

УДК 537.811**АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ КАТОДОВ МАГНЕТРОНОВ**

Ахметшина Аделя Ильгизовна

*Студентка 3 курса,
кафедра «Электронные технологии в машиностроении»
Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана*

*Научный руководитель: Сергей Павлович Бычков,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в
машиностроении»*

Современная СВЧ-техника характеризуется большим разнообразием типов генераторов. Магнетроны занимают среди них особое место. Благодаря высокому КПД, надежности, компактности, стабильности, большой мощности генерируемых колебаний они широко применяются в радиолокационных и навигационных системах, медицине и в других отраслях. Но создание долговечных магнетронов со стабильными и воспроизводимыми параметрами возможно только лишь в случае применения высокоэффективных и надежных катодных систем, сохраняющих свои свойства при воздействии различных дестабилизирующих факторов.

Особенностью работы катодов в магнетронах является то, что они подвергаются очень большим нагрузкам в результате интенсивной "бомбардировки" потоками электронов и ионов.

В таблице 1 находится параметр С, который используется для классификации магнетронов по мощности.

Таблица 1. Классификация магнетронов по частотномощностным характеристикам

Значение параметра С	Класс магнетрона
Не более 1	Маломощный
От 1 до 10	Средней мощности
От 10 до 100	Мощный
Более 100	Сверхмощный

Все магнетроны можно разбить на две группы, отличающиеся типами катодов: магнетроны с накаливаемым катодом и магнетроны с "холодным", не накаливаемым, катодом (магнетроны с безнакальным запуском).

Особое внимание уделяется не только надежности и долговечности, но и времени готовности аппаратуры, где используются магнетроны. Время готовности магнетронов с накаливаемыми катодами колеблется от нескольких секунд (прямокальные катоды) до нескольких минут (катоды с косвенным накалом). Препятствием для снижения времени готовности является необходимость разогрева катода до рабочей температуры. В отдельных случаях снижение времени готовности магнетронов достигается в результате кратковременной подачи на подогреватель повышенного напряжения накала (форсированный режим) или за счет поддержания катода в нагретом состоянии ("дежурный" режим).

Однако как форсированный, так и "дежурный" режимы неблагоприятно сказываются на эксплуатационных параметрах магнетронов: форсированный режим снижает надежность подогревателей, а "дежурный" режим, вследствие напыления

продуктов испарения с катода на элементы приборов, снижает их электрическую прочность, изменяет частоту генерируемых колебаний и др.

Кардинальное решение проблемы по снижению времени готовности было достигнуто в результате создания магнетронов с безнакальным запуском. От магнетронов с накаливаемыми катодами они отличаются большей долговечностью и малым временем готовности (табл. 2).

Таблица 2. Некоторые сравнительные характеристики магнетронов с накаливаемыми катодами и магнетронов с безнакальным запуском

Параметр	Магнетроны с накаливаемым термо-вторично-эмиссионным катодом	Магнетроны с безнакальным катодом
Необходимость в нагреве катода	Есть	Нет
Температура катода при запуске магнетрона в режим генерации, °С	800-1100, в зависимости от типа катода	Температура окружающей среды (до -60)
Время готовности магнетрона	До 5 мин и более, в зависимости от конструктивно-технологического варианта КПУ	С 1-го импульса
Срок службы магнетрона, ч	Не более 3000	Не менее 5000

На сегодняшний день актуальными для магнетронов остаются и термокатоде, и катоды с безнакальным запуском. Использование того или иного типа катодов определяется специфическими требованиями к характеристикам прибора.

Литература

1. Петроченков В.И. Расчет электрических характеристик магнетрона на основе приближенной аналитической модели. – Радиотехника и электроника, 1994, №11, с.1825–1844.
2. Никонов Б.П. Оксидный катод. – М.: Энергия, 1978.
3. Кудинцева Г.А., Мельников А.И., Морозов А.В., Никонов Б.П. Термоэлектронные катоды. – М.-Л.: Энергия, 1966.
4. Коржавый А.П., Редега К.П. Материалы для катодов с низкими значениями первого критического потенциала. – Обзоры по электронной технике, 1987, сер.6, вып.2 (1269).
5. И.Ли «Магнетроны импульсного действия-всё дело в катоде».