

среду, в к-рой вектор магн. индукции \mathbf{B} и напряжённость магн. поля \mathbf{H} связаны нелинейным локальным соотношением: $\mathbf{B}(\mathbf{r}, t) = \mathbf{B}[\mathbf{H}(\mathbf{r}, t)]$, то сцепленный с контуром магн. поток можно считать однозначной ф-цией тока $\Phi = \Phi(I)$. В соответствии с законом индукции Фарадея, эдс самоиндукции в контуре равна:

$$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt} = - \frac{d\Phi}{dI} \cdot \frac{dI}{dt}. \quad (10)$$

Величина $L_{\Delta}(I) = d\Phi/dI$ наз. дифференциальной (или иногда динамической) И. Выражение для запасённой энергии пост. тока приобретает вид:

$$W = \int_0^I L_{\Delta}(I) \cdot I dI. \quad (11)$$

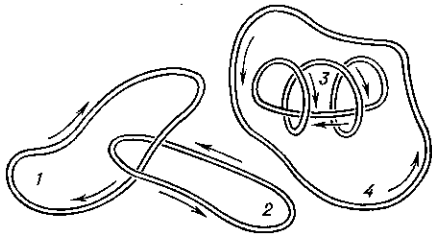
В линейном приближении (при $I \rightarrow 0$) $L_{\Delta} \rightarrow L$ и выражения (10), (11) переходят в (2) и (3) соответственно.

Лит.: Тамм И. Е., Основы теории электричества, 9 изд., М., 1976; Калантаров П. Л., Цейтлин Л. А., Расчет индуктивностей, 3 изд., Л., 1986; Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., Электродинамика сплошных сред, 2 изд., М., 1982. М. А. Миллер, Г. В. Пермитин.

ИНДУКТИВНОСТЬ ВЗАИМНАЯ — параметр, характеризующий эл.-магн. взаимодействие между двумя замкнутыми электрич. цепями без разветвлений, по к-рым протекают квазистационарные токи (см. *Индукция электромагнитной коэффициент*).

ИНДУКЦИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ КОЭФФИЦИЕНТЫ — параметры, характеризующие эл.-магн. взаимодействие в системе замкнутых неразветвлённых электрич. цепей, в к-рых протекают квазистационарные токи [см. *Квазистационарное (квазистатическое) приближение*].

На рис. изображено неск. проводящих контуров с произвольно заданными направлениями обхода; каждому контуру сопоставлен номер (1, 2, ...). Ток I_p



в контуре p считается положительным, если положит. заряды переносятся в направлении обхода. В случае неподвижных контуров, пост. токов и линейных сред без намагниченности магн. поле может быть представлено как суперпозиция магн. полей, создаваемых каждым отд. током:

$$\mathbf{B}(\mathbf{r}) = \sum_p \mathbf{B}_p(\mathbf{r}), \quad \mathbf{H}(\mathbf{r}) = \sum_p \mathbf{H}_p(\mathbf{r}); \quad (1)$$

$$\mathbf{B}_p \sim \mathbf{H}_p \sim I_p.$$

Энергия пост. магн. поля (в СИ):

$$\begin{aligned} W_m &= \frac{1}{2} \int_V \mathbf{B} \mathbf{H} dv = \frac{1}{2} \sum_{p, q} \int_V \mathbf{B}_p \mathbf{H}_q dv = \\ &= \frac{1}{2} \sum_{p, q} L_{pq} I_p I_q. \end{aligned} \quad (2)$$

Величины L_{pq} наз. И. э. к. и в СИ измеряются в генри (Гн). Как видно из (2), И. э. к. симметричны по индексам: $L_{pq} = L_{qp}$. Величина L_{pp} наз. коэф. самоиндукции или *индуктивностью* контура p , она всегда положительна. Величина L_{pq} , $p \neq q$ наз. коэф. взаимной индукции или взаимной индуктивностью контуров p и q ; знак L_{pq} зависит от выбора направлений в контурах p и q . Из требования положительности полной энер-

