

Тема ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

по специальности

13.02.03 «Электрические станции, сети и системы»

**Проект электрической сети
для электроснабжения
потребителей сельской местности
напряжением 35/10кВ**

**Выполнил: Богословский М.Н.
Руководитель ДП: Мельникова А.В.**

г. Бежецк

2019 г.

Описание хода работы дипломного проекта

При выполнении дипломного проекта мною был спроектирован участок электрической сети для электроснабжения 30 потребителей, который находится в Рязанской области.

Были разработаны 3 варианта.

Выбор рациональной и экономичной схемы распределительной сети проводился сравнением моментов электрических нагрузок по составленным трем схемам сети.

Была выбрана схема №3 с наименьшим моментом электрических нагрузок.

Схема 1

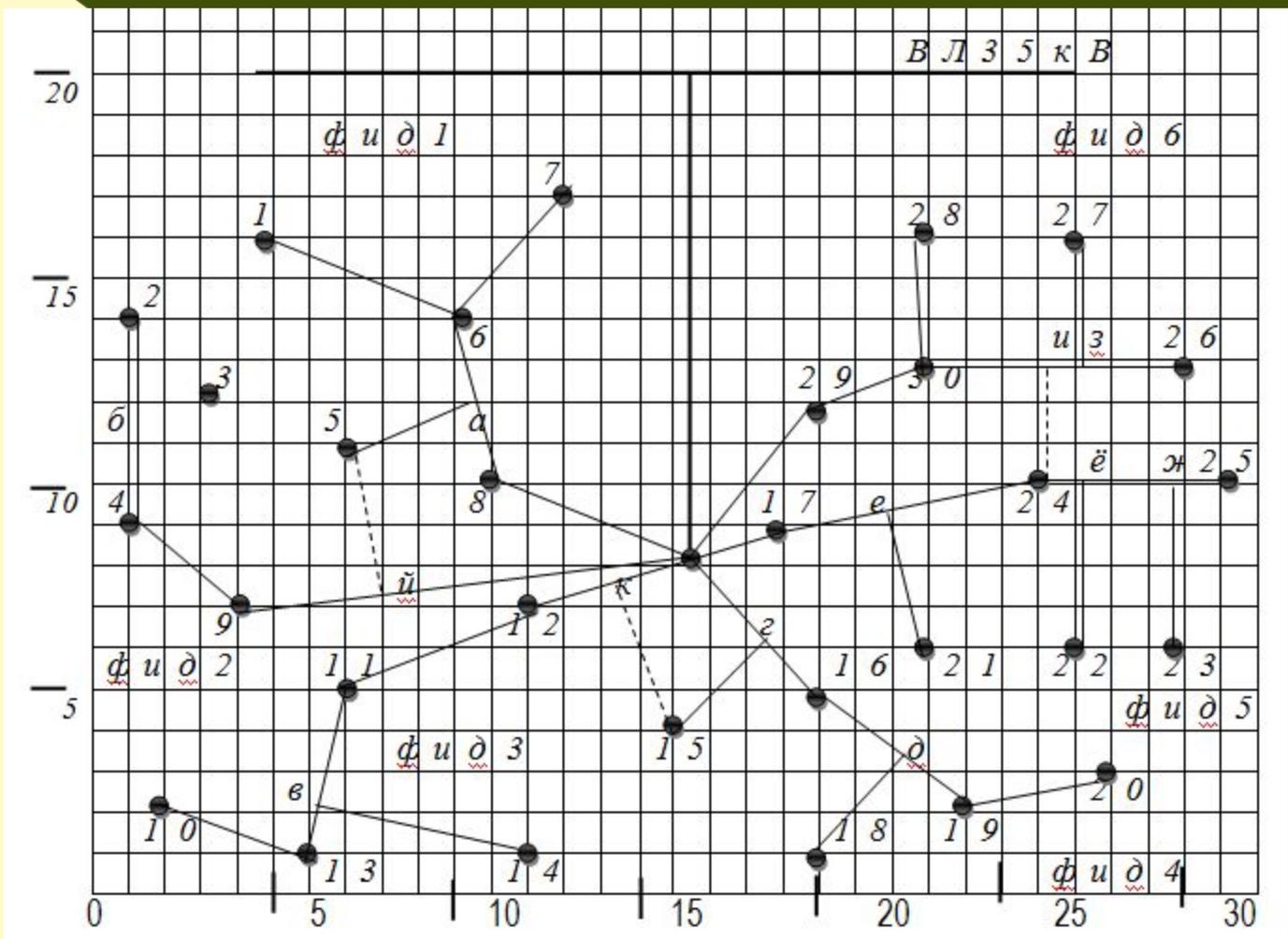


Схема 2

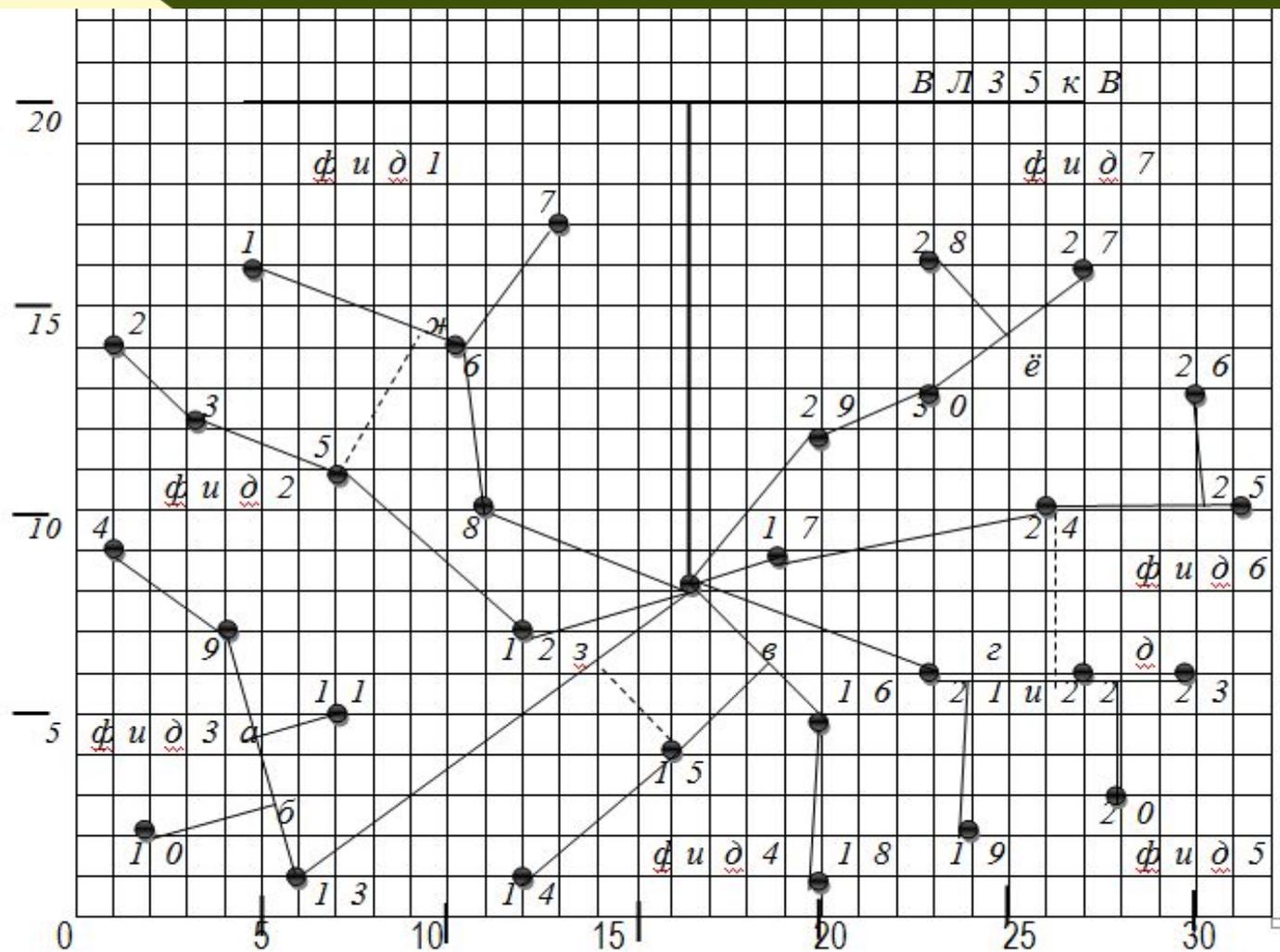
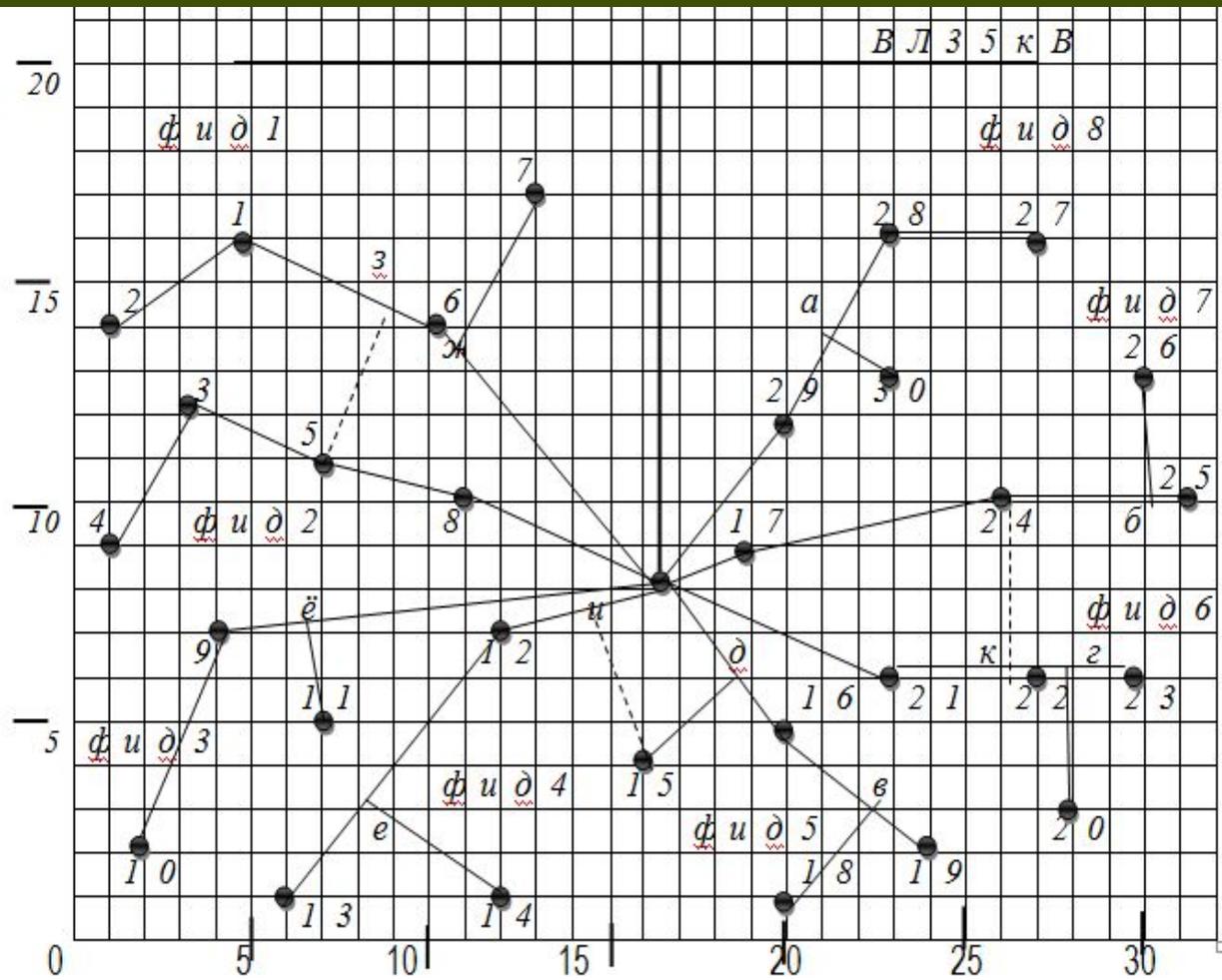


Схема 3



По надежности электроснабжения потребители относятся к 3 категории; потребители 5,15,24-ко второй категории.

