Республика Казахстан
Акционерное общество
Казахстанский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт топливно-энергетических систем «Энергия»
(АО КазНИПИИТЭС «Энергия»)

«Строительство объектов по расширению схемы электроснабжения Донского ГОКа» в Актюбинской области

Рабочий проект

ВЛ 220 кВ ПС 500 кВ Ульке – ПС 220 кВ Хромтау

Пояснительная записка и чертежи

№ KCR00104-300-ENG-40600-7700-EEN-0001-R-A01/ 4350-373-01-т.1

Президент		**Е. Дягилев**
Технический директор		**Е. Ищенко**
Главный инженер проекта		**Б. Махпиров**
Начальник отдела ЛЭП		**Н. Григорьева**

г. Алматы, 2022

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

Деятельность АО КазНИПИИТЭС «Энергия»
осуществляется с 1962 года

Институт имеет:

- Государственную лицензию ГСЛ № 000257 от 3 апреля 1995 г., выданную Агентством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства на занятие видами работ (услуг) в сфере архитектурной, градостроительной и строительной деятельности.
  Особые условия действия лицензии – I категория
  В соответствии с приложением, выданным 5 ноября 2012 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 3 апреля 1995 г., выданную Агентством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства (с приложением от 28 мая 2012 года) на занятие изыскательской деятельностью.
- Аттестат аккредитации №KZ.T.02.1908 от 28 июля 2017 г. испытательной лаборатории на соответствие требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 1705-2009, выданную Национальным центром аккредитации;
- Свидетельство об аккредитации в качестве субъекта научной и научно-технической деятельности от 09.10.2017 г., выданную Министерством образования и науки Республики Казахстан.

Данная работа является интеллектуальной собственностью АО КазНИПИИТЭС «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
Начальник отдела ЛЭП	Н. Григорьева	
Гл. специалист отдела ЛЭП	К. Амелина	

Согласовано:

Менеджер ИСМ Р. Исмурзинова

« 14 » апреля 2022 г.

Настоящий рабочий проект соответствует требованиям СН РК 1.02-03-2011 изд. 2012 г. «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

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

Главный инженер проекта /Б. Махпиров/

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	KCR00104-300-ENG-40600-7700-EEN-0001-R-A01/4350-373-01-т.1		
Н. контр.		Вакулина				Строительство объектов по расширению схемы электроснабжения Донского ГОКа в Актюбинской области	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Григорьева			14.04.22		РП	3	35
Разраб.		Григорьева					АО КазНИПИИТЭС «Энергия» г. Алматы, 2022		
Разраб.		Амелина							

Содержание

	Лист
Пояснительная записка	6
1 Общая часть	6
1.1 Основание для разработки рабочего проекта	6
1.2 Перечень объектов строительства	6
1.3 Исходные данные для проектирования	7
1.4 Пусковой комплекс	8
1.5 Патентная чистота и патентоспособность	8
2 Основные технологические и строительные решения по ВЛ	8
2.1 Трасса линии электропередач	8
2.2 Инженерно-геологические условия	11
2.3 Климатическая характеристика района	12
2.4 Выбор сечения провода ВЛ 220 кВ	13
2.5 Технические решения по ВЛ 220 кВ	13
2.6 Общая ведомость основного оборудования, железобетонных элементов, материалов и других изделий на ВЛ 220 кВ	28
3 Восстановление (рекультивация) нарушенных земель и охрана окружающей среды	30
4 Охрана труда и техника безопасности	32
5 Энергосбережение	33
6 Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	33
7 Таблица регистрации изменений	34

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	KCR00104-300-ENG-40600-7700-EEN-0001-R-A01/4350-373-01-т.1С		
Н. контр.		Вакулина				Строительство объектов по расширению схемы электроснабжения Донского ГОКа в Актюбинской области	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Григорьева			14.04.22		РП	4	35
Разраб.		Григорьева					АО КазНИПИИТЭС «Энергия» г. Алматы, 2022		
Разраб.		Амелина							

Приложения

А	ТЗ от АО «ТНК «Казхром»	на 22-х листах
Б	Технические условия № 01-24-02-05/3344 от 13.05.2021г.	на 8-ми листах

Чертежи

План трассы ВЛ 220 кВ	KCR00104-300-ENG-40600-7700-EEN-0001-R-A01/4350-26-ВЛ-л. 1
Схема рекультивации под стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ, 330 кВ	KCR00104-300-ENG-40600-7700-EEN-0001-R-A01/4350-26-ВЛ-л. 2
Схема рекультивации под стальные промежуточные опоры на оттяжках ВЛ 220 кВ	KCR00104-300-ENG-40600-7700-EEN-0001-R-A01/4350-26-ВЛ-л. 3

Пояснительная записка

1 Общая часть

1.1 Основание для разработки рабочего проекта

Рабочий проект «Строительство объектов по расширению схемы электроснабжения Донского ГОКа» в Актюбинской области» выполнен в соответствии с условиями Договора № PCC/KZC-DGOK/21-1044 от 21.05.2021 г., заключенного между АО «ТНК «Казхром» и АО КазНИПИИТЭС «Энергия».

Рабочий проект выполнен на основании ТЗ от АО «ТНК «Казхром» (Приложение А) и ТУ № 01-24-02-05/3344 от 13.05.2021 г. АО «KEGOC» (Приложение Б).

В состав рабочего проекта входит:

- ВЛ 220 кВ ПС 500 кВ Ульке – ПС 220 кВ Хромтау;

Рабочий проект разработан на основании материалов изысканий, выполненных АО КазНИПИИТЭС «Энергия» в 2021 г. в соответствии с действующими в Республике Казахстан нормативными документами.

Линия электропередачи запроектирована в соответствии с ПУЭ, СНиП и другими нормативными документами, действующими в Республике Казахстан.

В соответствии с «Правилами определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утвержденными приказом Министерством национальной экономики Республики Казахстан № 335 от 28.07.2016 г., проектируемая ВЛ 220 кВ ПС 500 кВ Ульке – ПС 220 кВ Хромтау относится к объектам технически сложным II (нормального) уровня ответственности.

Временная работа ВЛ на другом напряжении не предусматривается.

1.2 Перечень объектов строительства

В состав настоящего рабочего проекта входит:

- ВЛ 220 кВ ПС 500 кВ Ульке – ПС 220 кВ Хромтау.

1.3 Исходные данные для проектирования

ВЛ 220 кВ ПС 500 кВ Ульке – ПС 220 кВ Хромтау проходит по землям г. Актобе и по землям Хромтауского района Актюбинской области.

