Многоэлектродный высоковольтный кольцевой импульсный разряд для обработки воды

A.M. Aнпилов, Э.M. Бархударов, \*A.В. Двоенко, И.А. Коссый, M.A. Mисакян, И.В. Моряков, M.И. Тактакишвили, \*Р.Р. Хабеев

Институт Общей Физики им А.М. Прохорова РАН, Москва, Россия,
 anpilov56@gmail.com
\*ООО «Плазма-СК», Саратов, Россия, avdvoenko@gmail.com

Электрический разряд в газовых пузырях в объёме жидкости представляет интерес для решения различных технологических задач в частности для очистки воды от микробиологических, органических, химических загрязнений[1], получения микроструктур на основе углерода металлов и их оксидов. В работе представлен реактор на основе многоэлектродного кольцевого высоковольтного импульсно-периодического разряда в жидкости (в воде) с инжекцией пузырьков газа в межэлектродное пространство.

Реактор состоит из пяти цилиндрических последовательно соединённых камер, в каждой из которых располагается многоэлектродный кольцевой разрядник. Одна из камер представлена на рис.1 (Где 1 - диэлектрическая камера, 2 - электроды, расположенные по кольцу на внутренней поверхности камеры с одинаковым зазором между ними. Поверхность электродов, обращенная к центру трубы, покрыта электроизоляционным материалом 3, патрубок 4 служит для подачи газа. Через отверстие 5 газ поступает в межэлектродное пространство, диаметр отверстия d≤1мм. К клеммам 6 подается высоковольтное напряжение. Расположение разрядных промежутков симметрично по кольцу обеспечивает фокусировку УФ излучения и гидродинамических возмущений, что приводит к повышению эффективности воздействия разряда на жидкость).

Для питания разряда использовался пятиканальный импульсно-периодический генератор ВВ импульсов. Параметры одного канала следующие: напряжение U≤20кВ, частота следования импульсов f≤100Гц, энергия накопительного конденсатора W≤1,6Дж, (С=8∙10-9Ф). Это обеспечивало ток I≤ 300А, при длительности импульса тока τ=3-5мкс и средней мощности N≤200В. Таким образом, средняя мощность 5ти каналов генератора равна 1кВт. Совокупный объём пяти камер Vк=400 см3. Устройство обеспечено системой прокачки воды, возможна работа и в стоячей воде. Экспериментальные результаты:

1. Воздействие на поверхность воды открытого водоёма, заражённую мезофобными аэробными организмами в количестве 3,4·104 бактерий в 1 см3, параметры воды рН=8,1, удельная проводимость σ=360 мкС/см, температура t=26ºC. Показано, что для снижения количества микроорганизмов в 10 раз требуется удельный энерговклад в жидкость γ=0,5 Дж/см3.

**Рис. 1.**

2. Обработка отходов гальванического производства привела к снижению концентрации ряда металлов в несколько раз, в частности для хрома в 30 раз (γ=10…15 Дж/см3).

Установка была использована для получения устойчивого коллоидного раствора наноуглерода. Использовался 95% этиловый спирт, инжектируемый газ - Ar. Параметры коллоида сохраняются за время более года (время наблюдения)[2].

Литература

1. P.Bruggeman, Ch. Leys, J. Phys.D: Appl. Phys. 42 (2009) 053001 p.28
2. A.M. Aнпилов, Э.M. Бархударов, И.А. Коссый и др. Тонкая наноструктурированная углеродная плёнка на поверхности металла как способ предотвращения мультипакторного разряда. Прикладная Физика, 2014, №6.