выполненного ТОО "Victoria-проект".

Грунтовые воды не вскрыты.

Коррозионная активность грунтов к стальным конструкциям высокая.

Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам для скального грунта - II.

Сейсмичность площадки строительства 6 баллов.

Стальная емкость в комплекте с крепежными хомутами поставляется заводом изготовителем.

Перемещение во избежание повреждения антикоррозионного покрытия и нарушения сварных швов резервуара волоком и удары о грунт при разгрузке и монтаже категорически запрещены!

Емкость устанавливается на ж/б плиты (поз. 5) и закрепляется на их при помощи крепежных хомутов. Плиты устанавливаются на послойно уплотненный ПГС.

Поверхность ж/б плит соприкасающуюся с грунтом обработать гидроизоляционным покрытием на основе битума за 2 раза. Выполнить защиту ж/б плит согласно СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".

После завершения строительно-монтажных работ, необходимо производить регулярный мониторинг резервуара на предмет коррозии металлических конструкций и разрушения антикоррозионного покрытия в рамках утвержденного графика производственных профилактических мероприятий.

Обратную засыпку пазух котлованов выполнять крупнозернистым песком слоями 15...20 см с тщательным уплотнением каждого слоя с коэффициентом уплотнения $K_u=0,95$. Плотность обратной засыпки в сухом состоянии должна быть не менее 17 кН/м.

Контроль по уплотнению грунтов осуществлять в соответствии с СП РК 5.01-108-2013 "Оперативный контроль плотности грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении".

Все работы должны выполняться в соответствии с СП РК 4.04- 107-2013 (Электротехнические устройства), СП РК 5.01-101-2013 (Земляные сооружения. Основания и фундаменты) и СП РК 1.03-106-2012 (Охрана труда и техника безопасности в строительстве).

5.3. ПС 110/6 кВ «Ансай». Уборная

Рабочий проект разработан на основании:

- задания на разработку проектно-сметной документации, выданного ГУ "Отдел жилищно-коммунального хозяйства и жилищной инспекции города Кентау" акимата города Кентау";

- технические условия исх.№01-34-08/7507 от 01.10.2024 года, выданные АО "KEGOC".

- нормативными документами РК.

Привязку сооружения на местности см. чертежи марки ГП.

Коэффициент надежности по ответственности для нормального уровня ответственности $\delta_p=1,0$. Конструкции ОРУ относятся ко II-й степени огнестойкости.

За условную отметку 0,000 принята отметка окончательной планировки земли в месте установки оборудования.

Территория подстанции 110/6 кВ "Ансай" расположена Туркестанской области, в 3,3 км северо-западнее г. Кентау, в 30 км северо-восточнее города Туркестан, на расстоянии 1800 м севернее п. Байылдыр и в 1,6 км западнее п. Буратышкан.

Климатический район для строительства - IVГ.

По ветровому районированию территория строительства относится к III району - характеристическое давление ветра (при базовой скорости ветра 30 м/с) составляет 0,48 кПа (48 кгс/м²).

По гололёдному районированию территория относится к III району (с повторяемостью 1 раз в 10 лет) с нормативной толщиной стенки гололеда 10 мм.

Температура воздуха абсолютно-минимальная 38,6°С.

Температура воздуха абсолютно-максимальная плюс 49,1°С.

Площадка подстанции сложена следующими грунтами:

- ИГЭ-1 - супесь светло-коричневая, пластичной консистенции, низкопористая, сильнощебнистая, с комочками белесоватых карбонатов, с отдельными включениями гипса в виде кристалликов, мощностью 0,22м.

- ИГЭ-3 - галечниковый грунт с включением валунов до 10-15%, маловлажный, с суглинистым заполнителем, мощностью 2,78м.

Основанием фундамента служит грунт ИГЭ-3 - галечниковый грунт с включением валунов до 10-15%, маловлажный, с суглинистым заполнителем, мощностью 1,0-1,2 м. ИГЭ-3 - Элемент представлен одной литологической разновидностью - крупнообломочным грунтом. Крупнообломочные грунты, согласно лабораторным определениям, по гранулометрическому составу относятся к гравийно-галечниковым грунтам с суглинистым заполнителем до 40% по весу. По полевому описанию обломки не окатанные, слабо удлинённые, неуплощенные. Обломки, в основном, представлены осадочными породами (известняк). По результатам полевого определения плотность гравийного грунта изменяется от 2,11 до 2,14 г/см³. Нормативное значение плотности гравийного грунта равно 2,13г/см³. Удельный вес гравийного грунта равен 20,8 кН/м³. Расчетное сопротивление гравийного грунта принять - 450 кПа.

Нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов приведены в отчете по инженерно-геологическим изысканиям, выполненного ТОО "Victoria-проект".

Грунтовые воды не вскрыты.

Коррозионная активность грунтов к стальным конструкциям высокая.

Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам для скального грунта - II.

Сейсмичность площадки строительства 6 баллов.

Поверхность ж/б плит соприкасающуюся с грунтом обработать гидроизоляционным покрытием на основе битума за 2 раза. Выполнить защиту ж/б плит согласно СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".

После завершения строительно-монтажных работ, необходимо производить регулярный мониторинг резервуара на предмет коррозии металлических конструкций и разрушения антикоррозионного покрытия в рамках утвержденного графика производственных профилактических мероприятий.

Обратную засыпку пазух котлованов выполнять крупнозернистым песком слоями 15...20 см с тщательным уплотнением каждого слоя с коэффициентом уплотнения $K_u=0,95$. Плотность обратной засыпки в сухом состоянии должна быть не менее 17 кН/м.

Контроль по уплотнению грунтов осуществлять в соответствии с СП РК 5.01-108-2013 "Оперативный контроль плотности грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении".

Все работы должны выполняться в соответствии с СП РК 4.04- 107-2013 (Электротехнические устройства), СП РК 5.01-101-2013 (Земляные сооружения. Основания и фундаменты) и СП РК 1.03-106-2012 (Охрана труда и техника безопасности в строительстве).

5.4. ВЛ-110кВ «Кентау-Ансай»

Климатические характеристики гололедно-ветровой нагрузки составляют:

Базовая скорость ветра - 40 м/с;

Скорость ветра при максимальном гололеде - 20 м/с;

Расчетная стенка гололеда - 15 мм;

Абсолютный максимум температуры воздуха +49.1°;

Абсолютный минимум температуры воздуха -38.6°;

Среднегодовая температура воздуха +12.8°;

Расчетная минимальная температура воздуха -26°;

(наиболее холодной пятидневки)

Степень загрязненности атмосферы с эффективной длиной пути утечки 2,5 см/кВ.

