Республика Казахстан
Акционерное общество
«Научно-исследовательский и проектно-изыскательский
институт «Энергия»
(АО «НИПИИ Энергия»)

Строительство ВЛ 110кВ от ОРУ-110кВ ПС 182 Бесколь до ПС Акши со строительством новой ПС «Акши» 110/35/10кВ и реконструкцией ПС «Бесколь» на 110/35/10кВ. Корректировка

Рабочий проект

Организация строительства

Пояснительная записка и чертежи

№ 4375-01-т.2

Технический директор **Е. Левченко**

Главный инженер проекта **А. Викидановский**

г. Алматы, 2023

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Деятельность АО «НИПИИ Энергия»
осуществляется с 1962 года

Институт имеет:

- Государственную лицензию ГСЛ № 000257 от «21» сентября 2022 г., выданную Коммунальным государственным учреждением «Управление градостроительного контроля города Алматы». Акимат г.Алматы.
  Особые условия действия лицензии – I категория
  В соответствии с приложением, выданным «21» сентября 2022 года по видам деятельности институт занимается:
  - проектированием инженерных систем и сетей электроснабжения объектов до 35 кВ, до 110 кВ и выше;
  - технологическим и архитектурным проектированием зданий и сооружений первого, второго и третьего уровней ответственности;
  - разработкой схем электроснабжения населенных пунктов и производственных комплексов.
- Государственную лицензию ГСЛ № 000257 от «21» октября 2022 г., выданную Коммунальным государственным учреждением «Управление градостроительного контроля города Алматы». Акимат г.Алматы (с приложением от «21» октября 2022 года) на занятие изыскательской деятельностью.

Данная работа является интеллектуальной собственностью АО «НИПИИ Энергия». В соответствии с Законом РК от 11.05.2001 г. по пресечению правонарушений в области интеллектуальной собственности копирование и размножение данной работы, а также использование ее технических решений или фрагментов для других объектов посторонними организациями, фирмами или частными лицами без официального разрешения автора разработки категорически запрещается.

Сертификаты соответствия
требованиям систем менеджмента
СТ РК ISO 9001-2016, СТ РК ISO 14001-2016
СТ РК ISO 45001-2019

Ответственные разработчики

Должность	ФИО	Подпись
Гл. специалист техотдела	Зимова Л. М.	

Согласовано:

Менеджер ИСМ А. Болатбекова

«____» _____ 2023 г.

Настоящий рабочий проект соответствует требованиям СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

Технические решения, предусмотренные настоящим рабочим проектом, соответствуют нормативным требованиям, действующим в Республике Казахстан и обеспечивают безопасную эксплуатацию объекта при их соблюдении.

Главный инженер проекта /А. Викидановский/

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	4375-01-т.2		
Разраб.		Зимова				Строительство ВЛ110кВ от ОРУ110кВ ПС 182 Бесколь до ПС Акши со строительством новой ПС «Акши» 110/35/10кВ и реконструкцией ПС «Бесколь» на110/35/10кВ. Корректировка Организация строительства	Стадия	Лист	Листов
							РП	3	92
							АО «НИПИИ Энергия» г. Алматы, 2023		

Содержание

	Лист
Пояснительная записка	5
1 Общая часть	5
1.1 Характеристика условий строительства	5
1.2 Календарный план строительства и потребность в строительно-монтажных кадрах	10
1.3 Организация основных строительно-монтажных работ	12
2 Строительство ПС110/35/10кВ «Акши»	16
3 Строительство ВЛ110кВ от ОРУ110кВ ПС 182 «Бесколь» до ПС «Акши» с заходом на ПС 110кВ «Бесколь» и ПС 110кВ «Акши»	34
4 Реконструкция ПС «Бесколь» на 110/35/10кВ	69
5 Технико-экономические показатели	77
6 Временные здания и сооружения	79
7 Потребность в энергоресурсах и воде	86
8 Мероприятия по охране труда, технике безопасности при строительстве объекта	87
9 Перечень нормативных документов	91

Чертежи

1. Строительный генеральный план 4375-033-24-ГП

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	4375-01-т.2			
Разраб.		Зимова				Строительство ВЛ110кВ от ОРУ110кВ ПС 182 Бесколь до ПС Акши со строительством новой ПС «Акши» 110/35/10кВ и реконструкцией ПС «Бесколь» на110/35/10кВ. Корректировка Организация строительства	Стадия	Лист	Листов
							РП	4	92
							АО «НИПИИ Энергия» г. Алматы, 2023		

Пояснительная записка

1 Общая часть

Состав и содержание настоящего раздела выполнены в соответствии с требованиями СН РК 1.03.00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

Подрядная строительная организация будет определена Заказчиком на конкурсной основе.

Объект строительства относится ко II уровню ответственности согласно пункту 9.2 «Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утвержденным приказом Министра национальной экономики РК от 28 февраля 2015 г (с изменениями). Строительство объекта осуществляется по проектной документации, разработанной в соответствии с СН РК 1.02.03-2022 и действующими на территории РК нормами, правилами, инструкциями и государственными стандартами, включая требования взрыво-пожаробезопасности, и обеспечивает безопасную эксплуатацию при соблюдении проектных мероприятий.

Исходными материалами для разработки раздела организации строительства послужили рабочий проект объекта и технический отчет по инженерным изысканиям.

Строительно-монтажные работы выполняются основными строительными машинами в две смены, а остальных работ- в среднем в 1,5 смены.

1.1 Характеристика условий строительства

В административном отношении сооружаемая ПС 110/35/10кВ «Акши» находится в 60,0 км юго-восточнее от города Ушарал в Алакольском районе, Жетысуской области.

В административном отношении реконструируемая ПС «Бесколь» находится в поселке Бесколь, северо-восточнее города Ушарал.

В административном отношении проектируемая ЛЭП 110кВ ПС 110кВ «Бесколь» – ПС 110кВ «Акши» проходит по землям от с. Бесколь до с. Акши, Жетысуской области Республики Казахстан.

В соответствии с высотами и утвержденными региональными картами, трасса разделена на участки с различными скоростями ветра. Максимальные скорости ветра и стенки гололеда повторяемостью 1 раз в 10 лет по климатическим зонам приведены в таблице 1.1.1.

Таблица1.1.1

№ пп	Участок трассы	Ветер м/с	Гололед мм
1	ПС «Бесколь» –Уг.12	39	15
2	Уг.12– Уг.25	43	15
3	Уг.25 – ПС «Акши»	48	15

Основные показатели климатических условий по объекту приведены в таблице 1.1.2.

Таблица1.1.2

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатель
Расчетная максимальная скорость ветра повторяемостью 1 раз в 10 лет для ПС «Акши»	м/с	48
Расчетная максимальная скорость ветра повторяемостью 1 раз в 10 лет Для ПС «Бесколь»	м/с	39
Сейсмичность района строительства СП РК 2.03-30-2017	баллы	8
Преобладающее направление ветра		З
Район гололедности и толщина гололеда, повторяемостью 1 раз в 10 лет	мм	II р-н, 15 мм
Зимняя расчетная температура воздуха (наиболее холодной пятидневки)	^{O}C	минус 25,3
Степень загрязнения атмосферы (удельная	СЗА (см/кВ)	3 (2,5)

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатель
Расчетная максимальная скорость ветра повторяемостью 1 раз в 10 лет для ПС «Акши»	м/с	48
Расчетная максимальная скорость ветра повторяемостью 1 раз в 10 лет Для ПС «Бесколь»	м/с	39
эффективная длина пути утечки) по ПУЭ РК		
Летняя расчетная температура воздуха	^{o}C	+29,4
Средняя годовая температура воздуха	^{o}C	+8,8
Абсолютный минимум	^{o}C	Минус 42
Абсолютный максимум	^{o}C	+44,2
Годовая сумма осадков	мм	412
Число дней с грозой		21
Высота снега (средняя из наибольших за зиму)	см	27
Нормативная глубина промерзания грунта Суглинков и глин Супесей, песков мелких и пылеватых Песков гравелистых крупных и средней крупности Крупнообломочных грунтов	см	 144 176 187 213

Характеристика грунтов приведена в таблице 1.1.3.

Таблица 1.1.3

Номер элемента грунта	Характеристика грунтов	Строительная группа по СН РК 8.02-05-2002, сборник
ИГЭ-1	Суглинок коричневого цвета просадочный тип 1с включением гальки до 10%	(2) 35в
ИГЭ-2	Суглинок светло-коричневый	(2) 35в

Номер элемента грунта	Характеристика грунтов	Строительная группа по СН РК 8.02-05-2002, сборник
	твердый с включением гальки до 10% не просадочный	
ИГЭ-3	Суглинок набухающий	(2) 35в
ИГЭ-4	Песок пылеватый с включением гальки до 10%	(1) 29б
ИГЭ-5	Дресвяной грунт	(4/4р) 14
ИГЭ-6	Галечниковый грунт с песчано-гравийным заполнителем до 30%	(3) 6в
	Почвенно-растительный слой	(1) 9а

Грунтовые воды на площадке подстанции в период изысканий на глубину 8 метров не вскрыты.

По результатам химического анализа грунта «водной вытяжки» грунтов, по содержанию легко и среднерастворимых солей, согласно ГОСТ 25100-2011 (Б.25) грунты незасоленные. Величина сухого остатка составляет сульфатное засоление 0,08-0,37%.

Согласно СП РК 2.01-101-2013, степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции в сухой зоне по содержанию сульфатов SO4 (192-2018мг/кг) для бетонов марки W4 и W6 на портландцементе (по ГОСТ 10178-85) от неагрессивной до сильноагрессивной, к бетонам на шлакопортландцементе (по ГОСТ 10178-85) для марки W4 – неагрессивная, к бетонам на сульфатостойких цементах (по ГОСТ 22266-2013) – неагрессивная.

По хлоридам Cl (содержание 141-424мг/кг) на арматуру в железобетонных конструкциях для бетонов W4- W6 – от неагрессивных до слабоагрессивных.

Согласно СП РК 2.03-30-2017 сейсмичность зоны строительства по карте ОСЗ-2 475 равна 8 баллов, ОСЗ-2 2475 - 8 баллов.

Степень коррозионного воздействия грунтов к углеродистой стали - от средний до высокой.

Поставка строительных конструкций осуществляется заводами Республики Казахстан, поставка электротехнического оборудования – заводами России, Казахстана и иностранными компаниями в соответствии с заказными спецификациями рабочего проекта. Места получения и условия транспортировки местных строительных материалов определяются подрядчиком и согласовываются с местными органами власти.

Объемы основных строительно-монтажных работ и потребность в материальных ресурсах по всему комплексу строительства определяются по заказным спецификациям рабочего проекта.

Вывоз строймусора с площадки строительства выполнить на расстояние 10 км, лишнего грунта- 10 км.

Расстояние и карьер для привозного грунта 10км.

Рекомендуется использовать данные карьеры для строительства при условии согласования с владельцами карьеров.

Для складирования строительных материалов использовать отведенные площадки складирования на базу ПС110кВ «Акши».

Генеральные планы ВЛ 110кВ и ПС являются строительными генеральными планами объекта.

Рекомендуется организовать временный стройучасток на площадке строительства ПС110/35/10кВ «Акши».

В данном проекте применяются увеличивающие коэффициенты с таблицы Б.1 пункт 4 к=1,2 в связи с производством работ в охранной зоне действующего оборудования, а также п.6 к=1,15 строительство ведется в стесненных условиях на территории действующего предприятия, имеющего разветвленную сеть транспортных коммуникаций и стесненные условия для складирования материалов.

Технические решения, климатические, геологические и гидрогеологические условия и условия осуществления строительства позволяют применить в сооружениях подстанции сборные железобетонные и металлические, унифицированные элементы для энергического

строительства и сборные железобетонные элементы для промышленного строительства.

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

1.2 Календарный план строительства и потребность в строительно-монтажных кадрах

В соответствии с законом Республики Казахстан «О государственных закупках» Заказчик определяет подрядную организацию на конкурсной основе. Так как разработка проектно-сметной документации ведется до проведения конкурса на выполнение строительно-монтажных работ, проект организации разработан без привязки к подрядной организации.

Проектируемая подстанция в соответствии с «Правилами определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» (№165 от 28.02.2015г., МНЭ РК) относится к:

- II (нормальному) уровню ответственности
- технологически сложным

Начало строительства объекта согласно письму №135 от 05.02.2024г. планируется с 01.04.2024г.

Согласно СП РК 1.03-101-2013 (ч.I), приложение Г, 1.1 Электроэнергетика, таблица Г1.1.6, раздел 8 «Электрические подстанции» продолжительность строительства ПС 110/35/10кВ с двумя трансформаторами мощностью каждый до 16000 кВА составляет 8 месяцев.

При этом, продолжительность строительства ВЛ 110кВ согласно табл. Г.1.1.7 СП РК 1.03-101-2013 определяется методом интерполяции:

$$f(X)= f(X1)+\frac{(f(X2)-f(X1))*(X-X1)}{X2-X1} = 5 + \frac{(6-5)*(57-50)}{100-50} = 5$$

Где, X1=50 км f(X1)=5 месяцев
X=57 км f(X)=? месяцев
X2=100 км f(X2)=6 месяцев

Также, согласно п.6.1.9 СН РК 1.03-01-2016 «Для высоковольтных линий электропередач (напряжением 6-20 кВ, а также 220 кВ и более с нормативной продолжительностью строительства свыше 4 месяцев, трассированных по сельскохозяйственным полям, возможно увеличивать по сравнению с требованиями настоящих норм на продолжительность вегетационного периода выращиваемых культур». Продолжительность вегетационного периода выращиваемых культур в Центральном Казахстане составляет 150-160 дней (https://moxnpn.ru/kazakhstan/56-agroklimaticheskie-resursy.html). Принимаем 120 дней = 4 месяца.

Таким образом, продолжительность строительства ВЛ 110кВ протяженностью 57 км составит 9 месяцев.

Принимаем общую продолжительность строительства по данному проекту <u>9 месяцев</u>.

Строительство проектируемых объектов (ВЛ 110кВ, ПС Акши, реконструкция ПС Бесколь) выполняется параллельно.

Ниже приведено освоение СМР на период строительства:

Год	2024								
Квартал	II			III			IV		
Месяц	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	апр	май	июн	июл	авг	сент	окт	нояб	дек
Выполнение по месяцам, %	6	10	11	12	13	14	15	10	9
Выполнение по кварталам, %	27			39			34		
Выполнение по годам, %	100								

Пуско-наладочные работы входят в расчетную продолжительность строительства.

Источник финансирования- бюджетная программа.

Потребность (численность) в строительно-монтажных кадрах определяется, исходя их объемов строительно-монтажных работ и продолжительности строительства – 9 месяцев.

Общая трудоёмкость (согласно сметного расчета) составляет 143246 чел.-час, что соответствует N=11937 чел.-дней (при работе в 1,5 смены).

Количество рабочих дней в 9 месяцах T=189 (при 21 рабочем дне в месяце).

Количество рабочих: A1=N/T=11937/189=63 человека.

Количество ИТР составляет 15%: A2=A1x(15/100)=63x(15/100)=10 человек.

Общая численность работающих на строительстве составляет:

A=A1+A2=63 + 10=73 человека.

Комплектование строительно-монтажными кадрами предполагается за счет постоянных кадровых рабочих подрядчика.

Количество работающих уточняется при составлении ППР.

1.3 Организация основных строительно-монтажных работ

Строительство объекта не имеет сооружений, требующих специальной техники и приспособлений.

Подготовительный период строительства объекта кроме необходимых общих площадочных работ решает вопросы обустройства строительных площадок, куда входит следующее:

- устройство ограждения площадок;
- установка информационных щитов;
- оборудование выездов со стройплощадок пунктами мойки колес автотранспорта;

- сбор и удаление мусора;
- размещение санитарно-бытовых и административных зданий и сооружений.

Завершение работ подготовительного периода должно оформляться актом приемки комиссии, организованной заказчиком строительства.

Место производства земляных работ должно быть очищено от валунов, деревьев, строительного мусора и строений, подлежащих сносу.

Монтаж высоковольтного оборудования и кабеля следует производить строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей.

Все остальные работы должны выполняться по типовым технологическим картам и правилам, разработанным институтом «Оргэнергострой», действующим в энергетическом строительстве, а также в соответствии с техническими условиями и требованиями СН РК 4.04-07-2019 «Электротехнические устройства».

Контроль качества строительно-монтажных работ должен осуществляться специальными службами, находящимися в штате подрядной организации и оснащенными современными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

Контроль соблюдения подрядчиком правил складирования и хранения применяемых материалов, изделий и оборудования. При выявлении нарушений этих правил представитель строительного контроля Заказчика может запретить применение неправильно складированных и хранящихся материалов.

Контроль ведется визуально и с помощью геодезических и измерительных приборов и инструментов, при необходимости привлекается строительная лаборатория.

Вертикальность установки стоек опор под оборудование проверяется теодолитом и нивелиром.

При подготовительных работах по разработке котлованов с помощью теодолита проверяется правильность выноса осей и определения контура котлована. Проверяются вертикальные отметки дна котлована. Крутизна

откосов контролируется шаблоном, состояние дна- влагомером и плотномером. Размеры котлованов проверяются рулеткой и стальной лентой.

Как перед началом разработки котлованов, так и перед обратной засыпкой проверяется соответствие грунта, принятому в проекте.

Перед установкой фундаментов в отрытые котлованы проверяется нивелиром соответствие действительных отметок проектным.

Установка фундаментов контролируется нивелиром и отвесом.

Составляются акты на все виды скрытых работ в соответствии с проектной документацией.

