

Тема ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

по специальности

140407 «Электрические станции, сети и системы»

Проект электрической сети

для электроснабжения

потребителей сельской местности

напряжением 35/10кВ

Выполнил: Тюрин А.А.

Руководитель ДП: Горбунова С.А.

г. Бежецк

2017 г.

Краткое описание проекта

Основные этапы

- 1. Разработка трех вариантов схем распределительной сети и выбор наиболее экономичного варианта**
- 2. Разработка схемы главных электрических соединений РТП, выбор мощности трансформаторов РТП**
- 3. Выбор КТП-10/0,4 кВ**
- 4. Выбор проводов питающей линии и распределительной сети и проверка выбранных проводов по потере напряжения**
- 5. Разработка схемы замещения питающей сети и РТП**
- 6. Выбор марок, числа опор и изоляторов питающей линии и распределительной сети**

Описание

хода работы (основные моменты)

При выполнении дипломного проекта мною был спроектирован участок электрической сети на 30 подстанций. Спроектированный участок необходим для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей и бытовых абонентов, согласно заданным координатам участок сети находится в западной части Владимирской области.

По надежности электроснабжения потребители относятся к 3 категории; потребители 4, 20 – к первой категории; потребители 9, 29 – ко второй категории.

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

На листе 2 графической части дипломного проекта показана выбранная схема распределительной сети. Электроснабжение потребителей осуществляется по 7 фидерам от районной трансформаторной подстанции 35/10 кВ, которая расположена в центре электрических нагрузок. Общая максимальная нагрузка распределительной сети составляет 5085 кВА.

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 1x50, СИПз 1x70, СИПз 1x95 (одноцепные линии), на питающей линии – марки АС-120/19 (двухцепная линия).

Общая протяженность фидеров ВЛ-10 кВ 148,5 км.

Питание районной трансформаторной подстанции осуществляется по ВЛ-35 кВ протяженностью 10,5 км.

ВЛ-10кВ с проводом СИПЗ



Для надежного электроснабжения потребителей на РТП установили 2 трансформатора, на подстанции 10/0,4 кВ 3 категории - по одному трансформатору, на подстанции 10/0,4 кВ 1 и 2 категории - по 2 трансформатора. Выбор мощностей трансформаторов производился по наибольшей мощности потребителей. В результате на РТП установили 2 трансформатора мощностью по 6300 кВА. На потребительских подстанциях 10/0,4 кВ - трансформаторы типа ТМ мощностью 40, 63, 100, 160, 250, 400, 2х630 кВА.

Для потребителей первой и второй категорий предусмотрено резервирование с соседних фидеров.

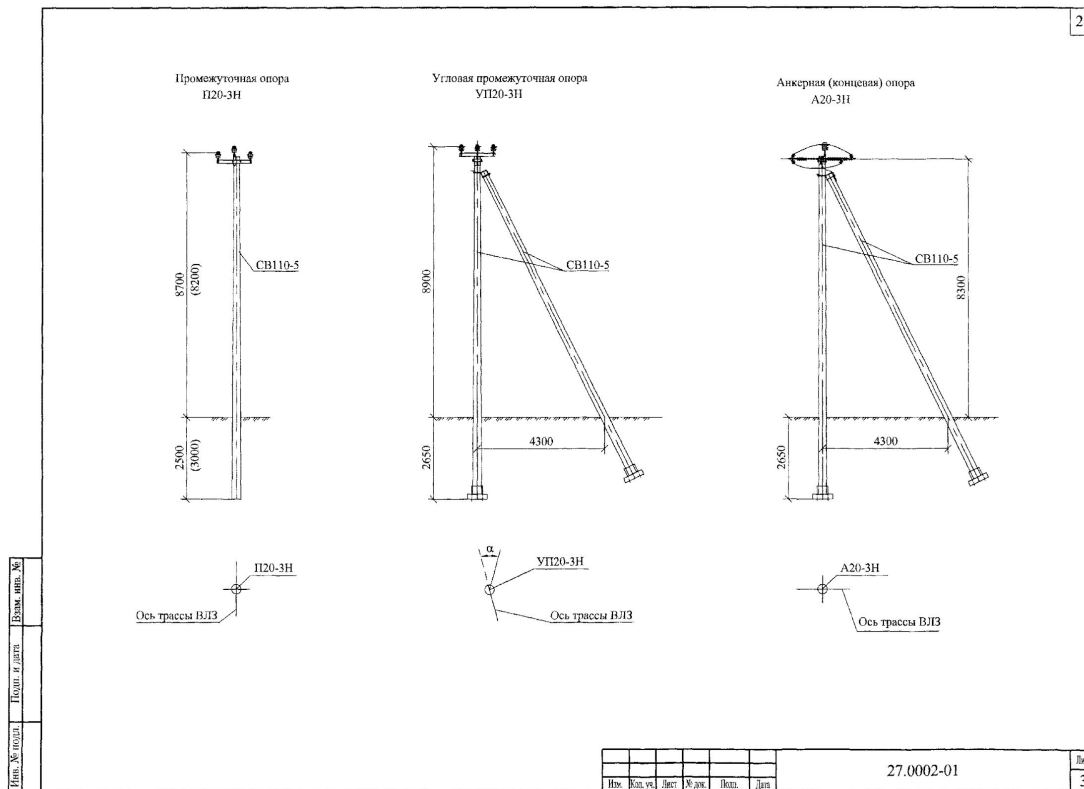
В качестве КТП используем Модульные комплектные трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ серии "СКР" производителя ЗАО Таврида Электрик



