

Алгоритм создания комплексной линии электро-магнито передачи (КЛЭМП)

Ковзелев С.Н.

Белорусский национальный технический университет

В перспективе развития электроэнергетики будут созданы КЛЭМП, в которые войдут новые технические решения: электрические, магнитные линии с преобразователями неисчерпаемых источников энергии. Предпосылками таких технических решений является математическая трактовка потоков энергии W :

$$W = W_E + W_H = \frac{ED}{2} + \frac{BH}{2},$$

где E - напряжённость электрического поля; D -вектор смещения;

B - магнитная индукция; H - напряжённость магнитного поля.

Векторы D и E и соответственно B и H связаны соотношениями:

$$D = \epsilon_0 E,$$

$$B = \mu_0 H,$$

где ϵ_0 и μ_0 - постоянные, характеризующие соответственно электрические и магнитные материалы.

Мощность потока энергии в пространстве линий электро-магнитопередачи определяется вектором Пойтинга S который характеризует мощность потока энергии отнесённую к единице поверхности (рисунок 1).

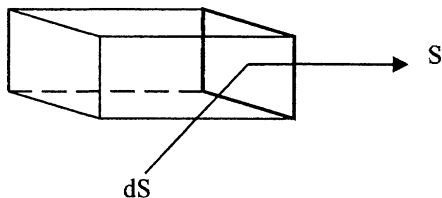


Рисунок 1 – Мощность, отнесенная к площади

$$S = EH,$$

Чтобы увеличить мощность надо увеличивать обе составляющие E и H . Однако в существующих линиях электропередачи (ЛЭП) составляющая H мала. Увеличение мощности передачи достигается за счет увеличения напряженности электрического поля, что привело к предельным номинальным напряжениям до 1150 кВ. Поэтому в перспективе КЛЭМП будут иметь вид (рисунок 2).

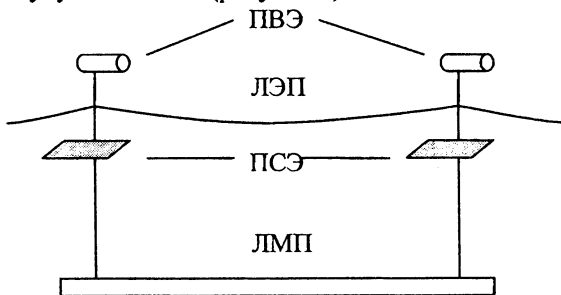


Рисунок 2 – Перспектива развития КЛЭМП

На рисунке 2:

ПВЭ - преобразователи ветровой энергии;

ЛЭП - линия электропередачи;

ПСЭ - преобразователи солнечной энергии;

ЛМП - линия магнитопередачи.

В этих линиях можно увеличивать мощность передачи за счет магнитной проводимости и напряженности магнитного поля. Физические процессы, проходящие в ЛЭП, можно характеризовать уравнениями Максвелла.

Уравнения Максвелла в физическом смысле трактуется как

$$\epsilon_0 \frac{\partial E}{\partial t} = \text{rot } H,$$

$$\mu_0 \frac{\partial H}{\partial t} = \text{rot } E,$$

т.е. изменения во времени электрического поля создает магнитное, изменение магнитного поля создаёт электрическое поле

$$\lim_{DS \rightarrow 0} \frac{\oint E dt}{DS} = \text{rot}_n E = - \frac{\partial B}{\partial t},$$

$$\text{div } E = \frac{\rho}{\epsilon},$$

где r – объемная плотность электрического заряда

$$\lim_{DS \rightarrow 0} \frac{\oint H dl}{DS} = \text{rot}_n H = d_n,$$
$$\text{div} B = 0,$$

где d – плотность тока

Алгоритм создания КЛЭМП, скорее всего, следует трактовать, как экспериментально – теоретический.

Цикл исследований заключается в следующем (рисунок 3):

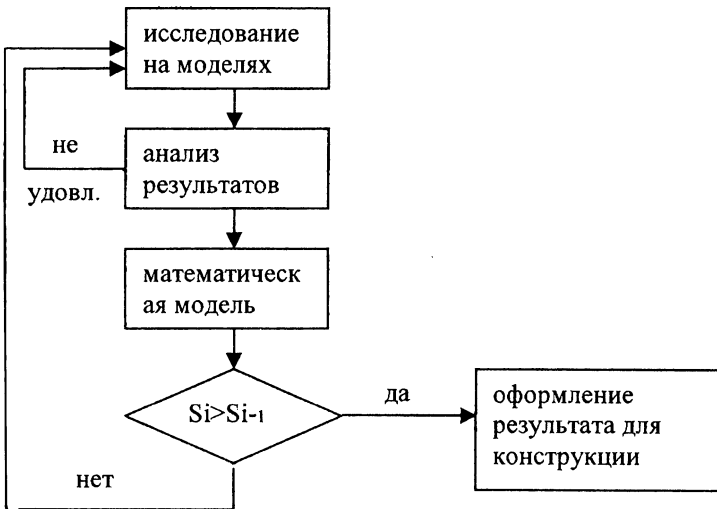


Рисунок 3 – Алгоритм создания КЛЭМП

В итоге, только сочетание эксперимента и математической обработки ведут к практической реализации полученных результатов и ускоренного внедрения новой техники.