Перечень типовых технологических карт, примененных в проекте, приведен в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1

Индекс технологических карт	Наименование сборников и технологических карт
СТК1-35-115ОЯ-А.04	Сборник ТК на устройство внутриплощадочных дорог
СТК1-35-115ОЯ-А.06	Сборник ТК на погрузку конструкций в автотранспорт
СТК1-35-115ОЯ-А.07	Сборник ТК на выгрузку конструкций с автотранспорта
СТК1-35-115ОЯ-А.08	Сборник ТК на выгрузку конструкций с железнодорожного вагона
СТК 1-35-1150.Я-Д.01	Сборник ТК на устройство кабельных каналов и лотков на подстанциях 35-1150кВ
ТТК	На выполнение земляных работ механизированным способом
ТТК 180	Монтаж наружного и внутреннего заземления
ТТК	Производство работ по прокладке кабеля
ТТК	На бетонные и железобетонные работы (монолитный бетон)
ТТК К-5-20	Раскатка проводов и грозозащитных тросов
К-V-18	Монтаж сталеалюминиевых проводов сечением до 240мм2 и грозозащитного троса С-50 на ВЛ110кВ

Индекс технологических карт	Наименование сборников и технологических карт
К-III-26	Сборник. Установка опор на ВЛ 110кВ
ТТК К-III-30	Установка анкерно-угловых металлических опор типа У220-2 и У220-2+9 на ВЛ 220кВ
К-1-17	Сборник. Разработка котлованов под фундаменты и сборка фундаментов под металлические опоры
К-1-18	Разбивка котлованов для фундаментов унифицированных стальных опор ВЛ 35-500кВ
ТК26-09	Прокладка одножильных кабелей из сшитого полиэтилена на напряжение 110-220кВ
ТТК К-5-28	Монтаж проводов и грозозащитных тросов на ВЛ 35-330кВ.Монтаж проводов и тросов на ВЛ 220кВ с унифицированными опорами

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

В течении всего срока строительства должен обеспечиваться доступ на строительную площадку и объект представителей органов государственного надзора, технадзора Заказчика и авторского надзора.

Средства малой механизации должны сосредоточиваться в специализированных подразделениях строительных организаций, в составе которых подлежит организовать инструментально-раздаточные пункты и передвижные инструментальные мастерские с необходимыми техническими средствами механизированного выполнения строительно-монтажных работ.

Эксплуатационное предприятие отвечает за предотвращение подачи рабочего напряжения на участки куда допущен для работы персонал строительно-монтажной организации. Ответственность за безопасность при производстве работ непосредственно на выделенном участке несет руководство строительно-монтажной организации.

Организация, осуществляющая строительство, должна обеспечить уборку территории стройплощадки и пятиметровой прилегающей зоны, оборудовать строительную площадку, выходящую на городскую территорию, пунктами очистки или мойки колес транспортных средств на выездах. Бытовой и строительный мусор, а также снег должны вывозиться своевременно в сроки и в порядке, установленном органом местного самоуправления.

После выполнения работ должно быть выполнено комплексное восстановление нарушенного благоустройства территории, в том числе дорожного покрытия, бортового камня и элементов озеленения.

В течении всего срока строительства должны обеспечиваться безопасность производимых работ для окружающей среды, территории и населения, обеспечение безопасности труда на строительной площадке, выполнение требований местной администрации по поддержанию порядка на прилегающей к строительной площадке территории.

Детальные проекты производства работ по отдельным технологическим операциям представлены в главах 2÷4.

В состав настоящего рабочего проекта входят:

- строительство ПС110/35/10кВ «Акши»;
- строительство ВЛ 110кВ от ОРУ 110кВ ПС 182 «Бесколь» до ПС «Акши» с заходами на ПС 110кВ «Бесколь» и ПС 110кВ «Акши»;
- строительство реконструкции ПС «Бесколь» на 110/35/10кВ.

2 Строительство ПС110/35/10кВ «Акши»

В административном отношении сооружаемая ПС 110/35/10кВ «Акши» находится в 60,0 км юго-восточнее от города Ушарал.

Строительство намечаемой ПС 110/35/10кВ «Акши» с ЛЭП 110кВ Акши – Бесколь и Акши – Коктума было обосновано в ТЭО «Электроснабжение юго-восточной территории Алматинской области».

В соответствии с ТУ №24-62/62 от 14.02.2023 г. рассмотрен перевод нагрузок с ПС 35/10кВ №195 «Акши» на проектируемую ПС 110/35/10кВ «Акши».

Схема присоединения намечаемой ПС «Акши» приведена на чертеже № 4375-10 лист 1.

На основании отчета по комплексным изысканиям, выполненных ТОО «АлЭП» в 2023 г. (32/22-ИИ том 2) площадка ПС сложена следующими грунтами:

0,0- 0,5 м (ИГЭ-2) - суглинок твердый, полутвердый, светло-коричневый с включением дресвы до 10%, просадочный со следующими характеристиками:

р=1,99 г/см³, pd=1,68 г/см³, е=0,608, φ =11°, С =50 кПа, Е=2,8 МПа;

Строительная категория - 2.

0,5 м - 8,0 м (ИГЭ- 6) - Гравийно-галечниковый грунт, с содержанием валунов до 10%, заполнитель песчаный местами с линзами суглинка, мощностью 7,5 м со следующими характеристиками:

р=2,12 г/см³, W=18,6%, φ =38°, С =33 кПа, Е=55 МПа;

Строительная категория - 3.

Грунты площадки незасоленые.

По степени сульфатной агрессивности на бетонные и железобетонные конструкции марки W4 на портландцементе - слабоагрессивные.

Грунтовые воды на площадке подстанции в период изысканий (декабрь 2022 г.) выработаны до глубины 8,0 м и не вскрыты.

Согласно СП РК 2.03-30-2017 сейсмичность зоны строительства по карте ОСЗ-2475 и ОСЗ-22475 - 8 баллов, тип грунтовых условий площадки строительства - II, сейсмическая опасность площадки строительства при сейсмичности зоны (в баллах) ко картам ОСЗ-22475 - 8 баллов.

Нормативная глубина промерзания грунта для суглинков - 1,44 м для крупнообломочных грунтов -2,13 м.

Ориентировка площадки подстанции на местности выполнена с учетом ситуационных условий прилегающей территории и подходом ВЛ 110кВ.

В архитектурно-пространственном отношении композиция застройки участка подстанции представляет собой комплекс зданий и сооружений, последовательно расположенных и технологически увязанных между собой.

На площадке ПС предусматривается размещение следующих основных зданий и сооружений:

-трансформатор (2 шт.);

-ОРУ 110кВ;

-ОРУ 35кВ;

-ЗРУ 10кВ, совмещенное с ОПУ в БМЗ;

-молниеотвод (4 шт.);

-маслосборник емк. 15 м³ и др.

Генеральный план с подробной экспликацией проектируемых объектов представлен на чертеже № 4375-033-24-ГП-л.3.

Технико-экономические показатели по генеральному плану:

Площадь участка в границах ограды	9 424,0м2
Площадь застройки	2 500,0м2
Площадь покрытий	2 379,0м2
Площадь озеленения	961,0м2

Внутриплощадочные проезды запроектированы шириной проезжей части 4,0 м.

Покрытие внутриплощадочных автодорог и площадок предусмотрено асфальтобетонное. Конструкция дорожной одежды приведена на чертеже №4375-033-24-ГП-л.7.

Съезд к территории подстанции предусматривается с примыканием к существующей автодороге см. раздел автодорог № 4375-011-24-АД

Проектом предусматривается вертикальная планировка площадки ПС.

Отвод поверхностных дождевых и талых вод осуществляется по рельефу с выпуском за пределы территории в пониженные места рельефа.

До начала планировочных работ предусматривается срезка растительного слоя Н=0,20 м.

Отсыпку площадки ПС производить ненабухающим незасоленным непросадочным без строительного мусора грунтом с послойным уплотнением до плотности Ку=0,95, в полном соответствии со СН РК 5.01-01-2013 («Земляные сооружения, основания и фундаменты»).

Для закрепления грунтов в пределах ОРУ территория отсыпается гравийно-песчаной смесью Н=0,10 м с последующим уплотнением.

Проектируемое внешнее ограждение подстанции принято по железобетонным столбам высотой Н=2,0 м, внутреннее - сетчатое по железобетонным столбам Н=1,6 м, см. чертежи основного комплекта № 4375-037-22-АС-л1.

Свободная от застройки и искусственных покрытий территория отсыпается гравийно-песчаной смесью Н=0,1м с последующим уплотнением.

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

- установка двух трансформаторов 110/35/10кВ мощностью 16 МВА каждый;
- открытое распределительное устройство (ОРУ) 110кВ;
- открытое распределительное устройство (ОРУ) 35кВ;
- закрытое распределительное устройство (ЗРУ) 10кВ, совмещенное с общеподстанционным пунктом управления (ОПУ).

Согласно ПУЭ РК нормированная удельная эффективная длина пути утечки подвесной и внешней изоляции электрооборудования открытых распределительных устройств для 3 СЗА составляет не менее: 2,5 и 3,0 см/кВ для 110кВ и 35, 10кВ соответственно.

Распределительные устройства 110 и 35кВ предусматриваются открытыми типа КТПБ производства АО «КТЗ» с использованием оборудования с удельной эффективной длиной пути утечки не менее 2,5 и 3,0 см/кВ соответственно.

ОРУ 110, 35кВ типа КТПБ АО «КТЗ» предусмотрены из унифицированных транспортабельных блоков заводского изготовления, состоящих из металлического несущего каркаса со смонтированным на нем высоковольтным оборудованием, элементов ошиновки и вспомогательных цепей. Блоки устанавливаются на лежни и привариваются непосредственно к металлической части лежней. Для прокладки кабелей в пределах блока на высоте 1,9 м от планировочной поверхности предусматриваются металлические кабельные лотки. По территории ПС кабели прокладываются в наземных железобетонных лотках.

Проектом предусматривается установка 26 шкафов КРУ 10кВ внутренней установки типа KERNEU (АО «КТЗ»).

Питание собственных нужд предусматривается от двух трансформаторов напряжением 10/0,4кВ мощностью по 160кВА каждый, подключаемых через выключатели к шинам 10кВ и устанавливаемых на ОРУ.

Для компенсации емкостных токов в сети 10кВ предусматривается установка двух дугогасящих агрегатов номинальной мощностью 1000кВА в комплекте с дугогасящим реактором и фильтром нулевой последовательности присоединительным, расположенными в одном баке.

Для размещения шкафов КРУ 10кВ, панелей управления, релейной защиты, автоматики, СДТУ, щитов собственных нужд переменного и постоянного тока, проектом предусматривается блочно-модульное здание (БМЗ) ЗРУ 10кВ, совмещенное с ОПУ размером 6,75х35,75 м из комплектных блочных модулей производства АО «КТЗ».

Модули представляют собой транспортабельные блоки заводского изготовления с полностью смонтированным внутри оборудованием, аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей. В зданиях предусмотрено освещение, обогрев, кондиционирование, вентиляция и пожарно-охранная сигнализация. Блоки монтируются на фундамент.

Тип и параметры устанавливаемого оборудования приведены на чертеже № 4375-113-23-ЭП л. 2.

Защита территории ПС от прямых ударов молнии осуществляется при помощи молниеотводов, устанавливаемых на линейных порталах 110кВ и на отдельно стоящих прожекторных мачтах. Расположение молниеотводов приведено на чертеже № 4375-113-23-ЭП л.3.

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

В соответствии с СН РК 2.03-07-2013 «Строительство электросетевых объектов в сейсмических районах» в проекте предусматриваются следующие мероприятия:

- трансформаторы закрепляются к закладным элементам фундамента;
- для защиты от перенапряжений предусматривается установка ограничителей перенапряжений;
- жесткая ошиновка КТПБ 110кВ присоединяется к аппаратам через гибкие вставки, допускающие отклонение аппарата без их поломки;
- устанавливаемые шкафы КРУ 10кВ крепятся к закладным деталям фундамента;
- шкафы систем управления, РЗА и С.Н. крепятся к закладным деталям в полу;
- необслуживаемые герметизированные аккумуляторные батареи, устанавливаемые в закрытых шкафах.

Все бетонные и железобетонные конструкции нулевого цикла должны изготавливаться из бетона на портландцементах по ГОСТ 31108-2020.

Марка бетона по водонепроницаемости должна быть не ниже W 6.

На поверхности железобетонных конструкций соприкасающиеся с грунтом и выше грунта на 0,5 м нанести горячее битумное покрытие толщиной 2,0-3,0 мм.

Под сборными железобетонными фундаментами выполнить подготовку из крупнозернистого песка толщиной 100 мм.

Сооружения открытого распределительного устройства (ОРУ)

Фундаменты под трансформаторы и дугогасящие агрегаты из монолитного железобетона.

Ячейковые порталы 110кВ – сборные железобетонные стойки. Траверсы, тросостойки и молниеотвод – металлические.

Шинные порталы 35кВ – сборные железобетонные стойки.

Прожекторные мачты ПМЖ-16,6 – сборные железобетонные стойки. Площадки, лестницы, тросостойки и молниеотвод – металлические. Стойки порталов и прожекторных мачт устанавливаются в отрытые котлованы по соответствующей схеме.

Опоры под оборудование состоят из сборных железобетонных стоек СОН и переходных стальных изделий, к которым крепится электротехническое оборудование. Частично опоры под оборудование устанавливаются на сборные железобетонные лежни.

Блочно-модульное здание ЗРУ 10кВ, совмещенного с ОПУ устанавливается на переходные металлоконструкции, которые крепятся на железобетонные стойки СОН.

Стойки СОН (по серии 3.407.1-157 в.1) заделываются в стакан сборного железобетонного фундамента типа Ф8.8 (по серии 3.407.1-157 в.1).

Стойки опор под оборудование устанавливаются в отрытые котлованы по соответствующей схеме.

Прокладка кабелей по ОРУ предусматривается в железобетонных наземных кабельных лотках и полузаглубленных каналов, перекрываемых железобетонными плитами (по серии (3.407.1-157 в.1).

Маслосборник ёмкостью 15,0 м^3

Маслосборник относится ко II-му уровню ответственности.

Конструкция маслосборника относятся ко II-й степени огнестойкости.

Маслосборник из сборных железобетонных водопроводных колец. Днище и перекрытие сборные железобетонные элементы.

Маслосборник представляет собой сборную железобетонную емкость, заглубленную в грунт.

Выгреб ёмкостью 5,0 м^3

Выгреб относится ко II-му уровню ответственности.

Конструкция выгреба относятся ко II-й степени огнестойкости.

Выгреб из сборных железобетонных водопроводных колец. Днище и перекрытие сборные железобетонные элементы.

Выгреб представляет собой сборную железобетонную емкость, заглубленную в грунт.

Водоснабжение

На площадке подстанции предусмотрено хозяйственно-бытовое водоснабжение.

Водоснабжение подстанции предусмотрено привозной водой.

Для хозяйственно-бытовых нужд в блочно-модульном здании ЗРУ 10кВ, совмещенного с ОПУ предусмотрена пластиковая емкость объемом 2000 литров, заполняемая привозной водой. Из емкости вода подается насосом производительностью 0,5 м^3/час, напором Н=15 м вод. ст. к санитарно-техническим приборам.

Расчетные расходы воды составляют: 0,44 л/с; 0,50 м^3/час; 0,88 м^3/сут.

Бытовая канализация

Отведение бытовых сточных вод от блочно-модульного здания ЗРУ 10кВ, совмещенного с ОПУ, осуществляется в выгреб полезным объемом 5м^3.

Производительность выгреба 0,88 м^3/сутки.

Опорожнение выгреба производится периодически ассенизационным транспортом.

Выгреб разработан в разделе 4375-062-22 АС.

Внутренние сети водопровода и канализации в БМЗ ЗРУ 10кВ, совмещенного с ОПУ

Водоснабжение предусмотрено привозной водой, которой заполняется пластиковая емкость объемом 2000 литров. Емкость установлена в БМЗ ЗРУ 10кВ, совмещенном с ОПУ. Из емкости вода подается насосом производительностью 0,50 м³/час, напором Н=15 м вод. ст. к санитарно-техническим приборам.

Расчетные расходы холодной воды (в том числе горячая вода) составляют:

0,44 л/с, 0,50 $м^3$/час, 0,88 $м^3$/сутки.

Для холодного водоснабжения предусмотрены пластиковые трубы по ГОСТ 18599-2001.

Оборудование, трубопроводы, арматура для внутренних систем водоснабжения и канализации входят в комплект поставки блочно-модульного здания ЗРУ 10кВ, совмещенного с ОПУ, согласно выданного задания на изготовление блочно-модульного здания (см. чертеж № 4375-262-23-ЭП л.1).

Установку оборудования, санитарно-технических приборов, сетей водопровода и канализации в БМЗ ЗРУ 10кВ, совмещенном с ОПУ выполняет завод-изготовитель.

Отопление и вентиляция

Системы отопления и вентиляции в блочно-модульном здании выполняет завод-изготовитель.

Противопожарные мероприятия и пожарная защита выполнены в соответствии с «Правилами пожарной безопасности для энергетических предприятий», утвержденными приказом №123 Министра энергетики Республики Казахстан от 20.02.2015 г.

Пожаротушение силовых трансформаторов ТДТН-16000/110 не требуется на основании п.1331 (подпункт 3) ПУЭ РК.

Тушение пожара на территории подстанции должно осуществляться ближайшими подразделениями противопожарной службы.

Для ликвидации местных очагов возгорания, на территории подстанции предусмотрена площадка с щитом для пожарного инвентаря.

Маслоотводы

Для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждении трансформаторов предусматриваются сети маслоотводов.

Сброс масла из маслоприемника под устанавливаемыми трансформаторами осуществляется в проектируемый подземный маслосборник емкостью 15 м³, рассчитанный на прием полного объема масла от одного трансформатора.

Опорожнение маслосборника производится периодически передвижными средствами эксплуатации.

Сети маслоотводов запроектированы из хризотилцементных труб диаметром 150 мм по ГОСТ 31416-2009.

Расчетный расход масла составляет 8,06 л/с.

Маслосборник разработан в разделе № 4375-067-22 АС.

Подъездная автодорога

Проектирование подъездной дороги выполнено в соответствии с техническими требованиями стандарта СН РК 3.03-22-2013/СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Согласно назначения проектируемой дороги по СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» определена техническая категория IV-в «Вспомогательные автомобильные дороги и дороги с невыраженным грузооборотом». Проектом был принят тип поперечного профиля шириной проезжей части 4,5 м с обочинами по 1 м с каждой стороны и крутизной откосов 1:2.

Ширина земляного полотна составляет 7,5 м. Земляное полотно запроектировано в насыпи, максимальной высотой 0,9 м.

Грунт земляного полотна - суглинок тяжелый.

Проектом предусматривается расстановка дорожных знаков и сигнальных столбиков на примыканиях.

Проектом предусмотрено установка 5 знаков:

700х700 (треугольник) – 3 шт.;

2250х500 (прямоугольник) – 1 шт.;

А700 (окружность) – 1 шт.

Расчет продолжительности производства работ принимаем на весь участок одним потоком. (согласно СН РК 1.03-02-2014 и СП РК 1.03-102-2014).

Общая строительная длина дороги составляет **0,165 км**.

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции при протяженности 165 м равна:

Т = 0,71 х 0.9 ≈ 0,6 месяцев.

