

**Задача 2.6.** К входу электрической цепи, схема которой изображена на рис. 2.13, а, приложено периодическое несинусоидальное напряжение с амплитудой  $U_m = 160$  В, кривая которого приведена на рис. 2.13, б. Ограничиваясь при расчетах тремя первыми членами тригонометрического ряда, определить мгновенное значение тока в цепи, если  $r = 15$  Ом,  $C = 25$  мкФ, частота основной гармоники напряжения  $f = 100$  Гц.

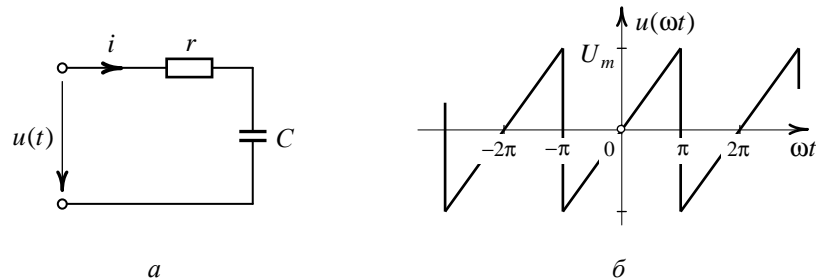


Рис. 2.13

Ответ:  $i(t) = 1,56 \sin(\omega t + 76,7^\circ) + 1,45 \sin(2\omega t - 115,2^\circ) + 1,31 \sin(3\omega t + 54,7^\circ)$  А.

**Задача 2.7.** В цепи (рис. 2.14, а) действует несинусоидальный источник ЭДС, кривая которого приведена на рис. 2.14, б. Раскладывая кривую ЭДС в тригонометрический ряд до четвертой гармоники включительно, найти мгновенное значение напряжения на емкости, если  $E_m = 250$  В,  $r = 24$  Ом,  $L = 0,01$  Гн,  $C = 100$  мкФ, угловая частота основной гармоники ЭДС  $\omega = 400$  с<sup>-1</sup>.

Ответ:  $u_C(t) = 125 + 62,4 \sin(400t + 131,2^\circ) + 20,4 \sin(800t + 100,6^\circ)$  В.

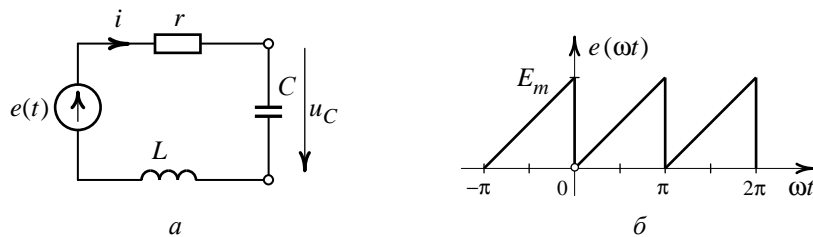


Рис. 2.14

**Задача 2.8.** Найти закон изменения напряжения на выводах источника тока (рис. 2.15), если ток источника изменяется по закону  $i_k(t) = 1,2 \sin 200t + 0,6 \sin(400t + 60^\circ)$  А. Сопротивления элементов схемы при частоте основной гармоники источника имеют значения:  $r = 60$  Ом,  $x_C = 20$  Ом.

Ответ:  $u_k(t) = 75,9 \sin(200t - 18,4^\circ) + 36,5 \sin(400t + 50,5^\circ)$  В.

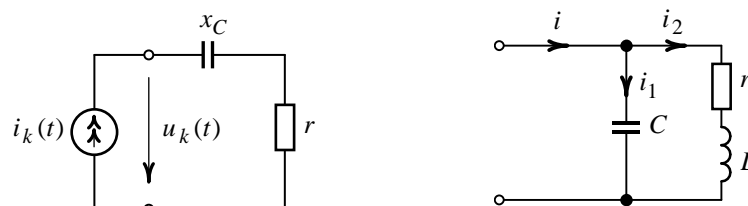


Рис. 2.15

Рис. 2.16

**Задача 2.9.** Найти законы изменения токов в разветвленной части цепи (рис. 2.16), если мгновенное значение тока на входе соответственно равно:  $i(t) = 0,5 + 2,5 \sin(100t - 45^\circ) + 1,5 \sin(300t - 120^\circ)$  А. Параметры цепи:  $r = 25$  Ом,  $L = 0,165$  Гн,  $C = 250$  мкФ.

