

# ООО "ТЕПЛИЦСТРОЙСЕРВИС"

Разработка проектно-сметной документации по строительству  
ПС 110/10 кВ "Город" (установка трансформаторов мощностью 2х40 МВА,  
строительство 2-х цепной ВЛ 110 кВ проводом АС-185 ориентировочной  
протяженностью 3 км с присоединением отпайками к существующим  
ВЛ 110 кВ Грозный- Южная (Л-114), ВЛ 110 кВ Грозный- Южная (Л-115),  
строительство КЛ-10 кВ ориентировочной протяженностью 40 км)


## Проектная документация

### Раздел 4. "Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта"

#### подраздел 1. Пояснительная записка

ПС 110/10 кВ Город.  
Пояснительная записка

ТСС-10-19-ПС-ПЗ

Изм.	№ док.	Подпись	Дата
002			29.10.19

Грозный  
2019 г.

# ООО "ТЕПЛИЦСТРОЙСЕРВИС"

Разработка проектно-сметной документации по строительству  
ПС 110/10 кВ «Город» (установка трансформаторов мощностью 2х40  
МВА, строительство 2-х цепной ВЛ 110 кВ проводом АС-185  
ориентировочной протяженностью 3 км с присоединением отпайками  
к существующим  
ВЛ 110 кВ Грозный- Южная (Л-114), ВЛ 110 кВ Грозный- Южная  
(Л-115), строительство КЛ-10 кВ ориентировочной протяженностью 40  
км)

## Проектная документация

### Раздел 4. "Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта"

#### подраздел 1. Пояснительная записка

ПС 110/10 кВ Город.  
Пояснительная записка

ТСС-10-19-ПС-ПЗ

Главный инженер проекта



Мавтузов А.Ю

Грозный  
2019 г.

Согласовано				
Взам. инв. №				
Подпись и дата				
Инв. № подл.				

**Ведомость полного комплекта проектной документации:**

**«Разработка проектно-сметной документации по строительству ПС 110/10 кВ "Город" (установка трансформаторов мощностью 2х40 МВА, строительство 2-х цепной ВЛ 110 кВ проводом АС-185 ориентировочной протяжённостью 3 км с присоединением отпайками к существующим ВЛ 110 кВ Грозный – Южная (Л-114), ВЛ 110 кВ Грозный – Южная (Л-115), строительство КЛ-10 кВ ориентировочной протяженностью 40 км)».**

№ тома	Обозначение	Наименование раздела	Примечание
<b>Раздел 1. Пояснительная записка</b>			
1.1	ТСС-10-19-ВПКПД	Состав проектной документации	
1.2	ТСС-10-19-ВЛ-ПЗ	ВЛ 110 кВ. Пояснительная записка	
1.3	ТСС-10-19-КЛ-ПЗ	КЛ 10 кВ. Пояснительная записка	
<b>Подраздел – Материалы инженерных изысканий</b>			
	ТСС-10-19-ИГДИ	Отчет по инженерно-геодезическим изысканиям.	
	ТСС-10-19-ИГИ	Отчет по инженерно-геологическим изысканиям.	
	ТСС-10-19-ИГМИ	Отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям.	
	ТСС-10-19-ИГФИ	Отчет по результатам инженерно-геофизических изысканий для сейсмического микрорайонирования	
	ТСС-10-19-ЭИ	Отчет по инженерно-экологическим изысканиям	
<b>Раздел 2. Проект полосы отвода</b>			
2.1	ТСС-10-19-ВЛ-ППО	Проект полосы отвода ВЛ 110 кВ	
2.2	ТСС-10-19-КЛ-ППО	Проект полосы отвода КЛ 10 кВ	
<b>Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения.</b>			
3.1	ТСС-10-19-ВЛ-ТКР	Технологические и конструктивно-строительные решения по заходу ВЛ 110 кВ	
3.2	ТСС-10-19-КЛ-ТКР	Технологические и конструктивно-строительные решения по заходу КЛ 10 кВ	
<b>Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта</b>			
4.1	ТСС-10-19-ПС-ПЗ	ПС 110/10 кВ Город. Пояснительная записка	
4.2	ТСС-10-19-ПС-ПЗУ	<b>подраздел 2.</b> Схема планировочной организации земельного участка	
4.3	ТСС-10-19-ПС-АР	<b>подраздел 3.</b> Архитектурные решения	
4.4	ТСС-10-19-ПС-КР	<b>подраздел 4.</b> Конструктивные и объемно-планировочные решения	

Взам. инв. №	4.1	ТСС-10-19-ПС-ПЗ	ПС 110/10 кВ Город. Пояснительная записка			
	4.2	ТСС-10-19-ПС-ПЗУ	подраздел 2. Схема планировочной организации земельного участка			
	4.3	ТСС-10-19-ПС-АР	подраздел 3. Архитектурные решения			
	4.4	ТСС-10-19-ПС-КР	подраздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения			

						ТСС-10-19-ПС-ПЗ
Изм.	Кол.уч.	лист	№ док	подпись	дата	
Разраб	Погодина				10.19	

Инв. № подл.					Ведомость полного комплекта проектной документации	Статья	Лист	Листов	
							П	1	3
	ГИП	Мовтигов				10.19	ООО «ТЕПЛИЦСТРОЙСЕРВИС»		

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инб. №			рекомендаций по обеспечению ЭМС аппаратуры РЗА, АСУ, АСКУЭ и связи на ПС 110/10 кВ «Город» <i>Книга 16.</i> Информационная безопасность <i>Книга 17.</i> Распределительная подстанция- КРУ-10 кВ	
			4.5.2	ТСС-10-19-ИОС-5.2	<b>Подраздел 5.2.</b> Система водоснабжения	
			4.5.3	ТСС-10-19-ИОС-5.3	<b>Подраздел 5.3.</b> Система водоотведения	
			4.5.4	ТСС-10-19-ИОС-5.4	<b>Подраздел 5.4.</b> Сети связи <i>Книга 1.</i> Кабельная линия связи ПС 110 кВ	
Изм.	Кол.ч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