Строительство объекта будет осуществляться подрядчиком, определенным заказчиком при проведении тендера.

Станцией разгрузки и складирования тяжеловесного оборудования для строительства проектируемой ПС определена железнодорожная станция «Акши». От места разгрузки для строительства проезд возможен по дорогам общего пользования. Протяженность провоза по предложенной схеме составляет около 2 км.

Проезд от железнодорожной станции разгрузки до подстанций осуществляется по асфальтированным, а также гравийным дорогам и возможен в любое время года.

При погрузке, разгрузке, перемещении, подъеме и установке электрооборудования должны быть приняты меры по его защите от повреждений, при этом тяжеловесное электрооборудование необходимо стропить за предусмотренные для этой цели детали или в местах, указанных предприятием-изготовителем.

Общее расстояние безрельсовой транспортировки трансформаторов составляет 2 км.

Время начала транспортировки необходимо согласовать с районной автоинспекцией, а также вызвать представителей организаций, эксплуатирующих инженерные сооружения, пересекаемые по трассе транспортировки.

Погрузочно-разгрузочные работы по электротехническому оборудованию выполняются с помощью автокранов грузоподъемностью 10 или 16 тонн.

Силовые трансформаторы весом каждый 33,4 тонн также разгружаются на железнодорожном тупике станции Акши и доставляются на площадку ПС «Акши» на автотрейлерах соответствующей грузоподъемности.

Выполнение работ по безрельсовой транспортировке и сдачи в монтаж силовых трансформаторов поручается специализированной организации, располагающей квалифицированными кадрами и необходимым оборудованием.

Безрельсовую транспортировку трансформаторов рекомендуется производить на седельном тягаче-автопоезде грузоподъемностью 40 тонн.

В зависимости от характеристики дороги передвижения и массы груженного трейлера по самым худшим условиям расчетом определяют тяговое усилие, а также тип и количество тягачей.

Транспортные средства, применяемые для перевозки трансформаторов, должны иметь горизонтальную грузовую платформу, допускающую свободную установку на ней трансформатора. При расположении трансформатора на транспортном средстве большая ось трансформатора должна совпадать с направлением движения. При установке трансформатора на транспортное средство необходимо учитывать расположение вводов на трансформаторе для исключения последующего разворота перед установкой на подстанции. Между основанием трансформатора и платформой транспортера прокладываются деревянные

брусья, очищенные от грязи, льда, снега, смазки и т. д. Концы брусьев должны выступать за основание трансформатора на длину 100—150 мм. Платформа в местах установки брусьев также очищается от грязи, льда, снега, смазки и т. д.

Коэффициент запаса устойчивости трансформатора от опрокидывания и сдвига должен быть не менее 1,25.

Скорость движения автопоезда (трейлера с тягачами) на горизонтальном участке дороги не должна превышать 12 км/ч, на спусках и подъемах 5км/ч, через мосты 0,5 км/ч.

Погрузочно-разгрузочные работы как на железнодорожном тупике станции, так и на площадке подстанции выполняются такелажным способом.

При выполнении строительно-монтажных работ применяются машины и механизмы в соответствии с утвержденным табелем оснащенности механизированных колонн.

Металлические оболочки и броня силовых и контрольных кабелей должны быть соединены между собой гибким медным проводом, а также с металлическими корпусами муфт и металлическими опорными конструкциями.

Каждая часть электроустановки, подлежащая заземлению, должна быть присоединена к сети заземления при помощи отдельного ответвления. Последовательное включение в заземляющий проводник заземляемых частей электроустановки не допускается.

Соединение заземляющих защитных проводников должно быть выполнено:

- сваркой на магистралях;
- болтовыми соединениями или сваркой – при присоединениях к электрооборудованию;
- пайкой или опрессовкой – в концевых заделках и соединительных муфтах на кабелях.

Места соединения стыков после сварки должны быть окрашены.

Общие условия безопасности труда и производственной санитарии при выполнении пусконаладочных работ обеспечивает Заказчик.

Пусконаладочными работами является комплекс работ, включающий проверку, настройку и испытания электрооборудования с целью обеспечения электрических параметров и режимов, заданных проектом.

Ведомость основных строительных механизмов и транспортных средств на объект приведена в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Наименование машин и оборудования	Марка	Количество
Автомобиль грузовой самосвал	КамАЗ-55102 КамАЗ-5511	3
Спецмашины до 8т вездеходы		2
Бульдозер	Б10М 0101	2
	Т-170	2
Краны мостовые электрические при работе на монтаже оборудования, 32 т 50 т		1
Телескопическая вышка	Урал 4320115141	1
Транспортеры прицепные кабельные до 7 т		1
Автогидроподъемник	КамАЗ 5908 Bw	1
Тележки кабельные	ЛТС-ЕКО	1
Тележки раскаточные на гусеничном ходу		2
Подъемники мачтовые (h=50 м)	ПМС-01	1
Подъемники гидравлические на 10м		1
Автогрейдер среднего типа	GR-180	1
Грейдеры прицепные среднего типа	GR-180	1
Укладчики асфальтобетона		1
Автогудронаторы 3500л		1
Компрессорная станция	ПКСД-5,25ДМ	3

Наименование машин и оборудования	Марка	Количество
Пневмотрамбовка	ИП-4503/Д9А	7
Сварочный агрегат на автомобильном прицепе	АДД-404001	2
Автомобиль грузовой бортовой	КамАЗ-5320	3
Бригадная машина	ГАЗ-66	1
Трактор на пневмоколесном ходу (80л.с.)	МТЗ-82.1	1
Трактор на гусеничном ходу 130л.с.		2
Тракторы на гусеничном ходу с лебедкой		1
Прорабская машина	УАЗ-39099	1
Экскаватор	CAT422F	3
Погрузчики одноковшовые пневмоколесные, 5 т	ZL50G	1
Лебедки электрические тяговым усилием от 2 т до 16 т		2
Кран на автомобильном ходу, 10т 25 т	КС-45717-1р	2 1
Кран на гусеничном ходу,16т 25 т	МКГ-25	1 3
Кран 40 т	XCMGZ40K	1
Кран на гусеничном ходу 50-63т		1
Молотки отбойные пневматические		2
Кран на автомобильном ходу, 8 т	Xugong xzj5103jqz8d	1
То же, 16 т	КС-3571410	2
Кран башенный, 8 т	qtz-125 8t	1
Кран на тракторе 5 т		3
Насосы для водоотлива		3
Прицеп компрессор	IRMER ELZE CPS 110	1

Наименование машин и оборудования	Марка	Количество
Катки дорожные	YZC7	1
Катки дорожные	YL-16C	1
Катки дорожные	XS2021	1
Катки дорожные 30т		1
Машины бурилно-крановые	БКМ-318-01	2
Комплексная монтажная машина для прокладки и монтаже кабеля на базе автомобиля		2
Вибратор поверхностный		1
Вибратор глубинный		1
Автопогрузчики, 5 т	6102 DALIAN-CPCD-50A-	1
Седельный тягач с прицепом для перевозки трансформатора 40 т, шт.	Тягач HN4250G38CLM +WDQG19	1
Электростанция, шт.		2
Домкраты гидравлические до 100 т, шт.	ДГ 100г150	4
Машины поливомоечные	Howo Szd5250gsszz3j44	1
Лаборатория передвижная	ГАЗ3308	1

Расход материалов на строительство объекта приведен в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Наименование материалов	Количество
Щебень, $м^3$	4503,2
Суглинок II группы средней плотности, м3	200,1
Гравий, м3	1055
Песчано-гравийная смесь, м3	2093,9
Смеси щебеночно-гравийные-песчаные для дорожного строительства, м3	506,85

Наименование материалов	Количество
Камень бутовый марки 300, м3	2191,8
Песок, м3	4291,9
Подвеска провода АС50/8, АС35/6,2, км	0,006 0,006
Подвеска провода АС 95/16, км	0,26
Подвеска провода АС120/19, км	0,697
Подвеска провода АС-300/39, км	1,35
Подвеска провода АС 240/32, км	176,08
Оптический кабель в грозотросе ОКГТ-Ц-А-24 G65D-11,5мм-36кА2-82Н, км	60,905
Изоляторы ПС 70Е, шт.	
Изоляторы ПСД70Е, шт.	8383
Изоляторы ПСВ120Б, шт.	2525
Бетон тяжелый В7,5, м3	2,66
Бетон тяжелый В10, $м^3$	65,5
Бетон тяжелый В15, $м^3$	135,0
Бетон тяжелый В20, В3,5 м3	4,75 7,6
Раствор готовый отделочный тяжелый 1:3, $м^3$	4,81
Раствор кладочный марки М50, м3	20,7
Раствор кладочный марки М100, м3	3,31
Раствор кладочный марки М150, м3	5,94
Раствор кладочный марки М200, м3	0,19
Смеси асфальтобетонные типа Бх, т	207,5
Смеси асфальтобетонные СТ РК 1225-2019 марки I, т	501,4
Кирпич М100 по ГОСТ 530-2012, шт.	36502
Сталь арматурная А-1 по СТ РК2591-2014, А-111, т	21,02 9,45

Наименование материалов	Количество
Лесоматериалы, $м^3$	29,89
Битум нефтяной кровельный БНМ, т	0,22
Битумы нефтяные дорожные по СТ РК15512006, т	0,46
Битумы нефтяные строительные ГОСТ 6617-76, т	4,05
Электроды, т	1,889
Эмаль пентафталевая ПФ-115, т	0,3
Лак битумный БТ-123, кг	297,4
Лак ХП-734 ГОСТ Р52165-2003, кг	11852,8
Мастика МБ-50 морозостойкая, кг	1262,1
Кабель силовой марки NYCYyu, км	14,35
Кабель силовой марки ВВГнг, км	579,36
Кабель силовой ПвВнг(В)-LS 3х50/25(мк)-10, км	0,2
Кабель силовой АПвП 3х240/35(мк)-10кВ, м	3040
Кабель силовой АПвП 3х95/35(мк)-10, АПвП 3х70/35 км	0,76 0,76
Кабель 110кВ 1XLPE(S)WTR/1x11C-V64/110кВ, м	1350
Кабель 35кВ 1XLPE/PE(S)WTR/1x8C-IV, м	576

3 Строительство ВЛ110кВ от ОРУ110кВ ПС 182 «Бесколь» до ПС «Акши» с заходом на ПС 110кВ «Бесколь» и ПС 110кВ «Акши»

В административном отношении проектируемая ЛЭП 110кВ ПС 110кВ «Бесколь» – ПС 110кВ «Акши» проходит по землям от с. Бесколь до с. Акши, Жетысуйской области Республики Казахстан.

Началом проектируемой ЛЭП 110кВ является ОРУ 110кВ ПС 110кВ «Бесколь», концом - проектируемая ПС 110/35/10кВ «Акши».

От портала реконструируемого ОРУ 110кВ ПС 110кВ «Бесколь» до Уг.5 (Уг.1) трасса проектируемой ЛЭП 110кВ проходит в кабельном варианте, далее до проектируемой ПС 110кВ «Акши» трасса намечена в воздушном варианте.

От Уг.1 (Уг.5) до проектируемой ПС 110/35/10кВ «Акши» трасса ВЛ 110кВ проходит в соответствии с материалами выбора и согласований.

От угла 2 проектируемая ВЛ, в целях обхода жилой застройки, поворачивает на северо- запад, идет параллельно улице с северной стороны до угла 3, между углами 3-4 пересекает улицу.

От угла 4 трасса ВЛ поворачивает на юг-запад, от угла 4 до угла 6 выходит на параллель ВЛ 35кВ Л-75.

От угла 6 трасса проектируемой ВЛ поворачивает на юг и до угла 8 пересекает ВЛ 35кВ Л-75, Железную дорогу АО НК «КТЖ» с сопутствующими коммуникациями, магистральный нефтепровод Атасу – Алашанькоу с сопутствующими коммуникациями.

Трасса ВЛ 110кВ, от угла 8 поворачивает на юго-восток, и до угла 13 идет параллельно нефтепровода с южной стороны на расстоянии 100 метров.

От угла 13 трасса проектируемой ВЛ перед автодорогой областного значения Бесколь-Жайпак (Жайнак) поворачивает на юг, и до угла 17 идет параллельно данной автодороге.

От угла 17 до угла 18 трасса ВЛ идет на юг, от угла 18 поворачивает на юго-восток до угла 19 пересекая автодрогу Бесколь-Жайпак, и не доходя до ВЛ 35кВ поворачивает на юг и до угла 21 идет параллельно ВЛ 35кВ на расстоянии 40 метров с западной, далее с южной стороны.

От угла 21 до угла 22 трасса проектируемой ВЛ 110кВ пересекает ВЛ 35кВ и далее поворачивает на восток и идет параллельно ВЛ 35кВ также на расстоянии 40 метров с северной стороны до угла 25. Углы 23 и 24 обусловлены обходом неровностей рельефа местности.

Трасса проектируемой ВЛ 110кВ начиная от угла 25 до угла 26 идет на северо-восток, пересекая нефтепровод Атасу – Алашанькоу с сопутствующими коммуникациями.

От угла 26 трасса ВЛ поворачивает на юго-восток и идет до автодороги на с. Акши, от угла 27 поворачивает на северо-восток и идет параллельно данной автодороге и ВЛ 35кВ до угла 28.

От угла 28 проектируемая ВЛ поворачивает на восток, пересекая автодорогу на с. Акши и ВЛ 10кВ.

От угла 29 трасса ВЛ поворачивает на юго-восток пересекая две ВЛ 35кВ и заходит на ОРУ 110кВ проектируемой ПС «Акши».

Протяженность трассы, проектируемой ЛЭП 110кВ составляет 57,033 км при 35 углах поворота.

Весь участок работ представляют из себя складчатую область. Поверхность участка изысканий слабоволнистая, центральная часть проектируемой площадки представляет собой сглаженную вершину сопки.

Отметки колеблются в пределах от 375.25 в начале трассы (ПС 110кВ «Бесколь») с постепенным повышением рельефа в районе сухого русла р. Камысмола до 413.90 м. Далее идет понижение рельефа до отметки 375.37 на ПС 110кВ «Акши».

Трасса ВЛ 110кВ проходит по предгорью Джунгарского Алатау и пересекает множество промоин, арыков, сухие русла рек, которые действуют в период весенних паводков. На момент изысканий русла рек были сухие.

В геологическом строении принимают участие суглинки просадочные I типа, непросадочные, набухающие, пески пылеватые, гравийный грунт, дресвяный грунт. Суглинки твердые, полутвердые с включением гравия до 10 %. Строительная категория грунтов по трудности разработки составляет: для суглинков – 2, песка пылеватого – 1, дресвяного грунта – 4, гравийного

грунта – 3.

Проектируемая трасса линии электропередачи имеет слабоволнистую поверхность, центральная часть - сглаженная вершина сопки.

С поверхности повсеместно распространен почвенно-растительный слой мощностью 0,2-0,3 м.

По результатам химического анализа грунты засолены. Содержание сульфат-иона составляет SO4” = 192 – 2018 мг/кг, содержание хлор-иона составляет Cl’= 141 - 424 мг/кг.

Степень коррозионного воздействия грунтов к углеродистой стали – от средней до высокой.

Грунтовые воды по трассе не встречены до глубины 7 м.

Сечение провода АС240/32 на проектируемой ВЛ 110кВ ПС 182 «Бесколь» – ПС «Акши» принято на основании данных ТЭО «Электроснабжение юго-восточной территории Алматинской области» № 64/18-2018-ТХ Том 1 Книга 3.

Для проектируемых КЛ 110кВ ПС Ушарал – ПС «Бесколь» и заход КЛ 110кВ на ПС «Бесколь» – ПС «Акши» рекомендуется применение одножильного кабеля с алюминиевой жилой с изоляцией из сшитого полиэтилена.

Выбор сечения кабеля выполнен на основании расчетов передаваемых нагрузок.

Расположение фаз кабелей в цепи принято треугольником, экраны кабелей соединены и заземлены, с одной стороны.

Расстояние между фазами вплотную.

Среда прокладки – прокладка в земле:

- глубина прокладки – 1,5 м;
- удельное термическое сопротивление грунта – 1,2 К*м/Вт;
- температура грунта – 15°;
- прокладка в трубах.

На КЛ 110кВ ПС «Ушарал» – ПС «Бесколь» принят сечением 240 мм2 и КЛ 110кВ ПС «Бесколь» – ПС «Акши» принят сечением 500 мм2

В объёме данного рабочего проекта предусматривается перезаводка кабельных линии 10кВ от ПС №195 «Акши» до ЗРУ 10кВ подстанции 110/35/10кВ «Акши» протяженностью 300 м, каждая кабельная линия 10кВ.

В настоящей работе для проектируемых КЛ 10кВ рекомендуется применение одножильного кабеля с алюминиевой жилой с изоляцией из сшитого полиэтилена, проложенных в земле треугольником.

На проектируемой линии электропередач ВЛ 110кВ ПС 110кВ «Бесколь» – ПС 110кВ «Акши» принят сталеалюминиевый провод марки АС 240/32 с номинальным сечением алюминиевой части 244,0 мм^2 и стального сердечника 31,7 мм^2 по одному проводу в фазе, с отношение алюминиевой части к стальному сердечнику 7,71 с четным числом повивов алюминиевых проволок по ГОСТ 839-80 для районов с толщиной стенки гололёда до 25 мм.

Данное сечение достаточно по условию короны.

Транспозиция проводов на линии не требуется.

План трассы ЛЭП 110кВ представлен на чертеже № 4375-26-ЛЭП л.1.

Трасса ЛЭП состоит из кабельного и воздушного участков.

Протяженность проектируемой ЛЭП 110кВ составляет 56771 метр, протяженность кабельного участка – 262 м.

Рельеф по трассе равнинный.

Для согласования фазировки на ОРУ 110кВ ПС 110кВ «Бесколь» с фазировкой на ОРУ 110кВ ПС 110кВ «Акши» на опоре № 272 шифра 1У220-3+5 предусматривается скрутка крайних фаз. Схема скрутки проводов дана на чертеже № 4375-360-26-ЛЭП л. 60.

Защита проводов от вибрации предусматривается во всех пролетах. Для провода АС 240/32 приняты унифицированные гасители вибрации типа ГВУ-1,2-1,6-11-450/2 фирмы ТОО «Viva New Technology».

Изоляция на проектируемой ВЛ согласно Технического задания принята исходя из удельной длины пути утечки 2,5 см/кВ (3 СЗА по таблице 101 ПУЭ Республики Казахстан). В качестве изоляторов для принятых климатических условий и по механической прочности приняты изоляторы с

нормируемой разрушающей силой при растяжении 70 кН типа ПСД70Е, 120 кН типа ПСВ120Б.

