Товарищество с ограниченной ответственностью
"SK TITAN ENGINEERING COMPANY"

Государственная лицензия №02795 от 05.03.2018г.

Заказчик: АО "Мангистауская региональная электросетевая компания"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Реконструкция ПС-110/6 кВ «ПТБ»

Проект организации строительства

24-23/0299-03-07-2019-ПОС

Директор ТОО «SK Titan Engineering Company» **Каюпов О.**

Главный инженер проекта **Бегендик Б.**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	24-2020		03.2020

г. Актау -2019 г

СОДЕРЖАНИЕ

ЧЕРТЕЖИ: 2
1. ВВЕДЕНИЕ 3
2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ 3
2.1. Основания для разработки Проекта организации строительства 3
2.2. Административная принадлежность территории. Транспортная схема строительства. 3
2.3. Природно-климатические и гидрогеологические условия строительства 4
3. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ 5
3.1. Планировочные решения 5
3.2. Электротехнические решения 6
3.3. Конструктивные решения зданий и сооружений 7
3.4. Релейная защита и автоматика 8
3.5. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии 8
3.6. Автоматизированная система управления технологическим процессом 8
3.7. Средства связи 9
3.8. Основные решения по водоснабжению, канализации, отоплению и вентиляции 10
3.9. Заходы ВЛ 110кВ и ВЛ 6кВ 10
4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА 11
4.1. Организационно-технологическая схема строительства 11
5. МЕТОДЫ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ 12
5.1. Подготовительный период строительства 12
Демонтажные работы 12
Временное подключение абонентских потребителей на период строительства 13
Вертикальная планировка территории 13
5.2. Основной период строительства 14
Земляные работы 14
Строительно-монтажные работы 14
Электромонтажные работы 15
5.3. Строительство ВЛ 110кВ «ТЭЦ-1-ПС 110кВ «ПТБ» и ВЛ 6кВ АО «МРЭК» 16
6. ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ И СДАЧА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 17
6.1. Предпусковой этап 17
6.2. Период поузлового опробования 17
6.3. Период комплексного опробования 17
7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО МОНИТОРИНГУ ЗА СОСТОЯНИЕМ СООРУЖЕНИЙ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ БЛИЗОСТИ ОТ СТРОЯЩЕГОСЯ ОБЪЕКТА 18
8. МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ 19
9. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ, КОНСТРУКЦИЙ И

МАТЕРИАЛОВ 19
10. СРОКИ СТРОИТЕЛЬСТВА 20
11. ПОТРЕБНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА В ТРУДОВЫХ РЕСУРСАХ 20
12. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО ПРОЕКТУ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА 21
13. ПОТРЕБНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА В МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСАХ 21
13.1. Потребность в электроэнергии, воде и кислороде 21
13.2. Потребность во временных зданиях и сооружениях 22
13.3. Потребная площадь складов для хранения строительных конструкций изделий и материалов 23
13.4. Потребность в основных строительных машинах и механизмах 24
13.5. Потребность в горюче - смазочных материалах (ГСМ) 25
14. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА 25
15. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 26
15.1. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ 27
15.2. Погрузо-разгрузочные работы 27
15.3. Меры безопасности при производстве работ 28
15.4. Противопожарные мероприятия на период строительства 29
16. ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ 31

ЧЕРТЕЖИ:

Транспортная схема строительства	– 24-23/0299-03-07-2019-ПОС лист 1
Строительный генеральный план 1	– 24-23/0299-03-07-2019-ПОС лист 2
Строительный генеральный план 2	– 24-23/0299-03-07-2019-ПОС лист 3
Строительный генеральный план 3	– 24-23/0299-03-07-2019-ПОС лист 4
Строительный генеральный план 4	– 24-23/0299-03-07-2019-ПОС лист 5
Строительный генеральный план 5	– 24-23/0299-03-07-2019-ПОС лист 6
Строительный генеральный план 6	– 24-23/0299-03-07-2019-ПОС лист 7
Строительный генеральный план 7	– 24-23/0299-03-07-2019-ПОС лист 8
Схема установки силовых трансформаторов	– 24-23/0299-03-07-2019-ПОС лист 9

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящей части проекта представлены решения организации строительства проекта «Реконструкция ПС 110/6кВ «ПТБ» (далее ПС 110/6кВ).

Разработка Проекта организации строительства (далее ПОС) выполнена с учетом требований норм и стандартов Республики Казахстан, СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», а также других действующих строительных норм и правил, инструкций и рекомендаций по организации строительства и производству работ, промышленной безопасности, охране труда, здоровья, окружающей среды и общепринятой практики ведения строительно-монтажных работ объектов электрических сетей и подстанций.

ПОС является составной частью проекта, в котором отражаются условия осуществления строительства и устанавливаются основные требования к организационно - техническому уровню строительства, обеспечивающему своевременную сдачу объектов в эксплуатацию.

ПОС является основанием для разработки проекта производства работ (далее ППР) генеральной подрядной строительно-монтажной организацией (далее Подрядчик).

Заказчиком проектно-сметной документации является - АО «Мангистауская распределительная электросетевая компания» (далее Заказчик).

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

2.1. Основания для разработки Проекта организации строительства

Рабочий проект по объекту: «Реконструкция ПС 110/6кВ «ПТБ» выполнен на основании:

1. Договора на проектирование №24-23/0299 от 03.07.2019 с АО «МРЭК»;

2. Технического задания на разработку рабочего проекта АО «МРЭК»;

3. Материалов «Технического отчета по выполнению инженерных изысканий» по объекту «Реконструкция ПС 110/6 кВ «ПТБ».

2.2. Административная принадлежность территории. Транспортная схема строительства.

В административном отношении ПС 110/6кВ находится на территории пос. Кызыл- Тубе Мунайлинского района Мангистауской области Республики Казахстан, в 10 км северо-восточнее областного центра г. Актау.

Железнодорожная станция разгрузки основных строительных конструкций, изделий, материалов и высоковольтного оборудования - железнодорожная станция «Мангышлак», поселок Мангистау, Мунайлинского района Мангистауской области Республики Казахстан.

Подрядчику по строительству необходимо заключить договора с владельцами подъездных железнодорожных путей на получение своих грузов.

Доставка строительных конструкций, материалов, и оборудования от железнодорожной станции разгрузки до площадки строительства предусматривается автомобильным транспортом по существующим дорогам.

Транспортировку высоковольтного оборудования осуществлять в соответствии с требованиями инструкций заводов-изготовителей.

Транспортную схему строительства смотреть чертеж 24-23/0299-03-07-2019-ПОС лист 1.

2.3. Природно-климатические и гидрогеологические условия строительства

По климаторологическому месторасположению площадка находится в резко-континентальном климате, где преобладают антициклонические условия, резкие температурные изменения в течение года и суток. Жесткий ветровой режим и дефицит атмосферных осадков.

Преобладающая повторяемость господствующих ветров наблюдаются восточного и юго-восточного румбов. В период теплого времени года преобладают ветры северного, северо-западного направлений.

Повторяемость ветров со скоростью >15 м/с составляет 10-12% (в отдельные месяцы холодного периода). Скорость ветра иногда достигает 20-25 м/с при прохождении циклонов.

Согласно карте ветрового районирования, составленной КазНИИЭ РК, район расположения площадки находится в четвертом ветровом районе со скоростью ветра 32 м/с, повторяемость 1 раз в 10 лет, что и следует принять за расчетную.

По карте гололедного районирования площадка находится в третьем гололедном районе с толщиной стенки эквивалентного гололеда 15 мм, повторяемость 1 раз в 10 лет. Учитывая размещения площадки по отношению в данном случае вблизи Каспийского моря следует принимать толщину стенки гололеда на 5 мм больше. Поэтому в данном случае следует принимать стенку гололеда 20 мм.

Среднемесячная температура воздуха самого жаркого месяца (июль) 25-27 °С тепла, по многолетним наблюдениям температура воздуха может достигать 42-46 °С тепла. Среднегодовая температура воздуха составляет 9,6 °С тепла. Среднемесячная температура воздуха самого холодного месяца (январь) составляет 8-9 °С мороза.

Расчетная температура самой холодной пятидневки минус 17,0 °С. Экстремальные значения температур достигают плюс 43 °С и минус 26,0 0С.

Годовое количество осадков составляет 210 мм - 214 мм. Количество максимальных осадков отмечается зимой в декабре - январе.

Зима рассматриваемой территории наступает во второй половине ноября, устойчивый снежный покров обычно начинает появляться в конце декабря, высота достигает 5-10 см, максимальная 25-26 см, минимальная 3 см.

Нормативная глубина промерзания грунта 52 см. эта величина относится к глинистым и суглинистым грунтам. Для супесей, мелких и пылевых песков глубина сезонного промерзания следует принимать с коэффициентом 1.2.

Нормативная глубина промерзания согласно СНиП РК 2.04-21-2004 и СНиП РК 5.01-01-2002 «Основания зданий и сооружений» для суглинков и глин - 100 см, для крупноблочных грунтов - 125 см.

Грозы сопровождаются сильными электрическими разрядами, которые часто повреждают линии связи и электропередач. Грозы наблюдаются в летний период, число дней с грозой составляет 11 дней, продолжительность гроз - 15,3 часа.

В данном районе годовое значение относительной влажности воздуха составляет 55-60%, в зимнее время эта характеристика достигает в пределах 63-84% при увеличении температуры воздуха.

Лето засушливое, наблюдаются суховеи, а также пыльные бури, количество пыльных бурь за год составляет 13 дней, количество дней с туманом в зимнее время колеблется от 20 до 29 дней.

В геоморфологическом отношении территория ПС расположена в пределах аккумулятивной морской равнины Каспийского моря.

В геолого-литологическом строении площадка представлена отложениями морского генезиса, выделены при инженерно-геологических элементах (ИГЭ) и представлен в поверхности:

- Супеси и суглинки просадочные, тип просадочности I, мощностью от 0,30 до 1,50м;

- Мергель сильновыветрелый, разрушенный с прослоями и линзами песка;
- Известняк слабовыветрелый, трещиноватый, плотный.

Грунтовые воды на участке работ не вскрыты всеми выработками глубиной до 7,0м.

Согласно СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах» исходная сейсмичность района составляет 6 (шесть) баллов. Уточненная сейсмичность участка работ составляет 6 (шесть) баллов.

3. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

3.1. Планировочные решения

Реконструируемая подстанция в настоящее время застроена зданием ОПУ, двумя трансформаторами, порталами, железобетонными лотками и другим оборудованием подстанции обеспечивающих потребителей электроэнергией. Все существующие сооружения на территории подстанции, а также существующее ограждение подлежат демонтажу.

Рельеф территории спокойный, имеет общий уклон на северо-восток.

Въезд на территорию подстанции в настоящее время осуществляется по грунтовой полевой дороге с западной стороны площадки ПС, которая примыкает к существующей асфальтобетонной дороге, соединяющей два жилых района.

Территория по периметру площадки огорожена металлической сеткой по ж/б столбам.

Реконструируемая подстанция имеет прямоугольную форму застройки территории со сторонами в пределах ограждения 92х68м, в которой будут производиться строительные работы по установке оборудования подстанции, проведения благоустройства, устройства проездов, площадок с асфальтобетонным покрытием.

Въезд на территорию ПС организован с западной стороны, перед въездом на территорию предусмотрена площадка для разворота и временной стоянки автотранспорта. С южной стороны ПС предусмотрен пожарный выезд.

На территории площадки ПС проектом предусматриваются проезды и площадки с асфальтобетонным покрытием, обеспечивающие свободные подъезды к зданиям и сооружениям.

Вертикальная планировка по данной площадке выполнена в проектных отметках. Перед началом насыпки грунта, на площадке необходимо произвести спланирование территории с утрамбовкой тяжелыми виброкатками.

Для предохранения площадки от подтапливаемых вод в весенний период, образовавшихся вне территории во время сильных дождей и таяния снежного покрова, проектом предусматривается площадку по отношению рельефа местности приподнять на 40-70см., обеспечивая общий уклон всей площадки 5-6%о. Строительный грунт планируется автогрейдером и послойно утрамбовывается виброкатками весом 14-19 т.

