

1.6 Выражение в дифференциальной форме принципов непрерывности электрического тока

В природе не существует магнитных масс, которые являлись бы источниками линии магнитной индукции подобно электрическим зарядам, которые дают начало силовым линиям электрического поля.

Магнитное поле порождается только электрическим током. Магнитные силовые линии (линии магнитной индукции), окружают проводник с током, всегда замкнуты и непрерывны.

Принцип непрерывности магнитного потока утверждает, что линии магнитной индукции нигде не имеют ни начала, ни конца - они всюду непрерывны. Поэтому, магнитный поток, проходящий сквозь любую замкнутую поверхность, помещённую в магнитное поле всегда равен нулю.

$$\oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0 \quad (1.21)$$

Это математическая формулировка принципа непрерывности магнитного потока и равенство (1.21) записано в интегральной форме.

В дифференциальной форме (1.21) принцип непрерывности магнитного потока имеет вид

$$\operatorname{div} \mathbf{B} = 0 \quad (1.22)$$

Из практики расчёта электрических цепей известно, что электрический ток протекает только по замкнутой цепи, поэтому линии электрического тока нигде не прерываются, всегда замкнуты.

Полный ток, проходящий сквозь любую замкнутую поверхность в направлении внешней нормали равен нулю.

В интегральной форме это записывается как $\oint_S \boldsymbol{\delta} \cdot d\mathbf{S} = 0$. (1.23)

В дифференциальной форме это записывается как $\operatorname{div} \boldsymbol{\delta} = 0$ (1.24)

Полный ток включает все три вида тока, т.е.

$$\bar{\boldsymbol{\delta}} = \bar{\boldsymbol{\delta}}_{\text{пр}} + \bar{\boldsymbol{\delta}}_{\text{см}} + \bar{\boldsymbol{\delta}}_{\text{пер}} .$$

Если вместо $\boldsymbol{\delta}$ в (1.24) подставить ранее полученное его значение $\operatorname{rot} \mathbf{H} = \boldsymbol{\delta}$, то получим : $\operatorname{div} \operatorname{rot} \mathbf{H} = 0$.

Для вектора \mathbf{H} расхождение его вихря равно нулю.

