

Министерство образования и науки Удмуртской Республики Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Удмуртской Республики «Воткинский машиностроительный техникум имени В.Г. Садовникова»


# **Презентация по теме: "Расчет сил сетей напряжением до 1кВ по потерям напряжения"**

Выполнил:  
студент гр. Эл-31  
Селезнев Н.Е.

2019г.

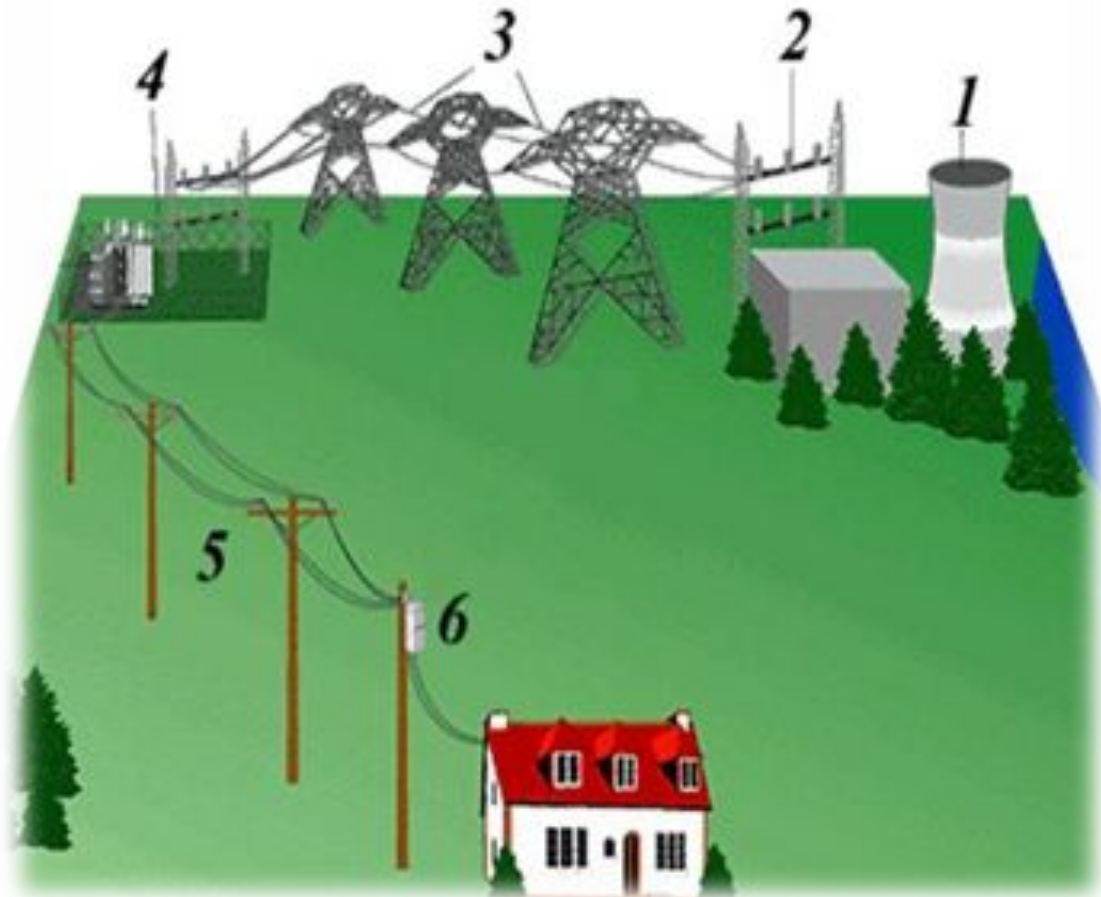
# Содержани е

Введение.....	3
1.Транспортировка электричества от источника к потребителям.....	4
2. Классификация электрических сетей.....	5
3. Причины потерь электроэнергии в воздушных линиях .....	6
4. Расчет электрических цепей по потере напряжения.....	7
5. Используемая литература.....	9



**Потери электроэнергии — это разница между объемом электроэнергии, которая поступила в электрическую сеть и объемом электроэнергии, который был отпущен из этой электросети.**

Передача энергии на большие расстояния является довольно сложной проблемой. Примерно, 20% выработанной энергии теряется при передачах.