В соответствии с высотами и утвержденными региональными картами, трасса разделена на участки с различными скоростями ветра и толщиной стенки гололеда. Максимальные скорости ветра и стенки гололеда повторяемостью 1 раз в 25 лет

№№ пп	Участок трассы	Ветер м/с	Гололед мм
1	ПС Ульке –Уг.6	32	20
2	Уг.6 – Уг.7	36	25
3	Уг.7 – Уг.10	40	30
4	Уг.10 – Уг.11	40	35
5	Уг.11 - ПС Хромтау	45	50

Исходные данные для проектирования приведены в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатель
Сейсмичность района строительства (СП РК 2.03-30-2017)	баллы	менее 6
Район гололедности и толщина гололеда, повторяемостью 1 раз в 25 лет	мм	III-V(5) р-н, 20-50 мм
Степень загрязнения атмосферы по ПУЭ РК	СЗА (мм/кВ)	2 (20)
Зимняя расчетная температура воздуха (наиболее холодной пятидневки)	^{O}C	минус 29,9
Абсолютный минимум	^{O}C	минус 48,5
Абсолютный максимум	^{O}C	+42,9
Расчетная максимальная скорость ветра повторяемостью 1 раз в 25 лет	м/сек	От 32 до 45

1.4 Пусковой комплекс

В соответствии с заданием на проектирование выделение пускового комплекса не требуется.

1.5 Патентная чистота и патентоспособность

Все разделы проекта ВЛ выполнены на основе утвержденных типовых решений и не содержат охраноспособных технических решений. В связи с этим проверка на патентную чистоту и патентоспособность не производилась.

2 Основные технологические и строительные решения по ВЛ

2.1 Трасса линии электропередач

В административном отношении проектируемая ВЛ 220 кВ ПС 500 кВ Ульке-ПС 220/110/6 кВ Хромтау проложена по землям г.Актобе и землям Хромтауского района Актюбинской области.

Началом проектируемой ВЛ 220 кВ является ОРУ 220кВ ПС 500 кВ Ульке, концом - проектируемая ПС 220/110/6 кВ Хромтау.

От портала расширяемого ОРУ 220 кВ ПС 500 кВ Ульке трасса проектируемой ВЛ 220 кВ проходит в восточном направлении вдоль существующей ВЛ 500 кВ с южной стороны на протяжении 25 км до Уг.11. Углами 11, 12 проектируемая ВЛ 220 кВ обходит п.Акжар с севера все также вдоль ВЛ 500 кВ, пересекая при этом автодорогу Актобе-Акжар и сохраняя восточное направление до уг.13.

От уг.13 до уг.15 проектируемая ВЛ 220 кВ проходит вдоль существующей ВЛ 500 кВ, пересекая ее углом 15.

Далее в соответствии с условиями рельефа, делая два угла поворота (углы 16, 17), проектируемая ВЛ 220 кВ подходит к железной дороге ст. Никельтау-ст. Кандыагаш, пересекает ее и, следуя вдоль существующей ВЛ 500 кВ, выходит на уг.19.

От уг.19 до уг.20 проектируемая ВЛ 220 кВ проходит параллельно ВЛ

500 кВ с южной стороны, сохраняя так же северо-восточное направление.

Углами 20-24 проектируемая ВЛ 220 кВ обходит обвалованную территорию и подходит к железной дороге ст. Никельтау-ст. Донской ГОК, следуя вдоль нее до уг.25.

Далее прямой уг.26-уг.27 трасса пересекает данную ж.д. и, принимая северо-восточное направление, выходит на уг.28, пересекая автодорогу Бадамша – Хромтау. Углом 29 проектируемая ВЛ 220 проходит вдоль вышеназванной автодороги с северо-восточной стороны до уг.30.

Протяженность трассы проектируемой ВЛ 220 кВ составляет 68,37 км при 30 углах поворота. Длина воздушной прямой - 62,42км. Коэффициент удлинения по отношению к воздушной прямой равен 1,1.

Удлинение проектируемой ВЛ 220 кВ вызвано условиями согласований и условиями рельефа.

Рельеф по трассе проектируемой ВЛ 220 кВ представляет собой равнину Подуральского плато на западе с равномерным повышением рельефа в сторону проектируемой ПС 220/110/6 кВ Хромтау, выраженного Тургайским плато, изрезанную балками, ручьями и между уг.6-уг.7, пересекающую р. Айдарлыашасай.

Отметки колеблются в пределах от 272,65м-уг.1 (ПС 500 кВ Ульке) до 448,63м–уг.31 (ПС 220/110/6 кВ Хромтау).

Станцией разгрузки и складирования тяжеловесного оборудования для строительства проектируемого объекта согласно задания определены 2 ж.д. стации: ж.д. Актобе и ж.д. Донской ГОК.

На участок трассы проектируемой ВЛ 220 кВ Уг.1-Уг.13 предлагается ж.д. станция Актобе, на участок Уг.13-ПС 220/110/6 кВ Хромтау-ж.д. Донской ГОК.

Провоз тяжеловесного оборудования от ж.д. станции Актобе рекомендуется осуществлять по основной асфальтированной дороге Актобе-Акжар до ПС 500 кВ Ульке, расстояние при этом составляет 27,5 км. Рекомендуется воспользоваться данной автодорогой для провоза тяжеловесного оборудования до уг.12, расстояние до места пересечения

автодороги и проектируемой ВЛ 220 кВ (уг.11-уг.12) составляет 48,6 км. Непосредственно подъезд к проектируемой трассе возможен по имеющимся полевым дорогам и автодороге в районе уг.6-уг.7 на п.Табантал. Протяженность съездов составляет примерно от 1,8 км до 3,0 км.Далее провоз осуществлять непосредственно по трассе.

Поскольку единственной асфальтированной автодорогой в районе прохождения проектируемой ВЛ 220 кВ является автодорога Актобе-Донской ГОК на участок трассы уг.11-проектируемая ПС 220/110/6 кВ Хромтау рекомендуется воспользоваться ж. д. станцией Донской ГОК.

Расстояние по автодороге от ж.д. станции Донской ГОК до пересечения с проектируемой ВЛ 220 кВ (уг.11-уг.12) составляет 42,6 км. Между уг.12-уг.13 проектируемую ВЛ 220 кВ пересекает автодорога Акжар-Степное, протяженность съезда составляет 1,2 км. Далее провоз тяжеловесного оборудования осуществлять в обе стороны от места пересечения. Между уг.17-уг.18 проектируемая ВЛ 220 кВ пересекает ж. д. дорогу ст. Никельтау-ст. Кандыагаш.

