

3.9. Работа, совершаемая при перемещении контура с током в магнитном поле

Рассмотрим отрезок проводника с током, способный свободно перемещаться по двум направляющим во внешнем магнитном поле. Магнитное поле будем считать однородным и направленным под углом α по отношению к нормали к плоскости перемещения проводника.

Как видно из рисунка, вектор $\vec{B}$ имеет две составляющие $\vec{B}_{\parallel}$ и $\vec{B}_{\perp}$, из которых только составляющая $\vec{B}_{\perp}$ создает силу, действующую в плоскости перемещения проводника. По абсолютной величине эта сила равна: $F_s = IlB_{\perp} = IlB \cos \alpha$, где I – сила тока в проводнике; l – длина проводника; B – индукция магнитного поля.

Работа этой силы на элементарном пути перемещения ds есть: $dA = F_s ds = IlB \cos \alpha \cdot ds$

Произведение $l ds$ равно площади dS , замкнутой проводником при движении, а величина $BdS \cos \alpha$ равна **потoku магнитной индукции $d\Phi$** через эту площадь. Следовательно, можем написать: $dA = Id\Phi$.

Рассматривая отрезок проводника с током как часть замкнутого контура и интегрируя это соотношение, найдем работу при перемещении контура с током в магнитном поле:

$$A = I(\Phi_2 - \Phi_1)$$

где Φ_1 и Φ_2 обозначают поток индукции магнитного поля через площадь контура соответственно в начальном и конечном положениях.