		Город - ПС 110 кВ Северная <i>Книга 2. Внутриобъектная связь</i>	5
5		<b>Раздел 5.</b> Проект организации строительства	
5.1	ТСС-10-19-ПС-ПОС	ПС 110/10 кВ Город. Проект организации строительства	
5.2	ТСС-10-19-ВЛ-ПОС	Проект организации строительства по ВЛ	
5.3	ТСС-10-19-КЛ-ПОС	Проект организации строительства по КЛ	
7	ТСС-10-19-ООС	<b>Раздел 7.</b> Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
8	ТСС-10-19-ПБ	<b>Раздел 8.</b> Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
9	ТСС-10-19-СМ	<b>Раздел 9.</b> Смета на строительство объектов капитального строительства	
10		<b>Раздел 10.</b> Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами.	
10.к1	ТСС-10-19-ПС-МПТ-БЭ	Книга 1. ПС 110 кВ Город. Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства и мероприятия по противодействию терроризму	
10.к2	ТСС-10-19-ПС-МПТ-ПТС	Книга 2. ПС 110 кВ Город. Противотаранные устройства	
10.к3	ТСС-10-19-ППС-РКЗ	Книга 3. Присоединение подстанции к сети. Расчеты электрических режимов и токов к.з в сети 110 кВ	
10.1	ТСС-10-19-ПС-ЭЭФ-ОВ	<b>Раздел 10.1.</b> Мероприятия по обеспечению соблюдения энергетической эффективности	

Инф. №подл.	Подп. и дата	Взам. инф. №				
Изм.	Кол.ц	Лист	№док.	Подп.	Дата	Лист
						3

ТСС-10-19-ПС-ПЗ

## Содержание

1. Реквизиты документов, на основании которых принято решение о разработке проектной документации .....	8
2. Исходные данные для проектирования.....	8
3. Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства.....	8
3.1.Основные положения. ....	8
3.2.Схема принципиальная электрическая .....	11
3.3.Собственные нужды подстанции .....	12
3.4.Изоляция, защита от перенапряжения и заземление.....	12
3.5.Освещение подстанции .....	15
3.6.Основные компоновочные и технологические решения .....	16
3.7.Внешние инженерные сети.....	17
4. Сведения о потребности в топливе, газе, воде и электрической энергии.....	18
5. Сведения о земельных участках, изымаемых во временное (на период строительства) и (или) постоянное пользование .....	18
6. Сведения о размере средств, требующихся для возмещения убытков правообладателям земельных участков.....	18
Строительство ПС 110/10 кВ Город осуществляется на земельном участке, сведения о котором приведены в соответствующем томе ПД.....	18
7. Сведения об использованных в проекте изобретениях, результатах проведенных патентных исследований. ....	18
8. Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства. ....	18

Согласовано

Вым. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

# ТСС-10-19-ПС-ПЗ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ТИП		Мовтмигов			16.19
Разраб.		Мовтмигов			16.19

ПС 110/10 кВ Город.  
Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
II	I	21
000		
"ТЕПЛИЦСТРОЙСЕРВИС"		

9. Данные о проектной мощности объекта капитального строительства, значимости объекта капитального строительства для поселений (муниципального образования), а также о численности работников и их профессионально-квалификационном составе, числе рабочих мест (кроме жилых зданий) и другие данные, характеризующие объект капитального строительства .....23
10. Сведения о компьютерных программах, которые использовались при выполнении расчетов конструктивных элементов зданий, строений и сооружений .....24
11. Обоснование возможности осуществления строительства объекта капитального строительства по этапам строительства с выделением этих этапов. ....24
12. Сведения о предполагаемых затратах, связанных со сносом зданий и сооружений, переселением людей, переносом сетей инженерно-технического обеспечения (при необходимости) .....24

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						ТСС-10-19-ПС-ПЗ	Лист	
										2
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись		Дата	

	Приложения	Стр.
1	1 Задание на проектирование цифровой подстанции	25-36
2	Технические условия на подключение (технологическое присоединение) к централизованной системе водоснабжения №2 от	
3	Технические условия на подключение (технологическое присоединение) к централизованной системе водоотведения №2а от	
4	Технические условия на подключение (технологическое присоединение) к централизованной системе водоотведения №3 а от	
5	Письмо от МЭРии г.Грозный о согласовании примыкания к дороге	
6	ПС-ГПЗУ л2(22). Схема планировочной организации земельного участка	
7	ПС-ЭП л1(49). План подстанции	
8	ПС-СЭС .Схема электрическая принципиальная	

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ТСС-10-19-ПС-ПЗ			3



### Справка

В настоящем проекте все технические решения по строительным сооружениям, конструкциям, оборудованию, технологии разработаны в соответствии с действующими по Российской Федерации на дату выпуска проекта нормами, правилами и стандартами, включая правила пожарной и взрывобезопасности.

В проекте также учтены требования нормативных и директивных документов по природоохранным мероприятиям и мероприятиям по ГОЧС и по охране памятников истории и культуры.

Эксплуатация зданий и сооружений по данному проекту безопасна при выполнении предусмотренных проектом мероприятий и соблюдении правил технической эксплуатации.

Главный инженер проекта



Молтузов А.Ю

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						ТСС-10-19-ПС-ПЗ	Лист	
										4
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись		Дата	

Проект по титулу "Строительство ПС 110/10 кВ «Город» (установка трансформаторов мощностью 2х40

МВА, строительство 2-х цепной ВЛ 110 кВ проводом АС-185 ориентировочной протяженностью 3 км с присоединением отпайками к существующим ВЛ 110 кВ Грозный- Южная (Л-114), ВЛ 110 кВ Грозный- Южная (Л-115), строительство КЛ-10 кВ ориентировочной протяженностью 40 км) > выполняется на основании следующих документов:

1. Задание на проектирование цифровой подстанции

## 2. Исходные данные для проектирования

Совместно с Заказчиком было рассмотрено нескольких вариантов размещения площадки ПС 110/10 кВ Город и выбран согласованный вариант.

