



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



FAN: | ТЕХНИКА ВЫСОКИХ
НАПРЯЖЕНИЙ

ТЕМА

02

КОРОННЫЙ РАЗРЯД



Музафаров Шавкат Мансурович

Профессор кафедры
“электроснабжение и возобновляемые
источники энергии”



План лекции:

- Условия возникновения.
- Применения коронного разряда.
- Виды коронных разрядов.
- Снижение потерь в линиях от коронного разряда

Вид разряда



Коронный разряд на защитном кольце (экране) высоковольтной воздушной линии электропередачи напряжением 500 кВ

Коронный разряд — это характерная форма самостоятельного газового разряда, возникающего в резко неоднородных полях. Главной особенностью этого разряда является то, что ионизационные процессы происходят не по всей длине промежутка, а только в небольшой его части вблизи электрода с малым радиусом кривизны (так называемого коронирующего электрода). Эта зона характеризуется значительно более высокими значениями напряженности поля по сравнению со средними значениями для всего промежутка.

Возникает при сравнительно высоких давлениях (порядка атмосферного) в сильно неоднородном электрическом поле. Подобные поля формируются у электродов с очень большой кривизной поверхности (острия, тонкие провода). Когда напряжённость поля достигает предельного значения для воздуха (около 30 кВ/см), вокруг электрода возникает свечение, имеющее вид оболочки или короны (отсюда название).

Коронный разряд на зубцах металлической шестерни



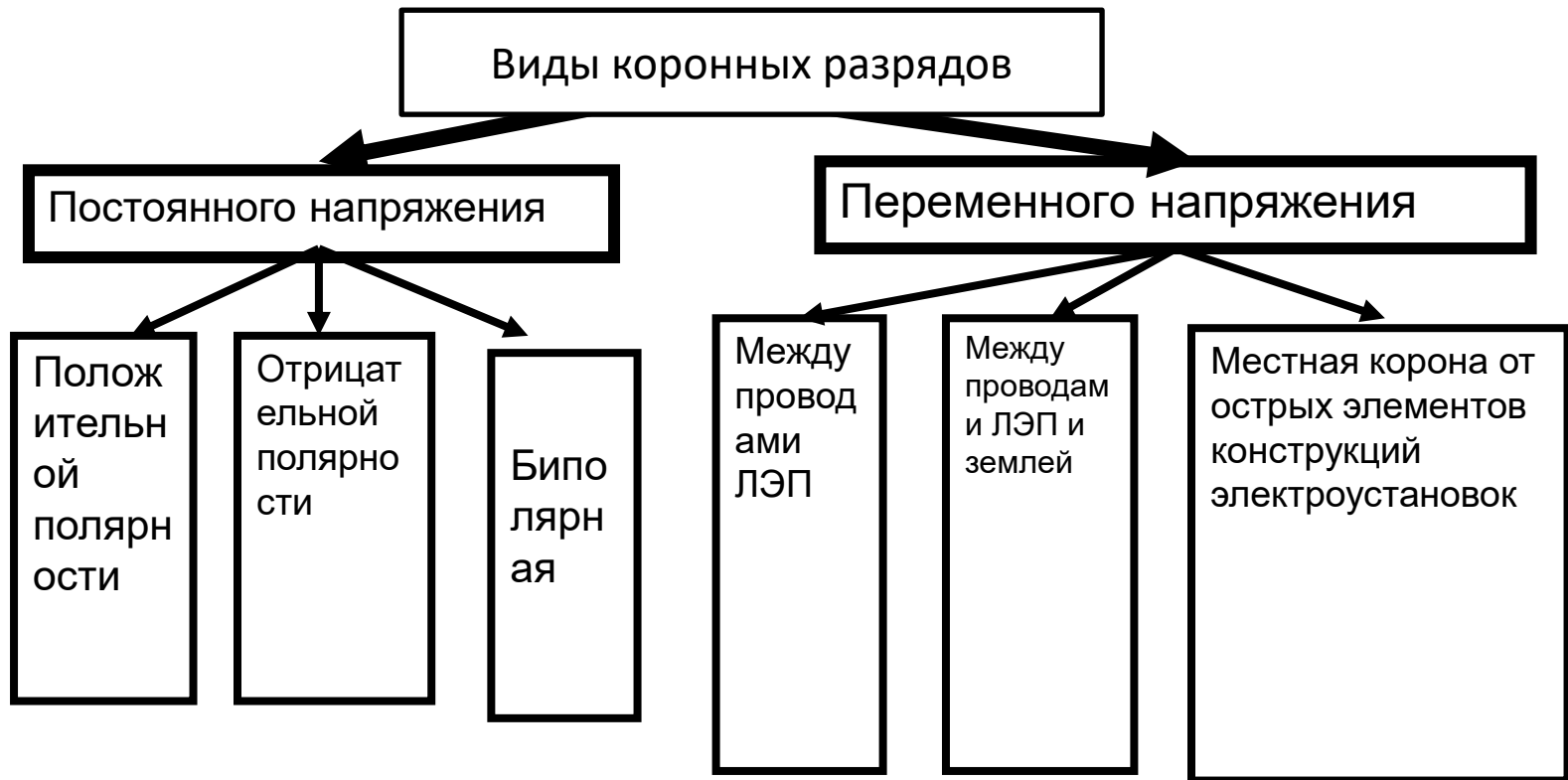
- На линиях электропередачи возникновение коронного разряда нежелательно, так как вызывает значительные потери передаваемой энергии. С целью сокращения потерь на общую корону применяется расщепление проводов ЛЭП на 2, 3, 5 или 8 составляющих, в зависимости от номинального напряжения линии. Составляющие располагаются в углах правильного многоугольника (или на диаметре окружности, в случае расщепления на 2 составляющих), образуемого специальной распоркой.
- В естественных условиях коронный разряд может возникать на верхушках деревьев.

