

РАДІАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ ТЕМПЕРАТУРИ В КАНАЛІ ІМПУЛЬСНИХ РОЗРЯДІВ У ВОДІ НА СТАДІЇ РЕЛАКСАЦІЇ

О.А.Федорович
ІЯД НАНУ

Для побудови коректної моделі каналу імпульсних розрядів у воді (ІРВ) необхідно мати радіальний розподіл температури (T). Враховуючи, що на початковій стадії розряду плазма оптично непрозора, а оптична товщина каналу (τ) складає десятки і сотні одиниць, тому одержати радіальний розподіл T не вдається. Але це можливо на стадіях релаксації розряду, де оптична товщина каналу зменшується внаслідок зменшення тиску і температури плазми і можна зареєструвати реасорбоване лінійчате випромінювання каналу і його розподіл по радіусу зображення.

Дослідження розділених в просторі і часі спектрів випромінювання плазмового каналу проводили по методиці, викладеній в роботі [1].

На стадіях релаксації розряду, а також при розрядах, характерних для розрядно-імпульсних систем, деякий час спостерігається лінійчатий спектр з реасорбованими лініями випромінювання водню H_{α} і лініями атомів металів ініціюючого провідника і електродів. Вимірювання інтенсивності J в максимумах випромінювання реасорбованих ліній дозволяє розрахувати максимальну по променю спостереження температуру за методом Бартельса [2]. Всі умови необхідні для застосування цього методу в плазмі ІРВ виконуються: плазмовий канал має циліндричну симетрію, плазма знаходиться в ЛТР [3]; а монотонність спаду температури по радіусу показана в даній роботі експериментально.

Наявність цих умов дало можливість виміряти інтенсивність випромінювання в максимумах випромінювання реасорбованої лінії водню H_{α} (656,3 нм) по радіусу зображення каналу. Але для перерахунку температури по реальному радіусу каналу необхідно ввести ряд поправочних коефіцієнтів. Вводяться поправочні коефіцієнти, які враховують: неоднорідність плазми ($M = 0,95$) [3]; вплив оптичної товщини на інтенсивність випромінювання в максимумі випромінювання лінії H_{α} ($\gamma = 0,97$) [3]; вплив на інтенсивність випромінювання особливостей розряду у воді. Остання поправка складається з декількох поправок, які враховують: вплив циліндричної ввігнутої лінзи (розсіючої), якою є плазмовий канал у воді; вплив коефіцієнта відбивання в залежності від кута падіння променя на переході плазма – вода на інтенсивність зображення каналу.

Методом монохромного фотометрування з калібруванням по абсолютній інтенсивності в максимумах випромінювання червоного і фіолетового крил лінії H_{α} з врахуванням всіх поправок одержано радіальні розподіли температури плазмового каналу ІРВ на стадії релаксації і в режимах розрядів, характерних для електрогідроімпульсних установок. Розподіл радіальної температури на стадії релаксації близький до столоподібного з зниженням температури на краю каналу.

Ці результати можуть підтверджувати правомірність використання в першому наближенні моделі рівномірного розподілу електропровідності по перерізу каналу і відсутність перегрівної нестійкості по перерізу каналу при його ініціюванні тонким провідником.

1. Л.Л. Пасечник, П.Д. Старчик, О.А. Федорович. Временная эволюция спектров излучения импульсных разрядов в воде. // Теория, эксперимент, практика разрядно-импульсной технологии. Киев, „Наукова думка”, 1987, с.14-22.
2. Бартельс. О спектре оптически плотной плазмы // Известия АН СССР, 1958 – Т.22, № 6, серия физическая, с. 742-748.
3. Методы исследования плазмы. Под редакцией В. Лохте-Хольтгревена. М. Мир. 1971, 552 с.