Между уг.23-уг.24 проектируемую ВЛ 220 кВ пересекает автодорога на ж. д. Хромтау, расстояние съезда от автодороги Актобе-Донской ГОК при этом составляет 4,5 км, провоз тяжеловесного оборудования осуществлять в обе стороны от места пересечения. Далее провоз тяжеловесного оборудования рекомендуется осуществлять непосредственно по трассе и по имеющимся полевым дорогам.

На участок проектируемой ВЛ 220 кВ уг.28-ПС 220/110/6 кВ Хромтау рекомендуется воспользоваться автодорогой Бадамша-Хромтау, вдоль которой проходит данный отрезок трассы. Расстояние до места пересечения с проектируемой ВЛ 220 кВ (уг.28-уг.29) составляет 5,8 км.

Подъезд к проектируемой ПС 220/110/6 кВ Хромтау возможен по автодороге Бадамша-Хромтау, расстояние при этом составляет 4,7 км по асфальтированным дорогам и 250 м непосредственно до территории проектируемой ПС по бездорожью.

Проезд по асфальтированным автодорогам возможен в любое время

года, по полевым дорогам и непосредственно по трассе только в сухое время года.

Для строительных работ (обратной засыпки, отсыпки автодорог и т. д.) были обследованы имеющиеся в районе проектируемого объекта карьеры. Карьер щебня расположен в 38 км 250 м км в п. Бадамша, карьер песка в 41 км 350 м в п.Сарысай. Карьер глины находится в п. Дон, расстояние до него составляет 33 км. Все расстояния до карьеров взяты примерно от середины проектируемой трассы, за начало отсчета взят уг.13.

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

2.2 Инженерно-геологические условия

В геологическом строении принимают участие суглинки, глины, пески, дресвяный грунт, щебенистый грунт, переслаивание конгломератов, гравелитов, песчаников, песчаники, перидотиты и перидотитовые серпентиниты, эффузивы основного состава с прослоями кремнистых сланцев.

Все исследуемые отложения на территории проектируемых объектов перекрыты грунтом растительного слоя мощностью 0,1-0,6 м.

В орографическом отношении проектируемая трасса линии электропередачи проходит по возвышенной равнине и столовой возвышенности. Поверхность имеет равнинный и увалисто-холмистый рельеф.

В пределах исследуемой территории подземные воды встречены спорадически. Грунтовые воды на период изысканий вскрыты на глубине 0,0-5 м. Уровень подземных вод (УПВ) подвержен сезонным колебаниям.

Содержание сульфат-иона в воде с учетом гидрокарбонатов составляет SO4” = 38,4-307,4 мг/л, HCO3’= 4,0–10,0 мг-экв/л, содержание хлор-иона составляет Cl’= 28,1-765,4 мг/л.

Содержание сульфатов в грунтах составляет SO4” = 96 - 26400 мг/кг, содержание хлоридов составляет Cl’= 138 - 6003 мг/кг.

Коррозионная активность грунтов по отношению к стали от низкой до высокой.

При нарушении грунта растительного слоя в пределах трассы возможна дефляция песков ИГЭ-2 и 3.

В водонасыщенных грунтах ИГЭ-1, 2, 3, 4, 7, 10, 11 возможно обрушение вертикальных стенок котлованов.

Грунты ИГЭ-1, 7, 10, 11, 12 при длительном замачивании могут проявлять просадочные свойства, в основном, под воздействием дополнительных внешних нагрузок. Тип грунтовых условий по просадочности I, редко – II.

Грунты ИГЭ-1, 7, 8, 10 - 12 характеризуются набухающими свойствами. Степень набухания – от слабой до сильной.

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

Все показатели грунтов и геологические процессы подробно описаны в Материалах изысканий «Отчет по комплексным работам» № KCR00104-300-ENG-40000-7700-XTN-0001-R-R01/4350-372-02-т.1, выполненные в 2021 году.

2.3 Климатическая характеристика района

Расчетные значения климатических элементов приняты на основании обработки материалов многолетних наблюдений на десяти ближайших метеорологических станциях с учетом утвержденных региональных карт, а также СП РК 2.04-01-2017 и приведены в таблице 2.3.1.

Таблица 2.3.1

№ п/п	Наименование	Показатель
1	Преобладающее направление ветра	Ю, З
2	Средняя годовая температура воздуха	+5,1ºС
3	Абсолютный максимум температуры воздуха	+42,9ºС
	Абсолютный минимум температуры воздуха	минус 48,5 ºС
4	Зимняя расчетная температура воздуха (наиболее холодной пятидневки)	минус 29,9ºС

№ п/п	Наименование	Показатель
5	Летняя расчетная температура воздуха	+27,1 ºС
6	Средняя температура самого холодного месяца (январь)	минус 13,3ºС
7	Продолжительность периода с отрицательной среднесуточной температурой воздуха	149 дней
8	Годовая сумма осадков	333 мм
9	Высота снега (средняя из наибольших за зиму)	32,7 см
10	Число дней с грозой	21
11	Годовая продолжительность гроз	33 часа
12	Нормативная глубина промерзания грунта для суглинков и глин	172 см
	для супесей, песков мелких и пылеватых	210 см
	для песков гравелистых крупных и средней крупности	224 см
	для крупнообломочных грунтов	254 см
13	Максимальная глубина промерзания для суглинокв и глин	241 см
	для супесей, песков мелких и пылеватых	294 см
	для песков гравелистых крупных и средней крупности	314 см
	для крупнообломочных грунтов	356 см

2.4 Выбор сечения провода ВЛ 220 кВ

Сечение провода ВЛ 220 принято 300 мм^2, согласно предоставленным исходным данным («Схема внешнего электроснабжения Донского ГОКа», согласованная АО «KEGOC»).

2.5 Технические решения по ВЛ 220 кВ

Рабочим проектом предусматривается сооружение одной одноцепной ВЛ 220 кВ от ПС 500 кВ Ульке до проектируемой ПС 220 кВ Хромтау.

Протяженность ВЛ 220 кВ составляет 68,367 км.

На проектируемой линии электропередач ВЛ 220 кВ ПС 500 кВ Ульке – ПС 220 кВ Хромтау принят сталеалюминиевый провод марки АС 300/66 с номинальным сечением алюминиевой части 288,5 мм^2 и стального сердечника 65,8 мм^2 по одному проводу в фазе, с отношение алюминиевой части к стальному сердечнику 4,39 и сталеалюминевый провод сечением 406,0 мм^2 по алюминию и стального сердечника сечением 93,2 мм^2 с отношением сечения алюминиевой части провода к сечению стального сердечника, равного 4,35 с четным числом повивов алюминиевых проволок марки АС 400/93 по ГОСТ 839-80 для районов с толщиной стенки гололёда 20 мм и более.