Сейсмичность строительства согласно СП РК 2.03-30-2017 составляет 6 баллов.

Трасса сложена следующими грунтами:

- суглинки
- супеси
- галечник
- песок гравелистый

Фундаменты металлических опор приняты из сборных железобетонных элементов.

При установке фундаментов необходимо особо тщательно выполнять послойное уплотнение грунта при обратной засыпке и соблюдать проектное заглубление. Уплотнение грунта в котловане производить слоями толщиной не более 20 см.

Плотность грунта обратной засыпки должна составлять не менее 1,7 т/куб.м.

Фундаментные элементы опор покрыть гидроизоляцией в два слоя

Металлические опоры и металлоконструкции железобетонных опор оцинковать горячим способом.

Перечень видов скрытых работ, подлежащих освидетельствованию актами

- устройство котлованов;
- устройство подушек под фундаменты;
- устройство обратной засыпки пазух котлованов;
- устройство фундаментов, ригелей;
- болтовые и сварные соединения металлоконструкций;
- защита от коррозии металлических конструкций, в том числе мест сварки;

В данном проекте ответственные конструкции, подлежащие промежуточной приемке в процессе строительства, отсутствуют.

Технические требования к стальным и железобетонным опорам ВЛ

Стальные конструкции опор ВЛ 110 кВ должны удовлетворять требованиям ГОСТ 23118-2019, СНиП РК 5.04-23-2002 "Стальные конструкции. Нормы проектирования", СНиП РК 5.04-18-2002 "Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ", а также рабочим чертежам конструкций.

Материал конструкций - фасонный, листовой прокат и сортовой прокат для строительных стальных конструкций из углеродистых и низколегированных сталей С345-1, С245, С255 по ГОСТ 27772-2015 и 535-2005.

Сталь в зависимости от расчетной температуры, вида и толщины проката указана в нижеследующей таблице, а также в таблицах "Выборка металла" на монтажных схемах опор и в паспортах опор, прикладываемых к рабочему проекту.

Марки стали должны соответствовать указанной в рабочей документации расчетной температуре воздуха и подтверждаться сертификатом.

Сортамент равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93, листовой прокат по ГОСТ 103-2006, круглая сталь по ГОСТ 2590-2006.

Болты должны применяться класса прочности 5.8, гайки - класса прочности 4 из углеродистой стали марки 20 ГОСТ 1050-2013 с химическим составом, механическими свойствами и их контролем по ГОСТу 1759.4-87, 1759.5-87 соответственно. По конструкции и размерам болты изготавливаются по ГОСТ 7798-70, гайки - по ГОСТ 5915-70.

Степ-болты для подъема на опору класса прочности 4.6 из стали 20 по ГОСТ 1050-2013 изготавливаются по ГОСТ 7798-70.

Шайбы круглые изготавливаются по ГОСТ 11371-78 из стали С235 по ГОСТ 27772-2015, пружинные шайбы - по ГОСТ 6402-70 из стали марки 65Г по ГОСТ 1050-2013.

Применение автоматной стали не допускается.

Отверстия под болты образуются сверлением или продавливанием на меньший диаметр с последующей рассверловкой до проектного диаметра. Образование отверстий продавливанием на полный диаметр допускается в элементах толщиной не выше 20 мм для углеродистых сталей С245 и С255 и не выше 16 мм для низколегированных сталей.

При расстоянии от оси отверстия до края элемента вдоль усилия менее 1,5 диаметров отверстия образование отверстий должно производиться только сверлением. Допуск на диаметр отверстий в пределах 0...+0,6 мм.

Диаметр продавленных отверстий со стороны матрицы не должен превышать номинальный более, чем на 0,1 толщины элемента, но не более, чем на 1,5 мм.

Резьба болтов не должна входить в глубину отверстия более чем наполовину толщины крайнего элемента пакета со стороны гайки.

Закрепление гаек против отвертывания производить с помощью пружинных шайб или контргаек.

Запрещается стопорение гаек путем забивки резьбы болта или приварки их к стержню болта.

Гайки и контргайки следует закручивать до отказа от середины соединения к его краям.

Под гайки болтов следует устанавливать не более двух круглых шайб. Допускается установка одной такой шайбы под головку болта.

Головки и гайки болтов должны после затяжки плотно (без зазоров) соприкасаться с плоскостями шайб или элементов конструкций, а стержень болта выступать из гайки не менее чем на 3 мм.

Сварку сталей марок С245, С255 производить электродами Э42А и Э46А, стали С345-1 - электродами Э50. Электроды по ГОСТ 9467-75.

Подготовка под сварку, сварка и контроль качества должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 5264-80, ГОСТ 6996-66 и СНиП РК 5.04-18-2002.

Изготовление, упаковку и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями технических условий ГОСТ 23118-2012, СН РК 5.04-18-2002 "Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ", СН РК 4.04-07-2019, СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства.", СН РК 1.03.05-2011, СП РК 1.03-106-2012 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

Контрольную сборку стальных конструкций производить на заводе с составлением акта промежуточной приемки отдельных ответственных конструкций и узлов. К стальным конструкциям относятся опоры ВЛ.

Указания по установке и монтажу опор, проводов и тросов, включая требования по технике безопасности, даны в технологических картах. При монтаже проводов тяговый механизм должен быть расположен в пролете смежном с монтируемым на расстоянии не менее $2,5h$ от опоры, где h - высота подвеса монтируемого провода на опоре. На двухцепных опорах, когда монтируется только одна цепь, односторонняя подвеска трех фаз в III-IV РГ не допускается.

При установке степ-болтов на стальных опорах для обслуживания опор во время эксплуатации необходимо обратить особое внимание на установку пружинных шайб под гайки степ-болтов. На двухцепных стальных опорах степ-болты устанавливаются по двум диагонально расположенным поясам.

Железобетонные центрифугированные стойки СК22.4-3.1 и подпятники к ним типа П2 для опор линий электропередачи приняты по типовому проекту серии 3.407.1-175.1.

Стойки должны поставляться на пикет с установленными на заводе подпятниками.

