

42 Электромагнитные колебания

Электромагнитные колебания — это периодические изменения заряда, тока и напряжения в электрической цепи. Изучение электромагнитных колебаний удобно начинать с рассмотрения процессов в *колебательном контуре* — замкнутой цепи из конденсатора и катушки.

Пусть *заряженный* конденсатор замыкают на катушку (рис. 1, слева).

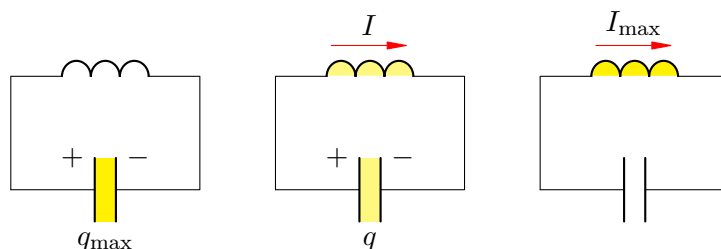


Рис. 1. Электромагнитные колебания в колебательном контуре

Сразу после замыкания цепи начинаются электромагнитные колебания — периодические изменения заряда на конденсаторе и тока в катушке (это *свободные* колебания; они совершаются только за счет энергии, запасенной в контуре — внешних воздействий нет). Период колебаний обозначается через T . При $t = 0$ (рис. 1, слева) конденсатор с начальным зарядом q_{\max} начинает разряжаться, ток в катушке равен нулю (ток в ней не может измениться скачком). При $0 < t < T/4$ (рис. 1, посередине) конденсатор с зарядом q (при этом $q < q_{\max}$) разряжается, ток I в катушке нарастает. При $T/4$ (рис. 1, справа) конденсатор *разряжен*, ток в катушке достиг максимального значения I_{\max} .

Теперь конденсатор начинает *перезаряжаться* (рис. 2, слева).

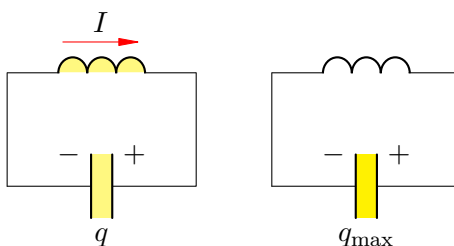


Рис. 2. Электромагнитные колебания в колебательном контуре

При $T/4 < t < T/2$ (рис. 2, слева) на обкладках конденсатора появляются заряды противоположного знака по сравнению с теми, что были вначале; ток в катушке убывает. При $t = T/2$ (рис. 2, справа) конденсатор перезарядился — его заряд снова равен q_{\max} (однако полярность другая); тока в катушке нет.

При $T/2 < t < T$ процессы в колебательном контуре повторяются, но идут в обратном направлении («обратно» заряженный конденсатор разряжается; в катушке нарастает ток в противоположном направлении по сравнению с тем, что было при $0 < t < T/2$).

Желтым цветом обозначено сосредоточение *энергии* в колебательном контуре при колебаниях — элементы как бы обмениваются энергией между собой.