На переходе № 15 через железную дорогу и две ВЛ 10 кВ, в пролете опор №№ 232-233, для соблюдения вертикального габарита согласно норм ПУЭ РК, подвешивается провод марки АС 400/93, так как он имеет меньшую стрелу провеса чем провод АС 300/66, при котором нормативный габарит при пересечении не соблюдается.

Данное сечение достаточно по условию короны.

Допустимые напряжения в проводе составляют при максимальной нагрузке и минимальной температуре – 14,9 даН/мм^2, 13,0 даН/мм^2, напряжение при среднегодовой температуре принято - 9,9 даН/мм^2, 8,7 даН/мм^2 соответственно. От концевой опоры до портала на ПС 500 кВ Ульке напряжение в проводе при максимальной нагрузке и минимальной температуре равно 1,5 даН/мм^2, а на ПС 220 кВ Хромтау – 5,6 даН/мм^2.

Подвеска проводов на промежуточных опорах осуществляется посредством крепления их в глухих зажимах типа ПГН-5-3 с протектором защитным спиральным FYH-24,0-3.6/2300 фирмы ТОО «Viva New Technology». На анкерно-угловых опорах провода крепятся в натяжных прессуемых зажимах типа НАС-300-1.

Транспозиция проводов на линии не требуется.

Для согласования фазировки на ОРУ 220 кВ ПС 500 кВ Ульке с фазировкой на ОРУ 220 кВ ПС 220 кВ Хромтау на опоре № 324 шифра 1У330-3+10 с молн. предусматривается скрутка крайних фаз. Схема скрутки прово-

дов дана на чертеже № KCR00104-300-ENG-40600-7700-EDC-0003-R-A01/4350-330-26-ВЛ л. 73.

Соединение проводов в пролетах осуществляется соединительными зажимами типа САС-300-1, в шлейфах анкерно-угловых опор - термитной сваркой с последующим опрессованием в корпусе соединительного зажима.

Защита проводов от вибрации предусматривается во всех пролетах. Для провода АС 300/66 и АС 400/93 приняты унифицированные гасители вибрации типа ГВУ-1,2-1,6-11-450/3 и ГВУ-1,6-2,4-11-500/3 фирмы «ОРГРЭС».

Места установки гасителей вибрации провода определяются расстоянием от выхода провода из зажима до середины гасителя.

Места расположения гасителей вибрации определяются расстояниями S_1 и S_2, S_2 - расстояние от места крепления провода (троса) в начале пролета, S_1- расстояние от места крепления провода (троса) в конце пролета.

При установке гасителей вибрации тяжелый груз устанавливается у опоры, легкий - в сторону пролета.

Для ограничения образования гололеда на проводах и тросе во всех пролетах устанавливаются ограничители гололедообразования типа ОГК-7,0-13/3 и ОГК-1,0-9,1/1 фирмы «ОРГРЭС» по чертежам № KCR00104-300-ENG-40600-7700-EID-0003-R-A01/4350-330-26-ВЛ л.л. 94-106 основного комплекта чертежей.

В соответствии с главой 2.5 п. 2.5.62 ПУЭ РК при выборе изоляторов для ВЛ 220 кВ коэффициент запаса при максимальных нормативных нагрузках на изолятор превышает 2,7 к его гарантированной электромеханической прочности и 5,0 к нагрузке при среднегодовой температуре и при отсутствии ветра и гололеда.

Изоляция на проектируемой ВЛ принята, исходя из удельной длины пути утечки 2,0 см/кВ (2 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, 160 кН типа ПСВ160А и 210 кН типа ПСВ210А.

Принятые подвески комплектуются:

- Поддерживающая подвеска из изоляторов 16хПСД70Е;
- Поддерживающая подвеска из изоляторов 15хПСВ120Б;
- Натяжная подвеска из изоляторов 12хПСВ160А;
- Натяжная двухцепная подвеска из изоляторов 2х13хПСВ160А;
- Натяжная двухцепная подвеска из изоляторов 2х13хПСВ210А;

В анкерных пролетах до 300 м в натяжных подвесках с одной стороны пролета дополнительно предусматривается промежуточное звено – талреп, для точного визирования величин стрел провеса провода или троса регулировкой длины провода или троса в пролёте.

В пролётах опор на пересечениях с железными дорогами предусматриваются двухцепные подвески с количеством изоляторов 2х13хПСВ160А и 2х13хПСВ210А.

На проектируемом участке ВЛ 220 кВ защита линии электропередачи от прямых ударов молнии осуществляется подвеской одного грозозащитного троса со встроенным волоконно-оптическим кабелем от портала ОРУ 220 кВ ПС Ульке до опоры № 51 и подвеской второго троса, стальной канат, на подходе к подстанции ПС 500 кВ Ульке и до опоры № 51.

В качестве троса со встроенным волоконно-оптическим кабелем, который используется так же для организации каналов диспетчерского и технологического управления, принят трос марки OPGW 15A43z 24ов (Ref.10678). Кабель поставляется фирмой Prysmian Group.

Для принятого кабеля термическое воздействие тока короткого замыкания составляет 34,1 кА^{2}с, допустимый ток КЗ в течении 0,3 с – 5,8 кА. Принятый трос проверен на термическую стойкость при протекании максимального однофазного и трехфазного тока короткого замыкания. На портал ОРУ 220 кВ ПС Ульке заводится трос OPGW 15A43z 24ов.

В качестве второго троса, подвешенного на участке подхода к ПС Ульке и до опоры № 51, принят многопроволочный стальной канат ТК-11-Г-I-Ж-Н-1370 (140) ГОСТ 3063-80, с наибольшим расчетным напряжением 45,0 даН/мм^2.

Наибольшее напряжение в кабеле OPGW 15A43z 24ов 24 ов составляет 40 даН/мм^2 и 36 даН/мм^2.

Данные по величинам расчётных напряжений в тросах по участкам ВЛ даны на чертежах № KCR00104-300-ENG-40600-7700-EID-0001-R-A01/4350-330-26-ВЛ л.л. 49-63.

Принятые напряжения в тросе выбраны исходя из обеспечения расстояния между проводом и тросом, необходимого по условиям защиты от грозовых перенапряжений, при этом стрела провеса троса OPGW и ТК-11 меньше стрелы провеса провода.