Стойки изготавливаются из тяжелого бетона класса по прочности на сжатие В40, марки по морозостойкости F200, по водонепроницаемости W8. Подпятники выполняются из вибрированного бетона класса по прочности на сжатие В25, марок: по морозостойкости F150, по водонепроницаемости W6.

Для стоек и подпятников применить бетон на сульфатостойком портландцементе по ГОСТ 22266-2013.

В качестве напрягаемой арматуры принят арматурный канат К7 по ГОСТ 13840-68, ненапрягаемой продольной арматуры - стержневая горячекатанная сталь периодического профиля класса АV по ГОСТ 5781-82. Для изготовления монтажных колец применяется гладкая горячекатанная арматурная сталь класса АI по ГОСТ 5781-82, ГОСТ 535-2005 и ГОСТ 380-2005.

Поперечная арматура (спираль) выполняется из арматурной проволоки В-I по ГОСТ 6727-80.

Металлоконструкции железобетонных опор сварные (траверсы, тросостойки) приняты по типовому проекту серии 3.407.1-175.2. При наличии болтовых соединений и при отсутствии в них пружинных шайб или контргаек в типовых конструкциях закрепить от самоотвинчивания гаек закернением резьбы болта на глубину не менее 3 мм.

Комлевую часть железобетонных стоек на высоту 0,6 м выше уровня земли покрыть гидроизоляцией путем нанесения на поверхность полимерного эпоксидного покрытия в два слоя в соответствии с СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии". Защита выполняется в заводских условиях.

Все элементы болтовых опор и металлоконструкции железобетонных опор цинковать горячим способом. Расход цинка не менее 600 г на 1 м² цинкуемой поверхности. Толщина цинкового покрытия крепежных изделий, включая резьбу болтов - 42 мкм. Резьба гаек не оцинковывается.

При частичном повреждении заводской гидроизоляции покрытие должно быть восстановлено на пикете путём окраски поврежденных мест.

Данные "Технические требования" разработаны на основании типовых проектов серий 3.407.2-170 выпуск 1 17КМ, 3.407.2-175 выпуск 0-00ТО.

Технические требования к конструкциям фундаментов стальных опор

Требования к бетону:

1. Железобетонные элементы фундаментов должны изготавливаться из тяжёлого бетона на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266-2013. Класс бетона по прочности на сжатие должен быть для подножников В30.

2. Цемент и инертные материалы, применяемые для изготовления бетона, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 18105-2018, ГОСТ 22266-2013 и ГОСТ 31108-2020.

3. Контроль прочности бетона производится в соответствии с ГОСТ 10180-2012 "Бетоны. Методы определения прочности на сжатие и растяжение" и ГОСТ 10181-2000 "Смеси бетонные. Общие требования к методам испытаний".

Требования к арматуре и закладным деталям:

1. В качестве продольной арматуры железобетонных элементов применяется стержневая горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III по ГОСТ 34028-2016 марок 25Г2С для сварных конструкций из сталей по ГОСТ 19281-2014, ГОСТ 27772-2021.

2. В качестве поперечной арматуры применяется стержневая горячекатаная арматурная сталь гладкого профиля класса А-I по ГОСТ 34028-2016 и ГОСТ 380-2005.

3. Для монтажных петель применяется только стержневая горячекатаная арматурная сталь класса А-I по ГОСТ 34028-2016 из углеродистой спокойной стали марки Ст3СП5 по ГОСТ 380-2005 с гарантией свариваемости.

4. Закладные детали и другие металлоконструкции выполняются из углеродистой стали для сварных конструкций марки ВСт3 по ГОСТ 380-2005.

5. Анкерные болты следует принимать из стали марки ВСт3сп2 по ГОСТ 380-2005.

Требования к железобетонным конструкциям фундаментов:

1. Фундаментные конструкции должны изготавливаться в строгом соответствии с требованиями СН РК 3.02-27-2023, СН РК 3.02-29-2023, СН РК 3.02-09-2023, общими техническими требованиями ГОСТ 13015-2012, а так же с учётом указаний типового проекта 3.407-144, 3.407-159, 3.407.1-159 (13025мм-том 1).

2. Фундаментные элементы должны изготавливаться в металлических опалубках.

3. Защитный слой рабочей арматуры должен быть не менее 30 мм за исключением случаев, оговорённых на чертежах.

4. Сетки и арматурные каркасы изготавливать с применением контактной точечной сварки.

5. Металлические детали, не защищенные бетоном, после приварки к арматурному каркасу подлежат окраске в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013.

6. Анкерные болты, гайки и шайбы оцинковываются гальваническим способом.

Указания по приёмке, транспортировке и складированию изделий:

1. Приёмку изделий производить в строгом соответствии с указаниями ГОСТ 13015-2012. Транспортировку изделий производить в соответствии с требованиями ГОСТ 13015-2012 и действующими "Правилами перевозок грузов и технических условий погрузки и крепления грузов", а также схем погрузки.

2. Складирование и хранение изделий производить в соответствии с ГОСТ 13015-2021 и СН РК 3.02-27-2023, СН РК 3.02-29-2023, СН РК 3.02-09-2023.

Общие примечания к Ведомости опор и фундаментов

Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов, установка фундаментов, плит, обратная засыпка и т.д.), должны производиться в строгом соответствии с указаниями СН РК 4.04-07-2023 и СП РК 4.04-107-2013.

Установка фундаментов металлических опор должна производиться в осушенном котловане по заданным размерам установочного чертежа. Осушка производится путем откачивания воды из приямок, расположенного вне контура подножника. На установочных чертежах фундаментов с наклонными стойками приводятся две системы привязок: привязка оголовников фундаментов к осям опоры и привязка подошв фундаментов к взаимно-перпендикулярным осям, повернутым на 45° относительно осей опоры. Установка фундаментов производится в первую очередь, исходя из привязки подошв подножников, и затем перед обратной засыпкой производится выверка фундаментов, исходя из привязки их оголовников.

После установки и выверки фундаментов производится обратная засыпка котлованов местным грунтом слоями 20-30 см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса 1,7 т/м³ и контролем влажности грунта.

Вокруг опор выполнить отмостку естественным грунтом. Отмостка должна иметь уклон от центра опоры не менее 0,003 и должна быть на 0,3 м шире засыпаемых пазух котлована.

В обводненных грунтах фундаменты должны устанавливаться на щебеночную подготовку толщиной 10 см. При установке фундаментов на сухое выровненное основание щебеночная подготовка не выполняется.