Территория ОРУ закрепляется щебнем h=0,08м.

Территория подстанции огораживается наружным ограждением высотой 2,5м из железобетонных панелей марки П6Ва по серии 3.017-1 с устройством насадки "егоза". Внутреннее ограждение высотой 1,6м из сетчатых панелей в рамках по железобетонным столбам.

Для подъезда к подстанции проектом генплана предусматривается строительство подъездной дороги с асфальтобетонным покрытием от существующей дороги до ПС протяженностью 360м и шириной асфальтового покрытия 4,5м, которая будет использоваться для завоза оборудования, строительных материалов, трансформаторов, а также подъезда противопожарных машин.

Перед началом строительства работ по подъездной автодороге к ПС необходимо произвести профилирование основания полотна, путем устройства поперечных уклонов.

После проведения профилирования, произвести уплотнение нарушенного грунта основания

полотна дороги пневмокатками с доведением коэффициента уплотнения до 0,95%.

3.2. Электротехнические решения

В соответствии с типовыми проектными решениями (407-03-456.87), учитывая количество присоединений, приняты следующие принципиальные схемы распределительных устройств:

- ОРУ-110кВ по схеме «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий» (110-4Н);
- РУ-6 кВ по схеме «Одна одиночная, секционированная выключателем, система шин» (6-1).
- В соответствии с заданием на проектирование предусматривается:
- подстанция типа КТПБ-110кВ с высоковольтным оборудованием;
- установка двух силовых трансформаторов напряжением 110/6 кВ, мощностью по 16 МВА каждый;
- 30 шкафов комплектного распределительного устройства внутренней установки предусматривается из металлических шкафов КРУ типа КМ-1КФ производства АО «КЭМОНТ» с вакуумными выключателями фирмы «Siemens»;
- блочно-модульное здание закрытого распределительного устройства (ЗРУ) 6 кВ, совмещенного с общеподстанционным пунктом управления (ОПУ).

Открытое распределительное устройство 110кВ (ОРУ-110кВ) выполнено из унифицированных транспортабельных блоков заводского изготовления, состоящих из металлического несущего каркаса со смонтированным на нем высоковольтным оборудованием и элементов вспомогательных цепей. Блоки монтируются на лежни.

Блочно-модульное здание ЗРУ-6кВ совмещенное с ОПУ (БМЗ) состоит из 13 модулей блочных комплектных серии КРУ-БМ размером 2250х6750 мм каждый. Модули представляют собой транспортабельные блоки заводского изготовления с полностью смонтированным внутри оборудованием, аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей, с системами освещения, отопления, вентиляции и кондиционирования, с пожарной и охранной сигнализации, заземлением. Блоки монтируются на фундамент.

В БМЗ предусмотрено размещение шкафов КРУ-6кВ, щита собственных нужд 0,4кВ, шкафов системы оперативного постоянного тока 220В (СОПТ 220В), шкафов РЗА, телекоммуникации, АСКУЭ и СМиУ.

Распределительное устройство (РУ) 6кВ предусматривается из металлических шкафов КРУ типа КМ-1КФ с вакуумными выключателями. Проектом предусматривается установка 30 шкафов КРУ-6 кВ, в том числе:

2 - вводные ячейки;

18 - линейные (к потребителям) ячейки;

2 - ячейки для подключения трансформатора собственных нужд 6кВ;

2 - ячейки для подключения трансформаторов напряжения;

1 - ячейка секционного выключателя;

1 - ячейка секционного разъединителя;

4 - ячейки для резерва.

Защита от прямых ударов молнии подстанции осуществляется при помощи отдельно стоящих молниеотводов размещенных на территории подстанции.

Защита от перенапряжений, приходящих с ВЛ, осуществляется ограничителями перенапряжений.

Заземляющее устройство (ЗУ) подстанции предусматривается выполнить 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. Расчет заземления ПС выполнен с использованием программы «ElectriCS Storm» фирмы ЗАО «Csoft Development». Сопротивление растеканию ЗУ в любое время года не должно превышать 0,5 Ом в нашем случае 0,47 Ом.

Для ограничения импульсных высокочастотных помех во вторичных цепях устройств с применением интегральных микросхем или ЭВМ, на ПС перед раскладкой кабельных лотков по ОРУ вдоль, под ними проложить по два заземляющего проводника из круглой стали диаметром 16мм и присоединить эти полосы через каждые 50-60 м к общему контуру заземления подстанции.

Освещение подстанции осуществляется при помощи светодиодных прожекторов, установленных на прожекторных мачтах, совмещенной с молниеотводами.

Для местного освещения КТПБ-110кВ применяется осветительная установка (входит в комплект поставки КТПБ). Конструкция осветительной установки обеспечивает обслуживание светильников с земли и позволяет заменить лампы без снятия напряжения на подстанции.

3.3. Конструктивные решения зданий и сооружений

Технические решения, предварительные климатические, геологические и гидрогеологические условия и условия осуществления строительства позволяют применить сборные железобетонные и металлические типовые унифицированные элементы.

На основании инженерно-геологических данных по грунтовым условиям и СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии» все бетонные и железобетонные конструкции нулевого цикла должны изготавливаться из бетона:

для лежней-нормальной проницаемости W-4 на портландцементе по ГОСТ 1017885*, без дополнительной защиты;

для фундаментов под трансформаторы, стоек порталов, прожекторных мачт и опор под оборудование-нормальной проницаемости W-4 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-94, с последующим нанесением на все поверхности соприкасающиеся с грунтом, полимерного покрытия на основе лака ХП-734 толщиной 0,8 мм.

Порталы - стойки сборные железобетонные, траверсы-металлические.

Прожекторные мачты - стойки сборные железобетонные, площадки и лестницы- металлические.

Опоры под оборудование полной заводской готовности (КТПБ) приняты на сборных железобетонных лежнях и металлических марок, на которые устанавливается электротехническое оборудование.

Отдельные опоры под оборудование приняты из сборных железобетонных стоек и металлических марок, на которые устанавливается электротехническое оборудование.

Стойки порталов, прожекторных мачт, опор под оборудование и лежни приняты из сборных железобетонных унифицированных элементов.

Установка стоек порталов, прожекторных мачт и опор под оборудование принята в отрытые котлованы.

Под всеми лежнями выполнить подготовку из щебня толщиной 100 мм пролитого битумом до насыщения.

Под всеми стойками порталов, прожекторных мачт и опор под оборудование выполнить подготовку из песка толщиной 100 мм.

Вокруг стоек порталов, прожекторных мачт и опор под оборудование устраиваются отмост-

ки из бетона класса В7,5.

Фундаменты под трансформаторы выполняются в монолитном железобетонном исполнении. Вокруг фундаментов устраивается яма, заполненная промытым и просеянным гравием для сбора и последующего сброса аварийного масла через маслоотводы в маслосборник.

Здание ЗРУ-6 кВ совмещенное с ОПУ блочно-модульное, полной заводской готовности. Фундаменты приняты из сборных железобетонных стоек и металлических марок, на которые устанавливаются блоки.

Маслосборник емк. 19 м3 выполняется из изделий железобетонных для круглых колодцев водопровода и канализации. Перекрытие и днище из сборных железобетонных плит.

Обратная засыпка пазух котлованов грунтом со строительным мусором, растительным и мерзлым грунтом не допускается.

3.4. Релейная защита и автоматика

ПС 110/6 кВ питается отпайкой от линий 110 кВ ТЭЦ-1 - ПС «ЭЧ-5», и рассматривается как тупиковая подстанция с работой линии в режиме одностороннего питания.

На основании выполненных расчетов токов короткого замыкания, в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» и действующими нормативными материалами, на присоединениях устанавливаются цифровые микропроцессорные устройства.

Для реализации функций защиты и автоматики силовых трансформаторов предусмотрена основная и резервная защита. Основная защита выполнена на базе цифрового терминала Agile P642 фирмы Alstom, а резервная защита на базе цифрового терминала Agile P143. Защита ввода 6кВ выполнена на цифровом терминале защит Agile P14D фирмы Alstom.

Запроектированные цифровые микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики обеспечивают надежное селективное отключение всех видов коротких замыканий и резервирование защит.

Для управления и реализации программной (логической) оперативной блокировки коммутационными аппаратами 110кВ применен контроллер С264 фирмы Alstom. Управление коммутационными аппаратами осуществляется так же и с АРМ диспетчера и со шкафа DC установленного на ОРУ-110 кВ. Все аварийные и предупредительные сигналы выведены на АРМ ПС.

На подстанции применена система оперативного постоянного тока напряжением 220 В.

3.5. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии

На вновь проектируемых и в реконструируемых ячейках подстанций предусмотрены установка измерительных трансформаторов тока (ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН). В данном разделе класс точности и коэффициенты трансформаций ТТ и ТН определены соответствующими расчетами и согласованы с АО «МРЭК». Также, сечения кабеля для цепей тока и напряжения были определены расчетами. Предусмотрены счетчики электроэнергии типа СЭТ4ТМ, производства «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В.Фрунзе» и измерительные преобразователи SENTRON T 7KG966, производства компании «Сименс». Также, новые счетчики электроэнергии были интегрированы в существующую систему АСКУЭ АО «МРЭК».

Данные учета электроэнергии ПС 110/6кВ с указанным количеством точек коммерческого и технического учета собираются на существующем УСПД ЭКОМ-3000 и передаются на сервер базы данных АСКУЭ АО «Мангистауская РЭК», г. Актау. Данные коммерческого учета, с сервера БД АО «Мангистауская РЭК» передаются в Центральную базу данных АСКУЭ Системного оператора НЭС (СО) РК - АО «KEGOC».

3.6. Автоматизированная система управления технологическим процессом

Для организации оперативного управления ПС 110/6кВ выполнена организация автомати-

зированной системы управления технологическим процессом (АСУТП). АСУТП обеспечивает сбор информации о состоянии коммутационных аппаратов, измерения электрических величин, управление коммутационными аппаратами, а так же обмен необходимым объемом телеинформации с системой управления диспетчерского пункта Актауского РЭС, ЦДС АО «МРЭК» и РДЦ АО «МРЭК». Объем передаваемой информации (ТС, ТИ, ТУ) определен в соответствии с «Руководящими указаниями по выбору объемов информации, проектированию систем сбора и передачи в энергосистемах».

При нормальных условиях, постоянный мониторинг, контроль и управление ПС 110/6кВ осуществляется сменным электриком из диспетчерского пункта Актауского РЭС. Местный режим используется только в случае наладки, регулярного обслуживания и аварийной остановки. ЦДС АО «МРЭК» и РДЦ АО «МРЭК» выполняют мониторинг и контроль распределительных сетей высокого напряжения и осуществляют координацию работы энергосистемы энергетической зоны.

Проектируемое оборудование АСУТП размещается в помещении операторной здании ЗРУ-6 кВ совмещенного с ОПУ.

Проектируемое оборудование АСУТП размещается в шкафах АСУТП. Шкафы оснащены системой вентиляции, термоконтроля, источником бесперебойного питания и сервисной розеткой.

Электропитание проектируемого оборудования АСУТП на подстанции 110/10 кВ «ПТБ» предусматривается от системы оперативного постоянного тока напряжением 220В (СОПТ) и щита собственных нужд переменного тока 0,4кВ (ЩСН). Время работы оборудования АСУТП от системы СОПТ - не менее 4 часов.

Заземление устанавливаемого оборудования предусматривается от контуров заземления зданий, соединенных с контуром заземления подстанций.

3.7. Средства связи

Диспетчерское управление подстанции 110/6кВ будет осуществляться с диспетчерского пункта РДЦ АО «МРЭК».

В соответствии с «Электросетевыми правилами РК» подстанция 110/6 кВ «ПТБ» для оперативно-диспетчерского управления должна быть обеспечена каналами связи, каналами передачи данных АСУТП, данных АСКУЭ с диспетчерским пунктом РДЦ АО «МРЭК» по двум независимым трактам (основной и резервный).

