



# РАСЧЕТ, КОНСТРУИРОВАНИЕ И СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ИЗОЛЯЦИИ (часть 1)

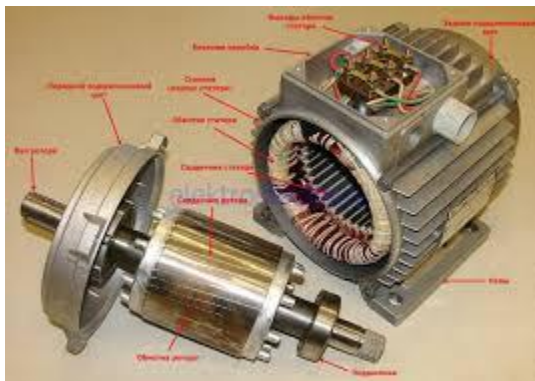
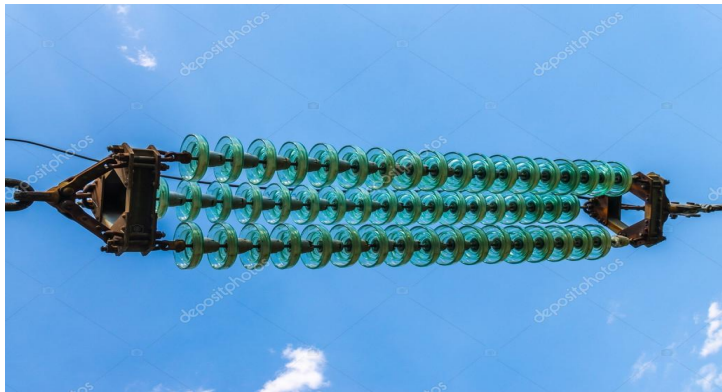
ЛЕКЦИИ – 32 ЧАС

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ – 16 ЧАС

КУРСОВАЯ РАБОТА

ЗАЧЕТ

$$\chi = \frac{U_n}{\sqrt{2}U_\phi} = \frac{\sqrt{3}U_n}{\sqrt{2}U_{\text{НОМ}}} = \frac{\sqrt{3}U_n}{\sqrt{2}U_{\text{НОМ}}}$$



# Литература

- 1. Дмитриевский В.С. Расчет и конструирование электрической изоляции. – М.:Энергоиздат, 1981. – 392 .
- 2. Костюков Н.С., Князев В.А., Минаков Н.В. и др. Электрические изоляторы.-М.:Энергоатомиздат, 1984. – 296 с.
- 3.Славинский А.З. Физика диэлектриков. Высоковольтная изоляция энергетической аппаратуры. М.: Научтехлитиздат, 2007. – 328 с.
- 4. Славинский А.З. Физика диэлектриков. Высоковольтные вводы. М.: Научтехлитиздат, 2007. – 256 с.
- 5. Кучинский Г.С., Кизеветтер В.Е., Пинталь Ю.С. Изоляция установок высокого напряжения. М.: Высшая школа, 1987. – 368 с.



# Условия эксплуатации электроизоляционных конструкций и систем электрической изоляции

## Виды нагрузок, действующих на изоляцию

### Классификация 1

постоянные

переменные

случайны

е

### Классификация 2

электрически

Термически

е  
механически

е  
химически

е  
атмосферн

ые  
прочие (живые организмы,  
пыль,  
ионизирующие излучения и т.  
п.)



## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ

### Рабочее

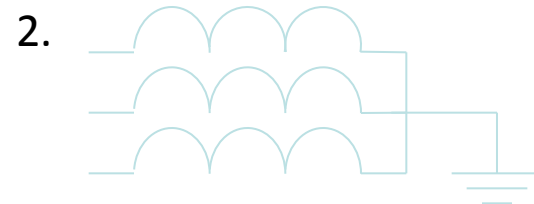
напряжения

Классы напряжения, кВ	3	6	10	15	20	35	110	150	220	330	500	750
$U_{\text{раб., наибольшее}}$ , кВ	3.6	7,2	12	17,5	24	40,5	126	172	252	363	525	787