Электроснабжение потребителей осуществляется по 8 фидерам от районной трансформаторной подстанции 35/10 кВ, которая расположена в центре электрических нагрузок.

Мною был произведен выбор сечений проводов по экономической плотности тока и их проверка по потере напряжения. В результате проведенного расчета были выбраны провода: на распределительной сети 10 кВ – изолированные провода СИПЗ 1х50 (одноцепные линии), на питающей линии 35кВ – марки АС-120/19 (двухцепная линия).

Общая протяженность фидеров ВЛ-10 кВ 154 км.

Питание районной трансформаторной подстанции осуществляется по ВЛ-35 кВ протяженностью 11 км.

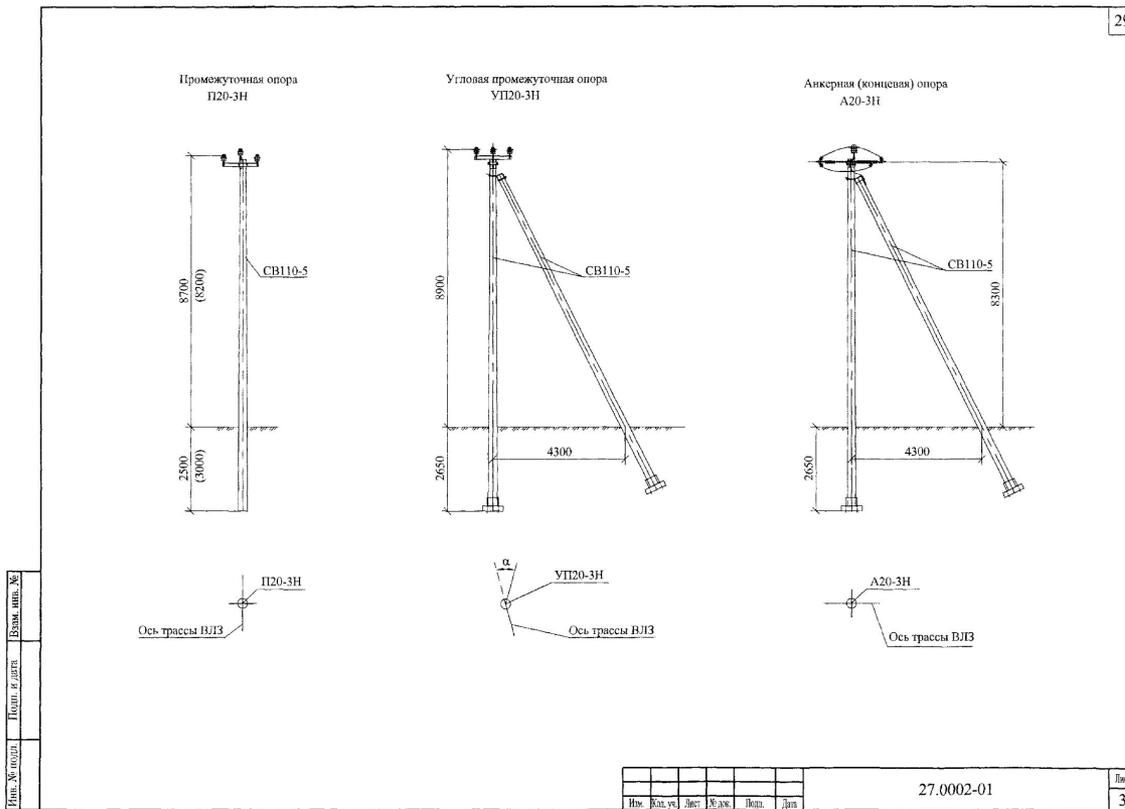
Для потребителей второй категории предусмотрен второй источник питания от другого фидера.

В качестве опор ВЛ – 10 кВ используем одноцепные промежуточные, анкерные, анкерные угловые, анкерные угловые ответвительные железобетонные опоры на основе типового проекта ООО «НИЛЕД-ТД», шифр 27.0002 .