Для организации диспетчерских каналов связи, каналов передачи данных АСУТП, данных АСКУЭ с ПС 110/6 кВ «ПТБ» на РДЦ АО «МРЭК» планируется следующее:

использование существующего оборудования Wimax Iskra Telsima (основной тракт) на направлении ПС 110/6 кВ «ПТБ» - Здание СДТУ (помещение АТС) АО «Мангистауская РЭК»;

использование волоконно-оптической линии связи, на направлении Здание СДТУ (помещение АТС) АО «Мангистауская РЭК» - РДЦ АО «МРЭК», предусмотренной по проекту «Строительство регионального диспетчерского центра АО «МРЭК» (основной и резервный тракт).

Резервный тракт передачи голоса и данных АСУТП на направлении подстанция 110/6 кВ «ПТБ» - Здание СДТУ (помещение АТС) АО «Мангистауская РЭК» предлагается организовать с помощью проектируемого радиомоста.

Организация резервного тракта передачи данных АСУТП, данных АСКУЭ на направлении Здание СДТУ (помещение АТС) АО «Мангистауская РЭК» - РДЦ АО «МРЭК» планируется с помощью волоконно-оптической линии связи, предусмотренной по проекту «Строительство регионального диспетчерского центра АО «МРЭК».

Для организации каналов связи, каналов передачи данных АСУТП, данных АСКУЭ с ПС 110/6 кВ «ПТБ» планируется использование существующего и проектируемого оборудования в Здании СДТУ (помещение АТС) АО «Мангистауская РЭК», РДЦ АО «МРЭК», ДП Актауского РЭС.

Для организации диспетчерских каналов связи, каналов передачи данных АСУТП, данных АСКУЭ с ПС 110/6 кВ «ПТБ» на ДП Актауского РЭС АО «Мангистауская РЭК» предусматривается:

использование волоконно-оптической линии связи на направлении Здание СДТУ (помещение АТС) АО «Мангистауская РЭК» - ДП «Актауский РЭС», предусмотренной по проекту «Реконструкция ПС 35/6 кВ «ПТФ» с переводом на напряжение 110 кВ и заменой силовых трансформаторов» (основной и резервный тракт).

Данные АСКУЭ ПС 110/6 кВ «ПТБ» собираются на существующем УСПД ЭКОМ- 3000 и передаются на сервер базы данных АСКУЭ АО «Мангистауская РЭК», (г. Актау) по существующим и проектируемым каналам связи. Данные АСКУЭ с сервера базы данных АО «Мангистауская РЭК» передаются в Центральную базу данных АСКУЭ Системного оператора НЭС (СО) РК АО «KEGOC» (г. Астана) по существующим каналам связи.

В качестве каналообразующего оборудования предлагается использовать:

существующее оборудование широкополосного беспроводного доступа WiMax, которое переносится в помещение связи нового ОПУ ПС110/6кВ «ПТБ»;

проектируемое оборудование радиомоста («Alvarion», Израиль), поставляемого ТОО «ADVANTEK SYSTEMS».

Проектируемое телекоммуникационное оборудование на ПС 110/6кВ размещается в новом помещении связи здания ОПУ, совмещенного с ЗРУ.

Проектируемое оборудование связи размещается в телекоммуникационных шкафах. Шкаф оснащен системой вентиляции, термоконтроля, защитой от электромагнитных воздействий, системой электропитания 1+1, системой аварийной сигнализации.

Размещение проектируемого оборудования в Здании СДТУ АО «Мангистауская РЭК» намечается в помещении АТС.

На РДЦ АО «Мангистауская РЭК» оборудование размещается в проектируемом здании, помещении связи.

На ДП «Актауского РЭС» проектируемое оборудование размещается в существующем помещении связи, существующих телекоммуникационных шкафах.

3.8. Основные решения по водоснабжению, канализации, отоплению и вентиляции

В соответствии с технологическими требованиями на проектируемой подстанции системы водоснабжения и канализации не предусматриваются, но ввиду того, что проектируемая подстанция обслуживается оперативными выездными бригадами, на территории ОРУ предусматривается установка биотуалета с периодическим вывозом содержимого в городскую канализацию. Для хозяйственных нужд предусматривается установка бачков с водой общим объемом 40 литров.

Отопление здания ЗРУ-6кВ совмещенное с ОПУ - электрическое (электропечами).

В помещении ЗРУ выполняется аварийная вытяжная вентиляция, рассчитанная на пятикратный воздухообмен. В остальных помещениях вентиляция естественная.

3.9. Заходы ВЛ 110кВ и ВЛ 6кВ

В соответствии с заданием на проектирование рабочим проектом предусматривается заход существующей ВЛ 110кВ «ТЭЦ-1-ПС 110кВ «ПТБ» от существующей концевой опоры на линейные порталы проектируемого ОРУ 110кВ и согласно письма АО «МРЭК» заходы в проектируемое ЗРУ-6кВ только ВЛ 6кВ АО «МРЭК» (двух ВЛ 6кВ на жилой массив Шугыла и двух ВЛ 6кВ на жилой массив Кызыл-Тобе).

Провода для захода ВЛ 110кВ от концевой опоры на линейные порталы приняты сталеалюминиевые марки АСК 120/19, как на основной ВЛ 110кВ.

Изоляция принята усиленной с удельной длиной пути утечки равной 3,1 см/кВ. Натяжные

гирлянды комплектуются из 14 стеклянных грязостойких изоляторов типа ПСД 70Е.

Заходы ВЛ 6кВ на ЗРУ-6кВ выполняются от концевых опор трехжильными кабелями с изоляцией из сшитого полиэтилена. Сечение жил кабелей принято равной 95мм2, как на существующих кабельных заходах ВЛ 6кВ на старое ЗРУ-6кВ, принятые с учетом роста нагрузок потребителей. С учетом вышеизложенного рабочим проектом для заходов ВЛ 6кВ на ЗРУ-6кВ принят трехжильный кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена марки АПвП 3х95/16-6 по ТУ 16.К71-359-2005 производства ОАО «Иркутсккабель» (Россия, г. Иркутск). Согласно заданию на проектирование рабочим проектом на заходах ВЛ 6кВ предусматриваются по два кабеля (основной и резервный).

Концевые муфты приняты: для наружной установки марки гек-10НН2-3-50/120-А-М и для внутренней установки марки гек-10НН-3-50/120-А-М производства ТОО «Казцентрэлектропровод» (г.Сарань, Карагандинская область).

Согласно п. 1036 ПУЭ РК при присоединения ВЛ 6кВ к ЗРУ-6кВ при помощи кабельной вставки в месте присоединения кабеля к ВЛ устанавливается ограничители перенапряжения. Ограничители перенапряжения приняты марки ОПН - 2-6/7,6 УХЛ1 и ОПН -1-6/7,6 УХЛ1 производства ЗАО «Завод электротехнического оборудования» (Россия, г.Великие Луки).

На существующих концевых опорах, где кабели присоединяются к ВЛ, ограничители перенапряжения не установлены и траверсы концевых опор приняты без учета установки ограничителей перенапряжения. В связи с чем рабочим проектом предусматривается замена существующих траверс концевых опор на траверсы типа ТМ 6с и установка накладок типа ОГ-2 и ОГ-5 и кронштейна типа Р-4 и крепления проводов на концевых опорах с помощью подвесных изоляторов и натяжных зажимов.

От концевых опор до кабельного канала ЗРУ-6кВ кабели прокладываются в траншеях глубиной 0,7 м.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Разработка проекта организации строительства (ПОС) выполнена с учетом требований норм и стандартов Республики Казахстан, СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», а также других действующих строительных норм и правил, инструкций и рекомендаций по организации строительства и производству работ, промышленной безопасности, охране труда, здоровья, окружающей среды и общепринятой практики ведения строительно - монтажных работ объектов электрических сетей и подстанций.

Все основные виды строительно - монтажных работ необходимо выполнять по проекту производства работ (ППР) и технологическим картам разработанных Подрядчиком, с учетом требований СНиП РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Производство работ по монтажу и наладке электрооборудования производить в соответствии требованиями и инструкциями предприятия - изготовителя, а не имеющего специальных требований, проводить в соответствии с ПУЭ РК «Правила устройства электроустановок Республики Казахстан» и СНиП РК 4.04-10-2002 «Электротехнические устройства».

4.1. Организационно-технологическая схема строительства

В организационный период обеспечивается планомерное развертывание строительства, и выполняются такие работы как:

- обеспечение стройки соответствующей утвержденной проектно-сметной документацией (ПСД);
- оформление финансирования строительства;
- подготовка и заключение договоров подряда и субподряда на строительство;
- определение источников поставок материальных ресурсов;
- организация поставки на строительные конструкции, материалы, комплектующие и гото-

вые изделия;

- решаются вопросы использования для нужд строительства автомобильных дорог, местных источников энергоресурсов, местных строительных материалов;
- заключение договоров на приемку грузов с железнодорожной станции разгрузки;
- обеспечение строительства энергетическими ресурсами (электроснабжением, водоснабжением, кислородом и т.п.);
- изучение рабочего проекта, разработка, утверждение и согласование с представителями ПС 110/6кВ проекта производства работ (ППР) Подрядчиком.

В мобилизационный период выполняются работы по подготовке к строительству и развертывание работ:

- получены разрешения и согласования от государственных органов власти, необходимые для выполнения строительных работ и мобилизации персонала, а также для доставки на объект оборудования и материалов;
- разработаны и изучены персоналом Подрядчика по строительству рабочие инструкции (процедуры) по каждому виду работ;
- изучена рабочая документация, разработан и утвержден проект производства работ (ППР);
- возведены временные вспомогательные объекты инфраструктуры (ВОИ), строительство временных подъездов, системы энергообеспечения, площадки для хранения оборудования, складские помещения, и т.д. (Работы координируются генподрядной строительной организацией с учетом потребностей субподрядных подразделений);
- мобилизован персонал, перебазированы, в необходимом объеме, технические средства.

Весь комплекс работ по строительству состоит из трех этапов: подготовительные работы, основной период строительства и пусконаладочные работы.

5. МЕТОДЫ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

5.1. Подготовительный период строительства

Проектом предусматривается выделение подготовительного периода, в течение которого выполняется комплекс мероприятий, обеспечивающих планомерное развертывание строительно-монтажных работ.

До начала основных работ должны быть выполнены следующие основные мероприятия:

- взяты в аренду или возведены временные вспомогательные объекты инфраструктуры (складские помещения) и т.д.;
- при необходимости произведено устройство временных дорог;
- доставлены на объект оборудование и расходные материалы в необходимом объеме;
- сооружены временные пути и площадки для строительных машин и механизмов;
- при необходимости устройство временного ограждения строительной площадки;
- получены наряд - допуски на выполнение строительно-монтажных работ в действующих электроустановках.

Демонтажные работы

В проекте предусматривается демонтаж строительных конструкций и оборудования.

До начала производства работ необходимо получить письменное разрешение (наряд - допуск) эксплуатирующей организации на право производства работ. Производство работ без разрешения (наряд - допуск) или по разрешению, срок действия которого истек, запрещается.

Последовательность выведения из эксплуатации высоковольтного оборудования должна быть согласована и утверждена эксплуатирующей организацией.

Перед производством работ по демонтажу высоковольтного оборудования, силами эксплуатирующей организации ПС выполняется отключение участка демонтажа.

Перед началом демонтажных работ все подземные сети инженерного обеспечения, попадающие в зону производства работ, должны быть обозначены опознавательными знаками и защищены для проезда техники железобетонными плитами по слою песка.

Работы по демонтажу должны выполняться по технологической карте или ППР, а так же в соответствии с инструкциями заводов изготовителей. Демонтаж необходимо производить цельно или частично без создания каких - либо дефектов и нарушений целостности оборудования.

Так как демонтаж объектов производится на действующем производственном объекте, работы по демонтажу должны проводиться по технологиям, не допускающим:

- свободное падение элементов демонтируемых сооружений;
- неконтролируемый разлет осколков;
- значительное ударное или вибрационное воздействие.
- Особое внимание при производстве демонтажных работ необходимо обратить на способы строповки каждой демонтируемой конструкции, демонтируемые конструкции необходимо стропить за основные несущие элементы.

