

09;12

## **Резонансы в полубесконечном волноводе с диафрагмой, связанные с возбуждением волн высших типов**

© Д.А. Усанов, С.С. Горбатов, В.Е. Орлов, С.Б. Вениг

Саратовский государственный университет

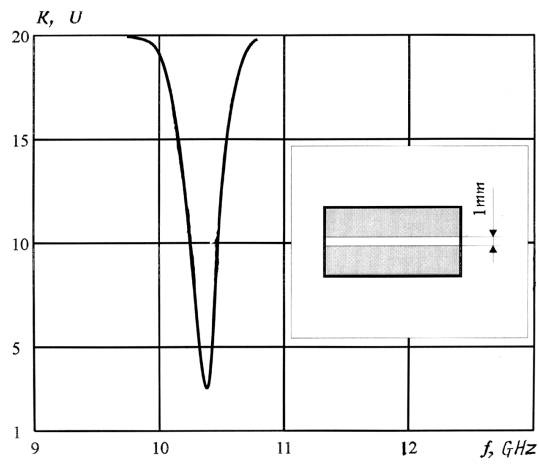
E-mail: WenigSB@info.sgu.ru

Поступило в Редакцию 29 марта 2000 г.

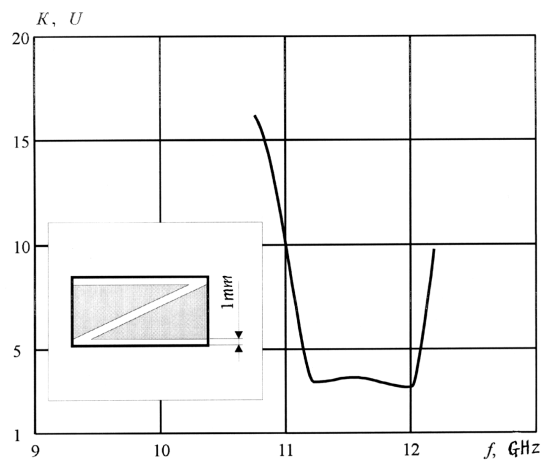
Обнаружены новые типы резонансов в системе волновод–емкостная диафрагма при расстояниях между диафрагмой и короткозамыкателем порядка сотых долей длины волны в волноводе. Существование таких резонансов объяснено возбуждающимися на отверстия высшими типами волн. Установлено, что при усложнении формы щели в диафрагме частотные характеристики рассматриваемой электродинамической системы становятся подобными характеристиками полосно-пропускающих фильтров. Последнее связывается с обогащением спектра волн высших типов.

При конструировании различных волноводных систем обычно исходят из предположения, что в них обеспечены условия распространения только для волны основного типа. Из этого же предположения обычно исходят при конструировании устройств с резонансными характеристиками (индуктивный штырь с емкостным зазором, резонансная диафрагма и т.д.). Такого типа устройства широко распространены на практике при создании различного типа полупроводниковых устройств СВЧ, предназначенных для работы при высоких уровнях СВЧ мощности. Анализируя физику работы такого типа устройств, обычно отмечают, что в окрестности неоднородности (штыря, диафрагмы) поле волны основного типа может быть существенным образом искажено, что связано с возбуждением быстрозатухающих волн высших типов.

Нами было сделано предположение о том, что если неоднородность разместить вблизи стенки волновода (на расстоянии, на котором волны высших типов не успевают затухнуть) можно наблюдать возникновение резонансных особенностей. Реализация этого предположения была продемонстрирована на примере емкостной диафрагмы, расположенной от



**Рис. 1.** Зависимость коэффициента стоячей волны по напряжению ( $K, U$ ) от частоты для емкостной диафрагмы. Расстояние до стенки волновода  $520 \mu\text{m}$ .



**Рис. 2.** Зависимость коэффициента стоячей волны по напряжению ( $K, U$ ) от частоты для диафрагмы сложной формы. Расстояние до стенки волновода  $400 \mu\text{m}$ .

короткозамыкателя на расстоянии  $\sim \lambda_w/100$ , где  $\lambda_w$  — длина волны в волноводе (рис. 1). Ясно, что если диафрагма имеет более сложную конфигурацию (рис. 2), то спектр возникающих высших типов волн должен быть существенно богаче. При этом можно ожидать возникновения характеристик, свойственных для полосно-пропускающего фильтра, формирующихся в результате "перекрывания" резонансных кривых для отдельных, близко расположенных высших типов волн. Справедливость последнего вывода хорошо иллюстрируется результатами измерений амплитудно-частотных характеристик системы из короткозамкнутого волновода и расположенной на расстоянии  $\lambda_w/100$  от него диафрагмы (рис. 2).

Приведенные результаты открывают возможность конструирования новых типов СВЧ устройств, в том числе полупроводниковых, характеризующихся уменьшенными габаритными характеристиками.