

А. М. ЗАЕЗДНЫЙ

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ РЯДОВ, ИМЕЮЩИХ ПРИЛОЖЕНИЕ В ТЕОРИИ ДЛИННЫХ ЛИНИЙ, В ЗАМКНУТОМ ВИДЕ

Рассматривается получение выражений в замкнутом виде для часто встречающихся в теории длинных линий рядов Фурье. Приводятся разработанные таблицы выражений сумм рядов в замкнутом виде. Даются два примера использования табличных формул, показывающих, насколько существенно упрощается исследование результатов, получаемых из классической теории длинных линий.

Как известно, современная математическая теория цепей с распределенными постоянными дает возможность находить решения для переходных процессов только в виде рядов, расположенных по собственным функциям, чаще всего в виде рядов Фурье. В большинстве случаев эти ряды характеризуются медленной сходимостью и для практических расчетов приходится удерживать много членов ряда, что, естественно, приводит к значительным вычислительным трудностям. В связи с этим представляет несомненный интерес замена выражения рядов в виде бесконечной суммы выражениями в замкнутом виде. Настоящая статья посвящена решению этой задачи для некоторых часто встречающихся рядов.

Так, например, переходные процессы в короткозамкнутых и разомкнутых линиях без потерь описываются рядами вида

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n\alpha}{n} \frac{\cos nx}{\sin nx};$$

в линиях с $R \neq 0$, а $G = 0$ встречаются ряды

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n\alpha}{n^2} \frac{\cos nx}{\sin nx};$$

в линиях с $R \neq 0$ и $G \neq 0$ — ряды видов

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{-m \cos n\alpha}}{n} \frac{\cos nx}{\sin nx}; \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cos n\alpha}{n^2 + a^2} \frac{\cos nx}{\sin nx}.$$

Выражения сумм в замкнутом виде указанных рядов в литературе почти не встречаются; однако выражения сумм для таких же рядов, но без множителей $\frac{\cos n\alpha}{\sin n\alpha}$, как правило, известны или могут быть получены теми или иными способами [1].

Наша задача будет состоять в следующем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заездный А. М., Гармонический синтез в радиотехнике и электросвязи, Ленинград, издание ЛЭИС, 1957.
2. Конторович М. И., Операционное исчисление и нестационарные явления в электрических цепях, Гостехиздат, 1953.
3. Кляцкин И. Г. и Афанасьев Б. А., Теоретические основы радиотехники, Вып. III, изд. ВКАС, 1947.
4. Коваленков В. И., Устанавливающиеся электромагнитные процессы вдоль проводных линий, изд. АН СССР, 1945.
5. Mathematical Tables and other Aids to computation, vol X, Number 54, April 1956.

Рекомендована кафедрой
теоретической радиотехники
Ленинградского электротехни-
ческого института связи
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича

Поступила в редакцию
7 XII 1957 г.