Для проверки правильности строповки демонтируемых конструкций необходимо произвести пробный подъем груза на высоту не более 200...300 мм.

Демонтаж здания ОПУ произвести методом обрушения, после демонтажа панелей управления и выполнения работ по переключению питающих кабелей из старого здания ОПУ в новое здание ЗРУ совмещенное с ОПУ.

Во время демонтажа существующего здания обязательно предусмотреть защиту действующего оборудования и кабеля 110кВ, в пределах которых действует опасность поражения электрическим током - 4м, согласно СНиП РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», временным ограждением. Конструкцию временных ограждений выполнить из изоляционных материалов, в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.059-89.

Работы производить согласно ППР, в присутствии непосредственного руководителя работ и представителя ПС 110/6кВ.

Для обеспечения безопасных условий работ по перемещению конструкций кранами и пожарной безопасности, назначить приказом ответственных лиц из числа ИТР. Лицо ответственное за безопасное производство работ, определяет место установки крана. Перед началом работ определить опасную зону работы крана, при необходимости выставить сигнальное ограждение.

Временное подключение абонентских потребителей на период строительства

Согласно письма АО «МРЭК» для беспрепятственного производства строительно-монтажных работ на площадке и в целях бесперебойного снабжения электроэнергией всех абонентских потребителей подключенных к ПС 110/6кВ проектом предусматривается временное подключение силовых кабелей 6кВ марки АСБ 3х95 от КРУ-6кВ до первой абонентской опоры.

Спецификации оборудования ВЛ 6 кВ смотреть на чертежах 24-23/0299-03-07-2019-ПОС-3,4,7.

Вертикальная планировка территории

Перед началом насыпки грунта, на площадке необходимо произвести спланирование территории с утрамбовкой тяжелыми виброкатками.

Завозимый недостающий грунт для возведения основания площадки и подъездной автодо-

роги планируется автогрейдером с послойным уплотнением слоями по 350 мм.

Уплотнение грунта производиться пневматическим катком рабочим весом 14 - 19 тонн, по 5 - 6 проходов. Каждый последующий ход катка во избежание пропусков в уплотнении должен перекрывать предыдущий на 200 мм. Во время уплотнения грунт увлажнять до 23%.

Перед началом строительства работ по подъездной автодороге к подстанции необходимо произвести профилирование основания полотна, путем устройства поперечных уклонов.

После проведения профилирования, произвести уплотнение нарушенного грунта основания полотна дороги пневмокатками с доведением коэффициента уплотнения до 0,95.

Уплотнение производить до плотности грунта в сухом состоянии до 17 кН/м3 в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Образовавшиеся откосы от насыпного грунта планируются и уплотняются.

5.2. Основной период строительства

Земляные работы

Земляные работы производятся в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

В случае появления грунтовых вод при производстве земляных работ следует обеспечить отвод воды из траншей и котлованов с помощью водоотлива в пониженные места за пределами площадки ПС, и осуществлять его в течение всего периода монтажа фундаментов до окончания гидроизоляционных работ.

Земляные работы должны производиться с обеспечением требований качества и с обязательным пооперационным контролем всех технологических процессов.

В ППР подрядчику необходимо предусмотреть применение малогабаритной землеройной техники, машин, ручных отбойных молотков и т.д.

Строительные машины должны соответствовать техническим условиям эксплуатации с учетом характера выполняемых работ.

Отсыпку и уплотнение грунтов при обратной засыпке следует производить отдельными слоями, толщина которых не должна превышать 200 мм, до коэффициента уплотнения 0,95.

Вблизи фундаментов уплотнение грунта произвести трамбованием при помощи ручных пневмотрамбовок. Обратную засыпку пазух котлованов выполнять непучинистым грунтом с послойным уплотнением, грунт должен быть непросадочным и не засоленным.

Обратная засыпка пазух котлованов растительным и мерзлым грунтом и грунтом со строительным мусором не допускается.

В местах расположения действующих подземных коммуникаций должны быть разработаны и согласованы с представителями ПС 110/6кВ мероприятия по безопасным условиям труда, а расположение подземных коммуникаций на местности обозначено соответствующими знаками или надписями.

Непосредственно около линий действующих подземных коммуникаций - ближе 0,5м разрабатывать грунт разрешается только при помощи лопат, использовать ударные инструменты (лом, кирка, пневмоинструмент) не разрешается.

Во время производства земляных работ необходимо обеспечить сохранность замкнутого заземляющего контура подстанции.

Строительно-монтажные работы

Монтаж конструкций фундаментов разрешается производить только после выполнения всего комплекса земляных работ и устройства основания.

Бетон, для заделки стыков и швов, устройства бетонных отмосток вокруг опор под оборудование, а так же для устройства обетонировки стоек необходимо приготавливать на месте

работ из сухой смеси и подавать к месту укладки в стандартных бадьях.

Опалубку монолитных конструкций следует изготавливать из инвентарных щитов, конструкция которых разрабатывается в проекте производства работ (ППР), в соответствии с требованиями ГОСТ 52085-2003 «Опалубка. Общие технические условия». Опалубка для железобетонных конструкций должна быть выполнена в точном соответствии с рабочими чертежами.

После установки опалубки дают разрешение на бетонирование. Готовую бетонную смесь, марки В15, укладывают горизонтальными слоями толщиной 0,3-0,5м. Бетонирование выполнять с уплотнением глубинным вибратором. Касание вибратора во время работы к арматуре не допускается.

Вибрирование на одной позиции заканчивается при прекращении оседания и появления цементного молока на поверхности бетона.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном проектной прочности) с разрешения производителя работ.

Устройство монолитных конструкций и монтаж сборных железобетонных фундаментов и конструкций производить с соблюдением требований СНиП 3.02-01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», СНиП 5.03-37-2005 «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП РК 5.03-34-2005 «Бетонные и железобетонные конструкции».

Возведенные фундаменты должны быть проверены и сданы по акту до начала работ по монтажу остальных конструкций.

Монтаж опор под оборудование производить при снятом напряжении в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84*.

Движение автомобилей, грузоподъемных машин и механизмов по территории ПС, а также установка и работа машин и механизмов должны осуществляться под наблюдением оперативного персонала подстанции.

Расстояния от подъемных и выдвижных частей, стропов, грузов, грузозахватных приспособлений грузоподъемных машин, механизмов и автомобилей, находящихся на территории действующей ПС, до токоведущих частей, находящихся под напряжением, должны быть не менее, указанных в таблице:

Напряжение, кВ	Расстояние от людей и применяемых ими инструментов и приспособлений от временных ограждений, м	Расстояние от механизмов и грузоподъемных машин в рабочем и транспортном положении, от стропов, грузозахватных приспособлений и грузов, м
1 - 35	0,6	1,0
60, 110	1,0	1,5
220	2,0	2,5
500	3,5	4,5

Этот сектор или высота подъема до начала работ должны быть ограничены шестами с флажками.

Стропы каждый раз перед началом работ должен осматривать такелажник.

Электромонтажные работы

При производстве электромонтажных работ следует применять нормокомплекты специальных инструментов по видам электромонтажных работ, а также механизмы и приспособления, предназначенные для этой цели.

Установку, сборку и регулировку выключателей, разъединителей и трансформаторов следует производить в соответствии с монтажными инструкциями предприятий - изготовителей.

При сборке выключателей следует строго придерживаться маркировки элементов, приве-

денной в указанных инструкциях.

При сборке и монтаже разъединителей, должны быть обеспечены:

- горизонтальность установки опорных рам;
- вертикальность и равенство по высоте колонок опорных изоляторов;
- соосность контактных ножей.

При монтаже трансформаторов необходимо обеспечить вертикальность его установки при помощи стальных прокладок. Высоковольтные вводы смонтированных трансформаторов должны быть закорочены до их включения под напряжение. Корпус трансформатора должен быть заземлен.

Изоляторы перед монтажом необходимо проверить на целостность, они должны быть без трещин, сколов и других дефектов. Подкладки под фланцы изоляторов не должны выступать за пределы фланцев. Подъем гирлянд рекомендуется производить лебедкой.

Монтаж ограничителей перенапряжения должен производиться в соответствии с требованиями и инструкциями предприятия - изготовителя. Ограничители перенапряжения присоединяются к контуру заземления самым коротким путем.

Монтаж заземляющих устройств состоит из следующих операций:

- установки заземлителей;
- прокладки заземляющих проводников (прокладка полос, погружение вертикальных заземлителей в грунт);
- соединения заземляющих проводников друг с другом присоединения заземляющих проводников к заземлителям и электрооборудованию;
- Последовательное соединение заземляющими проводниками нескольких элементов установки не допускается.

После монтажа заземлителей составляют акт на скрытые работы, указывая на чертежах привязки заземляющих устройств к стационарным ориентирам.

Каждая кабельная линия должна быть промаркирована и иметь свой номер или наименование в соответствии с требованиями СНиП РК 4.04-10-2002 «Электротехнические устройства». При прокладке кабелей следует принимать меры по защите их от механического повреждения. Кабели следует укладывать с запасом по длине 1 - 2%. Укладывать запас кабеля в виде колец (витков) не допускается.

Кабели внутри помещений и снаружи в местах, где возможны механические повреждения (передвижения автотранспорта, грузов и механизмов, доступность для неквалифицированного персонала), должны быть защищены до безопасной высоты, но не менее 2 м от уровня земли или пола и на глубине 0,3 м в земле.

При выполнении монтажных работ необходимо руководствоваться технической документацией завода-изготовителя, которая включает в себя инструкции по выполнению монтажных работ, необходимые сборочные чертежи, данные заводских испытаний, документацию по монтажу отдельных комплектующих узлов.

Все такелажные работы по подъему, погрузке, разгрузке и перемещению оборудования выполняются в соответствии со СНиП РК 1.03 - 05 - 2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

В проекте применяется комплектно-блочный метод монтажа технологического оборудования.

5.3. Строительство ВЛ 110кВ «ТЭЦ-1-ПС 110кВ «ПТБ» и ВЛ 6кВ АО «МРЭК»

Работы по строительству ВЛ 110 кВ и ВЛ 6 кВ производятся параллельно работам по строительству ПС 110/6 кВ специализированной бригадой.

От концевых опор до кабельного канала ЗРУ-6 кВ кабели ВЛ 6 кВ прокладываются в траншеях глубиной 0,7 м. Расстояние в свету от проложенного кабеля до фундаментов сооружений, должно быть не менее 0,6м. При переходе кабельной линии в воздушную, кабель должен выходить на поверхность на расстоянии не менее 3,5м от подошвы насыпи или от кромки полотна. Все работы выполнять в соответствии с ПУЭ РК.

При прокладке кабеля рядом с другими кабелями, находящимися в эксплуатации, работы производить под надзором эксплуатирующей организации с принятием мер для предотвращения повреждения последних.

Во время подъема и монтажа провода ВЛ 110кВ категорически запрещается стоять под ним. Работать на анкерной опоре со стороны, в которую натягиваются или натянуты провода не разрешается. Тяговые механизмы следует устанавливать на расстоянии не менее двойной высоты опоры.

6. ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ И СДАЧА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Пусконаладочные работы выполняются специализированными бригадами. Все работы по монтажу, наладке схем вторичной коммутации оформляются соответствующими актами и протоколами. Эта документация вместе с технической документацией и инструкциями заводов-изготовителей комплектного оборудования передается эксплуатирующей организации.

Объемы приемо - сдаточных испытаний выполняются согласно ПУЭ РК и инструкций заводов изготовителей.

Пусконаладочные работы состоят из предпускового этапа; поузлового опробования и комплексного опробования.

6.1. Предпусковой этап

Предпусковые работы включают в себя:

- проверку завершенности всех строительных и электромонтажных работ;
- проверку соответствия схемам и чертежам, правильность крепления на опорах, шин, изоляторов, электротехнического оборудования, заземление, все необходимые измерения показателей качества электрической энергии согласно ПУЭ РК и СНиП РК 4.04-10-2002 «Электротехнические устройства».