Принятые подвески комплектуются:

- Поддерживающая подвеска из изоляторов 10хПСД70Е;
- Натяжная двухцепная подвеска из изоляторов 2х12хПСВ120Б;
- Натяжная подвеска из изоляторов 11хПСВ120Б;

В анкерных пролетах до 200 м в натяжных подвесках с одной стороны пролета дополнительно предусматривается промежуточное звено – талреп, для точного визирования величин стрел провеса провода регулировкой длины провода в пролёте.

В пролётах опор на пересечениях с железной дорогой, автодорогой, с двумя параллельными ВЛ 35кВ предусматриваются двухцепные подвески с количеством изоляторов 2х12хПСВ120Б.

На проектируемом участке ВЛ 110кВ от опоры № 1 (каб. опора) до портала ПС 110кВ «Акши» защита линии электропередачи от прямых ударов молнии осуществляется подвеской одного грозозащитного троса со встроенным волоконно-оптическим кабелем.

В качестве троса со встроенным волоконно-оптическим кабелем, который используется так же для организации каналов диспетчерского и технологического управления, принят трос марки ОКГТ-Ц-24G.652D-9,2мм-9кА^{2}с-54кН фирмы ООО «Инкаб».

Данные по величинам расчётных напряжений в тросах по участкам ВЛ даны на чертежах № 4375-360-26-ЛЭП листы 39-51.

Подвеска троса ОКГТ-Ц-24G.652D-9,2мм-9кА^{2}с-54кН предусматривается неизолированной, трос заземляется на каждой опоре ВЛ с помощью специальной перемычки.

Схема подвески троса ОКГТ-Ц-24G.652D-9,2мм-9кА^{2}с-54кН дана на чертеже № 4375-360-26-ЛЭП л. 58.

Защита изоляции от обратных перекрытий осуществляется путем заземления всех опор. Величины сопротивлений заземляющих устройств опор выбраны в зависимости от удельного сопротивления грунтов и

выполняются протяженными заземлителями из круглой стали диаметром 18 мм. Величины сопротивления заземляющих устройств опор приняты в соответствии с ПУЭ РК и составляет 10-15 Ом. При прокладке заземляющих устройств необходимо руководствоваться указаниями на чертежах №№ 4375-360-26-ЛЭП л. 54 и 4375-360-26-ЛЭП л. л. 55-56 основного комплекта.

На своем следовании проектируемая ВЛ 110кВ пересекает следующие инженерные сооружения:

- ВЛ 10кВ – 4 раза;
- ВЛ 35кВ – 7 раз;
- Автодорога – 3 раза;
- Река – 1 раз;
- Железная дорога – 1 раз;
- Кабель связи – 4 раза;
- Сухое русло – 3 раза;
- Подземный нефтепровод – 2 раза.

Переход ВЛ 110кВ через существующие ВЛ 35кВ Л-75, Л-19, Л-17 АО «ТАТЭК» выполняется без их переустройства на анкерно-угловых и промежуточных опорах.

Переход через реку выполнен на стальных промежуточных опорах шифра ПС110-9Ва № 157 и № 158.

Переход через железную дорогу выполнен на стальных анкерно-угловых опорах с применением двухцепных подвесок.

Остальные существующие ВЛ 10кВ, кабель связи, автодороги, подземный нефтепровод пересекаются проектируемой ВЛ 110кВ с соблюдением нормируемых габаритов по ПУЭ РК.

Пересечение с ВЛ 10кВ выполнены без переустройств.

В результате проведенных расчетов приняты:

- для первой зоны - промежуточная железобетонная опора типа 2ПБ110-5 с расчетным пролетом 200 м;

- для второй и третьей зон - промежуточная стальная опора типа ПС110-9В. Расчетный пролёт для второй зоны - 240 м, для третьей - 190 м.

Анкерно-угловые опоры для первой зоны приняты шифра 1У110-3 при необходимости с подставками высотой 5 м, 10 м, 15 м по типовому проекту 3.407.2-170, для второй и третьей зон – 1У220-3 с подставками высотой 5 м, 15 м по типовому проекту 3.407.2-145.

Все перечисленные опоры были проверены на прочность с учётом ПУЭ РК 2022 года (седьмое издание).

На Переустройстве ВЛ 110кВ ПС Ушарал - ПС Бесколь предусмотрена опора 1У110-3а+10 № 1усл с кабельной площадкой.

На Переустройстве ВЛ 35кВ Л-75 на ПС Бесколь предусмотрена опора У35-1Та-ТС+5 № 1нов по типовому проекту 3.407-119 вып. 2.

На опорах шифра 1У110-3а+10 № 1 (основная линия), № 1усл (Переустройство ВЛ 110кВ ПС Ушарал - ПС Бесколь) и шифра У35-1Та-ТС+5 № 1нов (Переустройство ВЛ 35кВ Л-75 на ПС Бесколь) предусмотрены площадки для размещения кабельных муфт и ограничителей перенапряжения (ОПН) для выполнения перехода кабельной линии в воздушную (см. чертежи № 4375-360 26-ЛЭП листы 69, 70, 171, 172 и листы 173, 204, 205 соответственно).

Кроме того, предусматриваются опоры шифра УО-110-21С на стойках СОН 52-39-1 для установки конденсаторов связи (см. чертежи № 4375-360 26-ЛЭП листы 171, 172).

Вокруг опор шифра 1У110-3а+10 и УО-110-21С предусмотрены ограждения (см. чертежи № 4375-360 26-ЛЭП л. 217 и л. 218 соответственно, листы 171, 172).

Существующие опоры на переустройствах ВЛ 110кВ и 35кВ демонтировать (см. чертеж № 4375-360 26-ЛЭП листы 169).

На опорах 1У110-3а+10 № 1 (основная линия), № 1усл (Переустройство ВЛ 110кВ ПС «Ушарал» - ПС «Бесколь») и шифра У35-1Та-ТС+5 № 1нов (Переустройство ВЛ 35кВ Л-75 на ПС «Бесколь») устанавливаются балки БМ1 и БМ2 для обводки шлейфа (см. чертежи № 4375-360 26-ЛЭП листы 69, 71, 171, 172 и листы 173, 204, 206 соответственно).

Промежуточная железобетонная опора 2ПБ110-5 Исп. 03 разработана на центрифугированной железобетонной стойке СК22.4-3.3 по типовому проекту серии 3.407.1-175 с подвеской троса ОКГТ.

Железобетонные стойки должны поставляться на пикет с установленными на заводе подпятниками.

Для крепления троса ОКГТ предусмотрены удлинённые тросодержатели для промежуточных опор 2ПБ110-5а и ПС110-9Ва для исключения касания троса ОКГТ тела опоры.

На подходе к ОРУ 110кВ ПС 182 «Бесколь» кабельным заходом на Переустройстве ВЛ 110кВ ПС «Ушарал» - ПС «Бесколь» устанавливаются опоры шифра ОТ110-1-М (см. чертеж № 4375-360-26-ЛЭП л. 213) и ОТ110-1-ОПН (см. чертеж № 4375-360-26-ЛЭП л. 214) на стойках СОН 44-29-1 и на Переустройстве ВЛ 35кВ Л-75 на ПС Бесколь устанавливается опора шифра ОКМО-35С (см. чертеж № 4375-360-26-ЛЭП л. 220) на стойках СОН 52-39-1 для подъёма кабеля на ОРУ и крепления кабельных муфт и ОПН (см. также чертежи № 4375-360 26-ЛЭП листы 126, 188, 189).

Всего опор – 274 шт., в том числе шифра 1У110-3 – 3 шт., 1У110-3+5 – 6 шт., 1У110-3а+10 – 2 шт., 1У110-3+15 – 1 шт., 1У220-3 – 14 шт., 1У220-3+5 – 7 шт., 1У220-3+15 – 1 шт., У35-1Та-ТС+5 – 1 шт., ПС110-9Ва – 224 шт., 1ПБ110-5а – 15 шт.

На всех анкерно-угловых опорах основной линии верхнюю одиночную траверсу установить справа по ходу линии от ПС 110кВ «Бесколь».

Установка металлических опор 1У110-3+5, 1У110-3а+10, 1У220-3+5, 1У110-3+15, 1У220-3+15, 1У220-3, 1У110-3, У35-1Та-ТС+5 производится двумя тракторами Т-100М с лебедкой и краном ТК53 методом падающей стрелы.

Установка промежуточных опор типа ПС110-9Ва, 1ПБ110-5а производится двумя тракторами Т-100М с лебедкой и монтажным краном КС-3571410 или ТК53.

Для железобетонного портала на ПС «Акши» предусматриваются металлоконструкции для спусков оптико-волоконного кабеля по стойке и

установки муфты по чертежу № 4375-360-26-ЛЭП л. 170.

Для установки кабельной опоры 1У110-3а+10 № 1усл в створ существующей линии 110кВ предусматривается анкеровка проводов и троса пограничной промежуточной железобетонной опоры № 2усл по чертежам № 4375-360 26-ЛЭП листы 169, 233. Закрепление анкерующих проводов и троса за землю дано на чертеже № 4375-360 26-ЛЭП л. 234.

После установки опор в створ переустраиваемых существующих участков ВЛ провода и тросы подвесить на проектные опоры. Элементы анкеровки демонтировать.

Для Перезаводки ВЛ 10кВ на ПС «Акши» (см. чертеж № 4375-360 26-ЛЭП л. 196) для перехода воздушных линий в кабельные предусматриваются железобетонные опоры типов А10-1 с КМ-1, ОА10-1 на вибрированных стойках СВ 105 по чертежам серии 3.407.1-143 и опоры типа К10-3.2с с КМ на вибрированных стойках СВ 110-5.

Существующие опоры 10кВ демонтируются в соответствии с чертежом № 4375-360 26-ЛЭП л. 196.

На время установки опор в створ переустраиваемых существующих участков ВЛ 10кВ провода пограничных опор закрепить за механизмы. После установки проектных опор провода подвесить на установленные опоры.

Технические требования к стальным и железобетонным опорам ВЛ даны на чертеже № 4375-360-26-ЛЭП л. 81.

Фундаменты под стальные анкерно-угловые опоры приняты типа Ф2х3,6-А, Ф2,7х3,5-А, Ф2,7х4,5-А, по типовому проекту 3.407.1-144.

Фундаменты представляют собой составные подножники, собираемые из раздельно изготавливаемых железобетонных стоек и плит. На месте строительства стойки и плиты соединяются с помощью двух горизонтальных шпонок, которые устанавливаются в двух пазах, образуемых между уголками закладных деталей плиты и стойки.

Для промежуточных стальных опор в связи с большими нагрузками на фундаменты предусмотрены фундаменты типа Ф5-2-Р по чертежам ОАО

"Севзапэнергосетьпроект" Модернизация фундаментных конструкций по серии 3.407-115.

Промежуточные железобетонные опоры устанавливаются в копаные котлованы в соответствии с ЭСН РК 8.04-01-2015 по трудности разработки грунтов с ригелями типа РЦ3,5-6 и крепятся к стойкам деталями крепления типа Д-14 по типовому проекту 3.407.9-158.

Количество ригелей определено в зависимости от грунтовых условий.

Технические требования к фундаментным элементам даны на чертеже № 4375-360-26-ЛЭП л. 82.

Разработка котлованов под фундаменты должна вестись после снятия плодородного слоя на площади, занимаемой котлованами. Плодородный слой укладывается после полной засыпки котлована и устройством отмостки по верху.

Для опор, устанавливаемых на пикетах с наличием грунта ИГЭ 1 (просадочный I типа) не допускается пропуска оросителей, а также водоотводных или нагорных канав ближе, чем на 15 м от ноги опоры.

При установке фундаментов предусматривается устройство щебёночной подготовки толщиной 0,2 м. Фракция щебня 20 - 40 мм марки М-1000.

Засыпка котлованов предусмотрена из местного грунта с тщательным послойным уплотнением.

Толщину слоёв принимать по проекту производства работ в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 раздел 5.6 «Насыпи и обратные засыпки», которая определяется опытным путём в зависимости от мощности грунтоуплотняющей машины и количества ударов для достижения проектной плотности грунта засыпки.

Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям главы СН РК 5.01-01-2013, СП РК 5.01-101-2013 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".

Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, растительные, илистые и другие грунты с примесями органических веществ.

В поймах рек предусматривается вокруг опор защита от размыва грунта каменным мощением с устройством упорной каменной призмы булыжником

размером 75-100 мм и каменной наброской вокруг фундаментов размером камня 60-80 мм.

Разработку котлованов, установку фундаментов и опор выполнять во время отсутствия весеннего половодья.

Вокруг всех опор (за исключением опор с защитой от размыва) по верху выполнить трамбованную глиняную отмостку во избежание подтопления и исключению возможности замачивания грунтов основания поверхностными и техническими водами. Отмостка высотой 0,2 м должна иметь уклон от центра опоры (фундамента, стойки) и должна быть на 0,3 м шире засыпаемых пазух котлована, обеспечивающим отвод атмосферных вод, исключая также просадочность и набухание грунтов.

Для проезда по трассе предусматривается засыпка промоин и укладка железобетонных труб в арыки.

Интервал между разработкой котлована и установкой фундаментов для всех опор сократить до минимума во избежание разрушения стенок котлована при атмосферных воздействиях.

В случае несоответствия физико-механических характеристик грунтов в натуре характеристикам, приведенным в проекте, наличие грунтовых вод руководство строительного треста должно сообщить об этом в проектную организацию для проверки и изменения при необходимости проектного решения.

Учитывая сейсмичность района проложения трассы (8 баллов) на основании с СН РК 2.03-07-2013, СП РК 2.03-105-2013 «Строительство электросетевых объектов в сейсмических районах», стальные анкерно-угловые опоры приняты с распорками, устанавливаемые на уровне башмаков опор, являющиеся поясами жесткости, связывающие между собой как ноги опоры, так и фундаменты.

Установка опор на фундаменты, не законченные сооружением и не полностью засыпанные грунтом, запрещается.

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

При креплении опоры на фундаменте при необходимости допускается устанавливать между пятой опоры и верхней плоскостью фундамента не более четырех стальных прокладок общей толщиной до 40 мм. Геометрические размеры прокладок в плане должны быть не менее размеров пяты опоры. Прокладки должны быть соединены между собой и пятой опоры сваркой.

При монтаже проводов на анкерно-угловых опорах тяговый механизм должен быть расположен в пролёте смежном с монтируемым на расстоянии не менее 2,5 h от опоры, где h - высота подвеса на опоре монтируемого провода.

Вопросы установки и монтажа опор, включая вопросы техники безопасности, решаются в специальных разработках - технологических картах, совместно с которыми должны рассматриваться конструкции опор.

Монтаж проводов и тросов на опорах производится в соответствии с технологическими картами, разработанными специализированными организациями.

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.

При сборке металлоконструкций резьба болтов не должна входить в глубь 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.

Фундаментные элементы и железобетонные стойки изготовить из бетона на портландцементе по ГОСТ 10178-85. Марка бетона по водонепроницаемости - W8.

Фундаментные элементы и комлевую часть железобетонных стоек на высоту 0,6 м выше уровня земли покрыть гидроизоляцией путем нанесения на поверхность полимерного покрытия на основе лака ХП-734 в два слоя в соответствии с СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии", СП РК 2.01-102-2014 "Проектирование гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений". Защита выполняется в заводских условиях.

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

Все элементы 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.

Места, с поврежденным цинковым покрытием на металлоконструкциях, защитить от коррозии нанесением цинкового покрытия способом распыления или покрасить краской БТ177 по ГОСТ 5631-79 в два слоя.

Заход КЛ 110кВ на ОРУ 110кВ ПС «Бесколь» выполняется кабелем одножильным силовым 110кВ с алюминиевой круглой многопроволочной уплотненной жилой класса 2, с номинальным сечением токопроводящей жилы 500 мм^2, с изоляцией из сшитого полиэтилена, медным проволочным экраном сечением 35 мм^2, с изоляцией из сшитого полиэтилена, марки типа 1XLPE/PE(S)/WTR/1*11C-V -64/110кВ. Протяженность кабельного участка в траншеях составляет 0,262 км.

Кабель 110кВ укладывается:

- в траншее в лотках типа Л2-15 на глубину 1,5 м, перекрывается плитами ПЗ-5;
- пересечение проектируемой дороги предусматривается в термостойких трубах типа ПротекторФлекс БК 160/13,6 SN64 F130 открытым способом;
- ВОЛС и коаксиальный кабель РК-75-12-9 на пересечении с дорогой прокладываются в трубе типа ПротекторЛайн ПС 110/9,4 SN64 открытым способом;
- пересечение через железную дорогу методом горизонтально-направленного бурения выполняется с помощью термостойких труб типа ПротекторФлекс БК 160/8,1 SN12 F80. Связка 4-х термозащитных труб d=160 мм, стянутая хомутами включая резервную, протягивается в стальной кожух (труба стальная d=500х9 мм). ВОЛС и коаксиальный кабель на данном пересечении прокладываются также в термостойких трубах типа ПротекторЛайн ПС 110/9,4 SN64.

  Метод ГНБ выполняется с устройством приямков в начале перехода, для установки механизма по проталкиванию труб и приемного приямка;
- перед прокладкой кабеля на концы термостойких труб установить воронки типа ВЗК-БК-160;
- после прокладки силового кабеля на концы труб установить уплотнители типа УВК 160 соответствующего диаметра трубы;
- на резервные термостойкие трубы d=160 мм установить заглушки типа ЗУП 160;
- на подходе к опоре с кабельной площадкой и ОРУ 110кВ ПС «Бесколь» с концевыми кабельными муфтами и ОПН кабель прокладывается в трубах типа ПротекторФлекс БК 160/8,1 SN12 F80 компании ООО «Энерготэк».

Кабель 110кВ поднимается в гофрированной трубе d=160 мм на 0,5 м от земли на опорную конструкцию МО-110-ОПН-М (описано ранее) на ОРУ 110кВ ПС «Бесколь» до концевой муфты и крепится с помощью кабельных зажимов типа HVCA-CABCLAMP- ST75-100 (см. чертёж № 4375-360-26-ЛЭП л. 188).

На кабельную опору типа 1У110-3а+10 кабель поднимается в защитном кожухе, в виде короба. ВОЛС поднимается в защитной стальной трубе d=102 мм, которая крепится к телу опоры сваркой. (см. чертёж № 4375-360-26-ЛЭП л. 171). Концы трубы уплотняются уплотнителями типа RDSS-100 фирмы «Tyco Electronics Rayhem».