При подъеме стальных опор на фундаменты необходимо предусмотреть установку упоров, полностью воспринимающих горизонтальные монтажные усилия.

После установки стальных опор на фундаменты шайбы анкерных болтов приварить к плитам башмаков опор.

В случае несоответствия физико-механических характеристик грунтов в натуре характеристикам, приведенным в проекте, руководство

строительной организации должно сообщить об этом в проектную организацию для проверки и изменения при необходимости проектного решения.

Фундаментные элементы изготовить из бетона на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

Фундаментные элементы опор на высоту 0,6 м выше уровня земли покрыть гидроизоляцией на основе лака ХП-734 в два слоя.

Подготовка поверхностей для защиты антикоррозионным покрытием, рекомендуемые температуры окружающего воздуха и защищаемых поверхностей и технологическая последовательность нанесения слоев покрытий выполняется в соответствии со СП 72.13330.2016.

В качестве антивандальных мероприятий на металлических опорах выполнить прихватку гаек к болтам сваркой на высоту 3 м от уровня земли.

Установка железобетонных опор выполняется в буренный котлован $\varnothing 800$ мм $H_{з}=3$ м, кроме опор, где $H_{з}=2,3$ м, обратную засыпку опор в буренных котлованов выполнять песчано-гравийной смесью с послойным уплотнением. Также установка промежуточных опор производится в копаный котлован и копаный котлован с банкеткой. Список опор и типы закреплений см. чертежи DAT 21-005-ЭВ1, лист 44.

В случае несоответствия физико-механическим характеристикам грунтов в натуре характеристикам, приведённым в проекте, руководство строительной организации должно сообщить об этом в проектную организацию для проверки и изменения при необходимости проектного решения.

Все фундаментные элементы принять из железобетона на сульфатостойком цементе.

Фундаменты, ригели и плиты покрыть гидроизоляционным лаком ХП-734 в соответствии с СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»:

Защита оснований промежуточных опор от размыва для опор выполняется отсыпкой банкетки ($H=2$ м) с облицовкой бутовым камнем.

Защита оснований металлических опор от размыва выполнено отсыпкой банкетки ($H=1$ м) и облицовкой банкетки бутовым камнем.

5.5. ПС 220кВ «Кентау»

Рабочий проект марки АС разработан на основании:

- задания на разработку проектно-сметной документации, выданного ГУ "Отдел жилищно-коммунального хозяйства и жилищной инспекции города Кентау" акимата города Кентау";
- технические условия исх.№01-34-08/7507 от 01.10.2024 года, выданные АО "KEGOC".
- нормативными документами РК.
- решений, принятых в чертежах марки ЭП.

Коэффициент надежности по ответственности для нормального уровня ответственности $\text{дп}=1,0$. Конструкции ОРУ относятся ко II-й степени огнестойкости.

За условную отметку 0,000 принята отметка окончательной планировки земли в месте установки оборудования, если дополнительно не уточнено на чертеже.

Территория подстанции ПС 110/6кВ расположена на предгорной эрозионно-денудационной равнине у подножия юго-западных склонов хребта Каратау. Территория обследования находится между реками Хантаги и Байылдыр.

Климатический район для строительства - IV-Г.

По ветровому районированию территория строительства относится к III району - характеристическое давление ветра (при базовой скорости ветра 30 м/с) составляет 0,48 кПа (48 кгс/м²).

По гололёдному районированию территория относится к II району (с повторяемостью 1 раз в 10 лет) с нормативной толщиной стенки гололеда 15 мм.

Температура воздуха абсолютно-минимальная 38,6°С.

Температура воздуха абсолютно-максимальная плюс 49,1°С.

Площадка подстанции сложена следующими грунтами:

- ИГЭ-1 - суглинок светло-бурый, светло-коричневый, серовато-сизый, макропористый, твердой консистенции, непросадочный, увлажненный, с включениями валунов 15%, гравия 20%, мощностью 0,8-2,0 м.

- ИГЭ-3 - галечниковый грунт с включением валунов до 10-15%, маловлажный, с суглинистым заполнителем, мощностью 1,0-1,2 м.

Основанием фундамента служит грунт ИГЭ-3 - галечниковый грунт с включением валунов до 10-15%, маловлажный, с суглинистым заполнителем, мощностью 1,0-1,2 м. По полевому описанию обломки слабоокатанные. Обломки, в основном, представлены осадочными породами (известняк), реже - метаморфическими породами. В толще галечниковых грунтов встречаются отдельные прослои слабосцементированных конгломератов (10-20см). По результатам полевого определения плотность галечникового грунта изменяется от 2,11 до 2,22 г/см³. Нормативное значение плотности равно 2,17г/см³. Удельный вес щебенистого грунта равен 21,7 кН/м³. Расчетное сопротивление галечникового грунта в соответствии со СП 5.01-102-2013 - 600 кПа.

Нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов приведены в отчете по инженерно-геологическим изысканиям.

Грунтовые воды не вскрыты.

Коррозионная активность грунтов к стальным конструкциям высокая.

Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам для скального грунта - II.

Сейсмичность площадки строительства 6 баллов.

По грунтовым условиям и СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии", для всех железобетонных элементов

соприкасающихся с грунтом выполнить следующие мероприятия по защите от коррозии:

а. Все железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, должны изготавливаться из бетона на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266-2013 с маркой по водонепроницаемости бетона не ниже W4, маркой морозостойкости не ниже F100.

б. Защиту поверхности железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом и на высоту до 0,6 м выше уровня планировки, выполнить двумя слоями эмали ХП-799 по грунтовке из лака ХП-734. Толщина грунтовочного слоя 30-60 мкм при ориентировочном расходе лака ХП-734 150-160 г/м². Расход эмали ХП-799 на каждый слой - 300 г/м².

Степень агрессивного воздействия атмосферы воздуха на металлические конструкции - слабоагрессивная.

Защита поверхностей стальных конструкций от воздействия атмосферы воздуха:

- Очистка поверхностей стальных конструкций от окислов по ГОСТ 9.402-80. Степень очистки вторая.

- Все металлоизделия оцинковать в заводских условиях методом горячего цинкования по ГОСТ 9.307-89.

- Места монтажной сварки и случайных повреждений цинкового покрытия окрасить холодной оцинковкой.