6.2. Период поузлового опробования

Пробные пуски энергоблоков до комплексного опробования проводятся заказчиком.

При пробном пуске проверяется работоспособность оборудования и технологических схем, безопасность их эксплуатации, осуществляется проверка и настройка всех систем контроля и управления, устройств защиты и блокировок, устройств сигнализации и контрольно - измерительных приборов; проверена готовность оборудования к комплексному опробованию.

Перед пробным пуском должны быть подготовлены условия для надежной и безопасной эксплуатации подстанции:

- укомплектован, обучен (с проверкой знаний) эксплуатационный и ремонтный персонал;
- подготовлены запасы топлива, материалов, инструмента и запасных частей;
- введены в действие средства диспетчерского и технологического управления (СДТУ) с линиями связи, системы пожарной сигнализации и пожаротушения, аварийного освещения, вентиляции;
- смонтированы и налажены системы контроля и управления.

6.3. Период комплексного опробования

Основной задачей пусконаладочных работ является комплексное опробование с целью

проверки надежности и безопасности работы оборудования.

При комплексном опробовании проверяется совместная работа основных агрегатов и всего вспомогательного оборудования под нагрузкой.

Период комплексного опробования включает в себя проверку совместной работы оборудования на холостом ходу или в рабочем режиме с целью выявления дефектов, препятствующих регулярной и надежной работе.

Началом комплексного опробования энергоустановки считается момент включения ее в сеть или под нагрузку.

В электрических сетях комплексное опробование считается проведенным при условии нормальной и непрерывной работы оборудования подстанций под нагрузкой в течение 72 часов.

После комплексного опробования, приемочная комиссия оформляет акт приемки в эксплуатацию оборудования с относящимися к нему зданиями и сооружениями.

Приемка построенных объектов в эксплуатацию, производится после полного завершения всех строительно-монтажных работ и регулируется Гражданским кодексом РК, Законом РК от 16 июля 2001 года № 242-II «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан».

До пуска в эксплуатацию электроустановки должны пройти приемо-сдаточные испытания и приняты от монтажно-наладочной организации, все измерения, испытания и опробования по акту или протоколу, согласно ПУЭ РК.

Кроме испытаний, предусмотренных ПУЭ РК, все электрооборудование должно пройти осмотр, проверку работы механической части и другие испытания согласно инструкциям по его эксплуатации и ремонту.

Датой ввода объекта в эксплуатацию считается дата подписания акта приемочной комиссией.

7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО МОНИТОРИНГУ ЗА СОСТОЯНИЕМ СООРУЖЕНИЙ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ БЛИЗОСТИ ОТ СТРОЯЩЕГОСЯ ОБЪЕКТА

Перед началом работ подрядная и эксплуатирующая организация должны разработать мероприятия обеспечивающие сохранность действующих инженерных сетей и мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ на действующем предприятии, которые являются неотъемлемой частью «Разрешения на производства работ в охранной зоне».

Мероприятия должны включать:

- маршруты движения и места переезда техники через действующие инженерные сети;
- методы защиты инженерных коммуникаций при вскрытии землеройной техникой и при демонтаже;
- схему организации связи с местом производства работ.

Для обеспечения сохранности сооружений и конструкций, расположенных в непосредственной близости от производства работ, помимо принятия конструктивных решений, при производстве работ вблизи существующих сооружений и конструкций, необходимо:

- перед началом производства работ следует провести визуальный осмотр всех конструкций и сооружений, расположенных в зоне влияния планируемого проведения строительных работ;
- при разработке котлованов для опор под оборудование, находящиеся в непосредственной близости с конструкциями и сооружениями менее 5 метров, разработку котлованов необходимо выполнять ручным способом преимущественно с вертикальными стенками, при этом необходимо укрепить стенки котлована применяя при этом (опалубку) анкерные устройства предусмотренные проектом производства работ;

- при производстве погрузочно-разгрузочных работ необходимо удерживать груз, с помощью расчалок, от раскручивания;
- при производстве работ ИТР с представителями ПС, вести визуальный осмотр сооружений и конструкций, находящихся в непосредственной близости, от места производства работ. При этом предусматривать технологическую последовательность производства работ;
- вести геодезический контроль при производстве строительно-монтажных работ.

Контроль над выполнением технологического производства и качеством выполненных работ должен осуществляться инженерно-технической службой производителя работ, проверяться представителем авторского надзора и технического надзора заказчика.

8. МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

В ППР в зависимости от парка, привлекаемых для работ механизмов, необходимо решить следующие вопросы:

учесть снижение темпов работ в зимнее время из-за разработки мерзлых грунтов и электрообогрева железобетонных конструкций.

обеспечить поддержание санитарно-бытовых условий для временных зданий и сооружений - отопление.

обеспечить наличие воды и подачу воды при отрицательных температурах.

предусмотреть зимние виды спецодежды и обуви.

Бетонные работы в зимних условиях выполняют в соответствии с ППР, в котором указаны: технология приготовления и транспортирования бетонной смеси с учетом температуры ее при выгрузке из бетоносмесителя и в момент укладки в опалубку; способы и температурный режим выдерживания бетона; способы утепления опалубки и открытых поверхностен конструкций; прочность бетона к моменту распалубки; сроки и порядок распалубливания и загружения конструкций; техника безопасности при производстве работ.

9. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ, КОНСТРУКЦИЙ И МАТЕРИАЛОВ

При производстве и приемке работ необходимо организовать производственный контроль качества, проводимый Подрядчиком в соответствии с требованиями СН РК 1.0300-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

С целью повышения качества строительства необходимо осуществлять входной, операционный контроль технологических операций и приемочный контроль отдельных выполненных работ.

Результаты контроля должны фиксироваться в журналах работ по форме, приведенной в СН РК 1.03-00-2011, актах на приемку работ и других формах.

Входной контроль состоит в определении соответствия поступающих на стройку рабочей документации, строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования государственным стандартам (ГОСТ), техническим условиям (ТУ), требованиям рабочих чертежей, паспортам и другим документам, подтверждающим качество их изготовления, а так же в проверке соблюдения правил транспортировки, разгрузки и хранения.

Операционный контроль осуществляется непосредственно на строительной площадке во время или после завершения производственной операции в соответствии со схемами операционного контроля качества выполнения работ.

В приемочном контроле участвуют линейные ИТР, работники технического надзора заказчика и авторского надзора проектной организацией. Результаты фиксируются в журналах работ, актах скрытых работ и других документах, предусмотренных действующими нормативами.

Приемка скрытых работ производится с составлением актов освидетельствования. Акты составляются ответственными представителями технадзора Заказчика, подрядной строительной организацией и лицом, ведущим авторский надзор.

10. СРОКИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Нормативный срок продолжительности строительства определен в соответствии с требованиями «Пособие по определению продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений (СП РК 1.03-101-2013 часть 1)».

СП РК 1.03-101-2013 часть 1

Табл. В.4 «Продолжительность строительства производственных объектов в зависимости от сметной стоимости строительно-монтажных работ»

Зависимость вида Тн= А1 СА2

А1=0,7214

А2=0,5259

С=388,538:3,4207=113,584 млн. тенге

Тн=0,7214х 113,5840,5259=0,7214х12,047=8,69=9 месяцев

При условии начала строительства в 3 квартале 2022 года распределение по годам строительства составит:

2022 год-66,67%

2023 год-33,33%

Нормативная продолжительность строительства по проекту составляет 8 месяцев, в том числе подготовительный период 1,5 месяца.

Директивные сроки строительства уточняются в ППР, в соответствии с графиком строительства Заказчика.

11. ПОТРЕБНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА В ТРУДОВЫХ РЕСУРСАХ

Потребность в кадрах для производства работ обеспечивается за счет трудовых ресурсов Подрядчика с привлечением местных квалифицированных кадров. Потребность в трудовых ресурсах с распределением по категориям работающих (рабочие, служащие, ИТР, МОП и охрана) удельный вес отдельных категорий принимается по сложившейся структуре работающих для данного вида строительства.

Работа на объекте ведется при пятидневной рабочей неделе - пять рабочих дней по 8 часов.

Наименование	% их общего количества	Количество	Единица измерения
Количество работающих, находящихся на объекте,	100	67	чел
в том числе:			
Рабочие	83,9	57	чел
ИТР	11	7	чел
Служащие	3,6	2	чел
МОП и охрана	1,5	1	чел

12. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО ПРОЕКТУ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Наименование показателей	Количество	Ед.измерения
Нормативная продолжительность строительства, в т.ч.	9	мес
Подготовительный период	2	мес
Количество работающих	67	чел
Затраты труда на выполнение СМР	104536	чел/час

13. ПОТРЕБНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА В МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСАХ

Расчеты выполнены согласно «Пособие по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для жилищно - гражданского строительства (к СНиП РК 1.03 - 06 - 2012)», с использованием расчетных данных «Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства».

13.1. Потребность в электроэнергии, воде и кислороде

Потребность в электроэнергии, воде, сжатом воздухе и кислороде для производства СМР по строящемуся объекту установлена в зависимости от территориального расположения строительства, величины годового объема СМР и отрасли промышленности:

Наименование показателей	Единицы измерения	Необходимое количество на период строительства
Потребность в электроэнергии на производственные нужды	кВА	204
Потребность в воде на производственные нужды	$м^3$	728
Потребность в передвижных компрессорах	шт.	3
Потребность в кислороде	$м^3$	9478

Примечания:

Потребность в электроэнергии на производственные нужды, исчислена в кВА мощности трансформаторов с учетом коэффициента полезного действия электроприемников, коэффициентов спроса и мощности, а также потерь в сетях и на трансформацию.

В число электроприемников входят: электродвигатели для привода машин и оборудования; электрическое освещение; электрическая сварка; электропрогрев бетона, кладки, грунта; прогрев трубопроводов.

Потребность в воде на производственные нужды рассчитана на суточное беспрерывное водопотребление ресурса - 2 часа в день.

Потребность в электроэнергии и воде для хозяйственно - бытовых нужд, и пожаротушения на период строительства:

Наименование показателей	Единицы измерения	Необходимое количество на период строительства
Потребность в электроэнергии для бытовых нужд	кВтхчас	49905
Потребность в воде на хозяйственно - питьевые нужды	$м^3$	196
Потребность в воде на пожаротушение	$м^3$	54

Примечания:

Потребность в электроэнергии для бытовых нужд (требуемая активная мощность) для обеспечения наружного и внутреннего освещения, работы электробытовой техники и т.д. определена на основании удельного показателя по установленной мощности на одного человека - 0,4 кВт. (Для определения требуемой полной мощности электродвигателя принимаем коэффициент мощности cos ф, равный - 0,8 - средний показатель современных электродвигателей.)

Потребность в воде на хозяйственно - питьевые нужды строительства принимается из расчета 15 л/смену на человека.

Расход воды на один пожар принимается в размере - 5 л/сек, при продолжительности пожара 3 часа, в соответствии с техническим регламентом «Общие требования к пожарной безопасности».

13.2. Потребность во временных зданиях и сооружениях

Подрядчику по строительству в обязательном порядке до начала выполнения строительно-монтажных работ необходимо произвести оформление временного возмездного землепользования (аренды) территории под место дислокации подрядной организации согласно требованиям ст.43 Земельного Кодекса Республики Казахстан, с последующим возвратом, восстановлением и рекультивацией земли.

Размещение на территории действующего энергетического предприятия инвентарных зданий, других временных сооружений и бытовых вагончиков не допускается в соответствии с Правилами пожарной безопасности для энергетических предприятий Республики Казахстан.

Для размещения временных зданий и сооружений (ВЗиС) предусматривается территория общей площадью 1га с северной стороны подстанции. Материалы предварительных согласований смотреть п.18.

Требуемая площадь бытовых помещений определена по укрупненным показателям, исходя из численности работающих, занятых на строительстве в наиболее многочисленную смену (70% от общего количества рабочих и 80% от общего числа ИТР, служащих и МОП).

