

ЕНЕРГЕТИЧНІ ПЕРЕВАГИ УТВОРЕННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ПЛАЗМИ ДЛЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗВ'ЯЗКУ

Сучасний розвиток науково-технічного прогресу, ставить перед дослідниками новітній комплекс задач по забезпеченню випереджаючого розвитку фундаментальних теоретичних та експериментальних досліджень у області плазми. Використання властивостей плазмового середовища в засобах зв'язку є перспективним напрямком сучасних технологій.

Проходження електричного струму в газах пов'язано з утворенням плазми, в котрій проходять складні та різноманітні явища. Газорозрядна плазма просто утворюється в зонах позитивного стовпа та від'ємного випромінювання розряду, що жевріє [1].

Однією з найважливіших взаємодій зарядносіїв із нейтральними частинками є об'ємна іонізація, котра необхідна для підтримання стаціонарного стану плазми та електричної провідності газу.

Розряд, що жевріє - самостійний електричний розряд у газі з холодними плоскопаралельними електродами із тиском (10^{-3} – 15) кПа робочого газу та розрядному струмові в інтервалі (10^{-5} – 1) А, як показано на рис.1.

Газорозрядна плазма просто утворюється в зонах позитивного стовпа та від'ємного випромінювання розряду, що жевріє. Плазма позитивного стовпа при достатньо великій відстані між анодом та катодом являє собою найбільшу засвічену область розряду, котра в теперішній час достатньо добре вивчена та знайшла ряд важливих застосувань в національному господарстві [2].

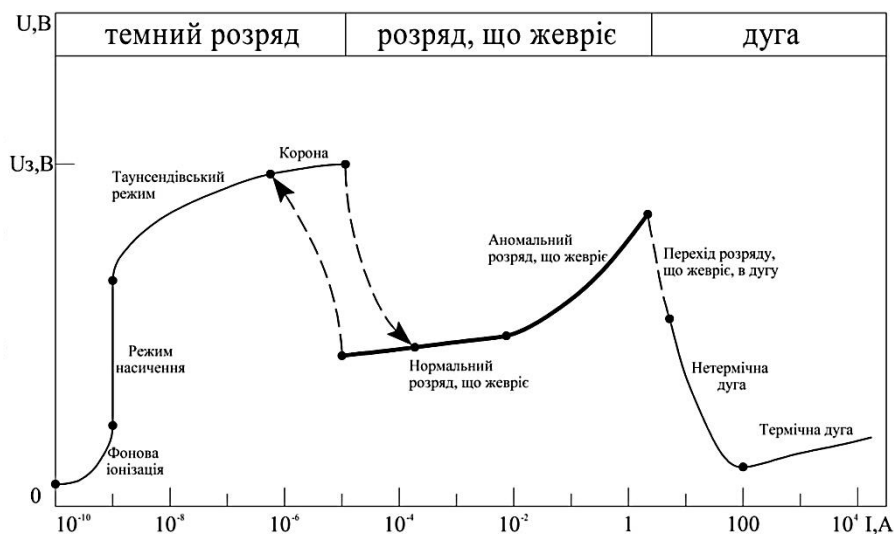


Рис.1. Електричний розряд у газах

Якщо анод наближений до від'ємного випромінювання, розряд, що жевріє, може стійко горіти без позитивного стовпа (короткий розряд, що жевріє). В короткому розряді, що жевріє, всі розрядні зони розташовані між катодом та анодом, та на поверхні катода. Вони є основними та відіграють важливу роль у підтримці розряду. Значна величина катодного падіння потенціалу, за порівняно невеликих струмів, у розряді, що жевріє, створює в катодних зонах велику швидкість руху зарядоносіїв. Наслідком цього є те, що в основній частині розряду (темному кружковому просторі) переважним є направлений рух електронів та позитивних іонів.

У результаті бомбардування поверхні катода іонами, швидкими атомами та внаслідок фотоефекта, створюється вторинна емісія електронів. Електрони, що отримують прискорення в сильному неоднорідному електричному полі, набирають велику кінетичну енергію в напрямку анода. Під час зіткнення з нейтральними атомами, прискорені електрони виконують процес іонізації. Нові електрони, створені в процесі іонізації, знову набирають швидкість в електричному полі та здійснюють іонізацію. Позитивно заряджені іони, котрі утворилися в процесі іонізації, прискорюючись у електричному полі, прямують до катода, потрапляють на його поверхню, що викликає емісію нових електронів.

Електрони, що взаємодіють із сильним неоднорідним електричним полем набувають велику кінетичну енергію, котру вони частково витрачають у просторі падіння потенціалу та повністю у від'ємному випромінюванні на іонізацію та збудження нейтральних атомів. У стаціонарному режимі розряду кожен електрон, котрий імітується із катода, виробляє стільки актів іонізації та збудження, що в результаті бомбардування катода іонами, атомами та фотонами виникає новий електрон із катода.

Використання зазначеного явища в засобах телекомунікацій створює перспективи побудови завадостійкого зв'язку із віддаленими космічними об'єктами.

Література

1. *Wolverton M. Piercing the Plasma: Ideas to Beat the Communications Blackout of Reentry. Scientific American. New York: Scientific American. 2009. no. 12. pp. 28–29.*

2. *Грановский В.Л. Электрический ток в газе. Установившийся ток / В.Л. Грановский. – Москва: Наука, 1971. – 543 с.*