При движении проводника его свободные заряды движутся вместе с ним. Поэтому на заряды со стороны магнитного поля действует сила Лоренца. Она-то и вызывает перемещение зарядов внутри проводника. ЭДС индукции, следовательно, имеет магнитное происхождение.

Вычислим ЭДС индукции, возникающую в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле. Пусть сторона контура MN длиной I скользит с постоянной скоростью *υ* вдоль сторон NC и MD, оставаясь все время параллельной стороне CD:

Вектор магнитной индукции *B* однородного поля перпендикулярен проводнику и составляет угол *α* с направлением его скорости.

ЭДС индукции, возникающая в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле равна отношению работы по перемещению заряда q к этому заряду:

*ξi*​=∣*q*∣*A*​=*υBlsinα*

Эта формула справедлива для любого проводника длиной l, движущегося со скоростью *υ* в однородном магнитном поле.

В других проводниках контура ЭДС равна нулю, так как эти проводники неподвижны. Следовательно, ЭДС во всем контуре MNCD равна *ξ*(​*i*) и остается неизменной, если скорость движения *υ* постоянна. Электрический ток при этом будет увеличиваться, так как при смещении проводника MN вправо уменьшается общее сопротивление контура.

ЭДС индукции можно вычислить также и с помощью закона электромагнитной индукции. В этом случае магнитный поток через контур MNCD равен:

Ф=*BScos*(90∘−*α*)=*BSsinα*,

где угол  (90∘−*α*) есть угол между вектором *B* и нормалью *n* к поверхности контура, a S — площадь, ограниченная контуром MNCD:

Если считать, что в начальный момент времени (t = 0) проводник MN находится на расстоянии NC от проводника CD, то при перемещении проводника площадь S изменяется со временем следующим образом:

*S*=*l*(*NC*−*υt*)

За время Δ*t* площадь контура меняется на  Δ*S*=−*lυ*Δ*t*. Знак «-» указывает на то, что она уменьшается. Изменение магнитного потока за это время равно:

ΔФ=−*Blυ*Δ*tsinα*

Следовательно,

*ξi*​=−Δ*t*ΔФ​=*υBlsina*

Если весь контур MNCD движется в однородном магнитном поле, сохраняя свою ориентацию по отношению к вектору *B*, то ЭДС индукции в контуре будет равна нулю, так как поток Ф через поверхность, ограниченную контуром, не меняется. Объяснить это можно так. При движении контура в проводниках MN и CD возникают силы, действующие на электроны в направлениях от N к М и от С к D. Суммарная работа этих сил при обходе контура по часовой стрелке или против нее равна нулю.

ЭДС индукции возникает также при повороте рамки в магнитном поле, т. е. при изменении со временем угла *α*.