Проектом предусматривается изолированная подвеска троса ТК-11-Г-I-Ж-Н-1370 (140) ГОСТ 3063-80 к промежуточным опорам с помощью одного стеклянного изолятора типа ПСД70Е, а к анкерно-угловым опорам типа ПСВ120Б с заземлением к опорам.

Подвеска троса OPGW 15A43z 24ов 24 ов предусматривается неизолированной, трос заземляется на каждой опоре ВЛ с помощью специальной перемычки.

Схема разземления троса ТК-11 и подвески троса OPGW 15A43z 24 ов дана на чертеже № KCR00104-300-ENG-40600-7700-EDC-0001-R-A01/4350-330-26-ВЛ л. 71.

Подвеска грозозащитного троса ТК-11 осуществляется посредством крепления его в глухих зажимах типа ПГ-1-11 на промежуточных опорах и в натяжных прессуемых зажимах типа НС-70-3 на анкерно-угловых опорах.

Соединение троса ТК-11 в пролёте осуществляется прессуемыми соединительными зажимами типа СВС-70-3.

Защита троса ТК-11 от вибрации выполняется гасителями вибрации ГВУ-0,8-1,2-9,1-400/1 во всех пролетах.

Натяжные и поддерживающие крепления троса OPGW 15A43z 24 ов приняты по чертежам фирмы Prysmian Group, при необходимости с изменением узла крепления к опорам. Соединение строительных длин OPGW 15A43z 24 ов выполняется на анкерно-угловых и промежуточной опорах с помощью соединительных муфт Prysmian-EWMJ/A. На портале ОРУ 220 кВ ПС Ульке, где ВОЛС переходит в кабельное исполнение, устанавливается концевая муфта Prysmian-EWMJ/B. Муфты поставляются фирмой Prysmian Group с комплектом крепления к телу опоры. Крепление кабеля при его спуске по опоре к муфтам выполняется в специальных зажимах, поставляемых фирмой. Шаг между зажимами 1-2 м. Высота крепления муфт на опорах должна быть не менее 10 метров от поверхности земли, и не менее 5 метров на портале.

Излишек кабеля OPGW при монтаже муфт закрепляется на опорах и портале ПС с помощью четырех аккумулирующих зажимов, которые монтируются на опоре в виде круга или ромба, так чтобы диаметр кольца составлял около 1 м.

Необходимость защиты троса OPGW от вибрации, количество, тип и расстояния установки гасителей вибрации определяет фирма производителя кабеля Prysmian Group. Количество, тип и расстояния установки гасителей вибрации троса OPGW дано в Приложении 1 к основному комплекту.

На участках с толщиной стенки гололеда 30-50 мм от опоры № 51 до опоры № 324 снимаются тросы для исключения перекрытия тросов и проводов, и на фазе «С» применяется навивка оптоволоконного кабеля марки SW-24HA4. На опорах №№ 51, 64, 78, 92, 109, 127, 145, 164, 166, 182, 200, 219, 237, 255, 274, 292, 308, 324 устанавливаются муфты для кабеля SW-24HA4. На всех анкерно-угловых опорах на данном участке устанавливаются молниеотводы для грозозащиты.

Защита изоляции от обратных перекрытий осуществляется путем заземления всех опор. Величины сопротивлений заземляющих устройств опор выбраны в зависимости от удельного сопротивления грунтов и выполняются вертикальными и протяженными заземлителями из круглой стали диаметром 18 мм. Величины сопротивления заземляющих устройств опор приняты в со-

ответствии с ПУЭ РК и составляет 10-30 Ом. При прокладке заземляющих устройств необходимо руководствоваться указаниями на чертежах №№ KCR00104-300-ENG-40600-7700-EGS-0001-R-A01/4350-330-26-ВЛ л. 67 и KCR00104-300-ENG-40600-7700-EBQ-0001-R-A01/4350-330-26-ВЛ л. л. 68-69 основного комплекта.

На своем следовании проектируемая ВЛ 220 кВ пересекает следующие инженерные сооружения:

- ВЛ 10 кВ – 10 раз;
- ВЛ 35 кВ – 3 раза;
- ВЛ 110 кВ – 3 раза;
- ВЛ 220 кВ – 1 раз;
- ВЛ 500 кВ – 1 раз;
- Автодорога – 13 раз;
- Водопровод – 1 раз;
- Железная дорога – 3 раза;
- Кабель связи – 3 раза;
- Ручей – 1 раз;
- Траншея – 1 раз;
- Балка реки – 2 раза;
- Река Айдарлыашасай – 1 раз.

Переход ВЛ 220 кВ через существующую ВЛ 220 кВ ПС Новотроицкая – ПС Ульке выполняется без её переустройства на анкерно-угловых опорах. Переход ВЛ 220 кВ через существующую ВЛ 500 кВ ПС Житикара – ПС Ульке выполняется без её переустройства на анкерно-угловой и промежуточной опорах типа 1У330-3+5 с молн. и ПХ220-1Гу. Переход ВЛ 220 кВ через существующие ВЛ 110 кВ Кимперсай II, Кимперсая-Донская, Кимперсай III выполняется без их переустройств на анкерно-угловых опорах.

Переход через реку Айдарлыашасай выполнен на стальных промежуточных свободностоящих опорах шифра ПХ220-1Гу № 39 и № 40. Расстояние от верха берегового откоса до места установки опоры № 39 по правому берегу составляет 153 м и 65 м от опоры № 40 до верха береговой террасы по

левому берегу. Габарит провода при стреле провеса при температуре $+15^0$С до уровня высоких вод составляет 10,4 м.

Остальные существующие ВЛ 10 – 35 кВ, железные дороги, кабели связи, водопровод и автодороги пересекаются проектируемой ВЛ 220 кВ с соблюдением нормируемых габаритов по ПУЭ.

Пересечение ВЛ 10 кВ выполнены без переустройств.

На ВЛ 220 кВ на первом, втором и третьем участках приняты стальные анкерно-угловые опоры с горизонтальным креплением проводов в соответствии с ПУЭ шифра 1У220-5 с подставками высотой 5 м, 15 м при необходимости по типовому проекту 3.407.2-156.

На ВЛ 220 кВ на четвёртом, пятом участках и на ВЛ 110 кВ в качестве анкерно-угловых опор приняты стальные одноцепные опоры шифра 1У330-3 с горизонтальным расположением проводов с подставками высотой 5 м, 10 м, 15 м при необходимости по типовому проекту 3.407.2-156.

Необходимость применения опоры 1У330-3 напряжением 330 кВ вызвана недостаточной прочностью траверс опоры 1У220-5.