На основании Техническое задание на разработку Проекта объекта, в составе проектной документации выполнены следующие инженерные изыскания, отчеты по которым приведены в отдельных томах, а именно:

Таблица 1

Обозначение	Наименование
ТСС-10-19-ИГДИ	Отчет по инженерно-геодезическим изысканиям.
ТСС-10-19-ИГИ-ПЗ	Отчет по инженерно-геологическим изысканиям. (Пояснительная записка)
ТСС-10-19-ИГИ-Ч	Отчет по инженерно-геологическим изысканиям (Чертежи)
ТСС-10-19-ИГМИ	Отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям. ВЛ 110 кВ
ТСС-10-19-ИГФИ	Отчет по результатам инженерно-геофизических изысканий для сейсмического микрорайонирования.
ТСС-10-19-ЭИ	Отчет по инженерно-экологическим изысканиям

## 3. Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

### 3.1. Основные положения.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ТСС-10-19-ПС-ПЗ			5

Строительство ПС 110/10 кВ Город осуществляется в целях электроснабжения объектов соцкультбыта города Грозный

Площадка проектируемой подстанции ПС 11 0 кВ Город административно расположена на территории Чеченской Республики , в городе Грозный. Город Грозный находится в центральной части Чеченской Республики у восточной оконечности Алханчуртовской долины, ограниченной с севера Терским, а с юга Сунженским хребтом. Оба хребта направлены с запада на восток. Водораздельная линия Терского хребта, достигающая максимальных отметок до 500 м проходит в 1 0 км севернее города. Между указанными хребтами расположена глубокая плодородная Алханчурская долина.

Город Грозный находится в своеобразной котловине Чеченской равнины, образованной невысокими горными хребтами, окружающими его: на западе, юго-западе Сунженским хребтом; севере, северо-востоке Терским, Грозненским и Брагунским хребтами; юге, юго-востоке Новогрозненским хребтом (Алдынская возвышенность).

Поверхность Чеченской равнины пересекается большим количеством рек, берущих свое начало в горах. Гидрологическая сеть г.Грозный представлена ре-кой Сунж. Для предотвращения разливов реки выполнено берегоукрепление, вы-сотой от дна до верхней кромки 7-9 м, русло Сунжа в центральной части Грозно-го заключено в бетонный канал.

Климат района континентальный с жарким сухим летом и сравнительно теплой неустойчивой зимой. Предполагаемый участок под подстанцию находит-ся в центральной части г. Грозный.

С северной стороны площадка ограничена с железнодорожной станцией, с западной стороны площадки располагается промышленное предприятие, с юж-ной стороны площадка ограничена улицей Боевая, с восточной стороны расположены частные участки.

Участок свободен от застройки. Остатки фундаментов разрушенного железнодорожного депо и ограждение – демон ируются.

Рельеф спокойный, имеет общий уклон в южном направлении.

Площадка подстанции сложена следующими разновидностями грунтов:

- в кровле залегает насыпной грунт, слежавшийся и сцементированный;
- суглинок просадочный, легкий, твердой консистенции;
- суглинок просадочный, тяжелый, твердой консистенции;
- супесь просадочная, твердой консистенции;
- глина просадочная, легкая, твердой консистенции;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	<p style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">ТСС-10-19-ПС-ПЗ</p>	Лист
										6

- песок пылеватый, плотный, неоднородный, сильноводопроницаемый, от маловлажного до водонасыщенного;

- гравийный грунт осадочных пород, неоднородный, от маловлажного до водонасыщенного.

Тип грунтовых условий по просадочности – первый.

Глубина залегания грунтовых вод более 7,50 м. Прогнозируемый подъем уровня подземных вод 1,50÷2,00 м, до абсолютных отметок 117,00÷119,00 м.

Сейсмичность площадки изысканий – 8 баллов.

Рисунок 1. Обзорный план расположения площадки ПС 110/10 кВ Город



Площадка ПС 110/10 кВ Город имеет внешние границы в осях внешнего ограждения 82х73 метра. Въезд на площадку подстанции будет осуществляться с улицы Боевой. На улице Боевой имеются внешние магистральные сети городского водопровода и канализации.

Присоединение ПС 110/10 кВ Город к энергосистеме АО «Чеченэнерго» по напряжению 110 кВ осуществляется двухцепной ВЛ 110 кВ.

В соответствии с заданием на проектирование в объеме проектных работ предусматривается строительство новой ПС 110/10 кВ Город со следующими основными параметрами:

ОРУ 110 кВ по схеме 110-4Н «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий»;

два силовых трехфазных двухобмоточных трансформатора Т1 и Т2 110/10,5-10,5 кВ мощностью 40 МВА каждый;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
ТСС-10-19-ПС-ПЗ						Лист
						7

- модульное здание ОПУ в размерах по осям 8,7х31,3 для размещения вторичного оборудования РЗиПА, СОПТ,ЩСН,АСКУЭ и т.д. ;
- модульное здание ЗРУ 10 кВ в размерах по осям 5,7х18,4 с комплектное распределительное устройство 10 кВ по схеме №10-2 «две, секционированные выключателем, системы шин»;
- четыре дугогасящих агрегата 10 кВ мощностью 300 кВА наружной установки;
- два трансформатора собственных нужд напряжением 10/0,4 кВ мощностью по 160 кВА каждый наружной установки;
- модульное здание КПП в размерах по осям 2,90х6,75 для размещения невооружённого персонала охраны подстанции.

### 3.2. Схема принципиальная электрическая

ОРУ 110 кВ подстанции 110/10 кВ Город выполняется по схеме №110-4Н «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий» в соответствии с СТО 56947007-29.240.30.010-2008 «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения».

Данная схема в соответствии с СТО 56947007-29.240.30.047-2010 «Рекомендации по применению типовых принципиальных схем распределительных устройств подстанций 35-750 кВ» является лучшей схемой с позиций надежности и экономичности для тупиковых двухтрансформаторных подстанций.

