

## Исследование свойств электрического разряда в плазменном реакторе для очистки сточных вод

А.В. Дыренков<sup>1</sup>, В.Ю. Великодный<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Московский физико-технический институт (государственный университет)

[9blumlein9@mail.ru](mailto:9blumlein9@mail.ru)

Разработка методов очистки сточных вод с помощью электрических разрядов является актуальной и перспективной задачей, т.к. электрический разряд воздействует на воду путем разнообразных факторов. Это и ударные волны, высокая температура, большой ток, коротковолновое излучение, свободные радикалы и озон. В совокупности все эти факторы позволяют разрушать и окислять даже высокостойкие органические соединения. В работах [1,2] показана возможность уменьшения задержки воспламенения микродисперсных топлив путем стимулирования горения электрическим разрядом благодаря данным факторам.

В данной работе предложена схема реактора с большой поверхностью обработки загрязненной среды (рис. 1.)

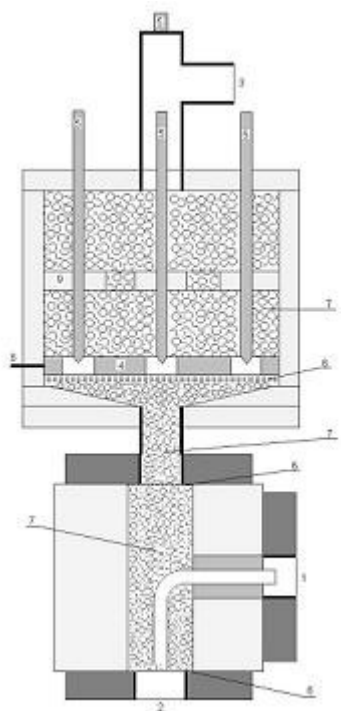


Рис. 1. Схема плазменного реактора.

Это достигается за счет того, что в межэлектродную зону и зону за разрядом засыпаны кольца Рашига. Это позволяет получать однородную газожидкостную среду при высоких объемных газосодержаниях, близких к стехиометрическому соотношению. Это позволяет окислять органические соединения кислородом воздуха, подаваемого в реактор

и дополнительно озоном и атомарным кислородом, получаемым в разряде. Окисление органических примесей кислородом воздуха, стимулируемой плазмой открывает путь к снижению энергетических затрат, т. к. плазма в данном случае только катализирует процесс окисления. Поэтому, как показывают проведенные исследования, при повышении концентрации загрязняющих органических веществ энергопотребление процесса на единицу объема загрязненной среды снижается.

В работе исследуются свойства электрического разряда в 9-электродном реакторе. Для одновременной работы электродов каждый из них был соединен с трансформатором через конденсатор. Были исследованы вольт-амперные характеристики разряда, а сам разряд снимался на высокоскоростную камеру 500 000 кадров в секунду (рис. 2).

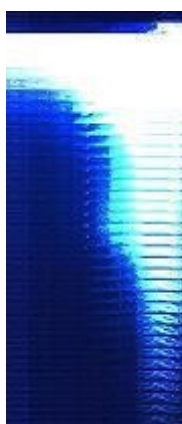


Рис. 2. Кинограмма электрического разряда в реакторе.

На основе анализа вольт-амперной характеристики было показано, что разряд протекает в существенно неравновесных условиях. Это также открывает путь к снижению энергетических затрат, т. к. меньшая доля энергии разряда бесполезно превращается в тепло. На рис. 3 показана зависимость концентрации загрязнения (изопропиловый спирт) в воде от времени обработки.

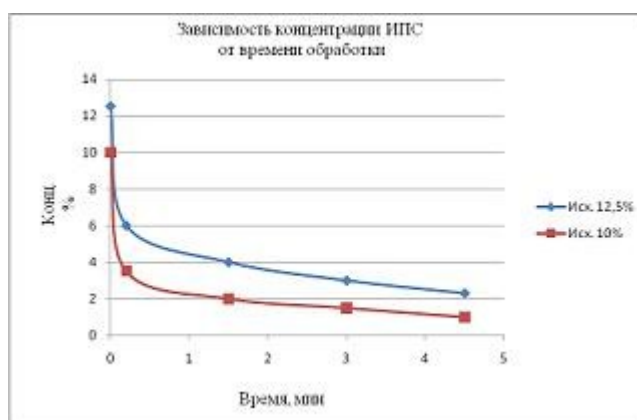


Рис. 3. Зависимость концентрации органических загрязнений от времени.

#### Литература.

1. *Битюрин В.А., Великодный В.Ю., Толкунов Б.Н., Быков А.А., Дыренков А.В., Попов В.В.* Экспериментальное исследование процессов поджига и стабилизации горения жидких углеводородных топлив электрическим дуговым разрядом. //Прикладная физика, 2011, №4, с.36-41.
2. *Васильев Ю.В., Великодный В.Ю., Гузун С.Ю., Дыренков А.В., Крикунова А.И., Попов В.В., Яновский Ю.Г.* Влияние добавок наночастиц на задержку воспламенения и стабилизацию пламени керосина в электрическом разряде. //Международная Звенигородская конференция по физике плазмы и УТС. 2011. Тезисы докладов.