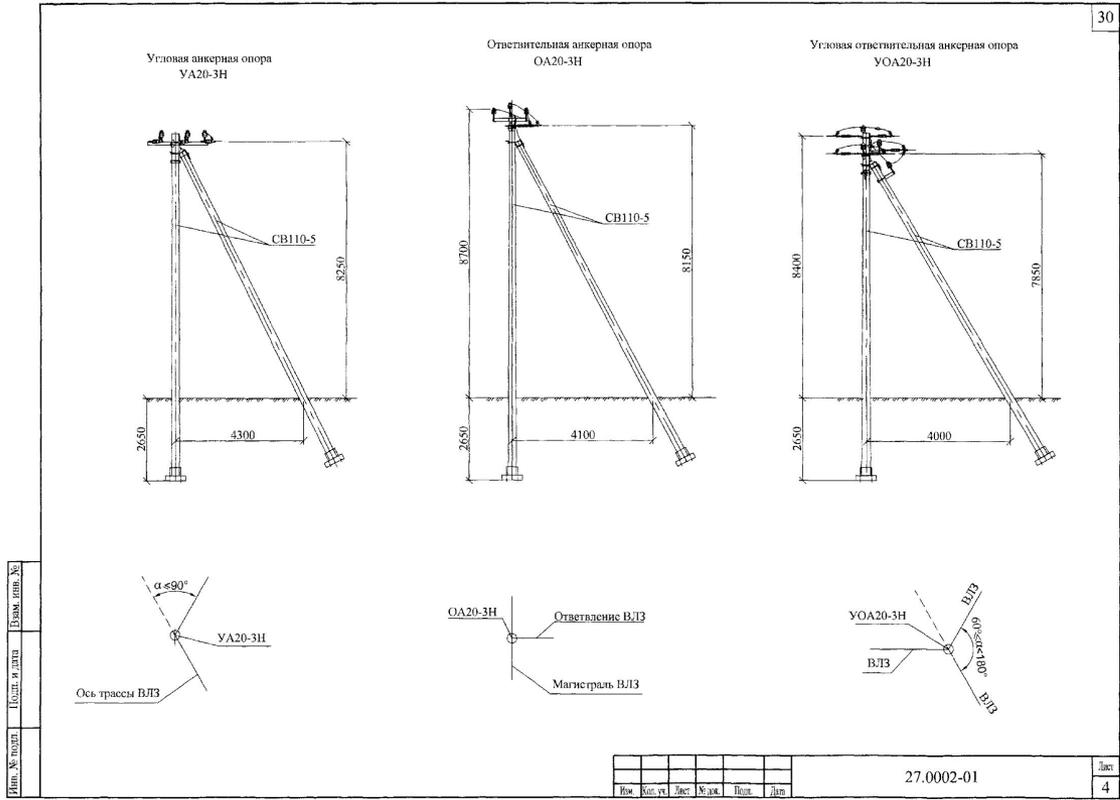
В качестве опор ВЛ – 110 кВ используем двухцепные опоры на основе проекта «Стальные многогранные облегченные опоры для воздушных линий электропередачи 35, 110 и 220кВ» ЗАО «ВНПО ЭЛСИ» серия ЭЛ-ТП.35/110/220.02.

Промежуточные пролеты опор берем из типовых проектов, учитывая район по ветру и гололеду. Анкерные пролеты принимаем согласно п.2.5.136 ПУЭ.

П Р И М Е Р Ё М Ы Ф О Р М О Р Ы В < Г О У В



МОНТАЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОПОРЫ ВЛ - ТОК



ЭЛ-ТП.35/110/220.02 48			
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. Прим.
1	СН110.00.00	Секция СН110	1
2	СВ35.7.00.00	Секция СВ35.7	1
3	Т35.19.00	Траверса Т35.1,9	2
4	Т35.47.00	Траверса Т35.4,7	2
6	Ф720.03.00*	Фундамент Ф720-3	1 л. 87
7	ПП35.00 МЧ**	Подвеска поддерживающая 35 кВ	6 л. 99
8	КТ.00.00 МЧ**	Крепление троса поддерживае	1 л.105

