

Антоненко Н.С. МОДЕЛЬ ВЗАЄМОДІЇ НАДВИСОКОЧАСТОТНИХ ІМПУЛЬСІВ З АТМОСФЕРОЮ

Актуальність роботи обумовлена тим, що у теперішній час завдання забезпечення стійкого радіозв'язку з літальними апаратами стоїть дуже гостро. Але на сьогодні відсутні ефективні захисні пристрої приймальних трактів, що здатні протистояти потужним електромагнітним випромінюванням, зокрема, в надвисокочастотному діапазоні.

Підвищення міри захищеності бортових радіотехнічних і телекомунікаційних систем від потужних електромагнітних випромінювань може бути забезпечена на основі створення попередньої іонізації повітряного середовища у входних ланцюгах приймалень трактів за допомогою джерел радіоізотопного типу. Це обумовлює актуальність дослідження процесів проходження НВЧ імпульсів через плазму.

Метою даної роботи є дослідження проходження НВЧ імпульсів через плазму та аналіз основних процесів в газових НВЧ розрядах для визначення залежності пробивної напруги від фізичних процесів, що відбуваються в НВЧ розряді.

Поширення потужних НВЧ імпульсів в газових середовищах (повітрі) супроводжується розвитком важливих фізичних процесів, пов'язаних з іонізацією і пробом газу. Ці процеси визначають втрати енергії імпульсу, деформацію його профілю.

НВЧ розряд є складним явищем, що відрізняється від розряду на постійному струмі. Він залежить від частоти імпульсного НВЧ випромінювання, тиску і температури газу, від величини проміжку між електродами та ін. Проте, основними процесами, які керують НВЧ розрядом, є іонізація газу і втрати електронів в результаті дифузії з розрядного об'єму, захоплення (чи прилипання) і рекомбінації. Усі ці явища істотно впливають на величину пробивної напруги розряду.

В роботі проведено дослідження умов запалення розряду, щільність струму в якому є малою (слабоіонізована плазма). З розгляду рівняння безперервності для електронів [1] були отримані умови пробую

$$\frac{\partial n}{\partial t} = \nu_{me} n_e - \nabla \Gamma$$

де n_e - концентрація електронів;

ν_{me} - швидкість утворення електронів на один електрон, різниця, що є, між швидкістю іонізації і швидкістю прилипання;

Γ - щільність електронного струму втрат внаслідок дифузії на стінки, виражена в електронах в 1 с на одиницю поверхні.

Якщо ввести величину $\psi - Dn_e$, де D - коефіцієнт дифузії електронів, то умову пробую можна записати у виді

$$\nabla^2 \psi + \xi_i E^2 \psi = 0,$$

де E - середньоквадратичне значення НВЧ електричного поля;

$\xi_i = \nu / DE^2$ - коефіцієнт іонізації.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Мик До., Крэгс Дж. Электрический пробой в газах. - М.: ИЛ, 1960. - 605с.