В связи с подвеской провода АС400/93 на опорах №№ 232, 233 принята опора шифра 1У330-3у+15, которая отличается от типовой 1У330-3+15 усилением уголков на траверсе L = 8,0 м. В связи с чем опоре присвоена литера "у".

В связи с тем, что в перечне проектной документации типовых строительных конструкций, изделий и узлов зданий и сооружений для всех видов строительства АГСК-3-1-2011 (KAZGOR) отсутствуют опоры на тяжелый климат (2, 3, 4, 5 участки и ВЛ 110 кВ), принята промежуточная стальная опора индивидуальной разработки портального типа с оттяжками с горизонтальным расположением проводов шифра ПХ220-1Гу. Данная опора разработана институтом (получен патент) для применения в тяжёлых климатических условиях.

На первом участке также принята промежуточная стальная опора индивидуальной разработки портального типа с оттяжками с горизонтальным расположением проводов шифра ПХ220-1Гу для исключения применения на

линии опор разного типа. В связи с этим и в качестве анкерно-угловых опор приняты опоры с горизонтальным креплением проводов шифра 1У220-5 с подставками 5 м, 10 м, 15 м при необходимости.

В связи с тем, что на третьем, четвертом и пятом участках трос ТК-11 подвешиваться не будет, а подвеска троса OPGW будет выполнена навивкой на фазный провод, устанавливаются опоры с молниеотводами высотой 8 м. Для опор шифра 1У220-5 №№ 51, 68, 76, 1У220-5+5 № 69 устанавливаются молниеотводы марки М8-1 (чертёж № KCR00104-300-ENG-40600-7700-ERD-0026-R-A01 / 4350-330-26-ВЛ л. 112), для всех опор шифра 1У330-3, 1У330-3+5, 1У330-3+10, 1У330-3+15 устанавливаются молниеотводы марки М8-2 (чертёж № KCR00104-300-ENG-40600-7700-ERD-0027-R-A01 / 4350-330-26-ВЛ л. 118).

В результате выполненных расчетов были определены расчетные пролеты: ветровой, исходя из прочности опор и габаритный, исходя из допустимых габаритов до земли согласно ПУЭ РК. Расчетные пролеты приведены в таблице 2.5.1.

Таблица 2.5.1

Номер климатического участка	Климатические условия	Расчетные пролеты, м	
		ПХ220-1Гу	
		Lгаб.	Lветр.
1	Вэ =20 мм, Vmax=32 м/с	355	375
2	Вэ =25 мм, Vmax=36 м/с	290	310
3	Вэ =30 мм, Vmax=40 м/с	280	300
4	Вэ =35 мм, Vmax=40 м/с	255	275
5	Вэ =50 мм, Vmax=45 м/с	230	230

Всего опор – 324 шт., в том числе шифра 1У220-5 – 3 шт., 1У220-5 с молниеотводом – 3 шт., 1У220-5+5 – 2 шт., 1У220-5+5 с молниеотводом – 1 шт., 1У220-5+15 – 1 шт., 1У330-3 с молниеотводом – 7 шт., 1У330-3+5 с молниеотводом – 5 шт., 1У330-3+10 с молниеотводом – 7 шт., 1У330-3+15 с

молниеотводом – 4 шт., 1У330-3у+15 с молниеотводом – 2 шт., ПХ220-1Гу – 289 шт.

На всех анкерно-угловых опорах верхнюю длинную траверсу для обводки шлейфа провода установить с внутренней стороны угла поворота линии.

Стальные опоры изготавливаются из углеродистой и низколегированной сталей для строительных конструкций по ГОСТ 27772-2015 для листового и фасонного проката и ГОСТ 535-2005 для сортового проката. Марки стали указаны на чертежах паспортов опор.

Материал оттяжек для опоры ПХ220-1Гу - по ГОСТ 7372-79, сортамент - по ГОСТ 3064-80 типа 18,5-Г-В-С-Р-1670 (170). Литье марки 35Л по ГОСТ 977-88.

Болты приняты класса прочности 6.6, гайки класса прочности 5.

Технические требования к стальным опорам ВЛ даны на чертеже № KCR00104-300-ENG-40600-7700-ETS-0001-R-A01 / 4350-330-26-ВЛ л. 154.

Фундаменты под стальные анкерно-угловые опоры приняты типа Ф2х2,3-А, Ф2,7х3,5-А, Ф2,7х4,5-А, ригели типа РФ-3,0 с деталями крепления Д-16, Д-17 по типовым проектам серий 3.407.1-144, 3.407.9-158.1.

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.

Количество ригелей определено в зависимости от грунтовых условий.

Для промежуточных опор шифра ПХ220-1Гу с оттяжками предусмотрено надземное крепление оттяжек к анкерным фундаментам типа АФ4 и АФ5 с анкерами Р40. Для стоек приняты фундаменты типа Ф2-О5 и Ф4-О5, разработанные в соответствии с типовым проектом серии 3.407-115 выпуск 3, 5.

Технические требования к фундаментным элементам даны на чертеже № KCR00104-300-ENG-40600-7700-ETS-0002-R-A01 / 4350-330-26-ВЛ л. 155.

Установка фундаментов опор должна производиться в осушенном котловане по заданным размерам установочных чертежей.

Осушка производится путем откачивания воды из приямка (водоотлив), расположенного вне контура подножника. Фундаменты должны устанавливаться на сухое выровненное основание.

Для безопасности работ в обводненных грунтах при необходимости применить шпунтовое ограждение из деревянных щитов многократного использования, предусмотренное проектом. Шпунтовое ограждение также служит водонепроницаемой преградой.

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

Устройство котлована в скальных грунтах VI, VIII, IX строительных групп предусматривается с предварительным рыхлением шпуровыми зарядами с устройством укрытия взрываемой поверхности деревянными щитами, пригруженными железобетонными блоками, для предотвращения разлета кусков.

Работы следует производить в соответствии с "Едиными правилами безопасности при взрывных работах".

Перед началом рыхления верхний нескальный грунт снимается и складируется отдельно для засыпки котлована.

Обратная засыпка котлованов в скальных грунтах, где скала выходит на поверхность или перекрыта небольшим слоем нескального грунта, предусматривается привозной песчано-глинистой смесью (30%) и местным разрыхленным скальным грунтом (70%) с послойным уплотнением каждого слоя (см. п. 8), за исключением опоры № 306. Для опоры № 306 предусматривается засыпка котлованов привозной песчано-глинистой смесью (70%) и местным разрыхленным скальным грунтом (30%) с послойным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³ и контролем влажности грунта для увеличения прочности закрепления опор.

Оставшийся грунт спланировать.