- Работы выполнить согласно СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии", ОСТ РК 7.20.02-2005 "Работы окрасочные. Требования безопасности." и ОСТ РК 7.20.01-2005 "Работы антикоррозионные. Защита строительных конструкций от коррозии".

Стойки опор под порталы и прожекторные мачты из сборных железобетонных элементов устанавливаются в открытые котлованы.

Категория грунта по трудности разборки: вручную - 5; одноковшовым экскаватором - 5. Отрытые котлованы для установки порталов и прожекторных мачт выполнять экскаватором и вручную.

Обратная засыпка крупными скальными обломками не допускается. Необходимо их предварительно дробить.

Контроль по уплотнению грунтов осуществлять в соответствии с СП РК 5.01-108-2013 "Оперативный контроль плотности грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении".

Наземные кабельные лотки укладываются на железобетонные бруски по спланированной по проекту вертикальной планировке поверхности. Под брусками грунт тщательно утрамбовать мелким щебнем (расход щебня на один брусок - 0,01м²).

Торцы лотков и нестандартные участки заложить кирпичом КР -р-по 250x120x65 1НФ/100/2,0/25 по ГОСТ 530-2012 на цементном растворе марки 50.

Вокруг стоек опор под оборудование выполнить отмостки толщиной 50 мм с уклоном $i=0,03$ из бетона С8/10 по уплотненному грунту.

Материал стальных конструкций указан в спецификациях на листах АС по ГОСТ 27772. При этом необходимо учитывать, что согласно Таблице НП.3* Национального приложения к СП РК EN 1993-1-1:2005/2011, марки стали С245 с С255 по ГОСТ 27772 соответствуют марке S235 по EN 10025-2, а марка стали С345 ГОСТ 27772 соответствует марке S275 по EN 10025-2.

Материал сборных железобетонных и бетонных конструкций, либо их элементов, принимать в соответствии с указаниями пояснительных записок, принятых серий и типовых проектов.

Все работы, связанные с установкой опор, должны выполняться в соответствии с СП РК 4.04-107-2013 (Электротехнические устройства), СП РК 5.01-101-2013 (Земляные сооружения. Основания и фундаменты) и СП РК 1.03-106-2012 (Охрана труда и техника безопасности в строительстве).

Все заводские соединения стальных конструкций - сварные, монтажные - на болтах класса точности В по ГОСТ 7798-70 класса прочности 5.8 и сварные. Гайки класса прочности 4 по ГОСТ 5915-70. Шайбы по ГОСТ 11371-78. Болты из автоматной стали не применять.

Гайки постоянных болтов должны закрепляться путём установки контргаек или пружинных шайб.

Все монтажные соединения в стыках и узлах после окончания всех монтажных работ должны быть очищены, зашпаклеваны и окрашены.

При изготовлении, хранении, транспортировке, приемке и монтаже строительных металлоконструкций руководствоваться указаниями, приведенными в ГОСТ 23118-2019 и СП РК 5.03-107-2013 Несущие и ограждающие конструкции", СН РК 1.03-00-2022 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений".

6. Наружные сети (маслоотвод).

6.1. ПС 110/6 кВ «Ансай»

Данный проект выполнен на основании:

- Технологического задания на проектирование, выданное заказчиком;
- Отчета об инженерно-геологических условиях.

На подстанции предусматривается устройство маслоотвода Н2.

Трубопровод Н2 предназначен для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждениях трансформаторов и аварийного сброса масла из трансформаторов. Отвод стоков предусматривается из маслоприемника по маслоотводу в маслосборник с рабочим объемом 32 м³/ с последующей откачкой передвижной техникой и регенерацией в специализированных местах.

В геологическом строении участка строительства принимают участие:

- суглинок светло-бурый, светло-коричневый, серовато-сизый, макропористый, твердой консистенции, непросадочный, увлажненный, с включениями гравия до 20% и отдельных мелких валунов. Мощность 0,8-2,0 м.
- супесь светло-коричневая, светло-бежевая, бурая, от твердой до пластичной консистенции, низкопористая, с включением гравия и гальки до 15-20%, с комочками белесоватых карбонатов, с отдельными включениями гипса в виде кристалликов, мощностью 1,0-1,5 м.
- галечниковый грунт с песчано-гравийным заполнителем, с включением валунов до 15-30%, маловлажный, мощностью 1,0-2,0 м. По полевому описанию обломки слабоокатанные. Обломки, в основном, представлены осадочными породами (известняк), реже - метаморфическими породами. В толще галечниковых грунтов встречаются отдельные прослои слабосцементированных конгломератов (10-20см).
- песок гравелистый, коричневый, серый, глинистый, средней плотности, слабосцементированный, с включением гравия и гальки до 25%, а также отдельных глыб, вскрытой мощностью 0,5-1,0 м.

Грунтовые воды не вскрыты.

Степень агрессивности грунтов по отношению к сульфатостойким бетонам W4 - грунты неагрессивны.

Максимальная глубина проникновения O в грунт при обеспеченности 0,98 - 1,00м.

Трубопроводы сети Н2 выполнить из труб хризотилцементных БНТ 200 по ГОСТ 31416-2009.

Трубопроводы сети В2 выполнить из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91.

Обратную засыпку траншей выполнить местным суглинистым грунтом. Засыпку выполнять равномерно с послойным уплотнением и доведением до коэффициента уплотнения 0,95 в соответствии со СНРК 5.01-01-2013 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".

При обратной засыпке трубопроводов предусмотреть подбивку пазух и защитный слой над верхом трубы толщиной 300 мм из мягкого местного грунта, не содержащего строительный мусор и твердые включения. Все стальные элементы системы окрасить эмалью ХВ -785 по грунтовке ХС -010.

7. Управление и автоматизация (РЗА, ПА, АСКУЭ, СДТУ, ВН, СМиУ, СС).

7.1. Релейная защита и автоматика (РЗА)

Рабочий проект разработан на основании:

- задания на разработку проектно-сметной документации, выданного ГУ "Отдел жилищно-коммунального хозяйства и жилищной инспекции города Кентау» акимата города Кентау";

- технические условия исх.№01-34-08/7507 от 01.10.2024 года, выданные АО "КЕГОС".

- нормативными документами РК.

Для защиты, автоматики и управления присоединений применено микропроцессорное оборудование производства ООО НПП "Микропроцессорные технологии".