На опоре выполняется подвеска ВЧ-заградителя на фазе «В». На площадке, огороженной сетчатой оградой размером 7х7 м устанавливается конденсатор связи и фильтр связи. Данное оборудование учитывается в части проекта № 4375-108-14СС. Конденсатор связи с фильтром присоединения устанавливается на опоре типа УО-110-21С.

Вокруг опоры предусматривается сетчатое ограждение размером 10х10м.

Сетчатые ограждения описаны в разделе.

В траншее с силовым кабелем 110кВ по обе стороны от силового кабеля проходит ВОЛС и 1 коаксиальный кабель на расстоянии в свету 500 мм в соответствии с ПУЭ РК.

Треугольное расположение фаз кабельных цепей обеспечивается креплением хомутами с интервалом 1 м, в трубах - по 1,5 м.

По всей длине кабельных линий в траншеи предусматривается прокладка над кабелем сигнальной ленты на расстоянии 250 мм от их наружных покровов.

Экраны кабелей заземляются с двух сторон линии с помощью шкафов заземления. Экраны кабеля глухо заземлены на ОРУ 110кВ ПС «Бесколь».

На кабельной площадке опоры № 1 шифра 1У110-3а+10 экраны кабеля заземляются с помощью ОПН.

Наименьший радиус изгиба кабелей не менее 1,5 м.

Перед устройством кабельной линии дно траншеи необходимо утрамбовать, в виду просадочности грунтов.

В качестве устройства постели под лотки предусмотрен щебень, кабель в лотках засыпается песчано-гравийной смесью до плит перекрытия. Остальной объем траншеи засыпается местным грунтом без камней и мусора.

Плодородный поверхностный слой, встреченный на кабельном заходе от опоры № 1 в сторону ПС «Бесколь» на протяжении 262 м трассы КЛ 110кВ, подлежит рекультивации.

Кабель прокладывается в сухую траншею.

Для обозначения кабельной трассы на местности предусматривается установка опознавательных знаков (пикетов) на углах поворота. Опознавательные знаки окрасить краской БТ 177 по ГОСТ 6-10-426-79 в два слоя.

Железобетонные лотки и плиты приняты по типовым проектам серий 3.006.1-2.87.1-3 и 3.006.1-2.87.2-3.

Все железобетонные элементы (лотки, плиты) изготовить из бетона на портландцементе по ГОСТ 10178-85. Марка бетона по водонепроницаемости - W8. Все железобетонные элементы (лотки, плиты), покрыть гидроизоляцией путем нанесения на поверхность полимерного покрытия на основе лака ХП-734 в два слоя в соответствии с СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии", СП РК 2.01-102-2014 "Проектирование гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений". Защита выполняется в заводских условиях.

Условные обозначения к геологическому разрезу даны на чертеже № 4375-360-26-ЛЭП л. 174.

Концевые муфты и ограничители перенапряжений приняты фирмы «Tyco Electronics». Монтажные работы по монтажу концевых муфт производить в соответствии с Инструкцией фирмы - изготовителя муфт.

Монтажные работы по прокладке кабеля производить в соответствии с Инструкцией по применению силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 110кВ фирмы-изготовителя кабеля.

В проекте предусмотрено Переустройство ВЛ 110кВ ПС «Ушарал» - ПС «Бесколь» в виде кабельного захода на ПС «Бесколь» с установкой опоры 1У110-3а+10 № 1усл с кабельной площадкой.

КЛ 110кВ выполняется кабелем одножильным силовым 110кВ с алюминиевой круглой многопроволочной уплотненной жилой класса 2, с номинальным сечением токопроводящей жилы 240 мм^2, с изоляцией из сшитого полиэтилена, медным проволочным экраном сечением 35 мм^2, с изоляцией из сшитого полиэтилена, кабелем типа 1XLPE/PE(S)/WTR/1*8C-V-64/110кВ. Протяженность кабельного участка в траншеях составляет 0,116 км.

Кабель 110кВ укладывается:

- в траншее в лотках типа Л2-15 на глубину 1,5 м, перекрывается плитами ПЗ-5;
- пересечение проектируемой дороги предусматривается в термостойких трубах типа ПротекторФлекс БК 160/13,6 SN64 F130 открытым способом;
- перед прокладкой кабеля на концы термостойких труб установить воронки типа ВЗК-БК-160;
- после прокладки силового кабеля на концы труб установить уплотнители типа УВК 160 соответствующего диаметра трубы;
- на резервные термостойкие трубы d=160 мм установить заглушки типа ЗУП 160;
- на подходе к опоре с кабельной площадкой и ОРУ 110кВ ПС «Бесколь» с концевыми кабельными муфтами и ОПН кабель прокладывается в трубах типа ПротекторФлекс БК 160/8,1 SN12 F80 компании ООО «Энерготэк».

На опоре выполняется подвеска ВЧ-заградителя на фазах «А», «В» и «С». На 2-х площадках, огороженных сетчатыми оградами размером 7х7 м устанавливаются конденсаторы связи и фильтры связи. Данное оборудование учитывается в части проекта № 4375-

108-14СС. Конденсаторы связи с фильтром присоединения устанавливается на опорах типа УО-110-21С.

- Вокруг опоры с кабельной площадкой предусматривается сетчатое ограждение размером 10х10м.
- Сетчатые ограждения описаны в разделе.
- Траншея с коаксиальными кабелями предусмотрена в части проекта № 4375-108-14СС.
- В траншее с силовым кабелем 110кВ прокладка коаксиальных кабелей не предусмотрена.
- Треугольное расположение фаз кабельных цепей обеспечивается креплением хомутами с интервалом 1 м, в трубах - по 1,5 м.
- По всей длине кабельных линий в траншеи предусматривается прокладка над кабелем сигнальной ленты на расстоянии 250 мм от их наружных покровов.
- Экраны кабелей заземляются с двух сторон линии с помощью шкафов заземления. Экраны кабеля глухо заземлены на ОРУ 110кВ ПС «Бесколь».
- На кабельной площадке опоры № 1усл. шифра 1У110-3а+10 экраны кабеля заземляются с помощью с ОПН по чертежу №4375-360-26-ЛЭП л.172.

Далее мероприятия по прокладке кабеля 110кВ аналогично по основному кабельному заходу 110кВ на ОРУ 110кВ ПС «Бесколь».

В проекте предусмотрено Переустройство захода ВЛ 35кВ Л-75 на ОРУ 35кВ ПС «Бесколь» в виде кабельного захода 35кВ на ПС «Бесколь» с установкой опоры № 1 нов. типа У35-1Та-ТС+5с кабельной площадкой.

КЛ 35кВ выполняется кабелем одножильным силовым 35кВ с алюминиевой круглой многопроволочной уплотненной жилой класса 2, с номинальным сечением токопроводящей жилы 240 мм^2, с изоляцией из сшитого полиэтилена, медным проволочным экраном сечением 25 мм^2, с

изоляцией из сшитого полиэтилена, кабелем типа 1XLPE/PE(S)/WTR/1*8C-1V – 35кВ. Протяженность кабельного участка в траншеях составляет 0,13 км.

Кабель 35кВ укладывается:

- в траншее на щебёночную подготовку на глубину 1,0 м, перекрывается плитами П1-8;
- пересечение проектируемой дороги предусматривается в термостойких трубах типа ПротекторФлекс БК 110/9,4 SN64 F130 открытым способом;
- перед прокладкой кабеля на концы термостойких труб установить воронки типа ВЗК-БК-110;
- после прокладки силового кабеля на концы труб установить уплотнители типа УВК 110 в соответствии с диаметром трубы;
- на резервные термостойкие трубы d=110 мм установить заглушки типа ЗУП 110;
- на подходе к опоре с кабельной площадкой и ОРУ 110кВ ПС «Бесколь» с концевыми кабельными муфтами и ОПН кабель прокладывается в трубах типа ПротекторФлекс БК 90/4,6 SN12 F26 компании ООО «Энерготэк»;
- аналогично на пересечении с коммуникациями;
- перед прокладкой кабеля на концы термостойких труб необходимо установить воронки типа ВЗК-БК-190;
- после прокладки силового кабеля на концы труб установить уплотнители типа УВК 90 в соответствии с диаметром трубы;
- треугольное расположение фаз кабельных цепей обеспечивается креплением хомутами с интервалом 1 м, в трубах - по 1,5 м;
- по всей длине кабельных линий в траншеи предусматривается прокладка над кабелем сигнальной ленты на расстоянии 250 мм от их наружных покровов.

В проекте предусмотрено выполнение перезаводок ВЛ 10кВ с ПС №195 «Акши» на проектируемую ПС 110/35/10кВ «Акши» в кабельном

исполнении в соответствии с чертежами №№ 4375-360-26-КЛ л. л. 196, 197.

Прокладка кабелей должна выполняться монтажной организацией, имеющей соответствующее оборудование, приспособления, инструменты, материалы, квалифицированных специалистов и лицензию на право производства работ.

Прокладку кабелей разрешается начинать только после окончания строительно-монтажных работ на трассе КЛ, приемки трассы и кабельных сооружений, при наличии ППР.

Должна быть обеспечена связь между персоналом по трассе КЛ с целью передачи необходимых команд.

Предельно допускаемые при прокладке механические напряжения в жиле кабеля задаются заводом –изготовителем.

Перемещение и установку барабанов с кабелем следует производить, не допуская их ударов. Разгрузка барабанов сбрасыванием с автомобиля и других транспортных средств запрещается. Запрещается перевозка барабанов с кабелем плашмя (на щеке)

Организация строительства пересечения железнодорожных путей.

Строительная организация допускается к производству работ в полосе отвода железной дороги при наличии:

-согласованной проектной документации;

-разработанного ППР, согласованного с начальником железной дороги по региону;

-приказов структурных подразделений железной дороги о закреплении за объектом представителей для технического надзора.

За сутки до начала работ по устройству пересечения проводится комиссионная проверка выполнения всех подготовительных работ с оформлением результатов проверки актом.

На месте работ разрешается приступать к производству работ по устройству пересечения только после подтверждения комиссией выполнения строительной организацией всех подготовительных работ, в том числе:

-установка страховочных рельсовых пакетов;

-обеспечена телефонная связь места работ с поездным диспетчером и дежурным по железнодорожным станциям, ограничивающим перегон;

-организовано освещение места производства работ в темное время суток;

-создан запас балласта в доступных местах в зоне производства строительных работ;

-сформирована путевая аварийная бригада с круглосуточным дежурством;

-организован маркшейдерский контроль положения железнодорожного пути по 50 метров в обе стороны от перехода;

-выполнено видимое обозначение (столбиками, вешками или др.) существующих подземных коммуникаций железной дороги силами производителя работ.

Информация о начале производства работ по устройству пересечения в обязательном порядке направляется поездному диспетчеру и дежурным по станциям, ограничивающим перегон.

В зоне действия технических сооружений и устройств объектов инфраструктуры железной дороги (СЦБ, связи и т.д.) работы ведутся только в присутствии представителей соответствующих структурных подразделений, назначенных ответственными за технический надзор.

Технический надзор дистанции пути обязан участвовать в комиссиях по приемке законченного строительства пересечений.

Переход ВЛ 110кВ через железнодорожные пути выполняются воздушным на стальных решетчатых анкерных опорах, устанавливаемых на расстоянии 104м (опора№7), 52м (опора№8) от рельса. Угол пересечения 87°. План трассы ВЛ 110кВ на переходе №2 через железные пути на перегоне Актогай - Достык на 141км ПК7+87м представлен на чертеже №4375-360-26-ЛЭП лист 31.1.

На плане указаны площадки для механизмов при монтаже анкерно-угловых опор.

Пересечение ВЛ 110кВ выполняется сталеалюминиевыми проводами марки АС240/32.

В пролётах опор на пересечении с железной дорогой предусматриваются двухцепные подвески с количеством изоляторов 2х12хПСВ120Б.

Земляные работы и установка опор могут выполняться независимо от движения поездов.

Защита изоляции от обратных перекрытий осуществляется путем заземления всех опор. Величины сопротивлений заземляющих устройств опор выбраны в зависимости от удельного сопротивления грунтов и выполняются протяженными заземлителями из круглой стали диаметром 18 мм. Величина сопротивления заземляющих устройств опор принята в соответствии с ПУЭ РК и составляет 15 Ом.

Установка металлических опор 1У110-3+15 и 1У110-3+5 производится двумя тракторами Т-100М с лебедкой и краном методом падающей стрелы.

Перед подъемом опор проверяется положение и готовность котлованов и фундаментов, осматриваются собранные опоры и на основании осмотра и проверки качества выполненных работ делается запись в журнале начальником участка о разрешении их установки.

Разработка котлованов под фундаменты металлических опор выполняется экскаватором. Разработку котлованов выполнять в соответствии с указаниями на чертеже «Технические требования к фундаментным элементам».

Установка опор на фундаменты, не законченные сооружением и не полностью засыпанные грунтом, запрещается.

Монтаж железобетонных фундаментов под металлические опоры выполняется автомобильными или тракторными кранами.

При установке на фундамент металлических опор ВЛ должно быть обеспечено плотное прилегание башмаков основания опоры к плоскости подножников, исключающее зазор между ними. Недопустимо смещение

элементов опорной конструкции относительно проектных положений (несоосность взаимной установки элементов).

По трассе, после проведения подготовительных работ, ко всем опорам обеспечивается подъезд строительных машин и механизмов.

Производителю строительных работ для монтажа проводов и тросов необходимо за трое суток до производства работ по пересечению железнодорожного пути подать заявку на производство работ в филиалы АО «НК «КТЖ», ПЧ, ЭЧ, ШЧ, ТУСМ.

Работы производить при обязательном присутствии ответственных работников этих филиалов и дистанций.

До начала монтажа проводов должны быть выполнены следующие работы:

-определена длина провода на пересечении до монтажа и на концах смонтированы зажимы, что сократит общее время монтажа.

-закончены установка, выверка, закрепление и заземление опор;

-произведена расчистка трассы ВЛ от кустарников, пней и др., мешающих монтажу;

-укомплектованы арматура и изоляторы в соответствии с техническими условиями;

-завершены переустройства пересечений;

-вывезены на трассу барабаны с проводом, арматура, изоляторы и монтажные приспособления согласно ППР. Каждая партия барабанов, вывозимая на пикет, подбирается, по возможности, с одинаковой строительной длиной.

Порядок работ, связанных с остановкой движения, следующий:

-опрессовать натяжные зажимы со шлейфами на концах проводов (тросов);

-поданкеровать на переходной опоре №7 (переход №2) провода фазы, вторые концы подтянуть к пересечению;

-у опоры №8 (переход №2) на расстоянии 25÷30 м собрать натяжные гирлянды для тросов (проводов); проверить соответствие проекту элементов сочленения сцепной арматуры гирлянды и узла крепления на опоре;

-закрепить на этой опоре монтажные ролики и запасовать в них такелажные канаты; концы канатов присоединить к тяговому механизму и к гирляндам;

-установить для проводов каждой фазы П-образные деревянные защиты;

-сделать подъезды и площадки для установки телескопических вышек (гидроподъемников);

-подготовить капроновые канаты и др. приспособления, необходимые для перетягивания проводов и тросов через пересекаемые объекты;

-согласовать с Управлением железной дороги проект производства работ по монтажу проводов ВЛ на пересечении с дорогой.

Работы выполняются одной специализированной бригадой, оснащенной необходимыми механизмами (трактор Т-130М, вышки телескопические и др.), такелажем и приспособлениями (столик монтажный с приспособлением МИ-256), защита деревянная П-образная, заземление, канат стальной.

Перемещение проводов и тросов по земле должно производиться вручную с принятием всех мер, исключающих повреждение монтируемых проводов и тросов.

При натяжении и закреплении проводов (тросов) на переходной опоре №37 в проектное положение перетаскивание проводов этой фазы и другие работы под ними категорически запрещаются. Работы должны выполняться только в светлое время суток.

Строительной организацией должен быть разработан проект производства работ (ППР) с учетом требований ПТЭ и других нормативных документов, определяющих порядок обеспечения безопасности движения поездов в зоне производства работ, и согласован с управлением железной дороги.

При производстве работ должна быть обеспечена сохранность существующих коммуникаций железной дороги.

Крепление проводов на анкерных опорах принято двойным с раздельным креплением к траверсе.

Продолжительность "окон" и время на подготовку такелажа к следующему "окну" определяются в графике в зависимости от принятого числа проводов (тросов), перетаскиваемых в одно "окно".

Графики производства работ в технологических картах составлены с учетом конструктивных особенностей каждого класса рассматриваемых линий.

Для монтажа одного провода необходимо «окно» в 3,4 часа согласно расчету. Всего проводов 3.

Строительные работы в охранной зоне нефтепровода.

Работы в охранной зоне действующих магистральных нефтепроводов согласно требованиям «Правила организации охраны магистральных трубопроводов», утвержденные Постановлением Республики Казахстан от 22.01.2015г. № 32.

Перед началом строительных работ подрядчик, производящий эти работы, обязан получить письменное разрешение эксплуатирующей организации действующего нефтепровода по установленной форме в соответствии с требованиями «Правил эксплуатации магистральных нефтепроводов», утвержденных Приказом Министра энергетики РК от 29 октября 2014 года № 84.

Подрядная организация, получившая разрешение на работы в охранной зоне действующего нефтепровода, обязана до начала работ:

-разработать и согласовать с эксплуатирующими организациями (Восточного управления операторских услуг АО «КазТрансОйл» (тел./факс: 8 (72833) 2-34-54, г. Ушарал, ул. Касымжанова, ТОО «Damicom»(тел.: + 7

(707) 040-00-08)) и Товариществом проект производства работ в охранной зоне Нефтепровода, ВОЛС и ЛЭП и вдольтрассовой дороги.

- представить на согласование ППР, график выполнения работ, при которых необходимо присутствие их представителей;

- строительно-монтажная организация обязана для вызова представителя эксплуатирующий организации уведомить об этом письменно руководителя не менее чем за пять суток;

-непосредственно перед началом работ в охранной зоне нефтепровода необходимо уведомить владельцев нефтепровода «Атасу - Алашанькоу» о начале работ и представить список непосредственных исполнителей работ и список спецтехники;

- вызвать представителей эксплуатирующей организации для установления точного местонахождения действующих МН и их технического состояния;

-установить знаки высотой 1,5-2,0 м с указанием фактической глубины заложения действующих МН в присутствии представителя эксплуатирующей организации;

- при определении фактического места расположения подземных коммуникаций методом шурфования необходимо оформить наряд-допуск на земляные работы, работы проводить вручную и в присутствии представителя эксплуатирующей организации;

-приказом должны быть назначены ответственные лица от исполнителей работ, отвечающие за безопасное проведение работ по пересечению трубопроводов, составлен их контактный список и передан эксплуатирующей организации;

-место переезда строительных машин и транспорта через коммуникации нефтепровода на время выполнения строительно-монтажных работ согласовать со службой эксплуатации.