гии магн. поля при произвольном соотношении токов в контурах вытекает след. свойство И. э. к.:

$$L_{pq} \leq L_{pp} L_{qq}. \quad (3)$$

В случае квазистационарных токов и медленных (по сравнению со скоростью света) движений контуров, когда можно пренебречь запаздыванием эл.-магн. взаимодействий в системе, эдс индукции в каждом контуре равна:

$$\mathcal{E}_p = - \frac{d}{dt} \sum_q L_{pq} I_q. \quad (4)$$

Для квазилинейных цепей, выполненных из проводников, тонких по сравнению с др. размерами контуров и расстояниями между ними, взаимная индуктивность может быть рассчитана в приближении бесконечно тонких проводов. Если к тому же магн. проницаемость среды $\mu_e = 1$, то

$$L_{pq} \approx \frac{\mu_0}{4\pi} \oint_{l_p} \oint_{l_q} \frac{dl_p dl_q}{|r_p - r_q|}, \quad p \neq q. \quad (5)$$

Лит. см. при ст. *Индуктивность*.

М. А. Миллер, Г. В. Пермитин.

ИНДУКЦИОННЫЙ ТОК — электрический ток, обусловленный электродвижущей силой индукции (см. *Электромagnetная индукция*).

ИНДУКЦИОННЫЙ УСКОРИТЕЛЬ — ускоритель заряженных частиц, в к-ром природа энергии частиц происходит за счёт эдс индукции, создаваемой перем. магн. потоком. Различают циклич. И. у. (*бетатрон*), в к-ром частицы обращаются в магн. поле по траекториям, близким к окружности, а магн. поток пронизывает эту окружность, и линейный индукционный ускоритель, в к-ром частицы движутся почти прямолинейно, а ускоряющее электрич. поле индукции создаётся охватывающим траекторию перем. магн. потоком.

Э. Л. Бурштейн.

ИНДУКЦИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ — см. *Электромагнитная индукция*.

ИНДУКЦИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКАЯ — см. *Электростатическая индукция*.

ИНДУЦИРОВАННОЕ ИСПУСКАНИЕ (индуцированное излучение) — то же, что *вынужденное испускание*.

ИНЕРТНАЯ МАССА — физ. величина, характеризующая динамич. свойства тела. И. м. входит во второй закон Ньютона (и, т. о., является мерой инерции тела). Равна гравитац. массе.

ИНЕРТНОСТЬ (инерция) (от лат. *iners*, род. падеж *inertis* — бездейственный) в механике — свойство материальных тел, проявляющееся в том, что тело сохраняет неизменным состояние своего движения или покоя по отношению к т. н. *инерциальной системе* отсчёта, когда внеш. воздействия на тело (силы) отсутствуют или взаимно уравновешиваются. Если же на тело действует неуравновеш. система сил, то свойство И. сказывается в том, что изменение состояния покоя или движения тела, т. е. изменение скоростей его точек, происходит постепенно, а не мгновенно; при этом движение изменяется тем медленнее, чем больше И. тела. Мерой И. тела является его масса.

ИНЕРТНЫЕ ГАЗЫ (благородные газы, редкие газы) — элементы гл. подгруппы VIII группы периодич. системы элементов. К И. г. относятся гелий (He), неон (Ne), аргон (Ar), криптон (Kr), ксенон (Xe) и радиоакт. радон (Rn). В природе И. г. присутствуют в атмосфере. Не входит как примесь к природному газу, некие И. г. содержатся в горных породах. Наиб. распространён во Вселенной He, а в атмосфере Земли — Ar (0,934% по объёму). Внеш. электронные оболочки атомов И. г. (конфигурация $s^2 p^6$, для He — s^2) устойчивы, поэтому И. г. химически мало активны (немногочисл. хим. соединения известны для Kr, Xe и Rn). В свободном виде все И. г. одноатомны. Двухатомные эксимер-