В состав оборудования защит и автоматики подстанции входят:

- шкафы защиты и автоматики трансформатора Т-1 и Т-2, типа ШЗТ, а также управления выключателями стороны 110кв и 6кВ;

- шкаф контроля трансформаторов напряжения стороны 110кВ, типа ШТН-110;

- шкаф центральной сигнализации.

На ПС используется постоянный оперативный ток 220В от системы оперативного постоянного тока, типа ШОТ, производства НПП "Микропроцессорные технологии".

Питание цепей оперативным переменным током 0,4кВ и 0,22кВ, осуществляется от щита собственных нужд ЩСН-0,4кВ, запитанного от трансформаторов собственных нужд ТСН-6/0,4кв

Для предотвращения ошибочных действий при оперативных переключениях проектируемого оборудования предусматривается оперативная блокировка главных и заземляющих ножей разъединителей и высоковольтных выключателей.

Согласно рекомендациям производителя, кабели для цифровых устройств защиты и автоматики применяются экранированные с медными жилами и наружной оболочкой пониженной горючести. Заземление экрана выполнено со стороны источника помехи.

Для заземления корпусов устройств, экранов кабелей и других устройств внутри шкафов предусмотрена специальная медная шина.

Все металлические части электроустановок, корпуса электрооборудования и металлоконструкций, которые могут оказаться под напряжением, подлежат заземлению. Для заземления используется заземляющий контур ПС. Все устройства и шкафы подключены к заземляющему контуру ПС.

7.2. Противоаварийная автоматика (ПА)

Рабочий проект разработан на основании:

- задания на разработку проектно-сметной документации, выданного ГУ "Отдел жилищно-коммунального хозяйства и жилищной инспекции города Кентау акимата города Кентау";

- технические условия исх.№01-34-08/7507 от 01.10.2024 года, выданные АО "KEGOC".

- нормативными документами РК.

Согласно требований Технических условий АО "KEGOC" в проекте предусматривается подключение потребителей II категории по надежности электроснабжения ПС 110/6кВ "Ансай" к воздействию противоаварийной автоматики ограничения снижения напряжения (АОСН).

Учитывая, что электроприемники ПС 110/6 кВ «Ансай» в объеме 10 МВт имеют I категорию надежности и в объеме 2 МВт имеют II категорию надежности от максимальной мощности, весь объем II категории 2 МВт (инфраструктура) будут подключены к воздействию ПА.

Формирование команд АОСН осуществляется на ПС 110/6кВ "Ансай" с контролем уровня напряжения на шинах 110кВ и воздействием на отключение выключателей фидеров нагрузки 6кВ с возможностью оперативного ввода/вывода управляющего воздействия. В качестве используемого оборудования АОСН принят шкаф типа ШЭ-226-0601 производства ООО НПП «ЭКРА». Шкаф устанавливается в здании ЗРУ совмещенного с ОПУ ПС 110/6 кВ «Ансай».

Электропитание проектируемого оборудования выполняется от сети постоянного тока напряжением 220В. Согласно рекомендациям производителя, кабели для цифровых устройств защиты и автоматики применяются экранированные с медными жилами и наружной оболочкой пониженной горючести. Заземление экрана выполнено со стороны источника помехи. Все металлические части электроустановок, корпуса электрооборудования и металлоконструкций, которые могут оказаться под напряжением, подлежат заземлению.

Для заземления используется заземляющий контур ПС. Все устройства и шкафы подключены к заземляющему контуру ПС. Все электромонтажные работы вести согласно ПУЭ РК.

7.3. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ)

Настоящий раздел рабочего проекта выполнен на основании Технического задания на проектирование.

При проектировании учтены требования СН РК 1.02-03-2011, СП РК 4.04-113-2014, СТ РК 34.014-2002, ГОСТ 34.601-90, ГОСТ 34.201-89, ГОСТ 21.408-93, ГОСТ 21.101-97, РД 50-34.698-90.

Рабочим проектом предусмотрено следующие приборы учета и измерения электроэнергии:

- Интеллектуальный контроллер SM160-02M
 - Счетчик электрической энергии Энергомера ЦЭ6580М 0,2s/0,5
- Приборы устанавливаются в релейных отсеках РУ 10 кВ, в шкафу ШУЭПД. Шкаф ШУЭПД размещается в ОПУ.

Кабели связи счетчиков электроэнергии с устройством сбора и передачи данных выполнены по интерфейсу стандартными протоколами.

7.4. Система диспетчерского и технологического управления (СДТУ)

Настоящий комплект рабочих чертежей разработан для организации системы диспетчерского и технологического управления (СДТУ) в ПС 110/6 кВ "Ансай".

Основные задачи СДТУ:

- Сбор информации на ПС.
- Обработка и передача полученной информации в ЦДП.
- Прием сигналов телеуправления от ЦДП.
- Распределение команд ТУ.

Иерархически структура СДТУ представляет собой 3-х уровневую систему управления. 3-й уровень - модули контроля присоединений, устанавливаемые в шкафы защиты и ячейки КРУ-6 кВ, 2-й уровень - шкаф сбора информации, 3-й уровень - АРМ диспетчера и ЦДП.

Для учета электроэнергии в КРУ-6 кВ используются счетчики электрической энергии типа ЦЭ6850М 0,5S/1 220В 5(7,5)А.

Для учета электроэнергии на ОРУ-110 кВ используются счетчики электрической энергии типа ЦЭ6850М 0,5S/1 220В 5(7,5)А

Для сбора информации с терминалов РЗА применена модульная система распределенного сбора фирмы "Микропроцессорные Технологии" ИРИС-DIN, состоящая из модулей дискретного ввода/вывода и модулей измерительного преобразователя.

Передача данных в СДТУ осуществляется по сетям связи RS-485. Передача данных от СДТУ в удаленный центр сбора данных (ЦДП) осуществляется беспроводными каналами связи.

Электромонтажные работы выполнить в соответствии с ПУЭ, ПТБ, ПТЭ и СНиП РК 4.04-10-2002.

7.5. Видеонаблюдение (ВН)

Рабочий проект разработан на основании:

- задания на разработку проектно-сметной документации, выданного ГУ "Отдел жилищно-коммунального хозяйства и жилищной инспекции города Кентау» акимата города Кентау";
- технические условия исх.№01-34-08/7507 от 01.10.2024 года, выданные АО "KEGOC".