Проектируемое ОРУ 110 кВ принято комплектным блочным производства ЗАО «ЗЭТО», г. Великие Луки.

К установке приняты элегазовые баковые выключатели ВТБ-110-40/2000У1 с пружинными приводами типа ППрК-УЭТМ-2400С, со встроенными трансформаторами тока производства ЗАО «ЗЭТО» г.Великие Луки.

Трансформаторы напряжения 110 кВ приняты электромагнитные антирезонансные НАМ -110 УХЛ1 производства ООО «Раменский электротехнический завод «Энергия», с тремя вторичными обмотками.

На ОРУ 110 кВ приняты к установке трехполюсные разъединители с полимерной изоляцией РГНП.1а(2)-110/1000 УХЛ1 производства ЗАО «ЗЭТО» г. Великие Луки, с двигательными приводами для главных и заземляющих ножей.

На подстанции устанавливаются два силовых двухобмоточных трансформатора Т1, Т2 ТРДН-40000/110 У1 с регулированием напряжения ВН под нагрузкой с расщепленными обмотками низкого напряжения, соединенными параллельно АО «Уралэлектротяжмаш» г.Екатеринбург.

Комплектное распределительное устройство 10 кВ выполняется по схеме № 10-2 «Две, секционированная выключателями, системы шин» с применением ячеек ЗРУ 10 кВ. На шинах 10 кВ устанавливаются антирезонансные трансформаторы напряжения ЗНОЛП.4-10, собранные в трехфазную группу, с литой изоляцией, с двумя основными и одной дополнительной вторичными обмотками

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	ликие Луки, с двигательными приводами для главных и заземляющих ножей.																						
			На подстанции устанавливаются два силовых двухобмоточных трансформатора Т1, Т2 ТРДН-40000/110 У1 с регулированием напряжения ВН под нагрузкой с расщепленными обмотками низкого напряжения, соединенными параллельно АО «Уралэлектротяжмаш» г.Екатеринбург.																						
Комплектное распределительное устройство 10 кВ выполняется по схеме № 10-2 «Две, секционированная выключателями, системы шин» с применением ячеек ЗРУ 10 кВ. На шинах 10 кВ устанавливаются антирезонансные трансформаторы напряжения ЗНОЛП.4-10, собранные в трехфазную группу, с литой изоляцией, с двумя основными и одной дополнительной вторичными обмотками																									
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3" rowspan="2">ТСС-10-19-ПС-ПЗ</td><td>Лист</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td><td>8</td></tr></table>															ТСС-10-19-ПС-ПЗ			Лист	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	8
						ТСС-10-19-ПС-ПЗ			Лист																
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				8																

В соответствии с требованиями п.1.2.16 ПУЭ 7 изд. предусматривается компенсация суммарного емкостного тока замыкания на землю в кабельной сети 10 кВ, составляющего более 20 А. Для защиты кабелей 10 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена от однофазных замыканий на землю с применением устройств релейной защиты с действием на отключение поврежденной линии выбран комбинированный способ заземления нейтрали сети 10 кВ. На каждой секции шин 10 кВ предусматривается установка по одному дугогасящему агрегату АЗДПМ, включающему в себя реактор дугогасящий плунжерного типа РУОМ-480/11/ $\sqrt{3}$ У1, систему автоматического управления и фильтр масляный заземляющий нулевой последовательности ФМЗО-У1. Для отключения поврежденной кабельной линии 10 кВ при однофазных повреждениях действием релейной защиты предусматривается установка резисторов сопротивлением 1,42 Ом для заземления нейтрали ШР-350-0,5 (ООО "Энсонс", г. Екатеринбург).

### 3.3. Собственные нужды подстанции

В соответствии с «Нормами технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС)», СТО 56947007 29.240.10.248-2017» на ПС 110 кВ Город в качестве источников питания собственных нужд переменного тока 400/230 В предусматривается установка двух масляных трансформаторов собственных нужд (ТСН) ТМГ-160/10У1 мощностью 160 кВА. ТСН подключаются к разным источникам питания – двум силовым трансформаторам 110/10 кВ Т-1 и Т-2.

На стороне 0,4 кВ предусматривается работа ТСН-1 и ТСН-2 отдельно с автоматическим вводом резерва (АВР). Электроснабжение потребителей собственных нужд 0,4 кВ предусматривается по схеме неявного резерва. Секционный выключатель 0,4 кВ нормально отключен. При исчезновении напряжения на какой-либо из секций 1 С 0,4 кВ или 2 С 0,4 кВ устройство АВР подает команды на включение секционного выключателя.

В модульном здании ОПУ устанавливается 2-х секционный щит собственных нужд ~400/230 В, состоящий из 5 шкафов двухстороннего обслуживания с нижним подводом кабелей.

Напряжение сети собственных нужд переменного тока принято 400/230 В с заземленной нейтралью. Вид системы заземления TN-S в соответствии с ГОСТ 30331.1-2013.

Мощность каждого трансформатора собственных нужд определена расчетом с учетом всех нагрузок потребителей ~400/230 В подстанции, а также с учетом нормируемых коэффициентов спроса (неявный резерв) во всех эксплуатационных режимах трансформаторов.

### 3.4. Изоляция, защита от перенапряжения и заземление

Проектируемая подстанция размещается в районе со второй степенью загрязнения атмосферы для проектируемого оборудования и ошиновки, поэтому для проектируемого оборудования предусмотрена опорная и подвесная изоляция для степени загрязнения II\* по ГОСТ 9920-89\* «Электроустановки переменного

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ТСС-10-19-ПС-ПЗ			9



тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции» и в соответствии с СТО 56947007-29.240.059-2010 «Инструкция по выбору изоляции электроустановок».

Защита от коммутационных и грозовых перенапряжений силовых трансформаторов 40 МВА, согласно пп.4.2.148, 4.2.149 ПУЭ 7 изд., осуществляется установкой ОПН на выводах 110 кВ и 10 кВ трансформаторов.