Экспликация временных зданий и сооружений:

Наименование показателей	Нормативный показатель $м^2$/чел	Требуемая площадь $м^2$
Инвентарные здания административного назначения		
Офис (Контора для ИТР)	4	24
Инвентарные здания общественного назначения		
Кабинет охраны труда и пожарной безопасности	-	12
Здравпункт	0,24	12
Столовая	1,8	87
Сооружения санитарно - бытового назначения		
Душевая	0,5	24
Туалет	12 чел/очко	4
Контейнер для мусора, 80л	1/50 чел	1
Площадки для отдыха, места для курения, укрытия от атмосферных осадков и солнечной радиации	0,2	10
Инвентарные здания жилого назначения		
Блок - контейнеры	7,5	362

Примечания:

Нормативные показатели приняты согласно ВСН 199-84 «Проектирование и строительство временных поселков транспортных строителей», СН 276-74 «Инструкция по проектирова-

нию бытовых зданий и помещений СМО» и СНиП РК 3.02-04-2009 «Административные и бытовые здания».

Контейнер для сбора мусора должен быть расположен с соблюдением противопожарного разрыва от зданий не менее 15м.

В каждом бытовом помещении должны находиться аптечки первой медицинской помощи и противопожарный инвентарь (огнетушители).

13.3. Потребная площадь складов для хранения строительных конструкций изделий и материалов.

Наименование изделий и материалов	Вид склада	Требуемая площадь склада, м^2
Сборные железобетонные конструкции	Открытые складские площадки	22
Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, гнутых, гнутосварных профилей, круглых труб и толстолистовой стали	Открытые складские площадки	13
Стальные конструкции, металлоизделия, детали закладные и накладные, металлопрокат, сортовая сталь	Открытые складские площадки	3
Гравий	Открытые складские площадки	4
Щебень	Открытые складские площадки	259
Песок природный, для строительных работ	Открытые складские площадки	213
Кирпич строительный при хранении в клетках	Открытые складские площадки	1
Кабель, провода и ВЛЭП	Открытые складские площадки	83
Химикаты, краски, олифа, мастика и т.д.	Закрытые отапливаемые склады	2
Электроустановочные провода	Закрытые не отапливаемые склады	5
Гидроизоляционные материалы	Навесы	2
Бензин (при 30-дневном запасе хранения)	Склады огнеопасных материалов	1
Дизельное топливо (при 30-дневном запасе хранения)	Склады огнеопасных материалов	1
Кислоты, химикаты, масла и огнеопасные материалы	Склады огнеопасных материалов	1
Трубы	Открытые складские площадки	3
Подъемно-транспортное и производственно-технологическое оборудование и машины	Навесы	300
Итого потребная площадь складской зоны с учетом проходов и проездов		913

Отведенная площадь для складирования материалов и оборудования должна иметь уплотненное земляное основание с подсыпкой из щебня и песка толщиной 5...10 см, спланированное с уклоном 2 - 5% для стока атмосферных вод.

Участки складской площадки, куда материалы разгружают непосредственно с транспорта (песок, гравий и т.п.), должны выполняться в той же конструкции, что временные дороги.

Работы по устройству площадок для укрупнительной сборки строительных конструкций и технологического оборудования, координируются эксплуатаций ПС.

Складирование материалов, конструкций и оборудования необходимо осуществлять в соответствии с требованиями стандартов или технических условий заводов изготовителей. Высоковольтное оборудование при хранении укладывается на деревянных прокладках. Оборудование и детали, относящиеся к одному агрегату складывать в одном месте, поагрегатно.

13.4. Потребность в основных строительных машинах и механизмах

Потребность в основных строительных машинах и механизмах определена в целом по строительству на основании физических объемов работ с применением СН 494- 77 «Нормы потребности в строительных машинах», исходя из стоимости строительно - монтажных работ. Потребность в основных строительных машинах и механизмах определена на максимально загруженный период строительства.

Перечень основных машин и механизмов приведен в таблице:

Наименование показателей	Количество единиц требуемой техники, шт.
Автогрейдеры среднего типа, 99 кВт (135 л.с.)	1
Бульдозеры, 59 кВт (80 л.с.)	1
Бульдозеры, 79 кВт (108 л.с.)	1
Бортовой автомобиль, 11 т	2
Вибратор глубинный	1
Вышки телескопические, 25 м	1
Гидроталкатели	2
Дизельная электростанция ДЭС мощностью не менее 224 кВА	1
Домкраты гидравлические, 10 т	4
Катки дорожные прицепные на пневмоколесном ходу, 25 т	1
Катки дорожные самоходные гладкие, 8 т	1
Катки дорожные самоходные гладкие, 13 т	1
Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм., 2,2 $м^3$/мин)	7
Краны на автомобильном ходу, 60 - 70 т	1
Краны на автомобильном ходу, 10 т	1
Краны на гусеничном ходу, 16 т	1
Краны на гусеничном ходу, 25 т	1
Лебедки электрические тяговым усилием до 49,05 кН (5 т)	1
Маслостанция на давление 800 $кг/см^2$	1
Машины бурильные с глубиной бурения 3,5 м на тракторе 85 кВт (115 л.с.)	1
Машины поливомоечные, 6000 л	1
Молотки отбойные пневматические при работе от передвижных компрессорных станций	1
Подмости самоходные, высота подъема 12 м	1
Тракторы на гусеничном ходу, 79 кВт (108 л.с.)	1
Тракторы на гусеничном ходу с лебедкой, 96 кВт (130 л.с.)	1
Трал, 40 т	1
Трамбовки пневматические при работе от компрессора	1
Самосвал, 13,5 т	3
Укладчики асфальтобетона	1
Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу, 0,5 $м^3$	1

Примечания:

Перечень основных машин и механизмов определен ориентировочно.

Количество и марки строительной техники уточняются при разработке ППР, с учетом имеющейся в наличии у подрядчика техники, с аналогичными характеристиками.

13.5. Потребность в горюче - смазочных материалах (ГСМ)

Обеспечение строительства ГСМ входит в обязанности подрядчика, и предусматривается от автозаправочных станций (АЗС) с. Кызыл-Тубе и г. Актау.

Потребность в ГСМ для выполнения СМР:

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Дизельное топливо	т	10,3
Бензин	т	4,4
Моторные масла	л	895
Трансмиссионные масла	л	90
Специальные масла	л	269
Пластичные (консистентные) смазки	кг	125

Потребность в горючесмазочных материалах (ГСМ) для строительства определена на основе потребности в строительных машинах, а также с применением ВСН 417-81 «Инструкция по нормированию расхода дизельного топлива, бензина и электроэнергии на работу строительно-монтажных машин и механизмов».

Потребность в ГСМ для транспортных работ:

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Дизельное топливо	т	22,9
Бензин	т	8,3
Моторные масла	л	1387
Трансмиссионные масла	л	139
Специальные масла	л	416
Пластичные (консистентные) смазки	кг	194

Потребность в горючесмазочных материалах (ГСМ) для транспортных работ определена на основе базовых норм расходов горюче-смазочных материалов, объемов работ и дальностей транспортировки строительных конструкций изделий и материалов согласно транспортной схеме строительства.

14. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

Производство всех видов строительно - монтажных работ следует осуществлять с учетом требований по охране окружающей среды, установленных законами Республики Казахстан, СНиП, а так же Экологического кодекса РК.

В течение всего периода строительства, подрядчик реализует программу мониторинга, и принимает меры по обеспечению минимального воздействия на окружающую среду.

Подрядчик должен осуществлять свою контрактную деятельность на основе соблюдении технических условий проекта, ОВОС, всех действующих законодательных и нормативных актов, условий разрешений и согласований, выданных казахстанскими природоохранными ведомствами, а также собственных принципов (Подрядчика) в области охраны окружающей среды.

При производстве строительно-монтажных работ необходимо соблюдать следующие требования по охране окружающей природной среды:

- обязательное соблюдение границ территорий, отводимых для производства строительно-монтажных работ и размещения строительного хозяйства;
- предотвращение развития неблагоприятных рельефообразующих процессов, изменения естественного поверхностного стока, захламления территории строительства строительными и бытовыми отходами. Основными источниками нарушения почвенно - растительного покрова являются строительные механизмы. С целью минимизации нарушения земель следует вести строительные работы строго на отведенных участках а движение строительной техники осуществлять по существующим дорогам;
- оснащение рабочих мест и строительных площадок инвентарными контейнерами для бытовых и строительных отходов;
- постоянный контроль обслуживающим персоналом качества и химического состава выхлопных газов используемой строительной техники и автотранспортных средств. Запрет на выезд строительной техники на линию с неотрегулированными двигателями;
- При выполнении работ в технологической последовательности, на площадках могут находиться не более трёх механизмов, что позволит избежать повышения концентрации вредных веществ не выше предельно допустимой концентрации (ПДК);
- слив горючесмазочных материалов и мойку машин осуществлять только на отведенных и соответствующе оборудованных площадках.

Все аварии при строительно-монтажных работах, имеющие отрицательное воздействие на окружающую среду, должны сопровождаться немедленными ответными мерами, чтобы ограничить до минимума ущерб окружающей среде. Действия при чрезвычайных обстоятельствах должны быть ясно определены и должны проводиться регулярные тренировки в тех местах, где существует высокий риск существенного воздействия на окружающую среду. Обо всех авариях должно быть сообщено, все аварии должны быть зарегистрированы и расследованы.

Перечисленные мероприятия должны быть конкретизированы и уточнены в ППР.

Для канализации сточных и фекальных вод на стройплощадке необходимо использовать биотуалет, содержимое которого по мере его накопления откачивается и вывозится спецтранспортом в отведенные места по договору (ближайшую систему канализации или отстойники сточных вод).

На территории стройплощадки устанавливаются мусорные баки для твердых бытовых и технических отходов.

Твердые бытовые и строительные отходы ежедневно вывозятся автотранспортом и подлежат захоронению на санкционированном полигоне.

По завершении строительно-монтажных работ, площадку для расположения ВЗиС необходимо максимально восстановить и произвести рекультивацию земли до исходного состояния.

15. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Выполнение строительно-монтажных работ осуществляется по ППР и технологическим картам, которые содержат технические решения и основные организационные мероприятия по обеспечению безопасного производства работ и санитарно-гигиеническому обслуживанию работников.

Производственный персонал, привлеченный к выполнению строительно-монтажных работ должен пройти обучение и инструктаж по безопасным методам труда, практически обучен приемам освобождения человека от действия электрического тока, оказания доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях.

На стройплощадке должны быть аптечки с медикаментами, набор фиксирующих шин и другие средства для оказания первой помощи пострадавшим.

Все работающие на стройке должны быть обеспечены спецодеждой, специальной обувью и

другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ).

Разработка мероприятий по охране труда, пожарной, промышленной, безопасности, производственной санитарии и технике безопасности в более подробном исполнении выполняется при разработке ППР.

15.1. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ

Работы в действующих электроустановках должны проводиться в присутствии непосредственного руководителя работ и представителя подстанции.

Пред началом работ должны быть выполнены организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в действующих электроустановках:

- выдача наряда или распоряжения на производство работ;
- организация работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации, согласно их перечню;
- выдача разрешения на допуск;
- допуск на рабочее место;
- надзор при выполнении работ;
- перевод на другое рабочее место;
- оформление перерывов в работе, окончания работы.

Выдача разрешения на выполнение работ производятся совместно с представителем Подрядчика, оформить акт - допуск на производство работ по форме, предусмотренной приложением 2 к СНиП РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Общее руководство возлагается на руководителя организации производящей данные работы, а при его отсутствии на начальника участка/управления.

Актом - допуском должны быть определены:

- места создания видимых разрывов электрической схемы, образованные для отделения зоны работ Подрядчика, места установки защитных заземлений;
- границы и типы ограждений места работ Подрядчика. Ограждения должны исключать возможность ошибочного проникновения работников за пределы выгороженной зоны;
- места входа (выхода), въезда (выезда) в зону работ;
- работники, имеющие право допуска персонала Подрядчика и право подписи наряда - допуска, должны указываться в акте - допуске.