Применение

- Коронный разряд применяется для очистки газов от пыли и сопутствующих загрязнений (электростатический фильтр), для диагностики состояния конструкций (позволяет обнаруживать трещины в изделиях).
- Коронный разряд применяется в копировальных аппаратах (ксероксах) и лазерных принтерах для заряда светочувствительного барабана, переноса порошка с барабана на бумагу и для снятия остаточного заряда с барабана.
- Коронный разряд применяется для определения давления внутри лампы накаливания. Величина разряда зависит от острия и давления газа вокруг него. Острие у всех ламп одного типа — это нить накала. Значит, коронный разряд будет зависеть только от давления. А значит, о давлении газа в лампе можно судить по величине коронного разряда.
- Иногда можно использовать так называемый «системный» способ уменьшения потерь мощности на корону. В зависимости от обстоятельств (температура, влажность и т. д.) диспетчер уменьшает напряжение в линии до определенной величины.

Коронный разряд на
обмотке
высоковольтной
катушки

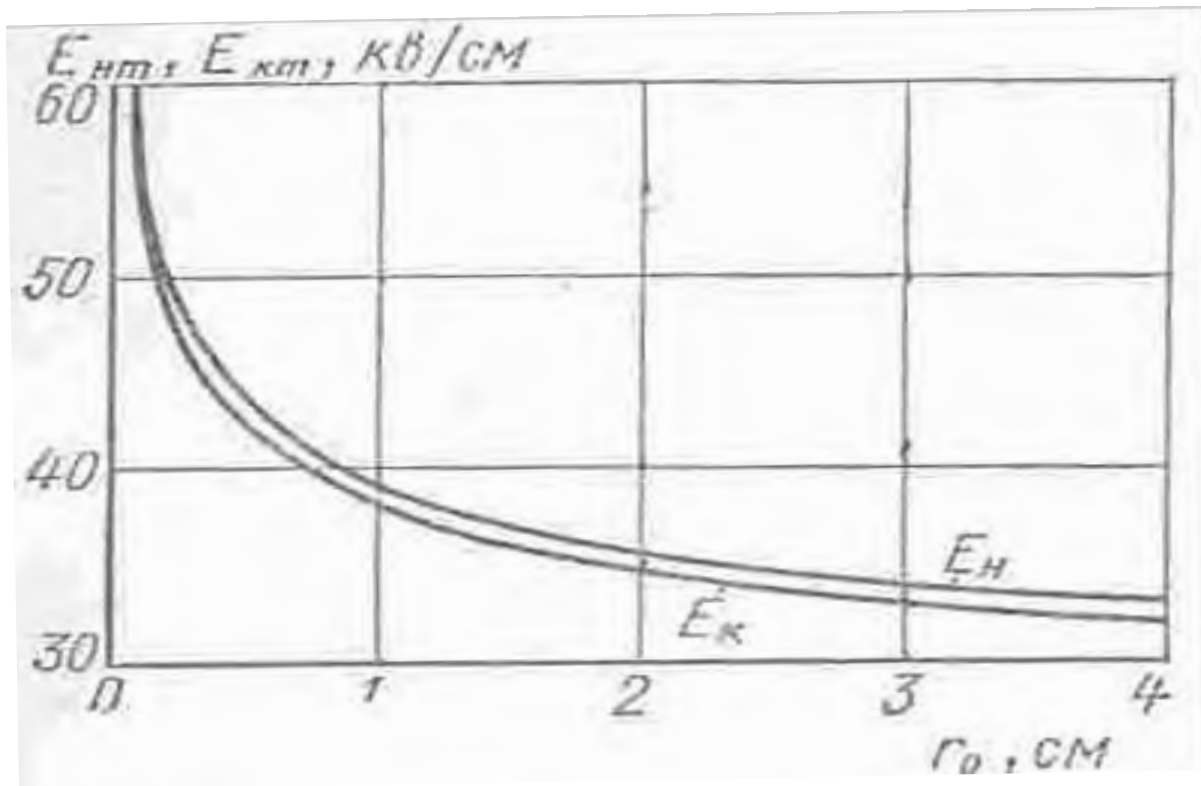




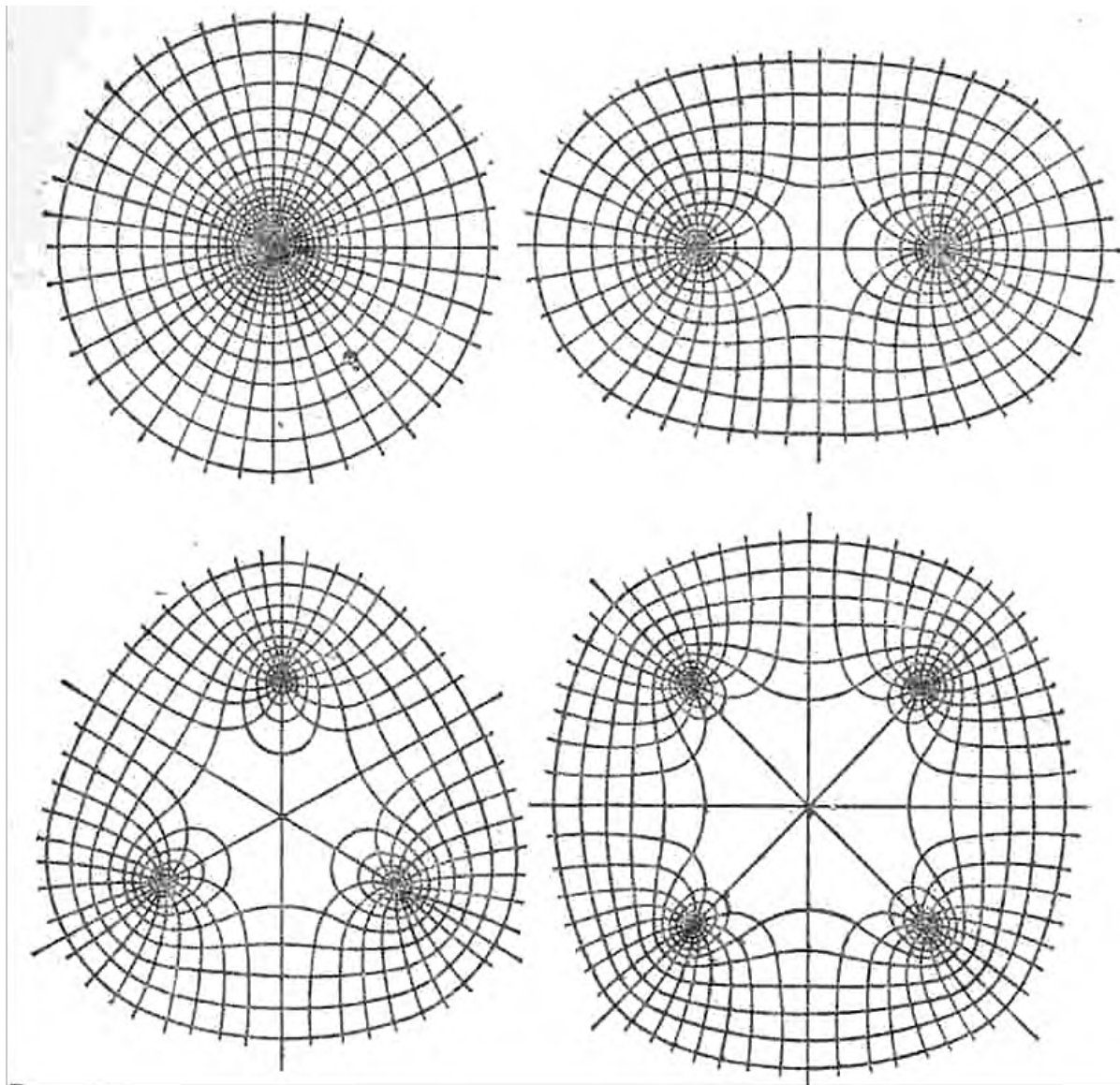
Амплитудное значение критической напряженности короны при промышленной частоте для проводов с различными радиусами

$$E_{кр} = 23,3\delta \left(1 + \frac{0,62}{\delta^{0,3} r_0^{0,38}} \right),$$

здесь $E_{кр}$ – кВ/см; r_0 – см



Зависимость E_n и $E_{кр}$ от радиуса гладкого провода



Вид электрических полей вокруг расщепленных проводов

Распределение напряженности электрического поля вокруг расщепленного провода определяется формулой

$$E = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 r_0 n} \left[1 + (n-1) \frac{r_0}{r_p} \cos \varphi \right],$$