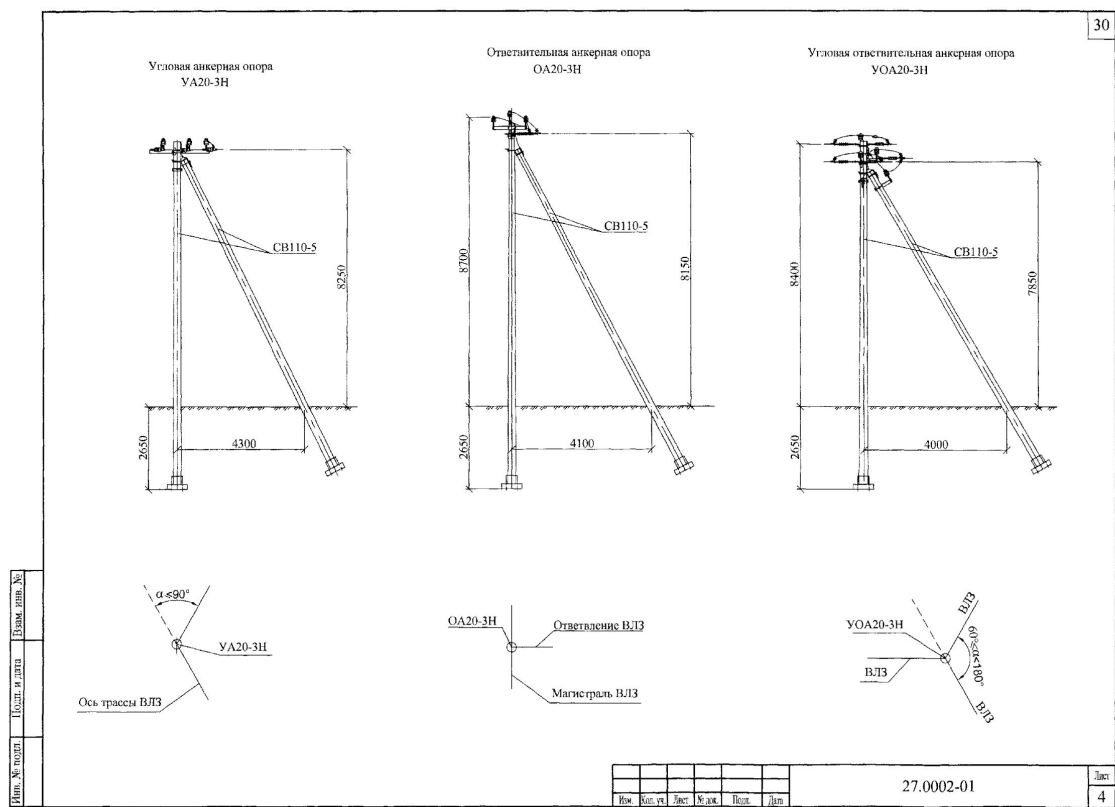
В качестве опор ВЛ – 10 кВ используем одноцепные промежуточные, анкерные, анкерные угловые, анкерные угловые ответвительные железобетонные опоры на основе типового проекта ООО «НИЛЕД-ТД», шифр 27.0002 .