Ответ:  $i_1(t) = 2,18 \sin(100t + 31,7^\circ) + 1,89 \sin(300t - 112,1^\circ)$  А,  
 $i_2(t) = 0,5 + 2,92 \sin(100t - 91,8^\circ) + 0,46 \sin(300t + 94,7^\circ)$  А.

**Задача 2.10.** Напряжение на входе схемы (рис. 2.17, а) имеет характер периодических импульсов треугольной формы (рис. 2.17, б) с амплитудой  $U_m = 50$  В. Ограничиваясь при разложении первыми тремя членами тригонометрического ряда, определить показания приборов электромагнитной системы, если сопротивления элементов при частоте основной гармоники напряжения равны:  $r = 20$  Ом,  $x_L = 12$  Ом,  $x_C = 24$  Ом.

Ответ:  $I_A = 1,73$  А,  $U_V = 14,5$  В

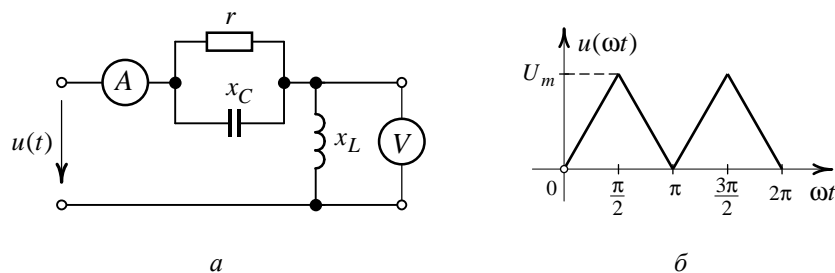


Рис. 2.17

**Задача 2.11.** К линейной цепи, изображенной на рис. 2.18, приложено несинусоидальное напряжение  $u(t) = 30 + 135\sqrt{2} \sin \omega t + 85\sqrt{2} \sin(3\omega t - 30^\circ)$  В. Определить показания амперметров электромагнитной системы, если сопротивления элементов цепи при частоте основной гармоники соответственно равны:  $r = 20$  Ом,  $x_L = 40$  Ом,  $x_C = 30$  Ом.

Ответ:  $I_{A1} = 4,34$  А,  $I_{A2} = 3,67$  А,  $I_{A3} = 2,32$  А.

**Задача 2.12.** Определить показания приборов электромагнитной системы в схеме, изображенной на рис. 2.19, если источники постоянной ЭДС и несинусоидальной ЭДС соответственно равны:  $E = 15$  В,  $e(t) = 50\sqrt{2} \sin \omega t - 20\sqrt{2} \sin 3\omega t$  В. Сопротивления элементов при частоте основной гармоники ЭДС равны:  $r_1 = 24$  Ом,  $r_2 = 48$  Ом,  $x_L = 12$  Ом,  $x_C = 36$  Ом.

Ответ:  $I_A = 0,71$  А,  $U_V = 39,2$  В.

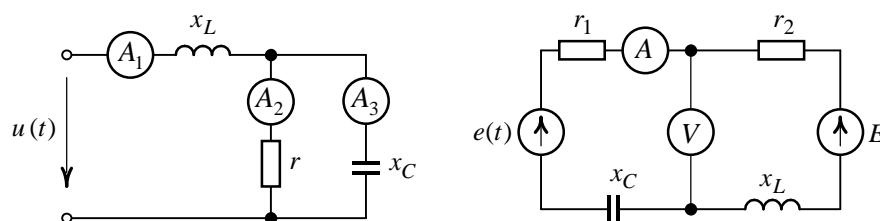


Рис. 2.18

Рис. 2.19

Нейман В.Ю., Морозов П.В. Теоретические основы электротехники: методы и примеры решения задач.  
Часть 1, НГТУ, 2016