Ведомость метизов			
Поз.	ГОСТ	Наименование	Кол. Прим.
10		Болт М20х50.56С	24
11	7798-70	Болт М24х85.56С	12
12		Болт М36х110.56С	16
13		Гайка М20.4	24
14	5915-70	Гайка М24.4	12
15		Гайка М36.4	16
16		Шайба 20 65Г	24
17	6402-70	Шайба 24 65Г	12
18		Шайба 36 65Г	16
19		Шайба 20.02	24
20	11371-78	Шайба 24.02	12
21		Шайба 36.02	16

1. Максимальное допустимое отклонение осей траверс по СНиП П-23-81.
 2.*Указан базовый фундамент для данной опоры. Конкретный его тип определяется проектом ВЛ, в зависимости от грунта по трассе ВЛ.
 3.**Уточняется проектом ВЛ.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Редиз.	Симонов			22.05.08
Проект.	Лаврова			28.05.08
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.	Гунгер			30.05.08

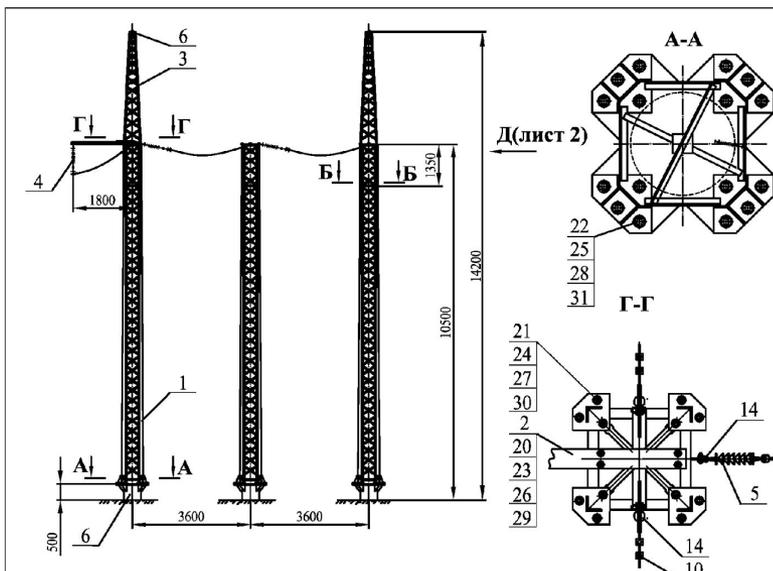
2ПС35/110ПУ.01.00 МЧ

Опора промежуточная двухцепная

2ПС35/110ПУ-1

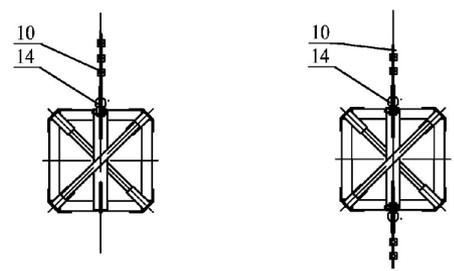
Стадия	Масса	Масштаб
Лист	1510	Листов 1

© ЗАО "ВНПО ЭЛСЯ"



ЭЛ-ТП.35/110/220.02				65
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
1	С40.00.00	Секция С40	3	
2	К35/110.01.00	Консоль	1	
3	ТС35/110.01.00	Тросостойка	2	
4	ПП110.00 МЧ**	Подвеска поддерживающая 35/110 кВ	1	л. 99,100
5	ПН110.00 МЧ**	Подвеска натяжная 35/110 кВ	8	л.102
6	КТ.00.00 МЧ**	Крепление троса натяжное	4**	л.105
7	Ф530.00.00	Фундамент Ф530	1	л. 86
8	ТУ 3449-013-40064547-01	Зажим плашечный ПА-4-1	3	
Для анкерной опоры.				
10	ТО.35/110.05	Тросовая оттяжка	6	л. 112
11	ФО.01.00	Фундамент оттяжки ФО-1	6	л. 97
12	КК35/110.01.00	Кронштейн крепления оттяжки	4	
13	ТУ 3449-013-40064547-01	Звено (талреп) ПТР-12-1	6	
14	ТУ 34.13.11420-89	Скоба СК-12-1А	12	
Для концевой опоры.				
10	ТО35/110.05	Тросовая оттяжка	3	л. 112
11	ФО.03.00	Фундамент оттяжки ФО-3	3	л. 97
12	КК35/110.01.00	Кронштейн крепления оттяжки	2	
13	ТУ 3449-013-40064547-01	Звено (талреп) ПТР-12-1	3	
14	ТУ 34.13.11420-89	Скоба СК-12-1А	6	

