

УДК 621.37
ОСОБЕННОСТИ ВНУТРЕННЕГО ОТРАЖЕНИЯ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В КРУГЛОМ ВОЛНОВОДЕ

М. С. АРШАВСКАЯ

Научный руководитель О. Е. КОВАЛЕНКО, канд. физ.-мат. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

При построении линий для передачи электромагнитной энергии часто используются круглые волноводы, которые представляют собой металлические трубы. На распространение электромагнитных волн в волноводе влияет множество параметров, но самыми важными из них являются параметры, характеризующие потери на распространение и спектральную полосу пропускания. Для целенаправленного воздействия на эти параметры необходимо знать особенности распространения волн внутри волновода.

Для изучения этих особенностей была изготовлена экспериментальная установка, которая представляла собой металлическую трубу с зеркальными внутренними стенками. В качестве источника электромагнитного излучения использовалась лампа накаливания. При включении источника света внутри трубы наблюдалось до пяти световых колец, яркость которых убывала от центра к краю. Для изучения закономерностей распространения света вовнутрь трубы устанавливалось чёрное светопоглощающее кольцо. При перемещении кольца от лампы накаливания к наблюдателю световые полосы по очереди исчезали. При этом порядок исчезновения полос подчинялся следующей закономерности:

$$l = \frac{1}{2^n} L,$$

где L – длина трубы, l – расстояние от кольца до источника света, n – номер исчезающей полосы. Когда светопоглощающее кольцо находилось в середине трубы, исчезали сразу все нечётные световые кольца.

Анализируя полученные результаты, пришли к выводу, что механизм распространения волн в металлическом волноводе обусловлен их многократным отражением от определенных областей стенок волновода. Таким образом, для корректировки потерь и спектральной полосы пропускания не обязательно специальным образом обрабатывать всю внутреннюю поверхность волновода. Достаточно установить в определенные места корректирующие кольца. Кроме этого, для построения волноводного канала можно использовать не цельную трубу, а набор колец определенной ширины, установленных на необходимом расстоянии. Это позволит исключить влияние посторонних электромагнитных волн, облегчить волноводную конструкцию и сэкономить материал.