Защита оборудования от волн перенапряжений со стороны 110 кВ осуществляется ограничителями перенапряжений, установленными в цепях 110 кВ каждого из силовых трансформаторов.

Защита вторичного оборудования сети 0,4 кВ от импульсных перенапряжений осуществляется устройствами защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), устанавливаемыми в проектируемом щите собственных нужд 0,4 кВ.

Защита подстанции от прямых ударов молнии осуществляется четырьмя отдельно стоящими прожекторными мачтами с молниеотводами.

Выполнение заземляющего устройства и молниезащиты расширяемой части подстанции производится в соответствии с требованиями ПУЭ 7-е издание п. 1.7.88-1.7.95, 1.7.100-1.7.102 и 4.2.135, СТО 56947007-29.240.043-2010 «Руководство по обеспечению электромагнитной совместимости вторичного оборудования и систем связи электросетевых объектов», СТО 56947007-29.240.044-2010 «Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства», СТО 56947007-29.130.15.114-2012 «Руководящие указания по проектированию заземляющих устройств подстанций напряжением 6-750 кВ», СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» и РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».

Заземляющее устройство выполняется из круглой стали диаметром 18 мм, спуски от оборудования - сталью полосовой 40×5 мм с покрытием антикоррозионной композицией ЦИНОЛ.

Продольные заземлители должны прокладываться вдоль осей электрооборудования на глубине 0,5-0,7 м на расстоянии 0,8-1 м от фундаментов оборудования.

Поперечные заземлители прокладываются в удобных местах между оборудованием на глубине 0,5-0,7 м от поверхности земли.

Заземление высоковольтного оборудования следует выполнить присоединением его кратчайшим путем к продольным горизонтальным элементам заземляющего устройства. Непосредственно у места присоединения заземляющего спуска к заземляющему устройству должно обеспечиваться растекание токов не менее чем в двух направлениях.

К заземляющему устройству подстанции присоединяются все нетоковедущие металлические конструкции, устанавливаемые на открытой части подстанции, а также металлические короба для прокладки кабелей, металлические оболочки и броня силовых и контрольных кабелей.

От стоек прожекторных мачт с молниеотводами и стоек порталов с молниеотводами обеспечивается растекание тока молнии по магистралям заземления не менее чем в двух направлениях с углом не менее 90° между соседними. Кроме

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							ТСС-10-19-ПС-ПЗ	Лист 10
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Внутри здания ОПУ по периметру здания по стенам открыто на высоте 0,4 м от уровня пола прокладывается шина уравнивания потенциалов (ШУП) из стали полосовой 40х5 мм. К ШУП присоединяется все оборудование, подлежащее заземлению, а также закладные металлоконструкции для установки электротехнического оборудования, металлические части централизованных систем вентиляции, закладные металлоконструкции для крепления кабельных конструкций и другие части оборудования, которые могут оказаться под напряжением вслед-



ствие нарушения изоляции. ШУП здания ОПУ присоединяется к наружному контуру заземления подстанции не менее чем в 4-х точках.

### 3.5. Освещение подстанции

В соответствии с действующими «Нормами технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС)», 2009 г. и с требованиями ПУЭ (7-е изд.), на подстанции предусматривается рабочее, ремонтное и аварийное освещение.

Напряжение сети рабочего освещения ~ 220В переменного тока, аварийного – 220В постоянного тока, ремонтного 24 В.

Сеть ремонтного освещения запитывается от понижающего трансформатора напряжением 220/24 В.

Сеть аварийного освещения модульного здания ОПУ питается от блока аварийного освещения, установленного на панели постоянного тока. В нормальном режиме светильники аварийного освещения работают как рабочее освещение.

В соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» (п.5.12.2) над столом АРМ дежурного здания ОПУ устанавливается светильник аварийного освещения, присоединенный непосредственно к шинам щита постоянного тока.

Аварийное освещение модульного здания ЗРУ-10 кВ выполнено с применением светодиодных светильников со встроенными аккумуляторами, обеспечивающими работу светильников при исчезновении переменного напряжения в течение 3 часов.

Освещение открытого распределительного устройства осуществляется светодиодными светильниками, установленными на прожекторных площадках отдельно стоящих молниеотводов. Расчет наружного освещения выполнен с использованием программы DIALux 4.12 с получением вертикальной освещенности на контактах оборудования не менее 5 лк.

Для расширения возможности визуального контроля по периметру ПС предусматривается периметральное освещение с помощью светодиодных светильников, закрепленных на внешнем ограждении. Освещенность от периметрального освещения на уровне земли в горизонтальной плоскости или на уровне 0,5м от уровня земли должна составлять не менее 0,5 лк (в темное время суток).

Групповые сети наружного освещения подстанции выполнены силовыми кабелями с алюминиевыми жилами, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности, не распространяющего горение по категории А типа ВВГнг(А)-LS.

Управление наружным освещением открытой части ПС выполняется дистанционно из здания ОПУ. Управление освещением периметра подстанции осуществляется автоматически по уровню освещенности от фотодатчика или вручную из здания дежурного охраны.

Рабочее и аварийное освещение зданий предусматривается светодиодными светильниками.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							ТСС-10-19-ПС-ПЗ	Лист 12
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

При использовании светильников с металлическими корпусами заземление корпусов выполняется защитным проводником РЕ.

Групповые сети освещения зданий выполняются силовым кабелем с медными жилами с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридных композиций с низким дымо- и газовыделением типа ВВГнг(А)-LS.

Нормируемые величины освещенности помещений зданий подстанции приняты согласно требованиям СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 (2011г.)».

Освещенность от аварийного резервного освещения в помещениях зданий составляет 30% нормируемой освещенности для общего рабочего освещения в соответствии с требованиями п.7.110 СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 (2011г.)».

### 3.6. Основные компоновочные и технологические решения

Расположение проектируемого оборудования обусловлено условиями заходов линий 110 кВ и 10 кВ, расположением подъездной автодороги, требованиями норм и правил по размещению сооружений, условиям эксплуатационных проездов и ремонта оборудования.