Б-Б
Варианты закрепления оттяжек (подолжение на л.2)
 на концевой опоре на анкерной опоре



1.*Указан базовый фундамент для данной опоры. Конкретный его тип определяется проектом ВЛ, в зависимости грунта по трассе ВЛ.
 2.** Уточняется проектом ВЛ.

				АС35/110П.01.00МЧ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Статус	Масса	Масштаб
Разраб.		Симонов		22.05.08		1960	
Пров.		Лавров		24.05.08			
Т.контр.					Лист 1		Листов 2
И.контр.					ЗАО "ВНПО ЭЛСИ"		
Утв.		Гунгер		30.05.08			

Принимаем схему районной трансформаторной подстанции 35-4Н два блока (линия трансформатор) с выключателями и автоматической перемычкой со стороны линий.

Нагрузка между секциями шин 10 кВ РТП распределяется равномерно.

От первой секции шин отходят фидера 1, 4, 6, 8 с суммарной нагрузкой 2960 кВА, от второй секции шин отходят фидера 2, 3, 5, 7 с суммарной нагрузкой 2600 кВА.

Для компенсации реактивной мощности установлены конденсаторные установки мощностью 300 кВАр.

На каждом фидере показаны схемы КТП. Каждая КТП состоит из: трансформатора, разъединителя, ограничителя перенапряжения, предохранителя, рубильника.

Для надежного электроснабжения потребителей на РТП установили 2 трансформатора марки ТМН-2500/35.

На подстанции 10/0,4 кВ 3 категории - по одному трансформатору, на подстанции 10/0,4 кВ 2 категории – по 2 трансформатора.

Для подстанций 10/0,4 кВ мощностью до 250кВА выбираем трехфазные двухобмоточные масляные трансформаторы типа ТМГ.

На подстанциях мощностью 250кВА и выше выбираем энергосберегающие трансформаторы ТМГ12.

Используем КТП киоскового типа мощностью от 250 до 630 кВА тупиковые с воздушным вводом.

В качестве подстанций мощностью от 40 до 160 кВА выбираем комплектные трансформаторные подстанции столбового типа.

