

**Н. В. Томкович**  
(Институт физики НАН Беларуси, Минск)  
Науч. рук. **А. В. Казак**, канд. физ.-мат. наук

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЛАЗМЫ НЕСАМОСТОЯТЕЛЬНОГО РАЗРЯДА ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ В СМЕСИ $\text{CO}_2$ И $\text{CH}_4$

Биогаз является перспективным возобновляемым источником энергии и важным компонентом для будущего энергоснабжения [1]. Для стабильной работы газоразрядного устройства важно знать, как состав газа влияет на параметры разряда, чему посвящена данная работа.

Плазмохимический реактор представляет собой двухсекционную цилиндрическую камеру с конфигурацией электродов катод-анод-анод [2]. Использование такой конфигурации приводит к тому, что для инициирования разряда в секции В необходимо подавать более низкое напряжение, чем в конфигурации катод-анод. Кроме того, использование этой конфигурации позволяет получить стабильный разряд в секции В. Смесь  $\text{CH}_4$  с  $\text{CO}_2$  подавалась в плазмохимический реактор через секцию А, где зажигался самостоятельный тлеющий разряд, который служил плазменным катодом для несамостоятельного разряда в секции В (рисунок 1). Основной процесс конверсии  $\text{CO}_2 + \text{CH}_4$  смеси протекает в секции В, поэтому наибольший интерес представляют параметры этой области разряда. В работе рассматриваются 2 случая, когда доля метана в смеси составляет 10% и 50%.

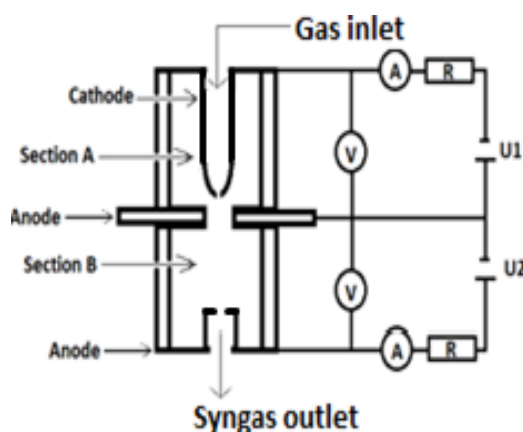


Рисунок 1 – Схема плазмо-химического реактора

На рисунке 2а представлены вольтамперные характеристики разряда в секции В в  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}_2+10\% \text{CH}_4$  и  $\text{CO}_2+50\% \text{CH}_4$ . В секции А ток во всех случаях составлял 180 мА при напряжении 600 В. Видно, что наличие примеси метана приводит к смещению ВАХ в область больших напряжений на 500 В, а добавление метана от 10% до 50% к росту ещё на 50 В.

Увеличение примеси метана к основному газу ( $\text{CO}_2$ ) приводит к изменению формы несамостоятельного разряда от контрагированного к диффузному. В предположении, что вдоль положительного столба тлеющего разряда ток практически не изменяется, а положительный столб имеет симметричную форму [3], зная общий ток разряда и радиальное распределение формы положительного столба, были определены распределения плотности тока вдоль положительного столба (рисунок 2б).

Также одним из важных параметров разряда является напряжённость электрического поля, которую в случае несамостоятельного разряда можно определить по углу наклона кривой  $U(d)$ .

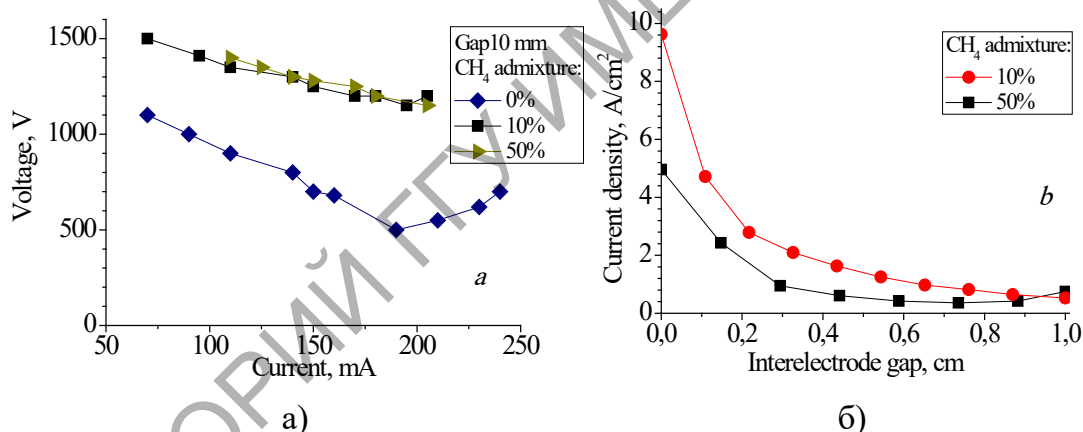


Рисунок 2 – Вольтамперные характеристики несамостоятельного разряда в секции В при разрядном промежутке 10 мм (а) и зависимость плотности тока от межэлектродного промежутка (б)

Таким образом в случае 90:10 напряжённость электрического поля составила 562,5 В/см, а в случае 50:50 – 850 В/см. В предположении, что в обоих случаях реализуется средняя газовая температура 3000 К, можно определить приведённую напряжённость электрического поля в секции В, которая составляет 23 Тд и 35 Тд для концентрации метана 10% и 50% соответственно.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта БРФФИ Ф20ГРМГ–002.

## Литература

1. Plasma technology: an emerging technology for energy storage / A. Bogaerts, E. C. Neyts. – ACS Energy Letters, 2018. – V.3. – P.1013–1027.
2. Ethanol conversion in a DC atmospheric pressure glow discharge / V. I. Arkhipenko [et al.] // Int. J. Hydrogen Energy. – 2016. – Vol. 41. – P. 18320–18328.
3. Raizer, U. P. Gas Discharge Physics / U. P. Raizer. – Springer, Berlin. – 1991. – 449 p.

**В. И. Тусов, А. С. Шкандратова**

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Я. А. Косенок**, канд. техн. наук

### **РАЗРАБОТКА ИОННООБМЕННОГО МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ КОЛЛОИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ SiO<sub>2</sub>**

Кремнийсодержащие материалы широко применяются как в области высоких технологий, так и в повседневной жизни. На их основе получено большое количество материалов: катализаторов и адсорбентов, покрытий и стекол, термоизоляционных и звукоизоляционных, пористых материалов, керамики, композиционных и лакокрасочных материалов, буровых растворов и реагентов и т.д. [1].

Актуальность разработки обусловлена тем, что методы получения коллоидных композиций диоксида кремния лежат в основе многих современных технологий, связанных с производством материалов самого разнообразного назначения, обладающих уникальными свойствами и регулируемой структурой.

В настоящее время применяется несколько основных методов синтеза золь-гелей диоксида кремния:

- растворение элементарного кремния;
- кислотная нейтрализация растворимых силикатов;
- электролиз;
- гидролиз соединений кремния;
- ионный обмен;
- диспергирование пирогенного кремнезема [2].