В качестве опор ВЛ – 35 кВ используем двухцепные промежуточные железобетонные опоры на основе типовых проектов Севзапэнергопроект 3.407.1-175 и анкерные металлические опоры – проект Энергосетьпроект 3.407-68/73.

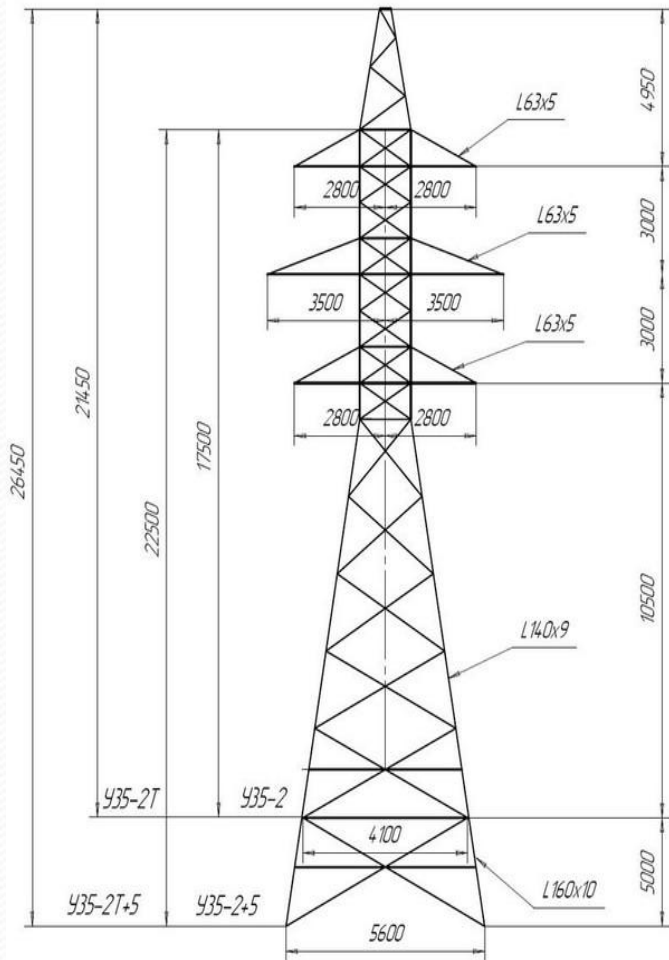
Применяемые опоры ВЛ-10кВ



Применяемые опоры ВЛ-10кВ



Применяемые опоры ВЛ-35кВ



Учн. - (обсуждение) 01

Учн. 02

Учн. 03

Спецификации см. листы 03.
Система расположения и спецификация листов см. черт. 3.407.1-115.1-18СБ

Обозначение	H мм	Q мм	h; p мм	Масса кг
3.407.1-115.1-08СБ	13200	2500	—	5360
- 01	12200	3000	—	5360
- 02	12200	2500	3200	5405
- 03	12200	3000	2900	5415

3.407.1-115.1-08СБ			
Код	Масса	Кол-во	Примечание
Р	—	—	См. табл. 1
Л	—	—	Лист 11. Листовой II
С	—	—	СЕРВИСНО-ПРОСТАВКА
С	—	—	Соединительные

Опора 2115.35-6
Система расположения и спецификация элементов

25814-02 89 Рисунок 73

На листе 1 изображена принципиальная электрическая схема питающей и распределительной сетей.

Нагрузка между секциями шин 10 кВ РТП распределяется равномерно.

От первой секции шин отходят фидера 2, 3, 7 с суммарной нагрузкой 2490 кВА, от второй секции шин отходят фидера 1, 4, 5, 6 с суммарной нагрузкой 2595 кВА.

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

**В специальной части дипломного проекта рассмотрена:
Организация труда на замену железобетонного подкоса
угловой железобетонной опоры воздушной линии 6-10кВ
с помощью бурильно-крановой машины**

Основные этапы содержания операций:

- Произвести чистку (бурение) котлована под подкос. Застропить новый подкос тросом БКМ. Поднять подкос на высоту 0,3-0,5м и проверить правильность установки и крепления такелажных приспособлений (Ответственный руководитель работ). Поднять подкос, опустить один конец в котлован, приставить к стойке опоры. Засыпать котлован грунтом с трехкратным послойным трамбованием. Подняться до уровня крепления подкоса. Соединить при помощи кронштейна крепления подкос со стойкой, снять строп. Кронштейн подсоединить к заземляющему спуску;

- Проверить целостность вязок на смежных опорах, при необходимости заменить. Установить на опоре знаки «Охранная зона ВЛ», «Осторожно электрическое напряжение», нанести необходимые надписи (номер опоры, при необходимости номер фидера)

.