Для соблюдения габарита над инженерными сооружениями фундаменты опор № 319 шифра 1У330-3+15, № 232 шифра 1У330-3+15у предусматривается недозаглубить на 1,5 м с устройством насыпной бенкетки высотой 1,5 м. Для соблюдения габарита над поверхностью земли фундаменты опор № 300 и № 301 шифра ПХ220-1Гу предусматривается недозаглубить на 0,3 м с устройством насыпной бенкетки высотой 0,3 м.

Банкетки выполняются из привозного грунта (гравия или щебня) 70 % и местного грунта (глины) 30 % с тщательным послойным трамбованием.

Обратную засыпку котлованов и устройство банкеток для всех опор производить слоями с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,55 т/м³ и контролем влажности грунта. 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.

Для опор, устанавливаемых в набухающих грунтах, на основании СН РК 5.01-02-2013, СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений», СН РК 5.01-01-2013, СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» и для увеличения прочности закрепления опор выполнить следующие мероприятия:

а) обратную засыпку котлованов производить с добавлением 30% привозного демпфирующего грунта (щебня или гравия) и местным грунтом (70%) с тщательным послойным уплотнением (см. п. 8) за исключением опор, указанных в п. "б").

б) для опор №№ 99, 112-114, 122, 224, 225, 229, 231, 275, 276, 298 обратную засыпку котлованов производить с добавлением 70% привозного демпфирующего грунта (щебня или гравия) и местным грунтом (30%) с тщательным послойным уплотнением до объемного веса каждого слоя не менее 1,7 т/м³ и контролем влажности грунта для увеличения прочности закрепления опор.

в) по опорам ВЛ не допускается пропуска оросителей, а также водоотводных или нагорных канав ближе, чем на 15 м от ноги опоры.

Вокруг всех опор по верху выполнить трамбованную глиняную отмостку (за исключением опор с банкетками) во избежание подтопления и исключению возможности замачивания грунтов основания поверхностными и техническими водами, а также для исключения дефляции песков. Отмостка должна иметь уклон от центра опоры не менее 1:3,5 и должна быть на 0,3 м шире засыпаемых пазух котлована, обеспечивающим отвод атмосферных вод.

При установке фундаментов предусматривается устройство щебёночной подготовки толщиной 0,1 м, где основанием под фундаменты служат скальные грунты, для остальных опор предусматривается - толщиной 0,2 м (в набухающих обводнённых, водонасыщенных, просадочных грунтах I и II типов) с тщательным трамбованием. Фракция щебня 20 - 40 мм марки М-1000.

По опорам ВЛ в просадочных грунтах I и II типов также не допускается пропуска оросителей или нагорных канав ближе, чем на 15 м от опоры.

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

Для опор №№ 49 - 54, 134 - 138, устанавливаемых в просадочных грунтах II типа, выполнить следующие дополнительные мероприятия:

а) последний полуметровый слой грунта выше проектной отметки подошвы фундамента вскрывать непосредственно перед укладкой фундамента;

б) котлован должен быть откопан с недобором 0,3 м, затем необходимо произвести трамбовку основания котлована с расчетом доведения до объ-

емного веса грунта котлована не менее 1,7 т/м³ (коэффициент уплотнения не менее 0,95) на глубину не менее 1,6 м.

Для опоры № 39, устанавливаемой на крутом склоне, предусматривается планировка поверхности под фундаменты путем срезки и подсыпки. Подсыпку грунта предусматривается выполнить срезанным грунтом. Объём грунта указан на установочном чертеже на схеме планировки грунта для установки фундаментов. Планировку поверхности для установки фундаментов уточнять по месту.

Для опоры № 39 предусматриваются площадки для выкладки опоры и размещения механизмов на крутом склоне путём рыхления шпуровыми зарядами скального грунта VI строительной группы. Грунт спланировать и утрамбовать. Объём грунта указан на установочном чертеже. Необходимость устройства площадок уточнять по месту.

Анкерные фундаменты для закрепления оттяжек должны устанавливаться на уровне фундаментов под стойки опоры.

Установка ригелей на фундаментах (их привязка и ориентация относительно оси опоры) должна производиться в строгом соответствии с установочным чертежом.

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.

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 всех опор, 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 изготовить из бетона на сульфатостойком портландцементе по ГОСТ 22266-2013. Марка бетона по водонепроницаемости для фундаментных элементов - W8.

Фундаментные элементы покрыть гидроизоляцией путем нанесения на поверхность полимерного эпоксидного покрытия в два слоя в соответствии с СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии", 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.

Для предотвращения хищения металлоконструкций анкерно-угловых опор предусматриваются дополнительные антивандальные гайки, устанавливаемые на высоту ~ до 10 м от основания опоры. Количество гаек составляет: d=16 мм - 30 шт., d=20 мм - 971 шт., d=24 мм - 2070 шт., d=27 мм - 2124 шт. Общий вес составит 0,721 т.

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.

2.6 Общая ведомость основного оборудования, железобетонных элементов, материалов и других изделий на ВЛ 220 кВ

Таблица 2.6.1

№№ п/п	Наименование показателей	Показатели
1	Протяженность ВЛ 220 кВ, км	68,367

№№ п/п	Наименование показателей	Показатели
2	Провод марки АС 300/66 по ГОСТ 839-80, т	276,6
3	Провод марки АС 400/93 по ГОСТ 839-80, т	1,2
4	Трос стальной марки ТК-11-Г-I-Ж-Н-1370 (140) ГОСТ 3063-80, т	8,53
5	Кабель OPGW 15A43z 24ов (ref.10678), м	14325
6	Изолятор стеклянный подвесной двукрылый ПСД70Е, шт.	4515
7	Изолятор стеклянный линейный подвесной ПСВ120Б, шт	10400
8	Изолятор стеклянный линейный подвесной ПСВ160А, шт	2850
9	Изолятор стеклянный линейный подвесной ПСВ210А, шт	160
10	Муфта соединительная (EWMJ/A), шт	2
11	Муфта концевая (EWMJ/B), шт	1
12	Опоры, всего, шт. в том числе:	324
12.1.	стальные анкерно-угловые, шт./т	35 / 525,871
12.2	стальные промежуточные опоры на оттяжках, шт./т	289 / 1893,413
13	Железобетонные фундаментные элементы, $м^3$	2107,12
14	Детали крепления, т	23,298
15	Сталь для заземления (круглая Ø 18 мм), т	17,836
16	Бетон марки В3,5 для устройства заземления в скале, $м^3$	44,8

3 Восстановление (рекультивация) нарушенных земель и охрана окружающей среды

В административном отношении трасса ВЛ 220 кВ ПС 500 кВ Ульке – ПС 220 кВ Хромтау расположена на землях г. Актобе и на землях Хромтауского района Актюбинской области.

