

Реконструкция питающих сетей

Крюков Юрий Михайлович – студент-бакалавр Дальневосточного федерального университета.

Аннотация: Устаревшие электрические питающие сети в России являются актуальной проблемой текущего времени. В статье рассмотрен анализ существующей сети, на примере г. Находка, выявление устаревших элементов системы, с последующим проведением модернизации.

Ключевые слова: Трансформаторная подстанция, реконструкция, энергетическая сеть, воздушная линия, надежность, качество электроэнергии.

Система электроснабжения представляет совокупность источников, линий электропередач и трансформаторных подстанций (ПС), предназначенных для передачи генерируемой электроэнергии потребителю.

Линии электропередач и ПС во многих районах, в условиях постоянного роста электрических нагрузок, не имеют возможности поставить качественную электроэнергию предприятиям. Оборудование на многих ПС было построено еще в советское время и эксплуатируется более 30 лет и морально устарело, показатели его надежности и экономичности не удовлетворяют текущим требованиям.

Для решения данной проблемы необходимо проведение реконструкции, а именно: замены оборудования на более новое, увеличение пропускных способностей и надежности, пересмотр и выбор новых схем электропитания.

Анализ существующей энергетической сети

В качестве объекта для реконструкции была выбрана питающая сеть города Находка, Приморский край. На 2020 год срок эксплуатации сетей составляет 44 года. На подстанциях отсутствуют компенсирующие устройства, на некоторых ПС отсутствуют устройства РПН. Основными потребителями являются потребители второй категории.

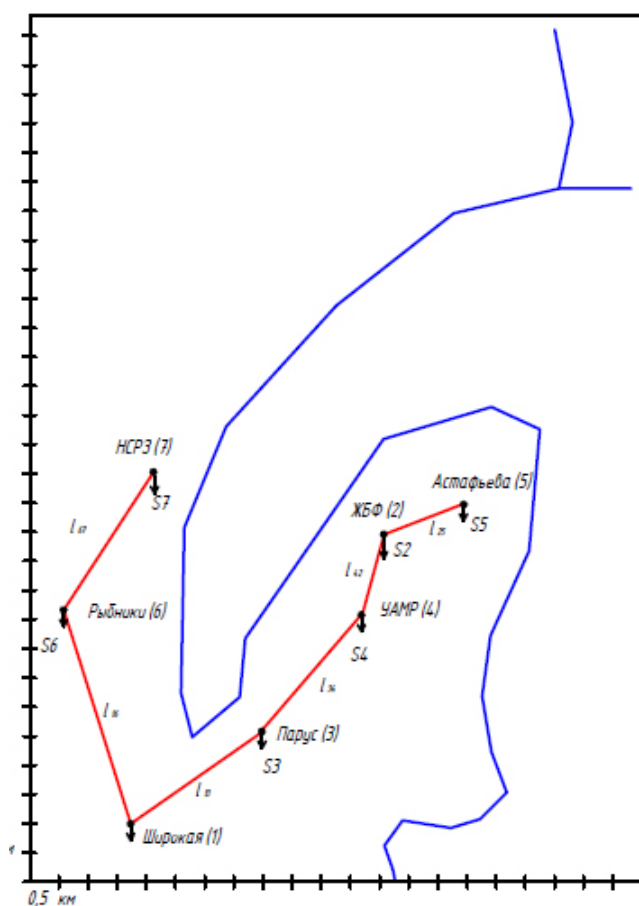
В данном районе, в течении 10 лет планируется строительство нового жилого микрорайона, физкультурно-оздоровительного комплекса, ледового дворца, а так же увеличение производственных мощностей заводов.

В связи с ростом электрических нагрузок и устаревшим оборудованием необходима реконструкция питающих сетей для увеличения пропускных мощностей.