ОРУ 110 кВ предусматривает заход двух ВЛ 110 кВ.

ОРУ 110 кВ подстанции принято комплектно-блочным типа КТПБ 110 кВ производства ЗАО «ЗЭТО». КТПБ 110 кВ выполняется из унифицированных транспортабельных блоков заводского изготовления, состоящих из металлического несущего каркаса со смонтированным на нем высоковольтным оборудованием и элементами вспомогательных цепей, с жесткой ошиновкой 110 кВ.

ОРУ 110 кВ состоит из следующих основных блоков:

- блоков с выключателем, разъединителями, трансформаторами напряжения;
- блоков разъединителей;
- блоков с опорными изоляторами и ОПН-110 кВ;
- блоков с опорными изоляторами;

На подстанции устанавливаются два силовых трансформатора ТРДН-40000/110У1 мощностью 40 МВА каждый производства АО «Уралэлектротяжмаш».

В связи с сейсмичностью 8 баллов площадки строительства трансформаторы устанавливаются на подкареточные балки с креплением к элементам фундамента с помощью разъемных устройств, поставляемых заводом-изготовителем.

Для предотвращения растекания масла, при повреждении трансформаторов, предусмотрена закрытая сеть аварийных маслосточков, с отводом масла в масло-сборник, расположенный в юго-восточной части площадки. Так же в масло-сборник попадает дождевая вода, из маслоприемников трансформаторов по сети аварийных маслосточков, а из него согласно п.16.4.7 СТО 56947007-28.240.10028-2009 отводятся на очистные сооружения.

Для питания потребителей собственных нужд возле здания ОПУ устанавливаются два трансформатора собственных нужд 10/0,4 кВ ТМГ-160/10-У1 мощностью 160 кВА каждый.

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №
<p>АО «Уралэлектротяжмаш».</p> <p>В связи с сейсмичностью 8 баллов площадки строительства трансформаторы устанавливаются на подкареточные балки с креплением к элементам фундамента с помощью разъемных устройств, поставляемых заводом-изготовителем.</p> <p>Для предотвращения растекания масла, при повреждении трансформаторов, предусмотрена закрытая сеть аварийных маслосток, с отводом масла в масло-сборник, расположенный в юго-восточной части площадки. Так же в масло-сборник попадает дождевая вода, из маслоприемников трансформаторов по сети аварийных маслосток, а из него согласно п.16.4.7 СТО 56947007-28.240.10028-2009 отводятся на очистные сооружения.</p> <p>Для питания потребителей собственных нужд возле здания ОПУ устанавливаются два трансформатора собственных нужд 10/0,4 кВ ТМГ-160/10-У1 мощностью 160 кВА каждый.</p>						
						Лист
ТСС-10-19-ПС-ПЗ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	13

Ячейки ЗРУ-10 кВ серии D-12P для электроснабжения ТСН и сторонних потребителей размещаются в модульном здании ЗРУ 10 кВ заводского изготовления.

Для компенсации емкостного тока замыкания на землю от кабельной сети 10 кВ около модульного здания ЗРУ-10 кВ устанавливаются четыре комплекта (по одному на каждую секцию ЗРУ-10 кВ) дугогасящих агрегатов АЗДПМ, включающих в себя реактор дугогасящий РУОМ-480/11/ $\sqrt{3}$ У1 с системой автоматического управления и фильтр масляный заземляющий нулевой последовательности ФМЗО-У1. Для быстрого отключения поврежденной кабельной линии 10 кВ при однофазных повреждениях предусматривается установка резисторов для заземления нейтрали Р-350-0,5.

На подстанции предусматривается установка модульного здания ОПУ размером 9.0х31.0 м. Модульное здание производства завода "СпецЭнергоМодуль" г.Екатеринбург

В состав модульного здания ОПУ входят помещения:

- панелей РЗиПА, ЩПГ, ЩСН 0,4 кВ, в котором размещаются панели управления, защит и автоматики, щит собственных нужд переменного тока, щит постоянного тока;
- аккумуляторной, в котором размещается аккумуляторная батарея емкостью 200 А•ч;
- связи;
- венткамеры аккумуляторной;
- ремонтной бригады;
- вспомогательное;
- для хранения средств защиты;
- для отдыха персонала;
- уборочного инвентаря;
- хозяйственные помещения.

В пределах каждого модульного блока заводской поставки осуществлен монтаж освещения, отопления, кондиционирования.

Контрольные и силовые кабели напряжением до 1 кВ заводятся в модульное здание через трубы в полу модульного здания и прокладываются по кабельным конструкциям в пространстве двойного пола.

### 3.7. Внешние инженерные сети.

Для обеспечения технологических и хозяйственно бытовых нужд ПС 110/10 кВ Город организовывается:

- присоединение внутриплощадочной сети водоснабжения к внешней городской водопроводной сети по улице Боевой;
- присоединение внутриплощадочной сети водоотведения к внешней городской канализационной сети по улице Боевой;
- организация основного канала технологической связи по ВОЛС, организуемой по питающей двухцепной ВЛ 110 кВ;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ТСС-10-19-ПС-ПЗ			14