1) Изолированная нейтраль



2) Глухо заземленная нейтраль

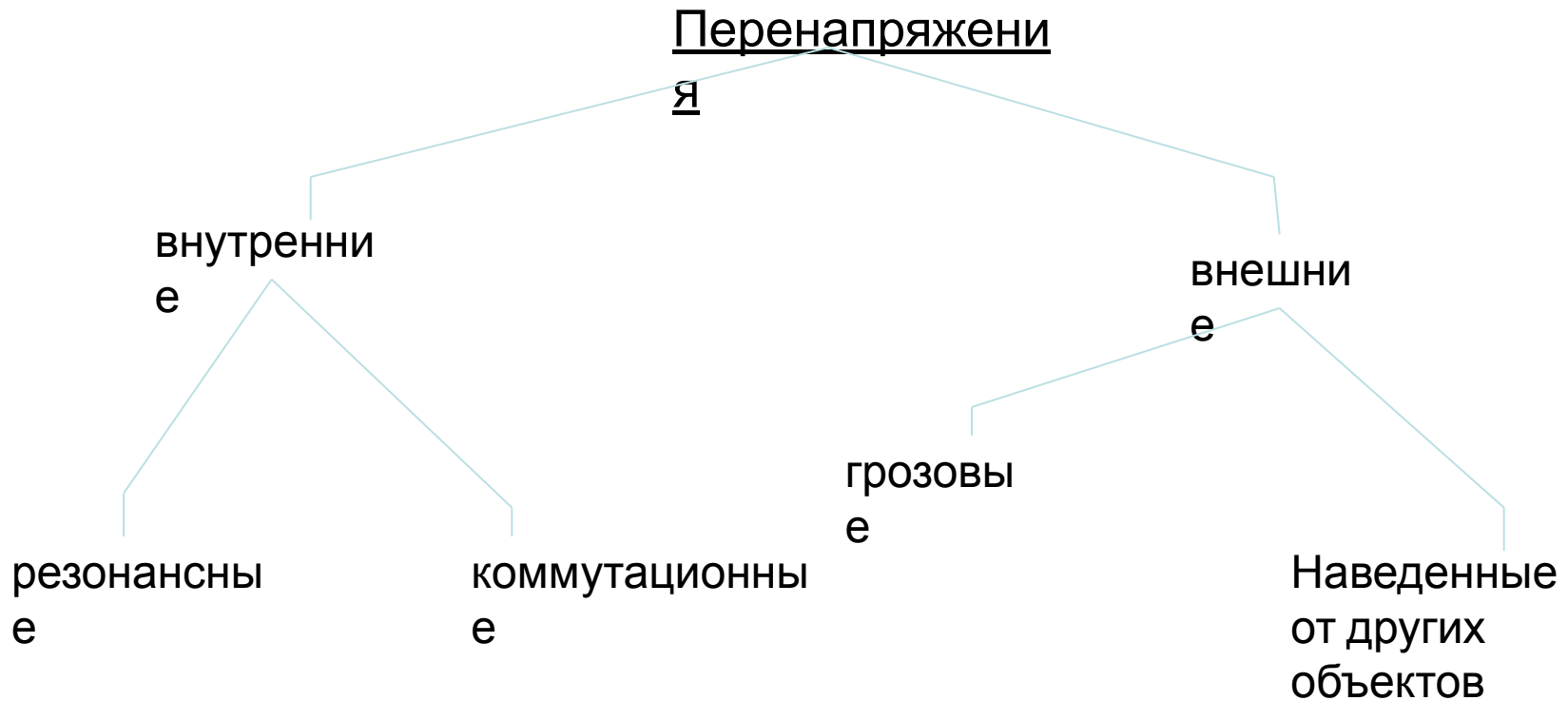


3) Нейтраль, заземленная через дугогасящий реактор





## Электрические нагрузки





$$\chi = \frac{U_n}{\sqrt{2}U_\phi} = \frac{\sqrt{3}U_n}{\sqrt{2}U_{ном}}$$



## Внутренние перенапряжения

Оцениваются кратностью по отношению к амплитуде фазного напряжения:

$$\chi = \frac{U_n}{\sqrt{2}U_\phi} = \frac{\sqrt{3}U_n}{\sqrt{2}U_{ном}}$$

$U_n$  – амплитуда перенапряжений;

$U_\phi$  – фазное напряжение переменного тока;

$U_{ном}$  – номинальное напряжение.

$$\chi_{max} = 4$$

$$\chi = \frac{U_p}{\sqrt{2}U_\phi} = \frac{\sqrt{3}U_p}{\sqrt{2}U_{ном}}$$



## Внешние перенапряжения

### **Грозовые** перенапряжения

- при прямых ударах молнии
- и индуктированные (за счет электромагнитной индукции от тока разряда молнии на близко расположенный объект)

Функция распределения тока молнии  
(I):

$$F(I) = 1 - e^{-0,04I}$$

Длительность одного разряда молнии 20 – 80  
мкс

Число повторных разрядов за один удар от 1  
до 15

Общая продолжительность от 0,05 до 1 с.



$$\chi = \frac{U_n}{\sqrt{2}U_\phi} = \frac{\sqrt{3}U_n}{\sqrt{2}U_{ном}}$$



## Грозовые перенапряжения.

Число прямых ударов молнии в наземные объекты в год  
(N):

$$N = n_{\text{ч}} n_{\text{с}} [S + 3 h_{\text{ср}} (\Pi + 10 h_{\text{ср}})]$$

$n_{\text{ч}}$  – число грозовых часов в году;

$n_{\text{с}}$  – среднее удельное число ударов в течение одного  
грозового часа на площадь 1 км<sup>2</sup>, принимается равным 0,1;

$S$  – фактическая площадь сооружения, км<sup>2</sup>;

$h_{\text{ср}}$  – средняя высота сооружения, км;

$\Pi$  – внешний периметр сооружения, км.