- нормативных документов Республики Казахстан.
Проектом предусматривается система охранного видеонаблюдения.

Основные показатели проекта:

- Количество видеокамер - 7 шт;
- Количество каналов видеорегистрации - 8 каналов;
- Глубина видеоархива - не менее 30 суток;
- Емкость хранилища - 10 ТБ;
- Время резервирования питания - не менее 10 мин.

Охранное видеонаблюдение выполнено уличными камерами Hikvision DS-2CD1623G0-IZ.

Уличные камеры Hikvision DS-2CD1623G0-IZ устанавливаются на стойках и прожекторных мачтах на высоте 4,0м от уровня земли и на фасадах зданий на высоте 3,0м от уровня земли.

Электропитание камер выполнено от PoE портов коммутатора марки Hikvision DS-3E1510P-SI установленного в телекоммуникационном шкафу ТШ в помещении ОББ.

Информация с камер хранится на жестком диске видеорегистратора. Общий объем хранилища, позволяющий обеспечить глубину архива не менее чем на 30 суток, составляет 10 ТБ.

Для визуального наблюдения в помещении ОББ предусматривается установка LED-монитора, размером 23.8" марки Hikvision DS-D5024FN .

Электропитание оборудования видеонаблюдения выполнено от источника бесперебойного питания, для обеспечения необходимого времени резерва.

Электроснабжение телекоммуникационного шкафа предусмотрено от розеточной сети БМЗ.

Сеть видеонаблюдения выполнена кабелем марки UTP 5e cat. Кабели прокладываются в кабельных каналах. Снаружи кабели прокладываются в металлорукаве по стойкам, в грунте в защитной полиэтиленовой трубке.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током при косвенном прикосновении необходимо выполнить заземление всех нетоковедущих проводящих частей приборов и оборудования путем присоединения к защитному проводу сети в соответствии с требованиями ПУЭ и эксплуатационной документацией на заземляемое оборудование.

Все работы по монтажу оборудования и прокладке кабелей производить в соответствии с действующими нормативными документами.

7.6. Система мониторинга и управления (СМиУ)

Рабочий проект СМиУ Sicam SAS разработан на основании:

- задания на разработку проектно-сметной документации, выданного ГУ "Отдел жилищно-коммунального хозяйства и жилищной инспекции города Кентау» акимата города Кентау";
- технические условия исх.№01-34-08/7507 от 01.10.2024 года, выданные АО "KEGOC".
- нормативных документов Республики Казахстан.

В проекте выполнена привязка средств СМиУ к вновь устанавливаемому оборудованию.

7.7. Средства связи (СС)

Рабочий проект разработан на основании:

- задания на разработку проектно-сметной документации, выданного ГУ "Отдел жилищно-коммунального хозяйства и жилищной инспекции города Кентау» акимата города Кентау";

- технические условия исх.№01-34-08/7507 от 01.10.2024 года, выданные АО "KEGOC".

- нормативных документов Республики Казахстан.

Согласно 8 пункта ТУ АО "KEGOC" в разделе "Средства связи" предусматривается:

- Организация выделенных каналов для диспетчерской голосовой связи между диспетчерским пунктом ПС 110/6 кВ Ансай и РДЦ филиала АО "KEGOC" Южные МЭС по основному и резервному тракту.

- Организация выделенных каналов для передачи данных телеинформации ПС 110/6 кВ Ансай и РДЦ филиала АО "KEGOC" Южные МЭС по основному и резервному тракту.

Основной канал – ВОЛС канал между ПС 110/6 кВ Ансай и ПС 220 кВ Кентау далее ВОЛС АО "KEGOC", резервный канал – спутниковая сеть АО "Астел".

- Организация каналов для передачи данных АСКУЭ ПС 110/6 кВ Ансай и НДЦ СО АО "KEGOC" по основному и резервному тракту.

Основной канал – сеть АО "Астел", резервный канал – сеть ТОО "КарТел".

- Организация каналов для передачи команд РЗПА между ПС 110/6 кВ Ансай и ПС 220 кВ Кентау по ВОЛС.

8. Охрана труда и техника безопасности

8.1. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации

В соответствии с законом «О гражданской защите» подстанция не относится к опасным производственным объектам.

Охрана труда, техника безопасности и пожарная безопасность в строительстве и эксплуатации проектируемого объекта обеспечиваются принятием всех проектных решений в строгом соответствии с "Правилами устройств электроустановок Республики Казахстан", СН РК 1.03-05-2011/СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», СН РК 2.02-01-2014/СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности", требования которых учитывают условия безопасности труда, предупреждения производственного травматизма, профессиональных заболеваний, пожаров и взрывов.

В условиях угрозы завоза и распространения инфекционных заболеваний (COVID-19) предусматриваются дополнительные мероприятия по санитарно-эпидемиологическим условиям:

- дезинфекция салона автотранспорта перед каждым рейсом с последующим проветриванием при доставке рабочих на участки строительства;
- проведение инструктажа среди работников о необходимости соблюдения правил личной/общественной гигиены, а также отслеживание их неукоснительного соблюдения;
- использование медицинских масок или респираторов в течение рабочего дня с условием их своевременной смены;
- наличие антисептиков на рабочих местах, неснижаемого запаса дезинфицирующих, моющих и антисептических средств на каждом объекте;
- проверка работников в начале рабочего дня бесконтактной термометрией;
- исключение работы участков с большим скоплением работников (при возможности пересмотреть технологию рабочего процесса);
- организацию приема пищи в строго установленных местах, исключающая одновременный прием пищи и скопление работников из разных производственных участков, соблюдение расстояния между столами, количество посадочных мест за столом (не более 4), использование одноразовой посуды с последующим ее сбором и удалением;
- при проживании работников в общежитиях, в том числе и мобильных необходимо соблюдение санитарно-эпидемиологических требований и мер безопасности в целях предупреждения заражения COVID-19, обработка рук антисептиками, ежедневный мониторинг состояний здоровья работников, создания медпункта с изоляторами, влажная уборка бытовых помещений с дезинфекцией средствами

вирулицидного действия не менее 2 раз в смену с обязательной дезинфекцией дверных ручек, выключателей, поручней, перил, контактных поверхностей (столов, стульев работников, оргтехники), мест общего пользования (гардеробные, комнаты приема пищи, отдыха, санузлы);

Для обеспечения требований охраны труда и техники безопасности необходимо также, чтобы строительно-монтажные, наладочные работы и эксплуатация электроустановок производились в соответствии с СН РК 1.03-05-2011, правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок, правилами техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах, правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ на объектах. Перевозка грузов должна вестись в соответствии с инструкцией по перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом.

