

Задача 1.9. Разложить в тригонометрический ряд периодическую кривую напряжения (рис. 1.16) амплитудой $U_m = 200$ В. Записать три первые гармоники разложения этого напряжения.

Ответ: $u(t) = 254,6 \sin \omega t + 84,9 \sin 3\omega t + 50,9 \sin 5\omega t$ В.

Задача 1.10. Разложить в тригонометрический ряд кривую периодических импульсов напряжения постоянной амплитуды $U_m = 300$ В (рис. 1.17). Ограничиваясь постоянной составляющей и первыми тремя гармониками ряда, записать выражение этого напряжения. Путем непосредственного интегрирования кривой периодических импульсов определить действующее значение напряжения и сравнить с действующим значением этого напряжения по результатам разложения в тригонометрический ряд.

Ответ: $u(t) = 150 + 95,5 \sin \omega t + 47,7 \sin 2\omega t + 31,8 \sin 3\omega t$ В ;

$$U = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u^2 dt} = 173,2 \text{ В}.$$

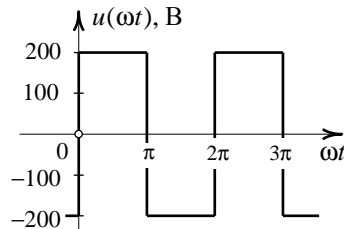


Рис. 1.16

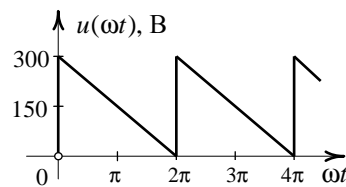


Рис. 1.17

Задача 1.11. Разложить в тригонометрический ряд Фурье периодическую кривую напряжения с амплитудой $U_m = 50$ В (рис. 1.18) до третьей гармоники включительно. Составить схему замещения источника напряжения с учтенным составом гармоник.

Ответ: $u(t) = 25 - 20,3 \cos(\omega t - 60^\circ) - 2,3 \cos(3\omega t - 180^\circ)$ В.

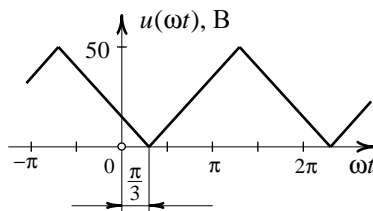


Рис. 1.18

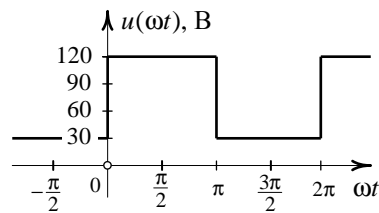


Рис. 1.19

Задача 1.12. Разложить в тригонометрический ряд Фурье кривую периодических импульсов напряжения с амплитудой $U_m = 120$ В (рис. 1.19) до пятой гармоники включительно.

Ответ: $u(t) = 75 + 57,3 \sin \omega t + 19,1 \sin 3\omega t + 11,5 \sin 5\omega t$ В.

Задача 1.13. Разложить в тригонометрический ряд периодическую кривую напряжения постоянной амплитуды $U_m = 20$ В (рис. 1.20). Ограничиваясь постоянной составляющей и первыми тремя гармониками ряда, вычислить коэффициенты амплитуды, формы и искажения. Построить амплитудно-частотный спектр напряжения.

Ответ: $u(t) = 10 - 6,37 \sin 2\omega t - 3,18 \sin 4\omega t - 2,12 \sin 6\omega t$ В ,

$$k_a = 1,77, \quad k_\phi = 1,13, \quad k_n = 0,4.$$

Задача 1.14. Разложить в тригонометрический ряд периодическую кривую напряжения с амплитудой $U_m = 24$ В (рис. 1.21), полученную в результате двухполупериодного выпрямления. Ограничиваясь постоянной составляющей и первыми тремя гармониками ряда, вычислить коэффициенты амплитуды, формы и искажения.

Ответ: $u(t) = 15,27 - 10,19 \cos 2\omega t - 2,04 \cos 4\omega t - 0,87 \cos 6\omega t$ В ,
 $k_a = 1,41$, $k_\phi = 1,11$, $k_H = 0,42$.

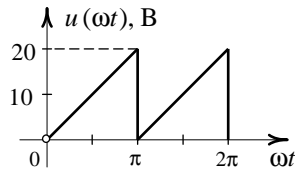


Рис. 1.20

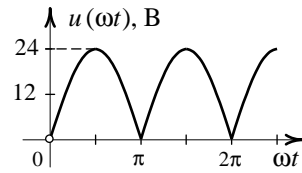


Рис. 1.21

Задача 1.15. Графоаналитическим методом разложить в тригонометрический ряд Фурье кривую напряжения, заданную графически (рис. 1.22). При разложении ограничиться постоянной составляющей и тремя гармониками ряда.

Ответ: $u(t) \approx 15 + 24,9 \sin \omega t + 13,3 \sin(2\omega t - 90^\circ) - 3,3 \sin 3\omega t$ В .

Задача 1.16. Графоаналитическим методом разложить в тригонометрический ряд Фурье кривую напряжения (рис. 1.23), заданную графически, включительно до пятой гармоники.

Ответ: $u(t) \approx 37,3 \sin(\omega t + 60^\circ) - 10 \sin 3\omega t + 2,7 \sin(5\omega t - 60^\circ)$ В .

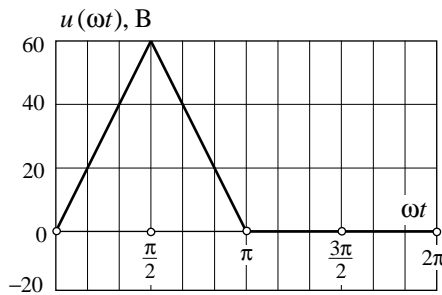


Рис. 1.22

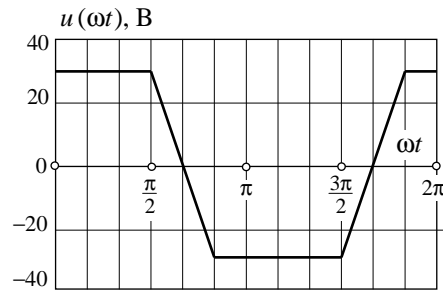


Рис. 1.23