Ответственность за соблюдение мероприятий, предусмотренных актом - допуском, несут руководители Подрядчика и организации, в электроустановках которой производятся работы.

15.2. Погрузо-разгрузочные работы

Площадка для погрузо - разгрузочных работ должна быть спланирована с уклоном не более 5°. В соответствующих местах необходимо установить надписи «Въезд», «Выезд», «Разворот» и другие.

Погрузо - разгрузочные работы, выполняемые с помощью кранов, следует осуществлять под руководством работника назначенного приказом ИТР и аттестованного комиссией на основании «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов РК».

Работник, осуществляющий контроль по соблюдению правил техники безопасности, до начала работ обязан проверить состояние грузозахватных приспособлений. Результаты технического осмотра должны быть занесены в журнал учета и осмотра.

Механизированный способ погрузо - разгрузочных работ является обязательным для грузов

весом более 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 2 метра.

В местах производства погрузо - разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъемных машин запрещается нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работам.

Присутствие людей и передвижение транспортных средств в зонах погрузо - разгрузочных работ запрещается.

При выполнении погрузо - разгрузочных работ не допускается строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также исправление положения элементов строповочных устройств на приподнятом грузе, оттяжка груза при косом расположении грузовых канатов.

Каждый неправильно поданный сигнал или непонятный должен восприниматься как сигнал «стоп». Таблицы сигналов вывешиваются на работающем механизме или вблизи от него. При подъеме тяжелых и крупногабаритных грузов следует использовать необходимое количество оттяжек для управления положением груза (пеньковые или нейлоновые неизношенные канаты достаточной длины).

15.3. Меры безопасности при производстве работ

При выполнении земляных работ одноковшовым экскаватором необходимо соблюдать расстояние в 1м от поворотной платформы в любом ее направлении до сооружений или конструкций.

Радиус опасной зоны экскаватора определяемся длинной стрелы (радиус действия экскаватора) плюс 5 метров. Во время производства работ посторонним запрещено находиться в опасной зоне.

Минимальное расстояние по горизонтали (м) от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины.

Глубина выемки не более, м		1	2	3	4	5
Грунт	Песчаный	1,50	3,00	4,00	5,00	6,00
	Супесчаный	1,25	2,40	3,60	4,40	5,30
	Суглинистый	1,00	2,00	3,25	4,00	4,75
	Глинистый	1,00	1,50	1,75	3,00	3,50

При разработке грунта во временный отвал, извлеченный грунт размещать не ближе 0,5м от бровки разрабатываемого котлована или траншеи.

При разработке грунта в автосамосвал ковш не должен передвигаться над кабиной водителя. Так же необходимо соблюдать расстояние при разгрузке ковша между низом ковша и верхом кузова не более 0,5м.

Предельно допустимый уклон площадки, на которой устанавливается экскаватор - не более 3°.

Перед началом земляных работ обязательно заземлять все экскаваторы, кроме гусеничных.

Экскаваторам запрещается перемещаться с поднятым в ковше грузом.

При выполнении монтажных работ при помощи автокрана необходимо соблюдать расстояние в 1м между поворотной частью крана при любом ее положении до сооружений или конструкций. В этой зоне находиться запрещено.

Уклон рабочей площадки крана должен быть не более указанного в паспорте крана. Перед началом работ необходимо установить все выносные опоры крана.

При тумане, сильном ветре, сильном дожде, грозе, снегопаде, ухудшении видимости, температуре воздуха ниже указанной в паспорте крана, неисправности крана или грузозахватных приспособлений работы ЗАПРЕЩАНЫ.

Пред подъемом опор и фундаментов опор должны проверятся исправность грузоподъемных механизмов, а так же правильность и надежность крепления всего такелажа под нагрузкой, для этого опора поднимается на высоту 200 - 300 мм и производится проверка правильного положения конструкций опоры.

Границы опасных зон, в местах, над которыми происходит перемещение грузов необходимо обозначить флажками.

Радиус опасной зоны крана определяемся длинной стрелы крана с грузом плюс минимальное расстояние отлета перемещаемого краном груза в случае его падения, значение которого зависит от высоты возможного падения груза. Во время производства работ посторонним запрещено находиться в опасной зоне крана.

Высота возможного падения груза (предмета), м до	10	20	70	120	200	300	450
Минимальное расстояние отлета перемещаемого краном груза в случае его падения, м	4	7	10	15	20	25	30

Заземление крана перед началом работ обязательно.

Устанавливать автокран вблизи откосов траншей и котлованов необходимо с соблюдением безопасного расстояния.

Безопасное расстояние (м) от дна траншеи (котлована) до выносных опор крана.

Ненасыпной грунт	При глубине котлована, м				
	1	2	3	4	5
Песок, гравий	1,5	3	4	5	6
Супесь	1,25	2,4	3,6	4,4	5,3
Суглинок	1	2	3,25	4	4,75
Глина	1	1,5	1,75	3	3,5
Лесс сухой	1	2	2,5	3	3,5

При монтаже и пуско-наладки электрооборудования во избежание поражения электрическим током необходимо знать и выполнять следующие требования:

- использовать средства защиты в электроустановках (диэлектрические перчатки, боты, коврики, изолирующие клещи, указатели напряжения и т.д.);
- не касаться оборванных электрических проводов и корпусов электродвигателей, которые в случаях неисправности заземляющих устройств могут оказаться под напряжением;
- оголенные концы проводов, отсоединенных от снятого электрооборудования, должны быть надежно заизолированы;
- Пользоваться неисправным или непроверенным электроинструментом (электросверлилками, паяльниками, сварочным и другими трансформаторами) запрещается.

15.4. Противопожарные мероприятия на период строительства

Строительная площадка и выполнение строительно-монтажных работ должно соответствовать ППБ РК.

Противопожарные мероприятия включают в себя:

- разработку должностных инструкций по пожарной безопасности;
- назначение ответственных лиц;
- оснащение первичными средствами пожаротушения;
- установку противопожарной емкости;
- места для устройства пожарных постов, оборудованных инвентарем для пожаротуше-

ния.

- Необходимые мероприятия по взрывопожарной и пожарной безопасности определяются в ППР Подрядчиком.

Ответственность за организацию и обеспечение пожарной безопасности с момента начала строительно-монтажных работ возлагается полностью на руководителя подрядной организации.

Необходимое количество пожарных щитов и их тип определяются в зависимости от категории помещений, зданий (сооружений) и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности определяется в ППР.

В строительной организации распорядительным документом должен быть установлен соответствующий пожарной опасности противопожарный режим:

- определены и оборудованы места для курения;
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- Регламентированы:
- порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ;
- действия работников при обнаружении пожара;
- порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно - техническому минимуму, а также назначены ответственные за их проведение.

При обеспечении пожарной безопасности следует руководствоваться утвержденными в установленном порядке, региональными строительными нормами и правилами, нормативными документами, регламентирующими требования пожарной безопасности.

Для противопожарных целей на территории площадки для ВЗиС необходимо установить пожарные щиты с ящиками для песка объемом 3м3 и совковыми лопатами.

Рядом с пожарным щитами устанавливаются бочки для хранения воды объемом 10м3 и укомплектовываются ведрами.

Предельная защищаемая площадь одним пожарным щитом - 200м2.

16. ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм.	Объем работ	Распределение объемов по кварталам строительства		
				3 квартал 2022г.	4 квартал 2022г.	1 квартал 2023г.
	1	2	3	4		
1	**Демонтаж высоковольтного оборудования ОРУ-110кВ**					
	Трансформатор силовой ТДН-16000/110/7БУ1 трехфазный 110 кВ, мощностью 16000 кВА	шт	2	1	1	
	Слив масла из трансформаторов	т	32,20	16,10	16,10	
	Разъединители 110 кВ с одним заземляющим ножом РНДЗ1 -110/1000У1	шт	4	2	2	
	Демонтаж моторного привода	шт	4	2	2	
	Разъединители 110 кВ с двумя заземляющими ножами РНДЗ2-110/1000У1	шт	2	1	1	
	Демонтаж моторного привода	шт	4	2	2	
	Отделитель ОД-110-У1 однополюсный с заземляющими ножами, напряжение 110 кВ	шт	2	1	1	
	Разрядники, напряжение 110 кВ	шт	2	1	1	
	Короткозамыкатель КЗ-110-У1, напряжение 110 кВ	шт	2	1	1	
	Заземлитель нейтрали трансформатора ЗОН-110кВ, напряжение 110 кВ	шт	2	1	1	
	Ограничитель перенапряжения ОПН 110 кВ	шт	6	3	3	
	Разрядники 6 кВ, устанавливаемые на готовом основании	шт	6	3	3	
	Щиток сварки	шт	1	-	1	
	Шкаф зажимов трансформатора	шт	4	2	2	
	Спуск, петля или перемычка, сечение провода 120 мм2, 1 провод в фазе	шт	36	18	18	
	Сборные шины, напряжение 110кВ, сечение 120 мм2, 1 провод в фазе	пролет	12	6	6	
2	**Демонтаж высоковольтного оборудования ЗРУ-6кВ, ОПУ**					
	Шкаф КРУ типа К-XII, с выключат. ВМПП-6 (900х1800х3150)	шт	20			20
	Шкаф КРУ типа К-XII, с выключат. Вакуумн.-6 (900х1800х3150)	шт	2			2
	Шкаф КРУ типа К-XII, с ТСН 40/6кВА.-10 (900х1800х3150)	шт	2			2
	Шкаф КРУ типа К-XII, с разрядниками-10 (900х1350х2350)	шт	2			2
	Шкаф КРУ типа К-XII, с трансформаторами напряжения-10 (900х1350х2350)	шт	2			2
	Шкаф ЩСН (900х1350х2350)	шт	1			1

	Шкаф выпрямит. Устройства навесной (500х200х500)	шт	2	-	-	2
	Шинный ввод с проходной доской 6кВ	шт	2	-	-	2
	Шинная перемычка между 1 и 2 секциями	шт	2	-	-	2
	Шинный мост 6кВ (18 изоляторов 10кВ, провод АС 2х300-30м, разрядник 6кВ 3шт)	шт	2	-	-	2
3	**Демонтаж силового кабеля АСБ-6 кВ сеч 3х95 мм2**					
	Кабель АСБ 3х95 в кабельном канале, в траншее	м	2400	864	792	744
4	**Демонтаж строительных конструкций ОРУ-110кВ**					
	Фундамент под автотрансформатор 110 кВ	шт	2	1	1	
	Фундамент линейных порталов 110 кВ	шт	32	16	16	
	Фундамент линейных порталов 35 кВ	шт	4	2	2	
	Железобетонные опоры под оборудование	м3	41,28	20,64	20,64	
	Кабельные каналы	м3	28,80	14,40	14,40	
	Кабельные лотки	м3	12,30	6,15	6,15	
	Металлическое ограждение по железобетонным столбам	м	318	159	159	
5	**Демонтаж здания ЗРУ 25х6,6 из ракушечника**					
	Демонтаж плит покрытий одноэтажных зданий и сооружений	шт	26			26
	Разборка кладки стен из блоков ракушечника 200х200х400	м3	65,00			65,00
	Разборка полов бетонных монолитных	м3	19,20			19,20
	Демонтаж кабельных каналов	м3	7,70			7,70
	Разборка фундаментов из блоков ФБС без очистки	м3	52,96			52,96
6	**Земляные работы**					
	Копание ям без откосов глубиной до 0,7 м вручную	м3	12,4	6,2	4,1	3,8
	Бурение котлованов	котлован	5	-	-	5
	Разработка грунта вручную	м3	1174,9	587,5	387,7	364,2
	Разработка грунта механизированным способом	м3	6678,1	3339,1	2203,8	2070,2
	Засыпка вручную траншей, ям и пазух котлованов	м3	1426,7	713,4	470,8	442,3
	Обратная засыпка и распланировка грунта механизированным способом	м3	2107,9	1054,0	695,6	653,4
	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	м3	1408,5	704,3	464,8	436,6
	Уплотнение насыпного грунта и основания площадки	м3	7964,0	3982,0	2628,1	2468,8
	Устройство дорожного корыта глубиной до 570 мм	м2	4051,0	2025,5	1336,8	1255,8
7	**Устройство оснований**					