В разделе Охрана труда рассмотрены Особенности тушения пожаров в электроустановках

Для тушения пожара электрооборудования (маслонаполненных трансформаторов, электрических машин, кабельных линий проложенных в тоннелях) можно использовать воду (распыление контактной струей), воздушно-механическую пену, инертный газ, порошки и др. огнегасящие средства.

Тушение пожаров электроустановок не находящихся под напряжением допускается любыми гасящими средствами, включая воду.

Памятка по тушению пожаров в электроустановках

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ РУЧНЫМИ СПОСОБАМИ (с помощью ПКК)



Пожары в электроустановках под напряжением ликвидируются персоналом энергообъекта при помощи переносных и передвижных огнетушителей:

- порошковых, углекислотных, аэрозольных – **при напряжении до 1000 В**
Расстояние от насадка (раструба) огнетушителя до токопроводящих частей электроустановок **должно быть не менее 1 м**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ:

водных (ОВ) и водопенных (ОВП) огнетушителей - НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!!!

Огнетушители

ПЕРВИЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ ОГНЕТУШИТЕЛИ

Углекислотные

Используют при загораниях на электроустановках под напряжением до 1 тыс. В, при пожарах в музеях и архивах



Порошковые

Применяют, в зависимости от состава порошка, для тушения пожаров классов А, В, С; Е — установок до 1 тыс. В и класса Д



Водные

Предназначены для тушения пожаров класса А (на небольших площадях). Не применять для тушения горючих жидкостей, газов и электроустановок!



Воздушно-пенные

Используют при загораниях различных веществ и материалов при температуре окружающей среды от +5 до +50°C, за исключением щелочных, щелочноземельных



Пожарные краны в зданиях

Прежназначены для тушения пожаров водой от внутреннего противопожарного водопровода в жилых, административных и производственных помещениях



Классы пожаров горючих материалов и веществ

- А — горение твердых горючих веществ (древесина, бумага, текстиль и т.п.)
- В — пожары горючих жидкостей и плавящихся веществ
- С — горение газов
- Е — пожары в электроустановках под напряжением
- Д — горение металлов и их сплавов

Щиты пожарные

Предназначены для размещения и хранения огнетушителей, пожарного инструмента и инвентаря, применяемых для ликвидации загораний на объектах экономики



УМЕЙ ДЕЙСТВОВАТЬ ПРИ ПОЖАРЕ

Также в дипломном проекте была произведена оценка стоимости в экономической части на основе Сборника укрупненных показателей стоимости строительства (реконструкции) подстанций и линий электропередачи для нужд ОАО «Холдинг МРСК».

В результате стоимость проекта составляет 141 050 560 рублей.

Технические данные трансформаторов 35 кВ

Тип трансформатора	$S_{T \text{ ном}}$, кВА	Пределы регулирования, %	$P_{кз}$, кВт	$P_{хх}$, кВт	$R_{тр}$, Ом	$X_{тр}$, Ом	$Q_{хх}$, кВт
ТМН-630 0/35	6300	$\pm 8 \times 1,5$	46,5	9,25	1,4	14,6	57