КТП киоскового типа



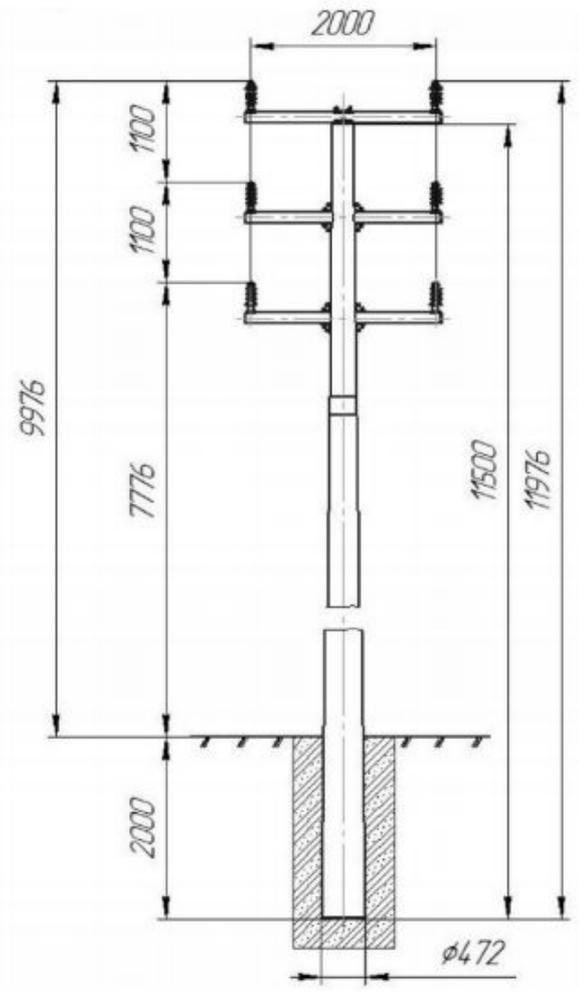
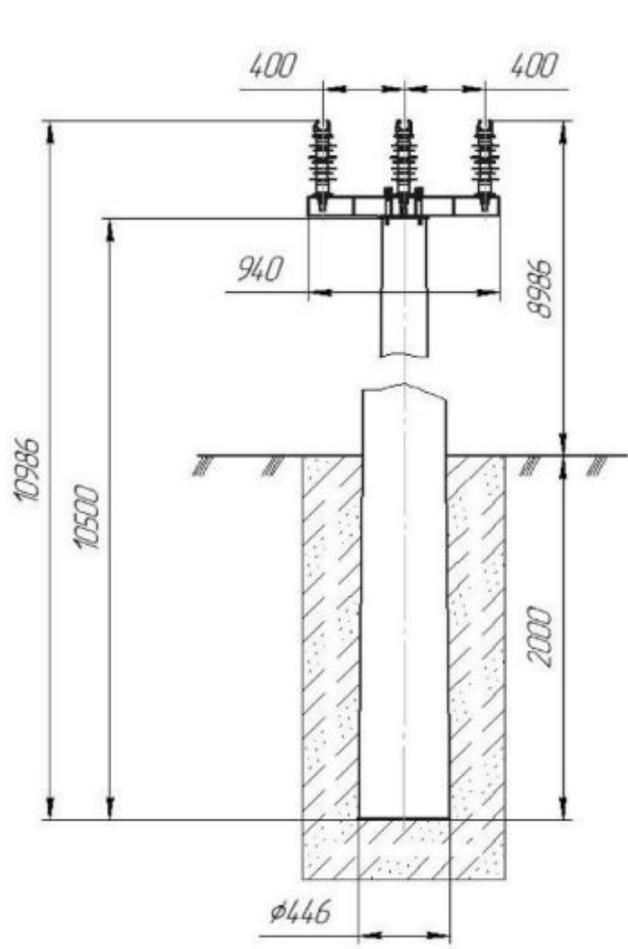
Столбовые ТП



В специальной части дипломного проекта рассмотрены: Композитные опоры ВЛ 6-35кВ

Композитные опоры обладают такими свойствами как малый вес, простота сборки и установки, высокая механическая прочность, стойкость к воздействию климатических факторов, долговечность и экологичность, удобство транспортировки.

Также преимуществами применения опор из композиционных материалов являются высокая скорость и небольшая стоимость монтажа и сниженные затраты на логистику.



В разделе Охрана труда рассмотрены:

Опасные и вредные факторы, связанные с эксплуатацией воздушных линий

Опасное и вредное воздействие на людей электрического тока проявляется в виде электротравм, электрических ударов и профессиональных заболеваний. Электротравмы, электрические удары могут вызвать временную или постоянную нетрудоспособность пострадавшего и даже иметь смертельный исход. Степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока зависит от параметров электрического тока, протекающего через тело человека (напряжения, приложенного к телу), пути тока через тело человека, продолжительности воздействия тока на человека, условий внешней среды, состояния организма.

Также был произведен расчет стоимости проекта. Были разработаны 2 варианта

В результате стоимость проекта составляет 22660880 рублей.

Виды затрат	1 вариант, руб.	2 вариант, руб.
Затраты на оборудование	21313516	22412116
Затраты на доставку	850000	760000
Затраты на монтаж	497364	429660
Итого	22660880	23601776

Заключение

Мною разработана схема электроснабжения потребителей сельской местности в составе:

- РТП 35/10 кВ с двумя трансформаторами ТМН-2500 кВА – 1 шт.;
- ТП 10/0,4 кВ – 30 шт.;
- питающая линия 35 кВ с проводом АС-120/19 протяженностью 11 км;
- распределительная сеть 10 кВ с проводами СИП3 1х50 общей протяженностью 154 км.