ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАЗРЯДА В ДЕВЯТИЭЛЕКТРОДНОМ РЕАКТОРЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

В.Ю. Великодный, А.В. Дыренков, \*В.В. Попов, Э.Е. Сон

Объединенный институт высоких температур РАН, Москва, Россия, son@ihed.ras.ru
\*Институт прикладной механики РАН, Москва, Россия, iam@iam.ras.ru

Плазменные методы позволяют очищать даже высокостойкие жидкие отходы. Особенно эффективны эти методы при больших процентных содержаниях органической примеси в жидкости [1]. В этом случае плазма служит только для стимулированного горения органики и энергетические затраты резко снижаются. Более того, при высоком содержании органики >20% эти отходы могут служить как низкокалорийное топливо для обогрева технических и бытовых помещений. Однако при снижении концентрации органических примесей начинают резко увеличиваться непроизводительные энергетические затраты. Одним из способов увеличения глубины переработки при снижении концентрации вредных примесей является реализация разряда с сильной неравновесностью. Неравновесность обусловлена следующими факторами: отрывом температуры электронов, ударноволновыми процессами, наработкой радикалов, атомарного кислорода, озона вследствие смещения излучения разряда в коротковолновую ультрафиолетовую область. Реализация неравновесного разряда обеспечивается за счет вкладывания в разряд коротких и мощных конденсированных импульсов. Сама установка включает повышающий трансформатор с высокой индуктивностью рассеивания, разделительные конденсаторы для обеспечения одновременного горения всех электродов, саму плазменную ячейку с кольцами Рашига, для обеспечения высокой удельной поверхности контакта фаз. Для диагностики картины течения и горения разряда использовалась высокоскоростная камера с производительностью 500 тыс. кадров в секунду. Это позволило наблюдать течение разряда во времени. Из обработки кинограмм и вольтамперных характеристик было получено, что разряд протекает в сильно неравновесных условиях и генерируются сильные ударные волны. Применение девяти электродов позволяет увеличить производительность и глубину очистки по сравнению с одноэлектродной ячейкой. Развитие разряда по времени показано на рис. 1.



Рис.1 Три кадра из кинограммы разряда.

Откуда видно, что начальная скорость нарастания импульса превышает возможности даже высокоскоростной кинокамеры. Разработана методика измерения концентрации изопропилового спирта по температуре кипения, определены зависимости глубины очистки в зависимости от времени и начальной концентрации загрязнения.

Литература

1. Великодный В.Ю., Беркова М.Д., Воротилин В.П., Гришин В.Г., Крыченко О.В., Попов В.В., Полотнюк О.Я., Рычагов Е.Н., Быков А.А., Добрынец Ю.В., Толкунов Б.Н. Плазменные технологии очистки сточных вод.//Прикладная физика. 2008. №6. С. 105-110.