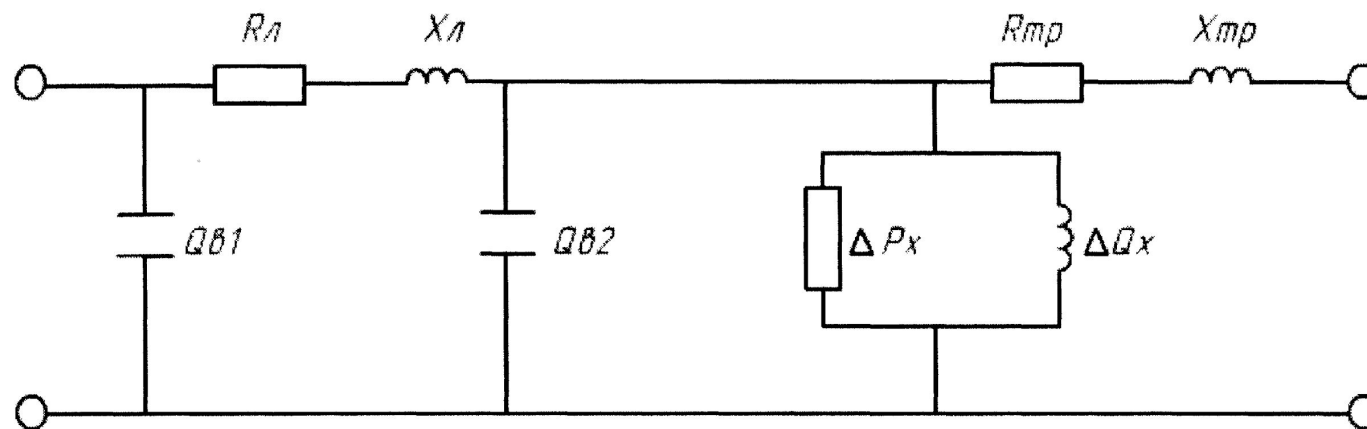
Технические данные трансформаторов распределительной сети

Марка трансформатора	S_T ном, кВА	ΔP_{xx} , кВт	$\Delta P_{kз}$, кВт	I_{xx} , %	$U_{kз}$, %	$R_{тр}$, Ом	$X_{тр}$, Ом
ТМГ-40/10	40	0,17	0,88	3	4,5	0,088	0,157
ТМГ-63/10	63	0,21	1,28	2,4	4,5	0,052	0,102
ТМГ-100/10	100	0,26	1,97	2,2	4,5	0,0315	0,0647
ТМГ-160/10	160	0,35	2,9	1,1	4,5	0,0166	0,0417
ТМГ-250/10	250	0,51	3,5	0,45	4,5	0,0094	0,0272
ТМГ-400/10	400	0,61	5,4	0,35	4,5	0,0055	0,0171
ТМГ-630/10	630	0,83	7,8	0,3	5,5	0,0031	0,0136

Технические данные проводов ВЛ-10 кВ

Марка провода	R_0 , Ом/км	X_0 , Ом/км
СИПЗ 1x50	0,72	0,35
СИП 3 1x70	0,493	0,35
СИПЗ 1x95	0,363	0,35

Схема замещения линия – трансформатор 35 кВ



Перечень электрооборудования сети

Наименование оборудования	Единица измерения	Количество
Комплектная трансформаторная подстанция мощностью 40 кВА	Шт.	4
Комплектная трансформаторная подстанция мощностью 63 кВА	Шт.	6
Комплектная трансформаторная подстанция мощностью 100 кВА	Шт.	4
Комплектная трансформаторная подстанция мощностью 160 кВА	Шт.	6
Комплектная трансформаторная подстанция мощностью 250 кВА	Шт.	4
Комплектная трансформаторная подстанция мощностью 400 кВА	Шт.	2
Комплектная трансформаторная подстанция с двумя трансформаторами мощностью по 630 кВА	Шт.	4
РТП 35/10 кВ с двумя трансформаторами ТМН-6300 кВА	Шт.	1
ВЛ-10 кВ с проводом СИП3 1x50	км	110
ВЛ-10 кВ с проводом СИП3 1x70	км	30,5
ВЛ-10 кВ с проводом СИП3 1x95	км	8
ВЛ-35 кВ с проводом АС-120/19	км	10,5

ИТОГИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В результате выполнения проекта я :

- Разработал три варианта схем распределительной сети и выбрал наиболее экономичный вариант
- Разработал схему главных электрических соединений РТП, выбрал мощности трансформаторов РТП
- Выбрал КТП-10/0,4 кВ
- Выбрал провода питающей линии и распределительной сети и проверил выбранные провода по потере напряжения
- Разработал схему замещения питающей сети и РТП
- Выбрал марки, число опор и изоляторов питающей линии и распределительной сети

Заключение

Мною разработана схема электроснабжения потребителей сельской местности в составе:

- РТП 35/10 кВ с 2х6300 кВА – 1 шт.;
- КТП 10/0,4 кВ – 30 шт.;
- питающая линия 35 кВ с проводом АС-120/19 протяженностью 10,5 км;
- распределительная сеть 10 кВ с проводами СИПз 1х50, СИПз 1х70, СИПз 1х95 общей протяженностью 148,5 км.