До закрепления коммуникаций нефтепровода знаками ведение строительно-монтажных работ запрещается.

Складирование материалов должно выполняться за охранной зоной нефтепровода.

Срезку грунта над коммуникациями нефтепровода не выполнять.

По окончанию работ восстановить обвалование коммуникаций нефтепровода и техническую рекультивацию земель по всей ширине полосы, нарушенной в результате строительства ВЛ в пределах охранной зоны нефтепровода.

Воздушная линия электропередачи пересекает существующий магистральный нефтепровод «Атасу-Алашанькоу» на 795,95 км и 840,472 км.

Пересечение на 795,95 км выполняется на анкерно-угловых металлических опорах шифра 1У110-3+5 и на 840,472 км на анкерно-угловым металлической опоре шифра 1У110-3+5 и на промежуточной опоре шифра ПС110-9Ва.

При пересечении должны соблюдаться требования «Правил организации охраны магистральных трубопроводов», утвержденных приказом Министра энергетики РК от 22 января 2015 года № 32, технических требований ТОО «Казахстанско-Китайский Трубопровод» №25/222 от 02.03.2023 г..

Переезд автотранспорта через нефтепроводы должен осуществляться через оборудованные переезды, предусмотренные проектом. Переезд в несанкционированных местах запрещен. Расположение переездов должно быть согласовано с эксплуатирующей организацией.

После окончания работ временные переезды демонтировать.

Весь персонал, участвующий в работе, должен быть обучен и должен руководствоваться системой нарядов –допусков

Все земляные работы в охранной зоне нефтепровода должны выполняться в присутствии представителя эксплуатирующей организации.

После проведения раскопки нефтепровода должен быть вызван инспектор для проверки состояния нефтепровода до закрытия железобетонными плитами.

После завершения работ по пересечению, должна быть произведена уборка в охранной зоне нефтепровода.

При нарушении защитной насыпи подземных нефтепроводов, она должна быть восстановлена.

Пересечения проектируемой ВЛ110кВ с нефтепроводом выполнены по ПУЭ РК, ТУ ТОО «Казахстанско-Китайский Трубопровод». Угол пересечения с нефтепроводом «Атасу-Алашанькоу» составляет 65° и 83°. Расстояние до ближайшей опоры № 16 составляет 65 м, вертикальный габарит по условиям ТУ в месте пересечения ВЛ с нефтепроводами 17,7 м и 17,3 м с учетом климатических условий выполняется.

В месте пересечения предусмотрена установка двух опознавательных знаков на каждом переходе через нитки нефтепровода с указанием основных параметров данного нефтепровода и привязкой по глубине залегания нефтепровода, указанием охранной зоны (смотреть чертежи № 4375-373-01-т. 2 л.л. 2, 3, 4). Опознавательные знаки окрасить атмосферостойкой краской в два слоя.

Опознавательные знаки необходимо установить в присутствии представителя эксплуатирующей организации.

Прохождение строительной техники на период строительства ВЛ 110кВ при пересечении с нефтепроводом будет осуществляться по переезду, разработанному в проекте, согласно чертежу № 4284-373-01-т.2 л. 5. Движение по переезду одностороннее со скоростью до 5 км/час. В ночное время движение техники по переезду запрещается.

Место стоянок и разворотов техники выполняется за пределами 350 м от оси крайнего нефтепровода. Запрещается переезд автотехники и строительных машин через действующий нефтепровод или наезд на него в местах, необорудованных специальными переездами.

Земляные работы в полосе, ограниченной расстоянием 2 м по обе стороны от действующего нефтепровода, производится вручную под наблюдением работника МН.

Общая ведомость основного оборудования, железобетонных элементов, материалов и других изделий на ВЛ 110кВ приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование показателей	Показатели
Протяженность ВЛ 110кВ, км	56,771
Провод марки АС 240/32 по ГОСТ 839-80, т/км	161,6/175,42
Кабель ОКГТ-Ц-24G.652D-9,2мм-9кА^{2}с-54кН, м	60905
Изолятор стеклянный подвесной двукрылый ПСД70Е, шт.	7600
Изолятор стеклянный линейный подвесной ПСВ120Б, шт.	2490
Муфта соединительная (МОПГ), шт.	17
Муфта концевая (МОПГ), шт.	2
Опоры, всего, шт. в том числе:	272
стальные анкерно-угловые, шт./т	33 / 285,397
стальные промежуточные опоры, шт./т	224 / 673,187
железобетонные центрифугированные опоры, шт./м^3	15 / 27,405
Металлоконструкции центрифугированных железобетонных опор, т	5,637
Железобетонные фундаментные элементы, м^3	1972,56
Детали крепления, т	0,493
Сталь для заземления (круглая Ø 18 мм), т	14,896

Наименование показателей	Показатели
Протяженность КЛ 110кВ, км	0,262
Кабель 1XLPE/PE(S)/WTR/1*11C-V -64/110кВ, м	900
Муфта концевая наружной установки OHVT-145C, шт.	6
Ограничитель перенапряжения BOW-PBA3108L5E2M4, шт.	6
Шкаф для заземления экранов кабеля HVLB-SICO-GND-3E-SEP., шт.	1
Шкаф для заземления экранов кабеля HVLB-SICO-SVL-3E-6-SEP шт.	1
Кабель 1XLPE/PE(S)/WTR/1*11C-V -64/110кВ, м	900
Провод марки АС 240/32 по ГОСТ 839-80 (спуски на опоре), т/км	0,06
Железобетонные опоры на вибрированных стойках под оборудование, $м^3$	1,37
Железобетонные фундаменты для опор под оборудование и сетчатых ограждений, $м^3$	2,1
Металлоконструкции для опор под оборудование и сетчатых ограждений, т	1,575
Бетон для закрепления стоек, фундаментов, $м^3$	6,7
Протяженность КЛ 110кВ, км	0,116
Кабель 1XLPE/PE(S)/WTR/1*8C-V -64/110кВ, м	450
Муфта концевая наружной установки OHVT-145C, шт.	6
Ограничитель перенапряжения BOW-PBA3108L5E2M4, шт.	6
Шкаф для заземления экранов кабеля на ОРУ 110 кВ типа HVLB-SICO-GND-3E-SEP., шт.	1
Шкаф для заземления экранов кабеля на опоре HVLB-SICO-SVL-3E-6-SEP шт.	1

Наименование показателей	Показатели
Изолятор стеклянный подвесной двукрылый ПСД70Е, шт.	25
Изолятор стеклянный линейный подвесной ПСВ120Б, шт.	35
Провод марки АС 120/19 по ГОСТ 839-80 (спуски на опоре), т/км	0,0412
Опоры, всего, шт. в том числе:	1
стальные анкерно-угловые, шт./т	1 / 9,192
Железобетонные фундаментные элементы (фундаменты, анкера цилиндрические), $м^3$	8,86
Металлоконструкции железобетонных опор (анкеровка проводов и троса), т	0,042
Крепежные детали опор (анкеровка проводов и троса), т	0,411
Сталь для заземления (круглая Ø 18 мм), т	0,047
Железобетонные опоры на вибрированных стойках под оборудование, $м^3$	1,83
Железобетонные фундаменты для опор под оборудование и сетчатых ограждений, $м^3$	2,88
Металлоконструкции для опор под оборудование и сетчатых ограждений, т	2,128
Бетон для закрепления стоек, фундаментов, $м^3$	9,5
Протяженность КЛ 35кВ, км	0,130
Кабель 1XLPE/PE(S)/WTR/1*8C-IV-35 кВ, м	480
Муфта концевая наружной установки POLT-42F/IXO-H4-L16, шт.	6
Ограничитель перенапряжения HDA-41M-NFF, шт.	6

Наименование показателей	Показатели
Шкаф для заземления экранов кабеля на опоре HVLB-SICO-SVL-3E-3-SEPшт.	1
Изолятор стеклянный подвесной двукрылый ПСД70Е, шт.	35
Провод марки АС 95/16 по ГОСТ 839-80 (спуски на опоре), т/км	0,01
Опоры, всего, шт. в том числе:	1
стальные анкерно-угловые, шт./т	1 / 4,792
Железобетонные фундаментные элементы, $м^3$	8,32
Сталь для заземления (круглая Ø 18 мм), т	0,047
Железобетонные опоры на вибрированных стойках под оборудование, $м^3$	0,46
Железобетонные фундаменты для опор под оборудование, $м^3$	0,24
Металлоконструкции для опор под оборудование, т	0,242
Бетон для закрепления стоек, фундаментов, $м^3$	0,2
Протяженность КЛ 10кВ, км	0,3
Кабель АПвП 3х70/35-10кВ, м	380
Кабель АПвП 3х95/35-10кВ, м	380
Кабель АПвП 3х240/35-10кВ, м	1520
Муфта концевая внутренней установки POLT-12D/3XI-H4-L12A, шт.	2
Муфта концевая внутренней установки POLT-12D/3XI-H4-L12B, шт.	4
Концевая муфта наружной установки для трёхжильного POLT-12D/3XO-H4-L12B	4
Ограничитель перенапряжения HDA-06MA-CFH	2

Наименование показателей	Показатели
Ограничитель перенапряжения HDA-06MA-AFH	4
Изолятор стеклянный подвесной двукрылый ПСД70Е, шт.	18
Изолятор стеклянный штыревой ШС-10Е, шт.	9
Опоры, всего, шт. в том числе:	5
Опоры железобетонные вибрированные, шт./м^3	5 / 4,62
Металлоконструкции, т	0,342
Опорно-анкерная плита, м^3	0,5
Сталь для заземления (круглая Ø 18 мм), т	0,265

Строительство ВЛ 110кВ целесообразно осуществить одним линейным прорабским участком, в составе которого организуется три специализированных звена по видам работ:

Звено 1 – подготовка территории, разработка котлованов под сложные опоры с установкой фундаментов;

Звено 2 – установка всех видов опор, устройство заземления;

Звено 3 – монтаж проводов, троса.

Участок рекомендуется разместить у ПС 110/10кВ «Акши».

При необходимости временного использования для нужд строительства определенных территорий, не включенных в строительную площадку, режим использования, охраны и уборки этих территорий определяется соглашением с владельцами этих территорий или с местным исполнительным органом.

Перед подъемом опор проверяется положение и готовность котлованов и фундаментов, осматриваются собранные опоры и на основании осмотра и проверки качества выполненных работ делается запись в журнале начальником участка о разрешении их установки.

После завершения монтажа проводов и троса следует производить дополнительную трамбовку грунта вокруг опор.

Монтаж железобетонных фундаментов под металлические опоры выполняется автомобильными или тракторными кранами.

При выполнении строительно-монтажных работ применяются машины и механизмы в соответствии с утвержденным табелем оснащенности механизированных колонн.

По трассе, после проведения подготовительных работ, ко всем опорам обеспечивается подъезд строительных машин и механизмов.

В соответствии с законом Республики Казахстан «О государственных закупках» Заказчик определяет подрядную организацию на конкурсной основе. Так как разработка проектно-сметной документации ведется до проведения конкурса на выполнение строительно-монтажных работ, проект организации разработан без привязки к подрядной организации.

Комплектование строительно-монтажными кадрами предполагается за счет постоянных кадровых рабочих подрядчика.

Станцией разгрузки и складирования тяжеловесного оборудования для строительства реконструируемого объекта согласно задания определена железнодорожная станция Бесколь, на которой имеются необходимые для складирования железнодорожные тупики.

От места разгрузки для строительства расширения ПС-182 110/35/10кВ «Бесколь» проезд возможен по дорогам общего пользования. Протяженность провоза по предложенной схеме составляет около 5 км.

Станцией разгрузки и складирования тяжеловесного оборудования для строительства проектируемой ПС «Акши» 110/35/10кВ, определена железнодорожная станция «Акши». От места разгрузки для строительства проектируемой ПС «Акши» 110/35/10кВ проезд возможен по дорогам общего пользования. Протяженность провоза по предложенной схеме составляет около 2км.

Проезд от железнодорожной станции разгрузки до подстанций осуществляется по асфальтированным, а также гравийным дорогам и

возможен в любое время года.

Доставка материалов для строительства ВЛ 110кВ от ОРУ-110кВ ПС 182 "Бесколь" до ПС "Акши" 110/35/10кВ по дорогам общего пользования и гравийным дорогам возможен в любое время года, по полевым дорогам – в сухое время года.

В районе работ согласно СП РК 2.03-30-2017 сейсмичность составляет 8 баллов.

Воздушная линия электропередачи 110кВ не представляет угрозу окружающей среде, так как она не загрязняет воздух, землю и воду.

Общие условия безопасности труда и производственной санитарии при выполнении пусконаладочных работ обеспечивает Заказчик.

Пусконаладочными работами является комплекс работ, включающий проверку, настройку и испытания электрооборудования с целью обеспечения электрических параметров и режимов, заданных проектом.

Ведомость основных объемов строительных и монтажных работ по строительству ВЛ 110кВ приведена в таблице 3.1, ведомость основных строительных механизмов и транспортных средств – в таблице 2,2. Расход материалов на строительство дан в таблице 2.3.

4 Реконструкция ПС «Бесколь» на 110/35/10кВ

В административном отношении участок ПС «Бесколь» на 110/35/10кВ находится в поселке Бесколь, северо-восточнее города Ушарал.

В архитектурно-пространственном отношении композиция застройки участка подстанции представляет собой комплекс зданий и сооружений, последовательно расположенных и технологически увязанных между собой.

На площадке ПС предусматривается размещение следующих основных зданий и сооружений:

Проектируемые:

- ОПУ в блочно-модульном здании (БМЗ);
- КТПБ 110кВ;
- Шинный мост 110кВ Т-1;
- Шинный мост 110кВ Т-2;
- Прожекторная мачта с молниеотводом (4 шт.);
- Узел перехода кабель-воздух (2 шт.);
- Площадка для установки спутниковой антенны;
- Опора 110кВ с кабельной площадкой;
- Опора ЛЭП 35кВ.

Существующие:

- Трансформатор Т-1 ТДТН-16000/110 У1;
- Трансформатор Т-2 ТДТН-10000/110У1;
- ОРУ 110кВ;
- ОРУ 35кВ;
- Шинный мост 10кВ;
- ОПУ №1
- ОПУ №2;
- КРУН 10кВ;
- УДГР-М 35кВ;
- 2хДГК 35кВ;

- Бетонная площадка (фундамент).

Проект генплана разработан на основании материалов инженерно-геологических изысканий, выполненных ТОО «АлатауЭнергоПроект» в 2023 г.

Участок работ находится в поселке Бесколь, северо-восточнее города Ушарал. Геологический разрез с поверхности представлен слоем ПРС - 0,3м далее до 2м были вскрыты суглинки коричневого цвета, мощностью 0,3-2,0м с включением гальки до 10%, и галечник мощностью 8,0 м. Вода не была вскрыта выработкой глубиной 8,0 м.

Проектом предусматривается вертикальная планировка в зоне размещения вновь проектируемой КТПБ 10кВ. На основании отчета по комплексным изысканиям, выполненных ТОО «АлатауЭнергоПроект» в 2023 г.

(№ 32/33-ИИ том 2) площадка ПС сложена следующими грунтами:

0,0...2,0 м (ИГЭ – 1) – Суглинок твердый, полутвердый с включением дресвы до 10% со следующими характеристиками:

I_L>0; ρ =1,61г/см³; C_{II}=92 кПа; φ_{II} =26°; γ=1,61 кн/м; E=7,4 Мпа, которые перекрыты грунтом растительного слоя мощностью 0,3 м.

Отсыпку площадки ПС производить непросадочным, незасоленным, ненабухающим суглинистым грунтом, с послойным уплотнением до плотности Ку=0,95, в полном соответствии с СП РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты». Вертикальную увязку пересечений кабельных лотков с дорогой выполнить в соответствии с прилагаемыми строительными чертежами узлов кабельных лотков.

Площадка доступна для специализированного транспорта в целях спасения материальных ценностей при возникновении чрезвычайных ситуаций, а также ликвидации их последствий.

Трассировка технологических проездов по участку ПС предусматривает возможность подъезда к основным и служебным входам, а также доступа транспортных средств и пожарных машин ко всем сооружениям, расположенным на участке.

Покрытие внутриплощадочных автодорог и площадок предусмотрено из гравийно-песчаной смеси.

Проектируемое ограждение подстанции принято по серии 3.017-3, внешнее сетчатое по железобетонным столбам высотой 2,0 м, внутреннее - Н=1,6 м.

Основные показатели генплана:

Площадь застройки:

существующими сооружениями - 1150,0 м^2

проектируемыми сооружениями - 1353.0 м^2

Внутриплощадочные проезды и площадки

с гравийно-песчаным покрытием - 915,0 м^2

Пешеходные дорожки

с гравийно-песчаным покрытием - 24.0м^2

Площадь, занятая вспомогательными

сооружениями - 290,0 м^2

Площадь, свободная от застройки

(уплотненный грунт планировки) - 2274 м^2

Плотность застройки -41,7%;

Ограждение внешнее сетчатое Н=2,0 м - 322,0 м;

Ограждение внутреннее сетчатое Н=1,6 м - 47,8 м.

Объемы вертикальной планировки приведены в ведомости земляных масс, чертеж № 243/1-033-24-ГП-л.5.

В соответствии с техническим заданием на разработку ПСД «Строительство ВЛ 110кВ от ОРУ-110кВ ПС 182 «Бесколь» до ПС «Акши» со строительством новой ПС «Акши» 110/35/10кВ и реконструкцией ПС «Бесколь» на 110/35/10кВ», рабочим проектом на ПС 110/35/10кВ «Бесколь» в объеме реконструкции предусматривается:

- демонтаж всего существующего оборудования ОРУ 110кВ со строительной частью;
- сооружение нового ОРУ 110кВ типа КТПБ по схеме 110-5АН;

- установка блочно-модульного здания (БМЗ) ОПУ.

В соответствии с типовыми проектными решениями (407-03-456.87), учитывая количество присоединений, распределительное устройство ОРУ 110кВ принято по схеме «Мостик с выключателем в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов» (схема №110-5АН).

