

В. В. АСТАПОВ

Научный руководитель Т. Ю. ОРЛОВА  
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Рассмотрим задачу в электротехнике: сложение токов. Включим в цепь переменного тока две параллельные ветви, содержащие некое сопротивление. Нам известны амплитуда, частота и начальная фаза токов, равная нулю

$$i_1 = 2\sin(\omega t), \quad i_2 = 1\sin(\omega t).$$

По первому закону Кирхгофа

$$\sum_{k=1}^n i_k = 0, \quad i_1 + i_2 - i = 0;$$

$$i = i_1 + i_2;$$

$$i = 2\sin(\omega t) + 1\sin(\omega t) = 3\sin(\omega t).$$

Решим эту задачу при условии, что фаза  $\varphi_1 = 30^\circ$ .

$$i = 2\sin(\omega t + 30^\circ) + 1\sin(\omega t);$$

$$\sin(\omega t + 30^\circ) = \sin(\omega t)\cos 30^\circ + \cos(\omega t)\sin 30^\circ;$$

$$i = 2\sin(\omega t)\frac{\sqrt{3}}{2} + 2\cos(\omega t)\frac{1}{2} + \sin(\omega t) = (1 + \sqrt{3})\sin(\omega t) + \cos(\omega t).$$

Воспользовавшись методом введения дополнительного угла, получим

$$i = \sqrt{5 + 2\sqrt{3}} \sin(\omega t + 20^\circ) \approx 2,91\sin(\omega t + 20^\circ).$$

Как видим, задача решается довольно трудоёмко математически.

Теперь рассмотрим эту задачу с применением комплексных чисел.

$$i = 2\sin(\omega t + 30^\circ) = 2e^{j30^\circ} = 1,732 + j;$$

$$i_2 = 1\sin(\omega t) = e^{j0^\circ} = 1;$$

$$i = i_1 + i_2 = 1 + 1,732 + j = 2,732 + j \approx 2,91e^{20^\circ} \approx 2,91\sin(\omega t + 20^\circ).$$

На этом примере хорошо видно, как комплексные числа упростили решение. В настоящее время комплексное число является одним из фундаментальных понятий математики, которое находит применение в науке, и прикладных областях, таких как физика, компьютерная и космическая индустрия, самолетостроение, химия, вычерчивание географических карт, а также электротехника. В свою очередь они значительно упрощают решение довольно трудных и громоздких задач. Сегодня ни одна задача в электротехнике не решается без них.