**Задача 2.13.** В цепи (рис. 2.20) действуют два несинусоидальных источника. Определить показания амперметров электромагнитной системы, если источник ЭДС  $e(t) = 50 + 75 \sin(2\omega t + 45^\circ)$  В, источник тока  $i_k(t) = 4 + 2 \sin(\omega t - 30^\circ)$  А. Сопротивления элементов цепи при частоте  $\omega$  равны:  $r = 8$  Ом,  $\omega L = 12$  Ом,  $1/\omega C = 24$  Ом.

Ответ:  $I_{A1} = 5,92$  А,  $I_{A2} = 4,24$  А,  $I_{A3} = 3,94$  А.

**Задача 2.14.** На входе индуктивно связанных катушек, включенных по схеме, приведенной на рис. 2.21, подключен источник несинусоидального напряжения  $u(t) = 100 + 300\sqrt{2} \sin \omega t + 150\sqrt{2} \sin 3\omega t$  В. Определить показание амперметра электромагнитной системы, если  $r_1 = 15$  Ом,  $r_2 = 25$  Ом,  $L_1 = 0,015$  Гн,  $L_2 = 0,025$  Гн, коэффициент связи катушек  $k_{св} = 0,35$ , угловая частота основной гармоники  $\omega = 500$  с<sup>-1</sup>.

Ответ:  $I_A = 6,92$  А.

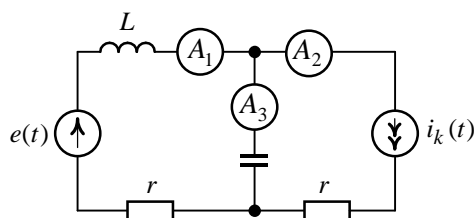


Рис. 2.20

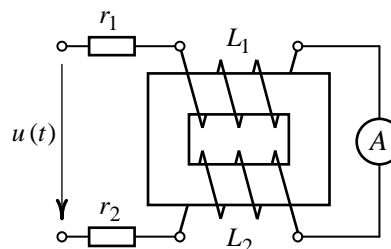


Рис. 2.21

**Задача 2.15.** На входе воздушного трансформатора (рис. 2.22) несинусоидальное напряжение источника изменяется по закону  $u(t) = 10 + 30\sqrt{2} \sin 1000t + 20\sqrt{2} \sin 2000t$  В. Определить показание вольтметра электромагнитной системы, присоединенного к вторичным выводам трансформатора, если  $r = 40$  Ом,  $L_1 = L_2 = 0,02$  Гн,  $M = 0,005$  Гн.

Ответ:  $U_V = 4,87$  В.

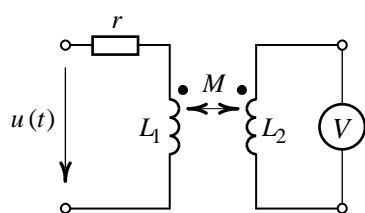


Рис. 2.22

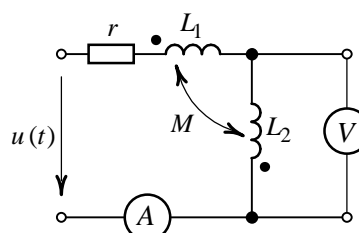


Рис. 2.23

**Задача 2.16.** В цепи (рис. 2.23) с источником несинусоидального напряжения  $u(t) = 100 + 150\sqrt{2} \sin 100t + 50\sqrt{2} \sin 300t$  В. Определить показания приборов электромагнитной системы, если параметры цепи:  $r = 25$  Ом,  $L_1 = 0,12$  Гн,  $L_2 = 0,16$  Гн,  $M = 0,05$  Гн.

Ответ:  $I_A = 6,36$  А,  $U_V = 60,3$  В.