Площадка реконструируемой подстанции расположена в районе с 3 степенью загрязненности атмосферы (СЗА) по ПУЭ РК.

Согласно ПУЭ РК нормированная удельная эффективная длина пути утечки подвесной и внешней изоляции электрооборудования открытого распределительного устройства 110кВ для 3 района СЗА составляет не менее 2,5 см/кВ.

Распределительное устройство 110кВ предусматриваются открытым типа КТПБ производства АО «КТЗ» с использованием оборудования с удельной эффективной длиной пути утечки не менее 2,5 см/кВ.

ОРУ 110 типа КТПБ АО «КТЗ» предусмотрено из унифицированных транспортабельных блоков заводского изготовления, состоящих из металлического несущего каркаса со смонтированным на нем высоковольтным оборудованием, элементов ошиновки и вспомогательных цепей. Блоки устанавливаются на лежни и привариваются непосредственно к металлической части лежней. Для прокладки кабелей в пределах блока на высоте 1,9 м от планировочной поверхности предусматриваются металлические кабельные лотки. По территории ПС кабели прокладываются в наземных железобетонных лотках.

Для размещения шкафов управления, релейной защиты, автоматики, СДТУ, дополнительных панелей (шкафов) С.Н. переменного тока, щита собственных нужд постоянного тока проектом предусматривается блочно-модульное здание (БМЗ) ОПУ размером 6,75х11,55 м из комплектных блочных модулей производства АО «КТЗ».

Модули представляют собой транспортабельные блоки заводского изготовления с полностью смонтированным внутри оборудованием, аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей. В зданиях

предусмотрено освещение, обогрев, кондиционирование, вентиляция и пожарно-охранная сигнализация. Блоки монтируются на фундамент.

Тип и параметры устанавливаемого оборудования приведены на чертеже № 243/1-113-23-ЭП л. 2.

Защита территории ПС от прямых ударов молнии осуществляется при помощи вновь устанавливаемых и существующих молниеотводов, установленных на конструкциях ОРУ 110 и 35кВ. А также при помощи молниеотводов на вновь устанавливаемых отдельно стоящих прожекторных мачтах. Расположение молниеотводов приведено на чертеже № 243/1-113-23-ЭП л.3.

Заземляющее устройство (ЗУ) вновь проектируемой части подстанции запроектировано по типу существующего, по норме на допустимую величину сопротивления растекания в виде сетки из круглой оцинкованной стали диаметром 16 мм. Вновь прокладываемые полосы заземления присоединяются к существующему ЗУ с сохранением замкнутого контура подстанции.

Наружное освещение территории подстанции прожекторное. Прожектора устанавливаются на прожекторных площадках отдельно стоящих прожекторных мачт с молниеотводами.

В соответствии с СН РК 2.03-07-2013 «Строительство электросетевых объектов в сейсмических районах» в проекте предусматриваются следующие мероприятия:

- для защиты от перенапряжений предусматривается установка ограничителей перенапряжений;
- жесткая ошиновка КТПБ 110кВ присоединяется к аппаратам через гибкие вставки, допускающие отклонение аппарата без их поломки;
- шкафы систем управления, РЗА и С.Н. крепятся к закладным деталям в полу;
- необслуживаемые герметизированные аккумуляторные батареи, устанавливаемые в закрытых шкафах.

В объёме реконструкции на ПС 110/35/10кВ «Бесколь» выполнена замена выключателей, разъединителей, трансформаторов тока, ТН на ОРУ 110кВ по схеме 5-АН, а также реконструкция вторичных соединений устройств РЗА 110, Т-1, Т-2- стороны 35кВ.

На основании отчета по комплексным изысканиям, выполненных ТОО «АлатауЭнергоПроект» в 2023 г. (№ 32/33-ИИ том 2) площадка ПС сложена следующими грунтами:

0,0...2,0 м (ИГЭ – 1) – Суглинок твердый, полутвердый с включением дресвы до 10% со следующими характеристиками:

I_L>0; ρ =1,61г/см³; C_{II}=92 кПа; φ_{II} =26°; γ=1,61 кн/м; E=7,4 МПа.

Строительная категория грунтов о трудности их разработки - 2.

Тип грунтовых условий по просадочности – I.

2,0...8,0 м (ИГЭ – 6) – Гравийно-галечниковый грунт, с содержанием валунов до 10%, заполнитель песчаный местами с линзами суглинка со следующими характеристиками:

ρ =2,12г/см³; C_{II}=0 кПа; φ_{II} =33°; γ=1,8 кн/м; E=55 МПа; Ro=600 кПа.

Строительная категория грунтов о трудности их разработки - 3.

Основанием фундаментов является гравийно-галечниковый грунт (ИГЭ-6).

Согласно СП РК 2.01-101-2013, степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции по содержанию сульфатов $SO^{2-}4$ = 192-480 мг/кг для бетонов марки W4 и W6 на портландцементе неагрессивный.

По хлоридам Cl^- =212 мг/кг. На арматуру в железобетонных конструкциях для бетонов W4-W6 – слабоагрессивный.

Коррозионная активность грунтов к стальным конструкциям от средней до высокой.

Грунтовые воды на площадке подстанции в период изысканий (декабрь 2022 года) на глубину 8 метров не вскрыты.

Согласно СП РК 2.03-30-2017 сейсмичность зоны строительства по карте ОСЗ-2 475 равна 8 баллов, ОСЗ-2 2475 - 8 баллов.

Нормативная глубина промерзания грунта для суглинков– 1,44 м, для крупнообломочных грунтов – 2,13 м.

Все бетонные и железобетонные конструкции нулевого цикла должны изготавливаться из бетона на портландцементах по ГОСТ 31108-2020.

Марка бетона по водонепроницаемости должна быть не ниже W 6.

На поверхности железобетонных конструкций соприкасающиеся с грунтом и выше грунта на 0,5 м нанести горячее битумное покрытие толщиной 2,0-3,0 мм.

Под сборными железобетонными фундаментами выполнить подготовку из крупнозернистого песка толщиной 100 мм.

Сооружения открытого распределительного устройства (ОРУ)

Фундаменты под трансформатор и дугогасящие агрегаты –монолитные железобетонные.

Ячейковые порталы 110кВ – сборные железобетонные стойки. Траверсы, тросостойки и молниеотвод – металлические.

Прожекторные мачты ПМЖ-16,6 – сборные железобетонные стойки. Площадки, лестницы, тросостойки и молниеотвод – металлические. Стойки порталов и прожекторных мачт устанавливаются в отрытые котлованы по соответствующей схеме.

Опоры под оборудование состоят из сборных железобетонных стоек СОН и переходных стальных изделий, к которым крепится электротехническое оборудование. Частично опоры под оборудование устанавливаются на сборные железобетонные лежни.

Блочно-модульное здание ОПУ устанавливается на переходные металлоконструкции, которые крепятся на железобетонные стойки СОН.

Стойки СОН (по серии 3.407.1-157 в.1) заделываются в стакан сборного железобетонного фундамента типа Ф8.8 (по серии 3.407.1-157 в.1).

Стойки опор под оборудование устанавливаются в отрытые котлованы по соответствующей схеме.

Прокладка кабелей по ОРУ предусматривается в железобетонных наземных кабельных лотках, перекрываемых железобетонными плитами (по серии (3.407.1-157 в.1).

Системы водоснабжения и канализации для дежурного и ремонтно-эксплуатационного персонала предусмотрены в существующих служебных домах, прилегающих к площадке подстанции.

Системы отопления и вентиляции в блочно-модульном здании выполняет завод-изготовитель.

Тушение пожара на территории подстанции должно осуществляться ближайшими подразделениями противопожарной службы.

Для ликвидации местных очагов возгорания, на территории подстанции предусмотрена площадка с щитом для пожарного инвентаря.

Оборудование, устанавливаемое в объеме данного рабочего проекта, не содержит масла, поэтому системы маслоотводов не рассматриваются.

Решения по построению SCADA ПС 110/35/10кВ «Бесколь» представлены в разделе проекта 243/1-024-13-АСУ «Телемеханизация».

Оборудование охранной сигнализации, необходимое для охраны здания БМЗ ОПУ предусматривается заводом-изготовителем блочно-модульного здания.

Технические решения приведены в разделе проекта № 243/1-032-14-ОС «Охранная сигнализация».

В соответствии с законом Республики Казахстан «О государственных закупках» Заказчик определяет подрядную организацию на конкурсной основе. Так как разработка проектно-сметной документации ведется до проведения конкурса на выполнение строительно-монтажных работ, проект организации разработан без привязки к подрядной организации.

Комплектование строительно-монтажными кадрами предполагается за счет постоянных кадровых рабочих подрядчика.

Станцией разгрузки и складирования тяжеловесного оборудования для строительства реконструируемого объекта согласно задания определена

железнодорожная станция Бесколь, на которой имеются необходимые для складирования железнодорожные тупики.

От места разгрузки для строительства расширения ПС-182 110/35/10кВ «Бесколь» проезд возможен по дорогам общего пользования. Протяженность провоза по предложенной схеме составляет около 5 км.

Общие условия безопасности труда и производственной санитарии при выполнении пусконаладочных работ обеспечивает Заказчик.

Пусконаладочными работами является комплекс работ, включающий проверку, настройку и испытания электрооборудования с целью обеспечения электрических параметров и режимов, заданных проектом.

Ведомость основных объемов строительных и монтажных работ по строительству приведена в таблице 2.3, ведомость основных строительных механизмов и транспортных средств – в таблице 2.2.

5 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели рабочего проекта по объекту «Строительство ВЛ 110кВ от ОРУ-110кВ ПС 182 «Бесколь» до ПС «Акши» со строительством новой ПС «Акши» 110/35/10кВ и реконструкцией ПС «Бесколь» на 110/35/10кВ» приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

№№ п/п	Наименование показателя	ПС 110/35/10кВ «Акши»	Реконструкция ПС «Бесколь» на 110/35/10кВ	Строительство ВЛ 110кВ от ОРУ 110кВ ПС 182 «Бесколь» до ПС «Акши»
1	Высшее номинальное напряжение, кВ	110	110	110
2	Установленная мощность основных трансформаторов, МВА	2х16	1х16; 1х10	
3	Площадь участка подстанции в границах отвода, га		0,6332	

№№ п/п	Наименование показателя	ПС 110/35/10кВ «Акши»	Реконструкция ПС «Бесколь» на 110/35/10кВ	Строительство ВЛ 110кВ от ОРУ 110кВ ПС 182 «Бесколь» до ПС «Акши»
4	Площадь участка подстанции в границах ограды, м^2	9424,0	6006	
5	Площадь застройки, м^2	2452,5	2503	
6	Коэффициент застройки, %	26	41,68	
7	Протяженность ЛЭП 110кВ, км			ВЛ – 56,771 КЛ – 0,262
8	Продолжительность строительства, месяц	10		
9	Общая сметная стоимость строительства в текущих ценах 2023 г., тыс. тенге	10 961 648,906		
	в том числе: - СМР	5 355 599,379		
	- оборудование	4 060 569,202		
	- прочие затраты	1 545 480,325		

6 Временные здания и сооружения

Временные здания и сооружения, расположенные на стройплощадке или на территории, используемой подрядчиком по соглашению с ее владельцем, вводятся в эксплуатацию решением лица, осуществляющего строительство. Ввод в эксплуатацию оформляется актом или записью в журнале работ.

Потребность во временных зданиях и сооружениях производственного назначения определяется исходя из условий, что все работы по ремонту строительных машин и механизмов, кроме мелкого ремонта и комплектования оборудования, выполняются на предприятиях существующей производственной базы генподрядной и субподрядной организаций. Мелкий ремонт выполняется на месте средствами передвижной техпомощи.

Все временные здания принимаются передвижного типа.

Все временные здания и сооружения располагаются в границах территории, отведенной для строительства объекта.

Все временные здания и сооружения располагаются с учетом противопожарных расстояний согласно п.129 Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности».

Все временные здания и сооружения и бытовые условия для проживания работников подрядной организации должны соответствовать условиям «Санитарно-эпидемические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утвержденные приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан.

Для создания санитарно-бытовых условий для строителей, необходимо организовать полевой стан из передвижных вагонов: гардеробные, помещения для сушки, умывальные, душевые, помещение для обогревания рабочих, пункт приема пищи, медпункт, туалет, контора и прорабская.

Строительные площадки и бытовые помещения должны быть

обеспечены, аптечками первой помощи. На участках, где используются токсические вещества, оборудуются профилактическими пунктами. Подходы к ним освещены, легкодоступны, не загромождены. Профилактические пункты обеспечиваются защитными мазями, противоядиями, перевязочными средствами и аварийным запасом средств индивидуальной защиты на каждого работающего на участке, где используются токсические вещества.

В бытовых помещениях должны проводятся дезинсекционные и дератизационные мероприятия.

На строительной площадке питьевая вода должна находиться не дальше 75м от места работ.

Питьевая вода будет привозиться из действующих водоисточников, согласованных с местными территориальными органами санитарно-эпидемиологического надзора. Доставка воды производится автотранспортом, соответствующим документам государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования. Привозная вода хранится в отдельном помещении или под навесом в емкостях, установленных на площадке с твердым покрытием. Емкости для хранения воды изготавливаются из материалов, разрешенных к применению для этих целей на территории Республики Казахстан. Чистка, мытье и дезинфекция емкостей для хранения и перевозки привозной воды производится не реже одного раза в десять календарных дней и по эпидемиологическим показаниям.

Площадь помещения для регламентированного отдыха и обогрева должно быть не менее 1м2 на одного работающего. Температура воздуха в местах обогрева поддерживается на уровне плюс 21 – 25ºС. Помещение для обогрева кистей и стоп оборудуется тепловыми устройствами, не превышающими плюс 40ºС. При температуре воздуха ниже минус 40ºС предусматривается защита лица и верхних дыхательных путей.

Питание рабочих будет только в специально отведенном помещении, предназначенном для пункта питания, обеспеченного холодильниками и горячей водой. Рабочие должны обеспечиваться горячим питанием.

На стройплощадке предусматривается устройство надворного туалета с

водонепроницаемой выгребной ямой или мобильных туалетных кабин "Биотуалет". Предполагается откачивание фекалий не реже одного раза в месяц. Твердые бытовые и технические отходы должны вывозиться ежедневно на специализированную свалку по соглашению с государственными органами санитарно-эпидемиологического надзора. Располагаться туалеты, септики, а также баки для отходов должны в строгом соответствии с санитарными нормами. В случае невозможности устройства их на территории строительной площадки, они размещаются за ее пределами в радиусе не далее 50м.

Площадка для размещения санитарно-бытовых помещений располагается на незатопляемом участке и оборудуется водоотводящими стоками и переходными мостиками при наличии траншей, канав. Санитарно-бытовые помещения размещаются с подветренной стороны на расстоянии не менее пятидесяти метров от разгрузочных устройств, бункеров, бетонно-растворных узлов и других объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы. Гардеробные (вагончик-гардеробная) на участке работ устраиваются для хранения уличной и рабочей одежды. Рабочая одежда хранится отдельно. Шкафы в гардеробной для рабочей и уличной одежды будут иметь решетки, жалюзи или отверстия для проветривания. Умывальные комнаты разместятся в помещениях гардеробных. Количество кранов определяется из расчета 1 кран на 15 человек. К каждому умывальнику предусматривается подвести теплую воду от группового смесителя, следует предусмотреть крючки для полотенец и одежды.

В санитарно-бытовые помещения входят: комнаты обогрева и отдыха, гардеробные, временные душевые кабины с подогревом воды, туалеты, умывальные, устройства питьевого водоснабжения, сушки, обеспыливания и хранения специальной одежды. Гардеробные для хранения личной и специальной одежды оборудуются индивидуальными шкафчиками. Сушка и обеспыливание специальной одежды производятся после каждой смены, стирка или химчистка – по мере необходимости, но не реже двух раз в месяц. У рабочих, контактирующих с порошкообразными и токсичными

веществами специальная одежда стирается отдельно от остальной специальной одежды после каждой смены, зимняя – подвергается химической чистке. Помещения для обеспыливания и химической чистки специальной одежды размещаются обособленно и оборудуются автономной вентиляцией. Стирка спецодежды, а в случае временного проживания строительных рабочих вне пределов постоянного места жительства нательного и постельного белья, обеспечивается прачечными как стационарного, так и передвижного типа с центральной доставкой грязной и чистой одежды, независимо от числа работающих. Работники по половому признаку обеспечиваются отдельными санитарными и умывальными помещениями.

Санитарно-бытовые помещения оборудуются приточно-вытяжной вентиляцией, отоплением, канализацией и подключаются к централизованным системам холодного и горячего водоснабжения. При отсутствии централизованных систем канализации и водоснабжения устраиваются местные системы.

В соответствии с действующим приказом Министерства здравоохранения Республики Казахстан производится предварительный медицинский осмотр персонала, принимаемого на работу;

• снабжение механизаторов индивидуальными аптечками с медикаментами и средствами оказания первой медицинской помощи;

• обеспечение стана медпунктом, оборудованный средствами оказания первой неотложной медицинской помощи, работником, имеющим специальное медицинское образование;

• обеспечение специальными бочками, термосами и флягами для питьевой воды;

Строительная площадка в ходе строительства своевременно очищается от строительного мусора, в зимнее время от снега, в теплое время года поливается.

При выезде автотранспортного средства со строительной площадки на центральную магистраль оборудуется пункт мойки колес, имеющий твердое

покрытие с организацией системы сточной ливневой канализации с септиком и емкостью для забора воды.

Для самоходных и прицепных дорожных машин, работающих на длинных захватах, средства для оказания первой помощи должны находиться в кабине водителя.

Погрузо-разгрузочные операции с сыпучими, пылевидными и опасными материалами производятся с использованием средств индивидуальной защиты. Выполнять погрузо-разгрузочные работы с опасными грузами при неисправности тары, отсутствии маркировки и предупредительных на ней надписей не допускается.

Рабочие места для сварки, резки, наплавки, зачистки и нагрева оснащаются средствами коллективной защиты от шума, инфракрасного излучения и брызг расплавленного металла (экранами и ширмами из негорючих материалов).

При ручной сварке штучными электродами использовать переносные малогабаритные воздухоприемники с пневматическими, магнитными и другими держателями. При выполнении сварки на разных уровнях по вертикали предусматривается защита персонала, работающего на ниже расположенных уровнях. Сварка изделий средних и малых размеров в стационарных условиях проводится в кабинах с открытым верхом, выполненных из негорючих материалов, устройством местной вытяжной вентиляции. Свободная площадь в кабине на один сварочный пост предусматривается не менее трех метров квадратных.