В тех случаях, когда требования в части расстояния от находящихся под напряжением элементов электроустановок до работающих машин и механизмов выполнить невозможно, необходимо отключать и заземлять эти электроустановки. Количество, продолжительность и время таких отключений должны быть указаны в проекте производства работ и согласованы с энергоснабжающей организацией.

При приёмке объекта в эксплуатацию эксплуатирующей организацией должен быть разработан план действий при аварийных ситуациях, а также мероприятия по обучению и тренировке обслуживающего персонала.

8.2. Охрана труда при производстве строительно-монтажных работ.

Охрана труда, техника безопасности и пожарная безопасность в строительстве и эксплуатации проектируемого объекта обеспечиваются принятием всех проектных решений в строгом соответствии с "Правилами устройств электроустановок Республики Казахстан", СН РК 1.03-05-2011/ СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», СН РК 2.02-01-2014/ СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности", требования которых учитывают условия безопасности труда, предупреждения производственного травматизма, профессиональных заболеваний, пожаров и взрывов.

Для обеспечения требований охраны труда и техники безопасности необходимо также, чтобы строительно-монтажные, наладочные работы и эксплуатация электроустановок производились в соответствии с СН РК 1.03-05-2011, правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок, правилами техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах, правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ на объектах. Перевозка грузов должна вестись в соответствии с инструкцией по перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом.

В тех случаях, когда требования в части расстояния от находящихся под напряжением элементов электроустановок до работающих машин и механизмов выполнить невозможно, необходимо отключать и заземлять эти электроустановки. Количество, продолжительность и время таких отключений должны быть указаны в проекте производства работ и согласованы с энергоснабжающей организацией.

Категорически запрещается работа кранов и других механизмов под действующими ВЛ без их отключения и надежного заземления.

8.3. Контроль качества работ

Методы производства работ при строительстве ВЛ определяются строительной организацией при разработке проекта производства работ (ППР) в зависимости от имеющихся в наличии машин и механизмов.

Контроль качества строительно-монтажных работ осуществляется специальными службами, создаваемыми в строительной организации и оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность контроля, авторским надзором автора проекта, а также службами заказчика.

8.4. Организация труда

Для обеспечения нормальных условий труда на подстанциях предусматривается:

- компоновка ОРУ, обеспечивающая возможность применения при ремонтах и эксплуатационном обслуживании автокранов, инвентарных устройств и средств малой механизации;
- приточно-вытяжная вентиляция и кондиционирование помещений БМЗ;
- рабочее, аварийное освещение помещений БМЗ;
- электроотопление помещений БМЗ;
- комната приёма пищи;
- санузел.

8.5. Мероприятия по электробезопасности

Рабочий проект выполнен в соответствии с требованиями:

- Правил устройства электроустановок (ПУЭ);
- Норм технологического проектирования ПС и ВЛ с высшим напряжением 35-750 кВ изд.4;
- Типовых и руководящих материалов для проектирования;
- СНиП, правил противопожарных и взрывобезопасных норм проектирования зданий и сооружений. Соответственно компоновочные, конструктивные, защитные решения, принятые в проекте, обеспечивают надежную, безопасную и рациональную эксплуатацию при неукоснительном выполнении действующих норм и правил, регламентирующих безопасное обслуживание оборудования и

устройств с соблюдением «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

Компоновка ОРУ обеспечивает безопасное проведение работ и техническое обслуживание оборудования с применением автокранов, гидropодъемников, телескопических вышек, средств малой механизации.

Для исключения ошибочных действий персонала при производстве оперативных переключений на ОРУ 110 кВ предусмотрены логическая и механическая блокировки разъединителей и заземляющих ножей.

Безопасность персонала в зоне обслуживания электроустановок ОРУ в зоне влияния импульсных токов от молниеотводов и ОПН, при работе защиты от замыкания на землю при повреждении изоляции, обеспечивается заземляющим устройством ПС.

Электробезопасность на ПС и ВЛ обеспечивается путём применения следующих мероприятий:

- надлежащей изоляции;
- соответствующих разрывов до токоведущих частей;
- защитного ограждения;
- осуществления контроля за состоянием изоляции;
- защитных заземляющих устройств;
- предупредительных надписей и плакатов;
- индивидуальных и групповых защитных средств.

В тех случаях, когда требования в части расстояния от находящихся под напряжением элементов электроустановок до работающих машин и механизмов выполнить невозможно, необходимо отключать и заземлять данные электроустановки.

Категорически запрещается работа кранов и других механизмов под действующими проводами без их отключения и надежного заземления.

Выполнение этих мероприятий и следования их рекомендациям должно быть обязательным правилом эксплуатации ПС как постоянным персоналом, так и лицами, временно допущенными на ПС.

В соответствии с "Правилами установления охранных зон объектов электрических сетей и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон (Приказ Министра энергетики РК № 330 от 28.09.2017г.) вдоль линии электропередачи устанавливается охрannая зона в виде земельного участка и воздушного пространства, ограниченных вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от проекций крайних проводов на поверхность земли (при не отклоненном их положении) на расстоянии 20 м для ВЛ 110 кВ. Работа в охранных зонах должна вестись с письменного согласия предприятий, в ведении которых находятся эти сети.

Строительство линии вблизи действующих ВЛ, находящихся под напряжением, должны выполняться с соблюдением нормируемых расстояний от проводов до работающих машин и механизмов, их надлежащего заземления и других мероприятий по обеспечению безопасности ведения работ.

В тех случаях, когда требования в части расстояния от находящихся под напряжением элементов электроустановок до работающих машин и механизмов выполнить невозможно, необходимо отключать и заземлять эти электроустановки.

Категорически запрещается работа кранов и других механизмов под действующими ВЛ без их отключения и надёжного заземления.

Выполнение этих мероприятий и следования их рекомендациям должно быть обязательным правилом эксплуатации ВЛ.

8.6. Охранные мероприятия

Проектом предусмотрено ограждение подстанции и разъединительного пункта. В соответствии с Задаaniem на проектирование, устройства дополнительных охранных мероприятий не требуют.