•**Схема передачи и распределения электроэнергии.**

- 1 – тепловая электростанция;
- 2 – трансформаторная подстанция, повышающая напряжение;
- 3 – мачты высоковольтной линии электропередач;
- 4 – трансформаторная подстанция, понижающая напряжение;
- 5 – магистральная сеть;
- 6 – понижающий трансформатор.

## Классификация электрических сетей:

### 1. По роду тока:

- ВЛ переменного тока
- ВЛ постоянного тока

### 2. По назначению:

- сверхдальние
- магистральные
- Распределительные

### 3. По напряжению.

---



# Причины потерь электроэнергии в воздушных линиях



Высокое сопротивление  
в линии электропередач



Реактивная мощность



Воровство  
электроэнергии (куда же  
без этого)

# Расчет электрических сетей по потере напряжения

- **Краткие теоретические сведения.** Электрические сети, рассчитанные по допустимому нагреву, проверяют по потере напряжения. При передаче электроэнергии по проводам часть напряжения теряется на сопротивлении проводов и в результате в конце линии, т. е. у электроприемников, напряжение становится меньшим, чем в начале линии.
- Согласно ГОСТ 13109-97 [7] в электрических сетях до 1 кВ в нормальном режиме допускаются отклонения напряжения от номинального в пределах от -5 до +5%, т. е. для того чтобы электроприемники могли нормально работать и выполнять заложенные в них функции, напряжение на их выводах должно быть не менее 95%  $U_n$  и не более 105%  $U_n$ .
- Таким образом, выбранное сечение проводников должно соответствовать также условиям обеспечения электроприемников качественной электрической энергией.
- Потери напряжения в элементах системы электроснабжения не нормируются. Однако допускается считать, что потери напряжения не должны превышать 1,5...1,8% в магистральном шинопроводе; 2...2,5 % в распределительном шинопроводе с равномерной нагрузкой; 4...6% в сетях 0.38 кВ (от ТП до ввода в здания).

•В общем случае допустимая потеря напряжения в электрических сетях до 1 кВ от источника питания (ТП) до электроприемника определяется по формуле:

$$U_{доп}\% = U_{хх}\% - U_T\% - U_{min}\% ,$$

где  $U_{хх}$  - напряжение холостого хода трансформатора,  $U_{хх} = 105\%$ ;  $U_T$  — потеря напряжения в питающем трансформаторе;  $U_{min}$  - минимально допустимое напряжение на зажимах электроприемника,  $U_{min} = 95\%$ .

- $U_{доп}\% = 10 - U_T\% ;$
- $U_T\% = \beta_T (U_a\% \cos \phi_T - U_p\% \sin \phi_T) ,$

где  $\beta_T$  - коэффициент загрузки трансформатора;

$U_a\%$  - активная составляющая напряжения КЗ трансформатора;

$U_p\%$  - реактивная составляющая напряжения КЗ трансформатора;

$\cos \phi_T$  - коэффициент мощности нагрузки трансформатора.

•Фактическая потеря напряжения должна быть меньше допустимой потери напряжения. Если окажется, что фактическая потеря напряжения больше допустимой величины, то выбирают проводник (проводники) большего на одну ступень сечения и повторяют поверочный расчет.



# Используемая литература

- Правила устройств электроустановок (ПУЭ). С. Пб.: Энергоатомиздат, 2002 г.
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и потребителей. М.: НЦ ЭНАС, 2004.
- Указания по определению электрических нагрузок в промышленных установках. М.: ВНИИПИ Тяжпромэлектропроект, 1991.
- Ермилов А.А. Основы электроснабжения промышленных предприятий. М.: Энергия, 1983.
- Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий. М.: Энергоатомиздат, 2005.
- Вахнина В.В. и др. Проектирование систем электроснабжения машиностроительных предприятий: Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования. – Тольятти: ТГУ, 2004.
- ГОСТ 13109—97. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения / Межгосударственный Совет по стандартизации, метрологии и сертификации. Минск, 1998.
- Инструкция по проектированию городских электрических сетей. РД 34.20.185—94. М.: Энергоатомиздат, 1995.

A photograph of two workers in red safety gear and hard hats working on a high-voltage power line tower. The tower is a complex metal lattice structure. The workers are positioned on a horizontal beam, with one worker appearing to be working on a component of the tower. The background is a clear blue sky. The text "Спасибо за внимание" is overlaid in white on the image.

Спасибо за  
внимание