Газопламенная обработка в замкнутых пространствах и труднодоступных местах выполняется:

- при наличии непрерывно-работающей приточно-вытяжной вентиляции;
- при устройстве специальной вентиляции с организацией местных отсосов от стационарных или передвижных установок;
- звукоизоляции помещения для проведения детонационного напыления покрытий.

Изоляционные работы на технологическом оборудовании и трубопроводах выполняются до их установки или после постоянного закрепления.

Малярные составы готовятся централизованно в помещении, оборудованном вентиляцией, моющими средствами и теплой водой. Рабочие составы красок и материалов готовятся на специальных площадках. Подача рабочих составов (лакокрасочные материалы, обезжиривающие и моющие растворы), сжатого воздуха к стационарному окрасочному оборудованию блокируется с включением коллективных средств защиты работников. При переливе окрасочных материалов из бочек, бидонов и другой тары весом более десяти килограмм для приготовления рабочих растворов необходимо предусмотреть механизацию данного процесса.

Работа в зонах с уровнем звука свыше восьмидесяти децибел без использования средств индивидуальной защиты слуха и пребывание строителей в зонах с уровнями звука выше ста двадцати децибел, не допускается. Рабочее место с применением или приготовлением клея, мастики, краски и других материалов с резким запахом обеспечивается естественным проветриванием, закрытое помещение оборудуется механической системой вентиляции.

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты соответствуют их полу, росту и размерам, характеру и условиям выполняемой работы и обеспечивать в течение заданного времени снижение воздействия вредных и опасных факторов производства. Работодатель организует надлежащий уход за средствами индивидуальной защиты и их хранение, своевременно осуществляет химчистку, стирку, ремонт, дегазацию, дезактивацию, обезвреживание и обеспыливание специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, устраиваются сушилки и камеры для обеспыливания для специальной одежды и обуви.

В случае угрозы завоза и распространения инфекционных заболеваний, на объектах вводятся ограничительные мероприятия и обеспечивается

соблюдение усиленного санитарно-дезинфекционного режима в соответствии с требованиями Главы 3 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утвержденным 16 июня 2021г №49.

Осуществляется проверка работников при входе бесконтактной термометрией и на наличие симптомов респираторных заболеваний, для исключения допуска к работе лиц с симптомами острой респираторной вирусной инфекции и гриппа, а для лиц с симптомами, не исключающими коронавирусную инфекцию (сухой кашель, повышенная температура, затруднение дыхания, одышка) обеспечивается изоляция и немедленное информирование медицинской организации.

В случае, если работники проживают в общежитиях, в том числе мобильных, на территории строительной площадки и (или) промышленного предприятия, соблюдаются необходимые санитарно-эпидемиологические требования и меры безопасности в целях предупреждения заражения инфекционными и паразитарными заболеваниями, в том числе коронавирусной инфекцией.

Обработка рук осуществляется средствами, предназначенными для этих целей (в том числе с помощью установленных дозаторов), или дезинфицирующими салфетками и с установлением контроля за соблюдением этой гигиенической процедуры.

В случае угрозы завоза и распространения инфекционных заболеваний, на объектах вводятся ограничительные мероприятия и обеспечивается соблюдение усиленного санитарно-дезинфекционного режима в соответствии с требованиями согласно приложению 1 к Санитарным правилам
"Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства».

Для складирования строительных конструкций, изделий, материалов для электромонтажных работ и стоянки механизмов предусмотрены открытые площадки, с подъездами к ним с грунтовым, улучшенным щебнем покрытием.

Типовой набор временных зданий и сооружений приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1.

Наименование	Тип	Размеры, м
Контора прораба	КК-5	9х3х3
Передвижная мастерская	ПЭМ	8,5х3, 1х3
Помещение для обогрева	7005.20-10	9х3х2,8
Уборная на 2 очка	Биотуалет	
Пункт приема пищи		12,1х6,3х3,9
Душевая на 6 рожков	ПД-6	9,6х3, 2х2,9
Выгребная яма для отходов	контейнеры	
Противопожарный щит		

Ответственность за сохранность временных зданий и сооружений несет организация, осуществляющая строительство.

Временные здания и сооружения должны соответствовать требованиям технических регламентов и действующих строительных, пожарных, санитарно-эпидемиологических норм и правил, предъявляемых к бытовым, производственным, административным и жилым зданиям, сооружениям и помещениям.

7 Потребность в энергоресурсах и воде

Электроснабжение строительства осуществляется от передвижных электростанций ДЭС-40М (ЖЭС_30М).

Проектом предусмотрено использование воды для технических и хозяйственно-питьевых нужд в период строительства. Источник воды для целей хозяйственно-питьевого и производственного использования – привозная вода. Транспортировка воды к местам потребления (дорога, стройплощадка, базовый лагерь строителей, и др.) предусматривается в автоцистернах, при этом техническая и питьевая вода перевозится в раздельных емкостях, предназначенных по отдельности для каждой из этих целей.

Потребность в энергоресурсах и воде принимается по таблицам «Расчетных нормативов».

Пожаротушение на период строительства ПС обеспечивается силами и средствами строителей и выездных пожарных расчетов.

На существующей подстанции пожаротушение на период строительства обеспечивается силами и средствами строителей и персонала подстанции.

8 Мероприятия по охране труда, технике безопасности при строительстве объекта

Все работы (строительные, монтажные и специальные) по строительству объекта должны выполняться в соответствии со СН РК 1.03-05-2022 «Охрана труда и Техника безопасности в строительстве» и «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ», правил техники безопасности при производстве электромонтажных работ, правил устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов, правил устройства электроустановок (ПУЭ РК).

Мероприятия по технике безопасности по отдельным видам строительно-монтажных работ подробно изложены в типовых технологических картах, примененных в данном проекте.

При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для использования, предварительно снимается и складируется в специально отведенных местах на строительной площадке.

Выпуск воды со строительной площадки не допускается без

надлежащей защиты грунта от размыва.

Транспортирование длинномерных, тяжеловесных или крупногабаритных грузов необходимо выполнять на средствах специализированного транспорта.

Погрузочно-разгрузочные работы на железнодорожной станции и на строительной площадке производятся в соответствии с ГОСТ 12.3.009-79 и «Правилами устройств и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», а также «Правилами по технике безопасности и производственной санитарии при погрузочно-разгрузочных работах на железнодорожном транспорте».

Грузоподъемные машины, грузозахватные устройства, средства контейнеризации и пакетирования, применяемые при выполнении погрузо-разгрузочных работ должны удовлетворять требованиям государственных стандартов и техническим условиям на них.

При транспортировании строительных грузов необходимо соблюдать «Правила дорожного движения» и «Правила техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта».

Территории строительных площадок в темное время суток освещаются прожекторами, установленными на временных опорах.

Временные сооружения, а также подсобные помещения, должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения в соответствии с типовыми правилами пожарной безопасности на весь период строительства.

Все временные здания должны быть снабжены автоматической сигнализацией.

За техническое состояние строительных машин, механизмов, технической оснастки, включая средства защиты, производственного оборудования, инструмента ответственность несет организация, выполняющая по договору строительно-монтажные работы.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-84.

На строительной площадке и рабочих местах должны быть обеспечены необходимые условия для выполнения рабочими и служащими требований

правил и инструкций по охране труда.

На участке, где ведутся монтажные работы не допускается нахождение посторонних лиц.

Границы опасных зон вблизи движущихся частей и рабочих органов машин устанавливаются расстоянием в пределах 5 м, если другие повышенные требования отсутствуют в паспорте или инструкции завода-изготовителя.

При подъеме конструкции, собранной в горизонтальном положении, должны быть прекращены все другие работы в радиусе равном длине конструкции плюс 5 м.

На монтируемых трансформаторах выводы первичных и вторичных обмоток должны быть закорочены и заземлены на все время производства электромонтажных работ.

Если строящаяся ВЛ на отдельных участках сближается с действующей ВЛ высокого напряжения или находится в зоне ее влияния, в проводах и тросах строящейся ВЛ появляется наведенное напряжение, которое может достигать опасных значений. Поэтому провода и тросы строящейся ВЛ, а также тяговые механизмы должны быть заземлены на все время производства работ на каждом анкерном участке.

При проведении испытаний кабелей передвижной испытательной лабораторией запрещается вход в установку и выход из нее после подачи напряжения, а также прикосновение к кузову автомашины.

Проход персонала и проезд механизмов монтажной организации по территории действующей части распределительного устройства к огражденной зоне производства работ разрешается только в сопровождении уполномоченного на это представителя эксплуатирующей организации.

Работы по выполнению присоединения к действующим ВЛ и пересечений с действующими ВЛ должны выполняться в соответствии с проектом производства работ (ППР) и «Правилами техники безопасности при производстве электромонтажных работ», гл.1.4 «Работа в действующих электроустановках» с получением нарядов-допусков и под наблюдением

оперативного персонала.

9 Перечень нормативных документов

СН РК 1.03.00-2022 Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений.

СН РК1.03.05-2011 и СП РК 1.03.106-2012 Охрана труда и техника безопасности в строительстве.

СН РК 5.01.01-2013 и СП РК 5.01.101-2013 Земляные сооружения, основания и фундаменты.

Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ.

Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

ПУЭ РК Правила устройства электроустановок.

Правила пожарной безопасности, утвержденные постановлением Правительства РК №1077 от 9 октября 2014г.

«Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий», утвержденное Минэнерго РК;

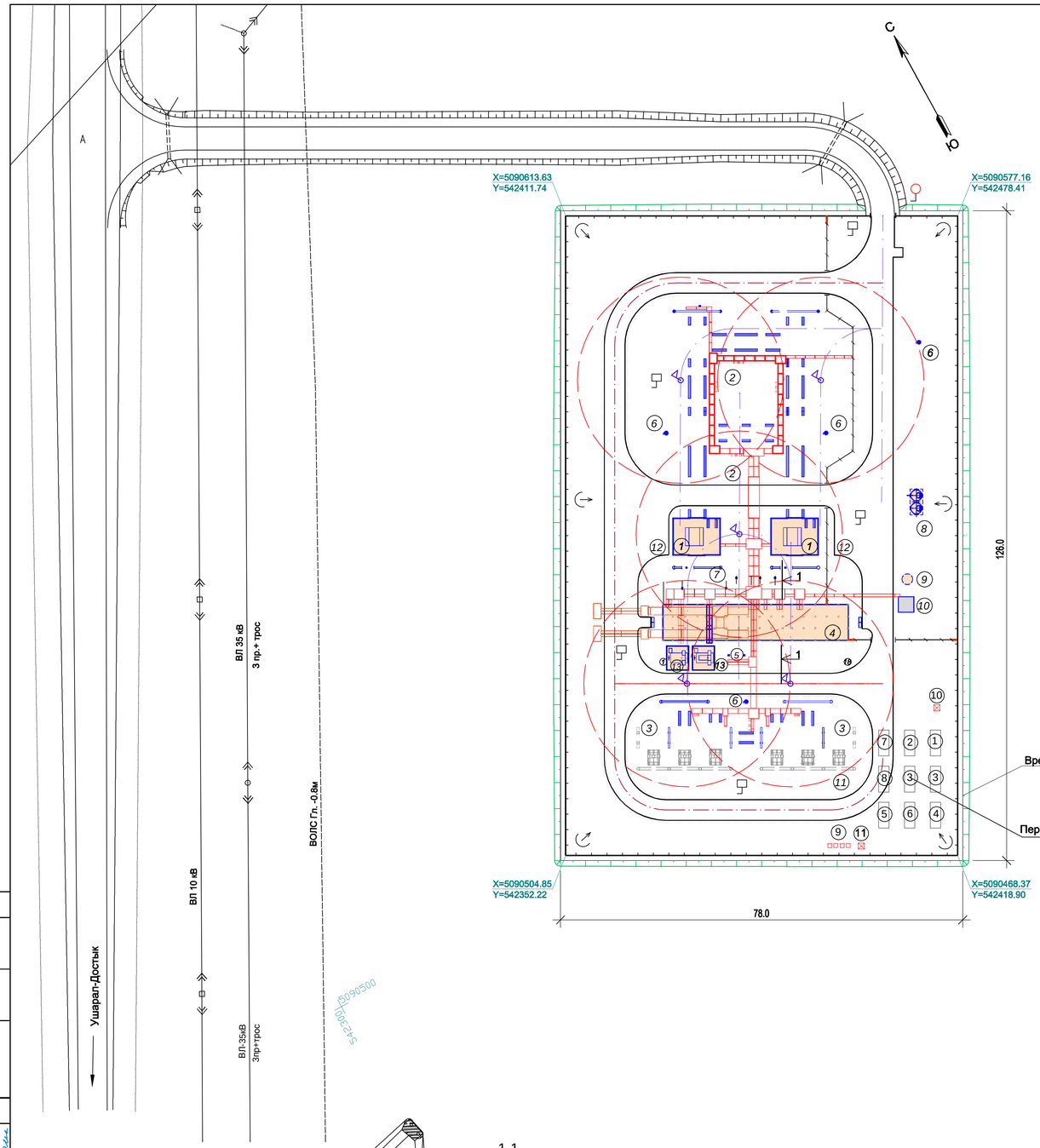
ГОСТ 12.3.009-76 (СТ СЭВ 3518-81) Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.

СНиП 5.04-18-2002 Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ.

Санитарно-эпидемические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства, утвержденные приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16.06.2021года №ҚР ДСМ-49 (в том числе на период карантинных мероприятий).

Таблица регистрации изменений

Изм.	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных	Всего листов в док	Номер док.	Подпись	Дата
	Номера листов (страниц)							
Таблица регистрации изменений								



Экспликация временных зданий и сооружений

1. Контора прораба
2. Передвижная мастерская
3. Помещение для обогрева рабочих
4. Пункт приема пищи
5. Душевая
6. Кладовая
7. Медпункт
8. Сушилка
9. Биотуалет
10. Емкость для воды
11. Мусоросборочный контейнер

Экспликация зданий и сооружений

№ по генпл.	Наименование	Площ. застр. м²	Примечание
1.	Трансформатор ТМ-250/10-У1 (2шт.)	132.4	
2.	ОРУ 110кВ	1 140.0	
3.	ОРУ 35кВ	530.0	
4.	ЗРУ 10 кВ, совмещенное с ОПУ в БМЗ	241.3	
5.	ТСН	5.0	
6.	Прожекторная мачта с молниеотводом (4шт.)	100.0	
7.	Шинный мост-10кВ	270.0	
8.	Маслосборник емк.15м³	12.5	
9.	Выгреб емк.5.0м³	12.3	
10.	Площадка для установки спутниковой антенны	9.0	
11.	Перспективное размещение ОРУ- 35кВ	-	
12.	Площадка для ревизии трансформатора	-	см.п.п.3
13.	Агрегат дугогасящий АЗДПМ 1000/10-У1 (2шт.)	47.5	
14.		-	

Условные обозначения

Обозначения	Наименование
	Здания и сооружения
	Проезды и площадки с асф.бет. покрытием
	Внешнее железобетонное ограждение Н=2.0м
	Внутреннее ограждение сетчатое Н=1.6м
	Кабельные каналы
	Кабельные лотки
	Откосы проектируемые
	Предупреждающий дорожный знак
	Противопожарный стенд
	Прожектор
	Проезд крана
	Границы зон обслуживания краном

1-1

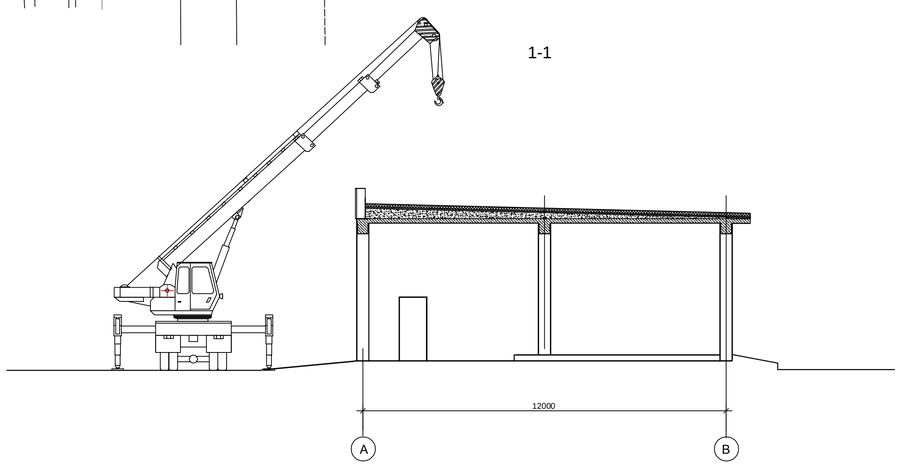
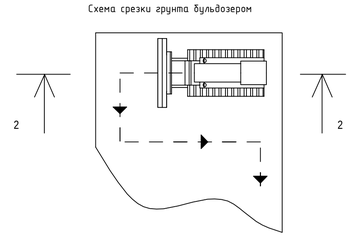
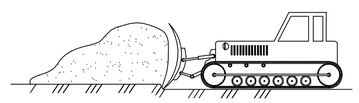


Схема срезки грунта бульдозером



2-2



УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Строительные работы производить в соответствии с требованиями :
- СП РК 1.03-106-2012 " Охрана труда и техники безопасности в строительстве "
- СН РК 1.03-05-2011 " Охрана труда и техника безопасности в строительстве "
- СН РК 1.03-12-2011 " Правила техники безопасности при производстве электросварочных и газопламенных работ "
- Правила пожарной безопасности РК № 26867 от 21.02.2022г.
- РД 34.03.307-87 Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ на объектах Минэнерго СССР
- Правила дорожного движения РК № 1196 от 13.11.2014г.

СОГЛАСОВАНО:

Инженер	Авдошкина	
Вед.инж.НВК	Жирова	

СОГЛАСОВАНО:

Нач. отд.ПС	Сарсембекова	
Нач. отд. ПЭП	Григорьева	
Нач. отд. связи	Богорел	

взам.инв.№

подпись и дата

инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	4375-033-24-ГП		
						ПС 110/35/10 кВ "Акши"		
ГИП		Викидановский				Генеральный план	Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.		Карменкан					РП	1	
Н.контроль		Есенбаева							
Проверил		Карменкан				Строительный генеральный план . М1:500	АО НИПИИ "Энергия" г. Алматы, 2023		
Разработал		Инюцина							

формат А1