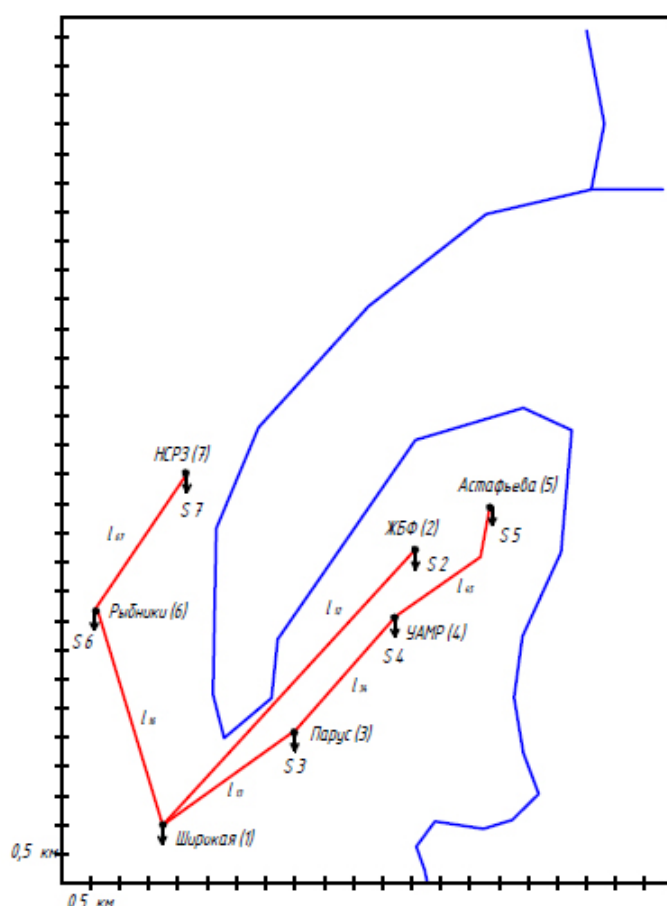
Реконструкция питающей сети

Были спроектированы 3 варианта электрических сетей: магистральный (1), магистрально-радиальный (2), магистрально-кольцевой (3).

Магистральная схема 1



Магистрально-радиальная схема 2



Магистрально-кольцевая схема 3

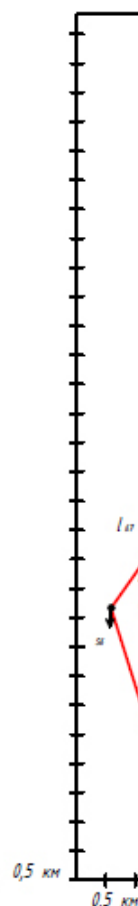


Рисунок 1. Схемы электроснабжения.

Для каждого из вариантов было определено экономичное напряжение, выбраны новые трансформаторы с устройством РПН, а также проведена компенсация реактивной мощности. Было проведено укрупненное экономическое сравнение магистрального и магистрально-радиального вариантов, для сравнения было выбрано единое сечение проводов АС-120.

Таблица 1. Укрупненное сравнение вариантов схем, тыс. руб.

Вариант

Суммарная длина всех линий варианта, км

Капиталовложения на сооружение ВЛ

Капитальные затраты на распределительное устройство

Капитальные затраты на трансформаторы

Итого по варианту

1

10,115

34 280

456 400

26 870

517 500

2

14,04

47 300

316 540

22 723

386 563

Исходя из полученных результатов, вариант магистрально-радиальный более экономичный.

Для магистрально-радиального и магистрально-кольцевого вариантов были определены сечения проводов марки АС, для каждого из участков, проведен расчёт нормального режима максимальных нагрузок и выбраны отпайки устройств РПН на трансформаторах.

Произведен расчет дисконтированных затрат на строительство ПС и воздушных линий, на потери нагрузочные и условно-постоянные в трансформаторах и ВЛ.

Таблица 2. Дисконтированные затраты на сооружение сетей, млн.руб.

Вариант

,

млн.руб.

ВЛ

ПС

ВЛ

ПС

2

43

299,2

5,112

24,24

413,1

3

37

393,6

9,302

26,44

523,5

Разница в стоимости рассматриваемых вариантов превышает 5%, из чего следует, что второй вариант сети является более выгодным с экономической точки зрения, в этот же момент удовлетворяет таким требованиям, как качество и надежность.

По итогам выполненного анализа и экономических расчетов можно сделать вывод, что энергетические сети России имеют устаревшие звенья, которые необходимо модернизировать, повышая пропускные способности, качество и надежность сетей.

Список литературы

1. Правила устройства электроустановок. 7-е издание. М.: ЗАО «Энергосервис», 2010.- 854 с.
2. Справочник по проектированию электрических сетей / под ред. Д.Л. Файбисовича. 4-е изд., перераб. и доп. М.: ЭНАС, 2012. 376 с.
3. Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35- 110 кВ. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС».СТО 56947007-29.240.55.192-2014.
4. Сборник «Укрупненные стоимостные показатели линий электропередачи и подстанций напряжением 35-1150 кВ». Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС». СТО 56947007- 29.240.124-2012.

{social}