Таблица 8.1. Основные технические показатели ПС 110/10 кВ Город

№ п.п.	Идентификатор	Показатель
1	Наименование подстанции	ПС 110/10 кВ Город
2	Площадь земельного участка ПС в ограде	82х73 м 0,59 га
3	Номинальное напряжение	110/10 кВ
4	Количество и мощность трансформаторов	2*ТРДН 40000/110
5	Схема соединения РУ 110 кВ	№110-4Н «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий»
6	Исполнение	Открытое РУ 110 кВ блочного типа
7	Количество линий 110 кВ	2
8	Количество ячеек 110 кВ	2
9	Схема соединения РУ 10 кВ	№10-2 «Две, секционированные выключателями, системы шин»
10	Исполнение	ЗРУ 10 кВ модульное здание с установкой ячеек 10 кВ типа с вакуумными выключателями ВВ/TEL-10 с электромагнитными приводами с магнитной защелкой.
11	Количество линий 10 кВ	24
12	Количество ячеек	42
13	Собственные нужды	Два ТСН 10/0,4 типа ТМГ-160/10У1 мощностью по 160 кВА
14	Оперативный ток на ПС	=220 В
<b>Здания и сооружения по итогам реализации проекта</b>		
15	ОПУ	Модульное быстровозводимое одноэтажное здание 37,55х9,00 м
16	ЗРУ 10 кВ	Модульное быстровозводимое одноэтажное здание 3,40х27,44 м
17	КПП	Модульное здание 2,90х6,75 м
18	Маслосборник	Бетонное резервуар ёмкостью 50 м3
19	Очистные сооружения для маслосборника	установки для очистки сточных вод ЭКО-Л-1

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ТСС-10-19-ПС-ПЗ

Лист

16

Таблица 8.2. Таблица основного оборудования

№ № п/п	Наименование оборудования	Параметры оборудования	Кол- во	Примечание
1.	Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный с расщепленной обмоткой низкого напряжения, шт.	ТРДН-40000/110У1 40000/20000-20000 кВА $115 \pm 9 \times 1,78\% / 10,5-10,5$ кВ Y0/Δ-Δ-11-11	2	АО "Уралэлектротяжмаш" г.Екатеринбург
2.	Выключатель трехполюсный элегазовый баковый с шестью встроенными трансформаторами тока, кл.точн. 0,5S/10P/10P; 10P/10P/0,5 $K_{тп}=600-400-300-200/5$ А, комплектно с пружинным приводом ППрК-УЭТМ-2400С, шт.	ВТБ110-40/2000 УХЛ1 $U_n=110$ кВ $I_n=2000$ А $I_{н.откл.}=40$ кА	2	ЗАО "ЗЭТО" г.Велкие Луки
3.	Трансформатор напряжения однофазный антирезонансный,	НАМИ-110 УХЛ1 $\frac{110}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / 0,1 / \frac{0,1}{\sqrt{3}}$ кВ	6	ОАО «Раменский электротехнический завод «Энергия» (в составе блока КТПБ 110 кВ производства ЗАО "ЗЭТО")
4.	Разъединитель трехполюсный с полимерной изоляцией, горизонтально-поворотного типа, с двумя комплектами заземляющих ножей, с двигательными приводами ПД-14УХЛ1 для главного и заземляющих ножей, шт.	РГНП.2-110/1000УХЛ1 $U_n=110$ кВ $I_n=1000$ А	4	ЗАО «ЗЭТО» г.Великие Луки (в составе блока КТПБ 110 кВ производства ООО «Т-энергия»)
5.	Разъединитель трехполюсный с полимерной изоляцией, горизонтально-поворотного типа, с одним комплектом заземляющих ножей, с двигательными приводами ПД-14УХЛ1 для главного и заземляющего ножей, шт.	РГНП.1а-110/1000УХЛ1 $U_n=110$ кВ $I_n=1000$ А	2	ЗАО «ЗЭТО» г.Великие Луки (в составе блока КТПБ 110 кВ производства ООО «Т-энергия»)
6.	Заземлитель однополюсный с ручным приводом ПРГ-00-2УХЛ1, к-т	ЗОН-110Б-ПУХЛ1 $U_n=110$ кВ; $I_n=400$ А	2	ЗАО «ЗЭТО» г.Великие Луки
7.	Ограничитель перенапряжений нелинейный для разземляемой нейтрали, с датчиком тока утечки ДГУ-03, к-т	ОПНН-П1-110/60/10/2УХЛ1 $U_n=110$ кВ; $U_{нр}=60$ кВ; $I_{разр}=10$ кА	2	ЗАО «ЗЭТО» г.Великие Луки
8.	Ограничитель перенапряжений нелинейный с датчиком тока утечки ДГУ-03, к-т	ОПН-П1-110/88/10/2УХЛ1 $U_n=110$ кВ; $U_{нр}=88$ кВ; $I_{разр}=10$ кА	6	ЗАО «ЗЭТО» г.Великие Луки (в составе блока КТПБ 110 кВ производства ЗАО "ЗЭТО")
9.	Измерительное устройство для контроля тока проводимости ОПН, шт.	УКТ-03	1	ЗАО "ЗЭТО" г.Великие Луки

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

ТСС-10-19-ПС-ПЗ

Лист

17

№ № п/п	Наименование оборудования	Параметры оборудования	Кол- во	Примечание
10.	Изолятор опорный стержневой фар- форовый, шт.	ИОС 110-2000-01УХЛ1 $U_n = 110 \text{ кВ}$	12	ОАО «ЮАИЗ» г. Южноуральск (в составе блока КТПБ 110 кВ про- изводства ЗАО "ЗЭТО"
11.	Жесткая ошиновка для комплектного блочного ОРУ 110 кВ для схемы 110- 4Н, к-т	$U_n = 110 \text{ кВ}$	1	ЗАО "ЗЭТО"
12.	Комплект опорных металлокон- струкций для оборудования ком- плектного блочного ОРУ 110 кВ по схеме 110-4Н, к-т	$U_n = 110 \text{ кВ}$	1	
	Комплектное распределительное устройство с выключателями вакуумными трехполюсными с трансформаторами тока, с трансформаторами напряжения, с воздушными вводами от трансформаторов кабельными вводами отходящих присоединений	D-12P $U_n = 10 \text{ кВ}$ $I_{н. сборных шин} = 3150 \text{ А}$	30	АО «ЧЭАЗ»
14.	Ограничитель перенапряжений нели- нейный, к-т	ОПН-П1-10/12/10/2УХЛ1 $U_n = 10 \text{ кВ}$ ; $U_{нр} = 12 \text{ кВ}$ ; $I_{разр} = 10 \text{ кА}$	6	ЗАО «ЗЭТО» г. Великие Луки
15.	Трансформатор силовой масляный трехфазный двухобмоточный, к-т	ТМГ-160/10У1 $S_n = 160 \text{ кВА}$ $U_n = 10 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4 \text{ кВ}$ $\Delta/Y_0-11$	2	ОАО «Электроза- д», г. Москва
16.	Масляный дугогасящий агрегат, со- стоящий из масляного дугогасящего реактора управляемого однофазного со встроенным трансформатором то- ка, комплектно с автоматической си- стемой управления реактором и фильтра нулевой последовательно- сти, расположенных в одном корпу- се, к-т	АЗДПМ в составе: - ФМЗО-480/11У1 $S_n = 480 \text{ ВА}$ $U_n = 10 \text{ кВ}$ ; - РУОМ-480/11/√3У1 $S_n = 480 \text{ кВА}$ $U_n = 11/\sqrt{3} \text{ кВ}$ $5 \div 50 \text{ А}$	2	РЭТЗ "Энергия" г. Раменск
17.	Шунтирующий резистор, шт.	ШР-350-0,5 $U_n = 500 \text{ В}$ $I_{ном} = 350 \text{ А}$	2	ООО "Энсонс", г. Екатеринбург
18.	Щит собственных нужд переменного тока, к-т	$U_n = 0,4 \text{ кВ}$	1	ООО НПП «ЭКРА»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ТСС-10-19-ПС-ПЗ

