

$$\frac{dr}{dt} = V_r, \quad \frac{d\theta}{dt} = \frac{V_\theta}{r}, \quad \frac{dV_r}{dt} = \frac{eA}{m r} + \frac{e}{m} V_\theta B, \quad \frac{dV_\theta}{dt} = -\frac{e}{m} V_r B. \quad (1)$$

Здесь r , θ , V_r , V_θ – полярные координаты, скорости электрона; B – магнитная индукция магнитного поля; e , m – заряд и масса электрона. Начальные условия: $r(t=0) = r_1$, $\theta(t=0) = 0$, $V_r(t=0) = 0$, $V_\theta(t=0) = 0$.

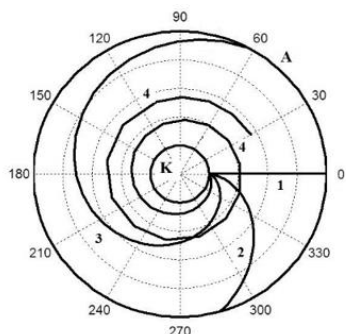


Рис. 1. Результаты расчетов в виде различных траекторий движения электрона $r_1=1\text{см}$, $r_2=5\text{см}$, $f_1=0$, $f_2=100\text{ В}$

Аналитическое решение данной системы получить не удалось, поэтому она решалась численно с помощью созданной программы. Для решения системы дифференциальных уравнений (1) использовался метод Рунге-Кутты 5-го порядка. В отсутствии магнитного поля (1, на рис.) электрон движется по прямой. При магнитном поле $B=5 \cdot 10^{-5}$ (2, на рис.); $2 \cdot 10^{-4}$ Тл (3, на рис.), направление которого параллельно оси электродов, траектория электронов искривляется под действием силы Лоренца, но они достигают анода. При магнитном поле $B=1 \cdot 10^{-3}$ Тл (4, на рис.), электрон закручивается по спирали, стремясь к окружности, скорость электрона при этом значительно увеличивается ((4) представлена для наглядности не полностью) (рис.1). Значительное увеличение скорости электрона показывает, что необходимо учитывать потери энергии электрона на излучение.

УДК 531

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИСТОЧНИКАХ СВЧ ИЗЛУЧЕНИЙ

Студент гр. 10301318 Молчанов Д. С.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Бобученко Д. С.

Белорусский национальный технический университет

СВЧ излучение - это электромагнитное излучение с длиной волны от 1м (частота 300МГц) до 1мм (частота 300ГГц), находит широкой практическое применение в промышленности, в радиолокации и связи (в том числе в устройствах Bluetooth, Wi-Fi), в медицине. В настоящее время источниками СВЧ, в направлении уменьшения излучаемой мощности, являются гиротрон, клистрон, магнетрон, лампа бегущей волны, плоские вакуумные триоды, генераторы на диодах Ганна, и природные источники (Солнце и космические

объекты). В гиротроне, источником энергии является вращающийся в вакууме в сильном магнитном поле с циклотронной частотой пучок электронов, достигаемая мощность до 1-2МВт, релятивистские электроны могут генерировать мощность до 10МВт. В клистроне не используется внешнее магнитное поле, электроны двигаются по прямой между катодом и отражающей пластиной, пролетая через два и более резонаторов. В первом резонаторе, электроны группируются в сгустки, модулированием по скорости. В следующем резонаторе, когда электрическое поле в нём тормозит электроны, энергия электронов, полученная ими от источника постоянного напряжения, переходит в энергию электромагнитного поля. Клистроны являются источниками излучения в мощных радиолокационных телескопах. Магнетрон – самый распространенный вакуумный прибор, в котором присутствуют несколько объемных резонаторов, симметрично расположенных вокруг катода, находящегося в центре. Магнитное поле создается постоянным магнитом или электромагнитом. Электроны, испускаемые катодом, под действием магнитного поля двигаются по круговым траекториям. Они на периферии в определенное время пересекают щели резонаторов, отдают при этом свою кинетическую энергию, возбуждая электромагнитные колебания в резонаторах. Лампа бегущей волны представляет собой тонкую откачанную трубку, вставленную в магнитную катушку. Она состоит из электронной пушки, замедляющей системы (проволочная спираль), фокусирующей системы. По спирали бежит волна усиливаемого сигнала, вдоль спирали проходит электронный луч. Скорость электронов, длина и шаг спирали подобраны так, электроны отдают часть своей кинетической энергии бегущей волне. Диод Ганна представляет собой слой монокристалла арсенида галлия или фосфида индия. Принцип действия его основан на междолинном переносе электронов. Диод Ганна более стабилен и долговечен, чем другие источники СВЧ, работает на низком напряжении питания.

УДК 622.2:614.83

ОБ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СООРУЖЕНИЙ

Студент гр. ПГ-51 Мишура К. А.

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского»

В наше время все больше возрастает интерес к системам диагностики и мониторинга технического состояния конструкций зданий и сооружений. Такие системы разрабатываются как разветвленные информационные сети, в составе которых в качестве чувствительных элементов используются