

## ВЛИЯНИЕ МЕТАЛЛОГИДРИДНОГО ПОЛОГО КАТОДА НА ФУНКЦИЮ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИОНОВ, ИЗВЛЕКАЕМЫХ ИЗ ПЛАЗМЕННОГО ИСТОЧНИКА $H^+$

Бориско В.Н., Зиновьев Д. В., Ключко Е.В., Серeda И.Н., Целуйко А. Ф.  
Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, пр. Курчатова 31,  
Харьков, 61108, Украина  
*e-mail: borisko@htuni.kharkov.ua*

### Введение

В водородных вакуумно-плазменных устройствах перспективным является применение твердотельных генераторов водорода на основе металлгидридов. Использование материалов электродов из обратимых сорбентов водорода системы  $ZrVH_x$  позволяет обеспечивать внутренний напуск спектрально чистого водорода в необходимую область разрядного промежутка [1]. Эффективным является также применение этих соединений в качестве материала полого катода в газовых разрядах. В этом случае наблюдается уменьшение напряжения возбуждения режима полого катода [2]. В данной работе приведены экспериментальные исследования влияния металлгидридного полого катода из материала  $Zr_{50}V_{50}H_x$  на функцию распределения ионов, извлекаемых из отражательного разряда.

### Результаты и обсуждение

Эксперименты проводились на установке детально описанной в [2]. Для сравнительных экспериментов использовался отражательный разряд с плоским металлгидридным катодом  $Zr_{50}V_{50}H_x$  и медным полым катодом аналогичной геометрии.

Показано, что в электрически симметричном отражательном разряде с полым катодом наиболее вероятная энергия ионов, извлекаемых из разряда, соответствует приложенному напряжению и не зависит от материала катода. Это обусловлено тем, что в этом случае механизм физических процессов, протекающих в полости металлгидридного и медного полых катодов, аналогичны. В разряде с плоскими катодами энергия ионов в случае металлгидридного катода существенно ниже, чем для медного. Это связано с повышением частоты ионизации колебательно-возбужденного водорода, десорбируемого с поверхности металлгидридного катода [3], и, как следствие, с уменьшением прикатодного падения потенциала.

Подача отрицательного смещения на металлгидридный полый катод приводила к уменьшению наиболее вероятной энергии ионов, извлекаемых из разряда ниже приложенного разрядного напряжения в

отличие от медного полого катода, для которого эта энергия всегда соответствовала анодному потенциалу. С увеличением величины отрицательного смещения максимум функции распределения для металлгидридного катода смещался в низкоэнергетичную область в отличие от контрольного разряда. Такое поведение функции распределения ионов связано с уменьшением потенциала плазмы в области отрицательного свечения за счет интенсификации процессов десорбции водорода из металлгидрида. В экспериментах с плоскими катодами подача отрицательного смещения на катод не приводила к такому существенному уменьшению наиболее вероятной энергии извлекаемых ионов.

### Выводы

Проведены экспериментальные исследования влияния металлгидридного полого катода на энергию ионов извлекаемых из плазменного источника  $H^+$  на основе отражательного разряда. Показана возможность эффективного управления функцией распределения ионов, извлекаемых из отражательного разряда путем изменения отрицательного электрического потенциала на металлгидридном полом катоде.

### Литература

1. Yu.F. Shmal'ko, V.V. Solovey and M.V. Lototsky. Use of hydrides in systems for supplying vacuum physical-energy installations. Hydrogen Energy Progress X. Proc. 10-th Word Hydrogen Energy Conf. Int. Association for Hydrogen Energy, 1994, vol. 2, p. 1311–1319.
2. V.N. Borisko, Ye.V. Klochko, I.N. Sereda, A.F. Tseluyko, D.V. Zinov'ev. Investigation of reflecting discharge with the sectioned metal-hydride hollow cathode. Probl. of Atomic Sci. and Tech., series: Plasma physics. 2005, vol. 1, #10, p.95-97.
3. Yu. F. Shmal'ko, Ye. V. Klochko, N. V. Lototsky. Influence of isotopic effect on the shift of the ionization potential of hydrogen desorbed from metal hydride surface. Int. J. Hydrogen energy. 1996, vol. 21, p. 1057 – 1059.