	Гидроизол	м2	56	20	18	17
	Бетон дорожный /ГОСТ 26633-91/ класса В27,5 /М-350/	м3	0,02	0,01	0,01	-
	Вода	м3	916,30	329,87	302,38	284,05
	Гравий для строительных работ, марка ДР 8, фракция 20-40 мм	м3	26,05	9,38	8,60	8,08
	Песок природный	м3	1199,55	431,84	395,85	371,86
	Песок для строительных работ: 50%-природный, 50%-обогащенный	м3	229,17	82,50	75,63	71,04
	Смеси песчано-гравийные природные	м3	3,12	1,12	1,03	0,97
	Щебень из природного камня для строительных работ, марка 200 фракция 20-40 мм, 600 фракция 20-40 мм, 1000 фракция 5-10 мм, 10-20 мм, 20-40 мм, свыше 40 мм (ГОСТ 8267-93)	м3	1739,91	626,37	574,17	539,37
	Битум нефтяной строительный марка БН, БНСК, изоляционный марка БНИ-^-3, БНИ- IV, БНИ-V, кровельный марка БНК-45/180, дорожный вязкий марка БНД, дорожный жидкий марка МГ и СГ	т	33,04	11,89	10,90	10,24
	Заземлитель вертикальный длиной 5 метров из круглой стали диаметр 16 мм, из полосовой стали сечение 40х4 мм2	т	5,31	1,91	1,75	1,65
	Смеси асфальтобетонные горячие плотные мелкозернистые, типа А, Бх, марки I СТ РК 1225-2003	т	895,67	322,44	295,57	277,66
8	**Устройство опор под высоковольтное оборудование и кабельных лотков**					
	Кирпич керамический одинарный рядовой полнотелый марки М100, размерами 250х120х65 мм ГОСТ 530-2012	1000шт	8,5	3,1	2,8	2,6
	Кирпич керамический утолщенный рядовой пустотелый марки М75, размерами 250х120х88 мм ГОСТ 530-2012	1000шт	1,9	0,7	0,6	0,6
	Бетон тяжелый класса В7,5 (ГОСТ 7473-2010), В15 (ГОСТ 7473-2010), класса В7,5 М100 (ГОСТ 7473-94)	м3	176,42	63,51	58,22	54,69
	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный марки М75 М100, М200 (ГОСТ 2801398), цементно-известковый М50, М100	м3	9,25	3,33	3,05	2,87
	Раствор готовый отделочный тяжелый цементный 1:3, цементно-известковый 1:1:6, известковый 1:2,5	м3	0,68	0,24	0,22	0,21
	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатанных профилей, гнутых, гнутосварных профилей, круглых труб и толстолистовой стали	т	20,35	7,33	6,72	6,31
	Стальные конструкции, металлоизделия, детали закладные и накладные, металлопрокат, сортовая сталь	т	8,63	3,11	2,85	2,68
	Блок железобетонный БДЛ40.6	шт	28	10	9	9

	Блок фундаментный железобетонный ФБС 9.3.6.Т	шт	2	-	2	-
	Брусок железобетонный Б10	шт	61	22	20	19
	Брусок железобетонный Б5	шт	211	76	70	65
	Кольцо стеновое КС7.3-с и опорное К06 железобетонные	шт	27	10	9	8
	Кольцо стеновое железобетонное КС 20.9	шт	4	2	1	1
	Кольцо стеновое железобетонное КС 20.9б	шт	4	2	1	1
	Лежень железобетонный ЛЖ-1,6	шт	16	6	5	5
	Лежень железобетонный ЛЖ-2,8	шт	4	2	1	1
	Лежень железобетонный ЛЖ-4,4	шт	4	2	1	1
	Лоток железобетонный Л20.5	шт	198	71	65	61
	Лоток железобетонный Л12-3А (6 м)	шт	23	8	8	7
	Лоток железобетонный Л12-3Б (3 м)	шт	2	-	2	-
	Лоток железобетонный Л20.10	шт	6	2	2	2
	Панель железобетонная П6Ва (0,64 м3)	шт	76	27	25	24
	Плита днища железобетонная ПН20	шт	4	2	1	1
	Плита днища железобетонная ПН10	шт	3	1	1	1
	Плита железобетонная П10.5	шт	194	70	64	60
	Плита железобетонная П10.5	шт	556	200	183	172
	Плита железобетонная П15.5	шт	402	145	133	125
	Плита железобетонная ПНД-14	шт	3	1	1	1
	Плита перекрытия железобетонная 1ПП20-2	шт	4	2	1	1
	Подпятник железобетонный П2	шт	19	7	6	6
	Подножник железобетонный УБ-1	шт	64	23	21	20
	Ригель железобетонный РЦ 3,0-6	шт	22	8	7	7
	Ригель железобетонный РФ 1,5	шт	22	8	7	7
	Стойка железобетонная УСО-4А	шт	56	20	18	17
	Стойка железобетонная УСО-3А	шт	8	3	3	2
	Стойка железобетонная УСО-5А-1	шт	4	2	1	1
	Стойка железобетонная Ст-1А (0,05 м3)	шт	38	14	13	12
	Стойка коническая центрифугированная СК 22.1-2.1, ГОСТ 22687.0-85	шт	16	6	5	5
	Стойка коническая центрифугированная СЦ22.1-1.0, ГОСТ 22687.0-85	шт	3	1	1	1

	Стойки вибрированные для опор высоковольтных линий электропередачи, длина 10,5 м, марка СВ 105-3,5	шт	5	2	2	1
	Стойки металлические	шт	4	2	1	1
	Фундамент железобетонный Ф1 (0,19 м3)	шт	112	40	37	35
9	**Огрунтовка, окраска и обработка поверхностей**					
	Краска масляная, готовая к употреблению, цветная для наружных и внутренних работ, марка МА-25	кг	10	4	3	3
	Краска серебристая БТ-177	кг	15	6	5	5
	Лак ХП-734	кг	1038	374	342	322
	Олифа комбинированная "Оксоль"	кг	4	2	1	1
	Шпаклевка клеевая	кг	2	-	2	-
	Мастика битумно-полимерная	кг	23	8	7	7
	Смазка защитная ЗЭС	кг	12	4	4	4
	Краска, БТ-177	кг	3	1	1	1
	Асбест хризотиловый, марка К-6-30	т	0,18	0,06	0,06	0,05
	Бензин-растворитель	т	1,32	0,48	0,44	0,41
	Грунтовка глифталевая, ГФ-021	т	0,01	0,00	0,00	0,00
	Ксилол нефтяной марки А	т	0,17	0,06	0,05	0,05
	Мука андезитовая кислотоупорная, марка А	т	2,98	1,07	0,98	0,92
	Портландцемент бездобавочный ПЦ 400-Д0 (ГОСТ 10178-85)	т	0,02	0,01	0,01	-
10	**Монтаж высоковольтного оборудования**					
	Трансформатор силовой трехфазный, двухобмоточный, ТДН-16000/110-У1	шт	2		1	1
	Выключатель элегазовый, колонковый, тип GL-312, номинальное напряжение 126кВ	комплект	2		1	1
	Разъединитель трехполюсный, тип S2DA2T, номинальное напряжение 110кВ	комплект	4		2	2
	Разъединитель трехполюсный тип S2DAT, номинальное напряжение 126кВ	комплект	2		1	1
	Трансформатора тока однофазных тип CA 123, номинальное напряжение 126кВ	шт	2		1	1
	Трансформатора напряжения, тип DDB 123, номинальное напряжение 126кВ	шт	2		1	1
	Заземлитель нейтрали, тип STA, номинальное напряжение 123кВ	шт	2		1	1
	Ограничитель перенапряжения тип SB 96/10.3- I, номинальное напряжение 96кВ	шт	6		3	3
	Ограничитель перенапряжения тип SB 60/10.3-I, номинальное напряжение 60кВ	шт	2		1	1
	Металлоконструкции для силового электрооборудования 110кВ ошиновка жесткая ОРУ - 2 комплекта;	комплект	1	-	1	-

	лотки стальные кабельные - 2 комплекта; осветительные установки - 2 шт; шкаф переменного тока типа АС - 2 шт; шкаф постоянного тока типа DC - 2 шт; шкаф наружной установки - 2 шт; ящик типа ЯЗВ - 2 шт					
	Ограничитель перенапряжения тип SB 6/10.3-I, номинальное напряжение 6кВ	шт	6	-	3	3
	Изолятор опорный тип ИОС-20-2000 УХЛ1, номинальное напряжение 6кВ	шт	18	-	9	9
	Изолятор опорно-стержневой тип С4-195— УХЛ1, номинальное напряжение 35кВ	шт	4	-	2	2
	Трансформатор силовой трехфазный ТМ-100/6-У1, двухобмоточный, номинальное напряжение 6/0,4кВ	шт	2	-	1	1
	Блочно-модульное здание серия КРУ-БМ, с габаритными размерами 6750х2400, состоящее из 13 модулей	комплект	1	-	-	1
	Комплектное распределительное устройство внутренней установки тип КМ-1 КФ, номинальное напряжение 6кВ	комплект	1	-	-	1
11	**Укладка трубопроводов**					
	Трубы дренажные полиэтиленовые гофрированные 1 типа, диаметр 75 мм	км	0,06	0,02	0,02	0,02
	Труба гофрированная двухстенная диаметр 90 мм	м	88	32	29	27
	Трубопроводы канализации из полиэтиленовых труб высокой плотности с гильзами, d 100 мм	м	221	80	73	69
	Трубы асбестоцементные безнапорные /ГОСТ 1839-80/, Dy 150 мм, Dв 141 мм	м	50	18	17	16
	Трубы поливинилхлоридные Ду 100мм, толщина стенки 5мм	м	165	59	54	51
	Трубы стальные сварные водогазопроводные с резьбой (ГОСТ 3262-75)	м	56	20	18	17
	Трубы стальные электросварные (ГОСТ 10705-80)	м	15	5	5	5
	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные (ГОСТ 8731-74)	м	1	-	1	-
12	**Подвеска проводов, прокладка кабелей**					
	Кабели контрольные КВБбШв (ГОСТ 1508-78), КВВГЭнг (ГОСТ 1508-78)	км	7,32	2,64	2,42	2,27
	Кабели силовые ВВГнг (ГОСТ 16442-80), АСБ, АВВГЭ (А)нг , АПвВнг^-6 кВ (ГОСТ 16442-80), АПвП, ВВГ, ВВГнг-LS	км	6,77	2,44	2,23	2,10
	Провода силовые для электрических установок на напряжение до 450 В с медной жилой ПВ3 сечением 2,5 мм2 ГОСТ 6323-79	км	0,58	0,21	0,19	0,18
	Провода термостойкие с медной жилой, марка ПРКА сечение 1х1,5 мм2	км	0,06	0,02	0,02	0,02
	Интерфейсные кабели BEdEn 9842, BEMEп 9842	м	374	135	123	116
	Кабель высокочастотный LMR-100A, CBL-BB/90	м	163	59	54	51

	Кабель телекоммуникационный S-FTR 5eCAT, S-FTR4x2, 24CAT	м	337	121	111	104
	Кабель телефонный КСПП 1х4х0,9	м	107	39	35	33
	Провода неизолированные из стальных оцинкованных проволок 2 группы и алюминиевых проволок с изоляцией стального сердечника лентами из полиэтилентерефталатной пленки АСК сечением 120/19 мм2, 120/27 мм2, 600/72 мм2 (ГОСТ 839-80)	т	0,93	0,33	0,31	0,29
	Провода неизолированные для воздушных линий электропередачи из стальных оцинкованных проволок 1 группы и алюминиевых проволок АС сечением 50/8 мм2 ГОСТ 839-80	т	0,03	0,01	0,01	0,01