Начальной точкой проектируемой ВЛ 220 кВ согласно задания является существующая ПС 500 кВ «Ульке», конечной – проектируемая ПС 220 кВ «Хромтау».

План трассы ВЛ 220 кВ представлен на чертеже № KCR00104-300-ENG-40600-7700-EEN-0001-R-A01/4350-26-ВЛ л.1.

Снос строений по трассе не предусматривается.

Согласно норм отвода земель для электрических сетей напряжением 0,4-1150 кВ (СП РК 4.04-114-2014) для строительства ВЛ 220 кВ предусматривается отвод земель во временное пользование 198,9658 га, в постоянное пользование 5,6353 га.

Площадь временного отвода на период строительства ВЛ определена как сумма площадей площадок для монтажа опор и полосы по трассе ВЛ согласно табл. 2 и табл. 1 СП РК 4.04-114-2014 соответственно.

Площадь постоянного отчуждения определилась как площадь земли, занимаемой опорой в границах ее внешнего контура и площадь полосы земель вокруг внешнего контура опоры шириной 2 м.

Принятые проектом решения и мероприятия направлены на сохранение плодородного слоя при строительстве ВЛ 220 кВ.

При установке фундаментов под анкерно-угловые и промежуточные опоры предусматривается снятие и сохранение плодородного слоя на площади, занимаемой котлованами под опоры ВЛ.

Плодородный слой должен быть снят до начала производства земляных работ и уложен в отвалы с таким расчетом, чтобы не мешать дальнейшему производству работ. После завершения работ по установке фундаментов, опор масса плодородной земли ровным слоем планируется вокруг опоры по верху равномерным слоем.

Объем плодородного слоя земли составит 7945 м^3. Схемы рекультивации представлены на чертежах № KCR00104-300-ENG-40600-7700-EEN-0001-R-A01 / 4350-26-ВЛ л. 2, № KCR00104-300-ENG-40600-7700-EEN-0001-R-A01 / 4350-26-ВЛ л. 3.

Проект выполнен в соответствии с санитарными правилами и нормами «Защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого высоковольтными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты», «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» Приказ МНЭ РК № 174 от 28.02.2015 года.

Трассы ВЛ не пересекают месторождений полезных ископаемых, поэтому в проекте не предусматриваются природоохранные мероприятия.

В охранной зоне проектируемых линий электропередачи 220 кВ не находятся производственные сооружения и жилые здания.

Передача электроэнергии на расстояние является безотходным производством.

Строительная организация, осуществляющая строительство электросетевого объекта, обязана осуществить сбор и вывоз строительных отходов в специальные места перед сдачей объекта в эксплуатацию.

В целях предотвращения гибели объектов животного мира запрещается:

- выжигание растительности, применение ядохимикатов, ликвидация кустарников;
- попадание на почву горюче – смазочных и других материалов опасных для объектов животного мира и среды их обитания.

Вопросы касающиеся охраны окружающей среды при организации строительства ВЛ 220 кВ также должны быть освещены в проекте производства работ (ППР), который разрабатывается строительной организацией и утверждается заказчиком строительства.

Для данного проекта выполнена «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС) компанией ТОО «ЭКО2».

Габариты проводов до земли и других сооружений приняты согласно ПУЭ и соответствуют биологическим нормам.

Линии электропередачи 220 кВ не представляют угрозу окружающей среде, так как они не загрязняют воздух, землю и воду.

4 Охрана труда и техника безопасности

Рабочий проект ВЛ 220 кВ выполнен в соответствии с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», принятые в новой редакции с изменениями в 2018 году.

Для обеспечения сохранности, согласно «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» (Приказ № 237 МНЭ РК от 20.03. 2015 года), создания нормальных условий эксплуатации электрических сетей и предотвращения несчастных случаев предусматривается установка охранной зоны, которая определена как полоса земли и воздушного пространства вдоль ВЛ по обе стороны линии от крайних проводов при не отклонённом их положении на расстоянии 25 м.

Работы по сооружению линий электропередачи разрешается выполнять только при наличии проекта производства работ, утвержденного главным инженером электромонтажной организации, в котором предусмотрены конкретные мероприятия по технике безопасности.

Линии 220 кВ запроектированы на опорах, допускающих производство ремонтных работ без снятия напряжения.

Для удобного подъема обслуживающего персонала на стальных решетчатых опорах предусматриваются специальные ступеньки (степ-болты).

Конструкция опор предусматривает возможность закрепления монтажных приспособлений для производства работ по эксплуатации ВЛ.

Необходимый для работы авиационный бензин, растворители и другие легковоспламеняющиеся материалы должны находиться в специальном помещении или в металлическом ящике.

Проводить работы без разработки ППР и соблюдения мероприятий, разработанных в «Правилах…», категорически запрещается.

Для обеспечения сохранности, создания нормальных условий эксплуатации электрических сетей и предотвращения несчастных случаев предусматривается установка охранной зоны. Охранная зона для ВЛ 220 кВ составляет 50 м (по 25 м от крайнего провода ВЛ при неотклоненном положении).

При эксплуатации линии электропередачи должны строго соблюдаться «Правила охраны электрических сетей выше 1000 В».

5 Энергосбережение

При выполнении настоящего рабочего проекта выполнены требования Закона Республики Казахстан «Об энергосбережении», а именно:

- Исключены непроизводительные расходы топливно-энергетических ресурсов (в данном случае – электроэнергии), то есть потери электроэнергии, вызванные отступлением от требований стандартов. На ВЛ 220 кВ приняты провода и тросы, соответствующие принятым стандартам по действующими ГОСТам.
- Выбранные провода проверены по экономической плотности тока и по допустимому отклонению напряжения у потребителя.

6 Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

В соответствии со статьей 71 закона РК от 11.04.2014 г. №188-V «О гражданской защите» электросетевые объекты, к которым относятся подстанции и линии электропередач, не относятся к опасным производственным объектам. В связи с этим инженерно-технические мероприятия гражданской обороне и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций проектом не предусматриваются.

Мероприятия по гражданской обороне и по предупреждению ЧС предусмотрены в комплексе мероприятий по защите всех объектов г. Актобе.

7 Таблица регистрации изменений

Изм.	Изме-нен-ных	Заме-нен-ных	Новых	Анну-лиро-ванных	Всего листов в док	Номер док.	Под-пись	Дата
	Номера листов (страниц)							
Таблица регистрации изменений								