Согласно закону сохранения энергии энергия магнитного поля, созданного током, равна той энергии, которую должен затратить источник тока (гальванический элемент, генератор на электростанции и др.) на создание тока. При размыкании цепи эта энергия переходит в другие виды энергии.

То, что для создания тока необходимо затратить энергию, т. е. необходимо совершить работу, объясняется тем, что при замыкании цепи, когда ток начинает нарастать, в проводнике появляется вихревое электрическое поле, действующее против того электрического поля, которое создается в проводнике благодаря источнику тока. Для того чтобы сила тока стала равной I, источник тока должен совершить работу против сил вихревого поля. Эта работа идет на увеличение энергии магнитного поля тока.

При размыкании цепи ток исчезает, и вихревое поле совершает положительную работу. Запасенная током энергия выделяется. Это обнаруживается, например, по мощной искре, возникающей при размыкании цепи с большой индуктивностью.

Энергия магнитного поля, созданного током, проходящим по участку цепи с индуктивностью L, определяется по формуле:

*W*м​=2*LI*2​

Таким образом, магнитное поле, созданное электрическим током, обладает энергией, прямо пропорциональной квадрату силы тока.

Энергия магнитного поля выражена здесь через характеристику проводника L и силу тока в нем I. Но эту же энергию можно выразить и через характеристики поля. Вычисления показывают, что плотность энергии магнитного поля (т. е. энергия единицы объема) пропорциональна квадрату магнитной индукции:  *w*м​∼В2, подобно тому как плотность энергии электрического поля пропорциональна квадрату напряженности электрического поля *w*э​∼Е2.