

### 63. Закон Ома в локальной (дифференциальной) форме



Поскольку силовые линии стационарного (постоянного) тока замкнуты, то он может быть организован только в замкнутом проводнике.

Т. к. работа сил электростатического поля вдоль любого замкнутого контура равна нулю, то для длительного поддержания постоянного тока в замкнутом проводнике действия на носители тока (заряженные частицы) только сил электростатического поля недостаточно.

Поэтому, на каком-либо участке замкнутого проводника (или во всем проводнике) на заряженные частицы должны действовать ещё силы неэлектростатической природы – *сторонние силы*.

***Сторонними*** называются действующие на электрические заряды силы неэлектростатического происхождения.

Эти силы могут быть обусловлены химическими или тепловыми процессами, вихревыми электрическими полями, порождаемыми переменными во времени магнитными полями, и т. д.

**Обобщенный закон Ома** в дифференциальной форме:

Плотность тока  $\vec{j}(\vec{r})$  в точке изотропной проводящей среды (проводника) с радиус-вектором  $\vec{r}$  прямо пропорциональна напряженности  $\vec{E}(\vec{r})$  электрического поля в этой же точке:

$$\vec{j}(\vec{r}) = \sigma_R \cdot \vec{E}(\vec{r}), \quad (10.45)$$

где  $\sigma_R$  – удельная электропроводимость среды – величина, обратная удельному сопротивлению  $\rho_R$  этой среды:

$$\sigma_R = \frac{1}{\rho_R}, \quad (10.46)$$

в СИ  $[\sigma_R] = \text{См/м}$ ;

$$\vec{E}(\vec{r}) = \vec{E}_{\text{эл.ст}}(\vec{r}) + \vec{E}_{\text{стор}}(\vec{r}) \quad (10.47)$$

– напряженность электрического поля в данной точке, состоящая из суммы напряженности  $\vec{E}_{\text{эл.ст}}(\vec{r})$  электростатического поля и напряженности  $\vec{E}_{\text{стор}}(\vec{r})$  поля сторонних сил.