Лист

18

Таблица 8.3. Расчет стоимости строительства ПС 110/10 КВ Город

Расчет произведен с применением Сборника "Укрупненные стоимостные показатели линий электропередач и подстанций напряжением 35-750 кВ"

№ п.п.	Составляющая затрат	Номер таблицы	Расчет затрат	Величина затрат тыс.руб
1	Базовая стоимость			
	Установка двух тр-р 40 МВА	Табл 14	2*10700	21400,0
	ОРУ 110 кВ, 2 ячейки выключателей 110 кВ	Табл 13	2*7703	15406,0
	РУ 10 кВ, 27 ячейки выключателей	Табл 13	27*163	4401,0
	Постоянная часть затрат (с коэфф 0,7 по аналогу с ПС 220 кВ)	Табл 25	25333*0,7	17733,1
	<b>Итого по п.1</b>			<b>58940,1</b>
2	Стоимость строительства с учетом затрат, сопутствующих строительству			
	Временные здания и сооружения	п.4.6 УСП	1,30%	766,2
	Прочие работы и затраты	п.4.6 УСП	9%	5304,6
	Содержание службы Заказчика	п.4.6 УСП	3,18%	1874,3
	Проектно-изыскательские работы	п.4.6 УСП	8,50%	5009,9
	Непредвиденные затраты	п.4.6 УСП	3%	1768,2
	<b>Итого по п.2</b>		24,98	<b>73663,3</b>
3	Стоимость строительства с учетом усложняющих факторов			

Инв. № инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ТСС-10-19-ПС-ПЗ

Лист

19



	Стоимость с учетом регионального коэфф. для СКФО	Прил2 к УСП	K= 0,94	69243,5
	Стоимость с учетом сейсмичности 8 баллов	Прил3 к УСП	K=1,04	72013,3
	Итого в ценах на 01.01.2000г.			72013,3
	Итого в ценах на 4 кв. 2016г.С коэфф перевода ****			373571,2
	<b>Итого в ценах на 4 кв. 2016г. С НДС</b>			<b>440814,0</b>

\*\*\*\*Коэфф превода всего:

СМР22%\*К.смп+Оборуд

66,5%\*К.обор+Прочие5%\*К.проч+ПИР6,5% 518,8

\*К.пир. (табл 16 приложения №8 УСП)

где:

К.смп=7,34 (1)

К.обор=4,28 (1)

К.проч=8,42 (1)

К.пир.=3,95\*1,19=4,7005 (1)

(1).Письмо о 09.12.16 №41695-ХМ109 Минстроя РФ о индексах на 4 квартал 2016г.

9. Данные о проектной мощности объекта капитального строительства, значимости объекта капитального строительства для поселений (муниципального образования), а также о численности работников и их профессионально-квалификационном составе, числе рабочих мест (кроме жилых зданий) и другие данные, характеризующие объект капитального строительства

Строительство ПС 110/10 Город позволяет обеспечивать надежное электроснабжение потребителей

Обслуживание ПС 110/10 Город предусматривается оперативным дежурным персоналом в количестве 4 человек, выполняющих посменное дежурство с размещением в ОПУ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ТСС-10-19-ПС-ПЗ		Лист
								20

Работы по обслуживанию и ремонту оборудования ПС 110/10 кВ Город предусматриваются ремонтными выездными бригадами АО «Чеченэнерго».

#### 10. Сведения о компьютерных программах, которые использовались при выполнении расчетов конструктивных элементов зданий, строений и сооружений

При проведении проектных работах были использованы следующие специализированные лицензионные программы:

-SCAD Office - предназначена для численного исследования на ЭВМ напряженно-деформированного состояния и устойчивости конструкций, а также и для автоматизированного выполнения ряда процессов конструирования.

-Foundation 13.2 – программа для расчетов фундаментов: ленточных и столбчатых на естественном основании, подпорных стен на естественном основании; осадки и крена фундаментов на естественном основании, просадки.

-NormCad 7.2 - выполняет расчеты строительных конструкций.

#### 11. Обоснование возможности осуществления строительства объекта капитального строительства по этапам строительства с выделением этих этапов.

Строительство ПС 110/10 кВ Город производится без выделения этапов строительства.

#### 12. Сведения о предполагаемых затратах, связанных со сносом зданий и сооружений, переселением людей, переносом сетей инженерно-технического обеспечения (при необходимости)

Строительство ПС 110/10 кВ Город не приводит к сносу каких-либо существующих зданий и сооружений, переселению людей, переносу сетей инженерно-технического обеспечения.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ТСС-10-19-ПС-ПЗ			21