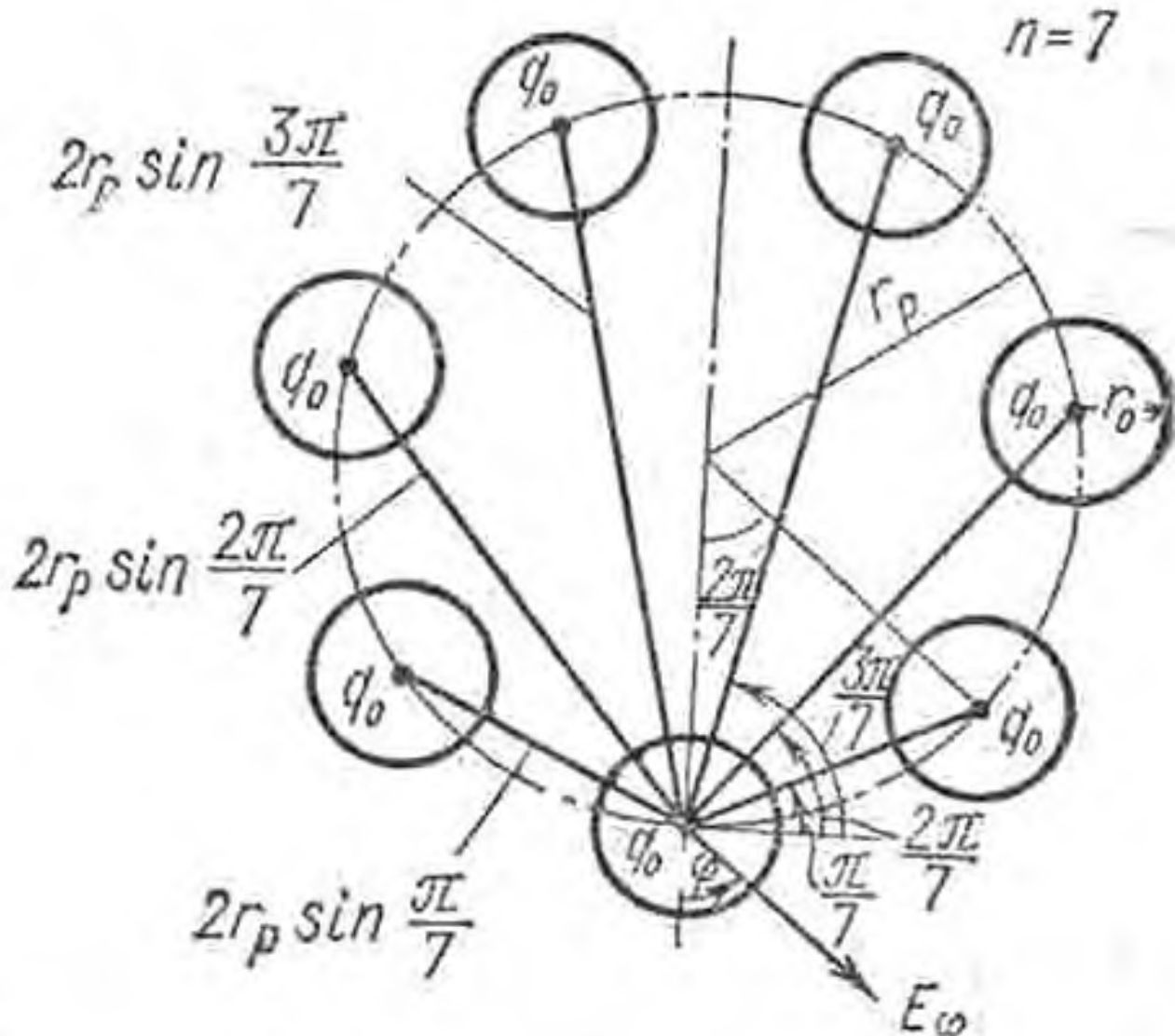
здесь n - число проводов; $q = nq_0$ - заряд на единицу длины расщепленного провода; r_0 - радиус целого провода; r_p - радиус расщепленного провода; φ - угол между точкой с максимальным напряжением и проводом

Начальное напряжение коронного разряда для расщепленных проводов

$$U_H = \frac{2\pi\epsilon_0 m n r_0 E_H}{1 + (n-1)(r_0/r_p)} \cdot \frac{1}{C_0},$$

m - коэффициент неравномерности витого провода

Параметры расщепленного провода



Adabiyotlar:

1. Alston, L.L., High Voltage Technology, Oxford University Press, Oxford (2007).
2. Seely, S., Electromagnetic Fields, McGraw-Hill, New York (2003).
3. Kuffej, E. and Zaengl, W.S., High Voltage Engineering Fundamentals, Pergamon Press, Oxford (2004).
4. Hamidov N. Yuqori kuchlanish texnikasi va izolytsiya.- T.: «Fan va texnologiya», 2012, 200 b.
5. Г.Н. Александров, В.Л. Иванов М.В. Костенко Техника высоких напряжений. Под редак. М.В. Костенко. М.: Высшая школа.1993.- 528 с.



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



Благодарю за внимание



Музафаров Шавкат Ма

Профессор кафедры
“электроснабжение и возобновляемые
источники энергии”



+ 998 71 237 1957



s.xidirov@tiame.uz



@SanatXidirov