Электрический ток — это упорядоченно движущиеся заряженные частицы. Поэтому действие магнитного поля на проводник с током есть результат действия поля на движущиеся заряженные частицы внутри проводника.

Сила Лоренца – это сила, действующая на движущуюся заряженную частицу со стороны магнитного поля. Силу Лоренца можно найти с помощью закона Ампера.

**Модуль силы Лоренца**

Модуль силы Лоренца равен отношению модуля силы F, действующей на участок проводника длиной  Δ*l*, к числу N заряженных частиц, упорядоченно движущихся в этом участке проводника:

*F*л​=*NF*​=∣*q*∣*υBsina*,

Где *α* – угол между вектором скорости и вектором магнитной индукции.

Сила Лоренца перпендикулярна векторам *B* и *υ*. Ее направление определяется с помощью того же правила левой руки, что и направление силы Ампера: если левую руку расположить так, чтобы составляющая магнитной индукции *B*, перпендикулярная скорости заряда, входила в ладонь, а четыре вытянутых пальца были направлены по движению положительного заряда (против движения отрицательного), то отогнутый на 90∘90∘ большой палец укажет направление действующей на заряд силы Лоренца *F*л​:

Электрическое поле действует на заряд q с силой *F*эл​​=*qE*. Следовательно, если есть и электрическое поле, и магнитное поле, то суммарная сила *F*, действующая на заряд, равна:

*F*=*F*эл​​+*F*л​​

Так как сила Лоренца перпендикулярна скорости частицы, то она не совершает работы. Согласно теореме о кинетической энергии это означает, что сила Лоренца не меняет кинетическую энергию частицы и, следовательно, модуль ее скорости. Под действием силы Лоренца меняется лишь направление скорости частицы.

**Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле**

Рассмотрим движение частицы с зарядом q в однородном магнитном поле *B*, направленном перпендикулярно к начальной скорости частицы *υ*:

Сила Лоренца зависит от модулей векторов скорости частицы и индукции магнитного поля. Так как магнитное поле не меняет модуль скорости движущейся частицы, то остается неизменным и модуль силы Лоренца. Эта сила перпендикулярна скорости и, следовательно, определяет центростремительное ускорение частицы. Неизменность по модулю центростремительного ускорения частицы, движущейся с постоянной по модулю скоростью, означает, что частица равномерно движется по окружности радиусом r:

*r*=∣*q*∣*Bmυ*​

Период обращения (т.е. время, за которое частица делает полный оборот) в данном случае равен:

*T*=*υ*2*πr*​