

Д.Л. КИРКО, Б.Ю. БОГДАНОВИЧ, А.С. САВЕЛОВ
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

ИЗУЧЕНИЕ МИКРООБРАЗОВАНИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ЭЛЕКТРОДОВ ПРИ РАЗРЯДЕ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Исследовалось влияние магнитного поля на рост микрообразований на поверхности катодов из титана, нержавеющей стали и меди при разряде в электролите. Регистрировались микрообразования в виде волокон, торов и хлопьев.

D.L. KIRKO, B.Yu. BOGDANOVICH, A.S. SAVJOLOV
National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Moscow, Russia

RESEARCH OF MICROFORMATIONS ON THE SURFACE OF ELECTRODES AT ELECTROLYTE DISCHARGE IN MAGNETIC FIELD

The influence of magnetic field at the grown of microformations on cathodes surface from titan, stainless steel and copper at electrolyte discharge was investigated. Microformations in a form of fibrous, torus, and flakes were registered.

Разряды над поверхностью воды и электролитов используются в качестве способов очистки жидкостей, и изучения методов модификации поверхностей материалов [1,2]. В некоторых схемах один из электродов располагается над поверхностью жидкости. В данной работе разряд в электролите формировался между двумя электродами, помещенными в объем данной жидкости. Электролит содержал раствор карбоната натрия (Na_2CO_3) в дистиллированной воде. Характерный диапазон токов разряда составлял 0.1-0.4 А, при напряжениях на электродах 0-250 В, и частоте следования импульсов напряжения: 50, 100 Гц. Область свечения разряда располагалась вблизи катода, помещенного в керамический изолятор. Для катодов использовались проволоки из вольфрама, титана, нержавеющей стали и меди диаметром 0.5-2 мм. Исследовались поверхности катодов после воздействия разряда в течении 5-20 мин.

Ранее было обнаружено, что на появление поверхностных микрообразований на поверхности электродов оказывает влияние магнитное поле. Ввиду этого проводилось сравнение поверхностей электродов в обычном разряде и при наличии постоянного магнитного поля в диапазоне $B=100-800$ Гс. В данных экспериментах в качестве катода устанавливались электроды их меди, нержавеющей стали и титана. Форма острия катодов обычно изготовлялась в виде конуса или немного стачивались на плоскость две грани. В случае медных катодов происходило возникновение пористых образований на местах близких гранях поверхностей. Расположение данных пор, как правило, имело нерегулярный характер с размерами отверстий 0.1-2 мкм. Вместе с тем, наблюдалось появление структур похожих на “волокна” или “пух”, с размерами отдельных хлопьев около 5-20 мкм. В присутствии магнитного поля возникали образования по форме напоминающие “торы” с размерами 0.2-5 мкм. Состав всех данных образований обычно содержал распыленный материал катода и элемент, содержащийся в растворе – натрий.

В магнитном поле при катодах из нержавеющей стали происходило появление волокон диаметром 1-5 мкм, которые укладывались в волнистые формы или подобие “торов”. Для титановых катодов достаточно типичным является возникновение микросфер с размерами 0.5-30 мкм и пористых поверхностей с диаметром отверстий около 0.1-5 мкм. В настоящих опытах в магнитном поле также возникали тонкие слоистые образования похожие на “лепестки” с размерами 1-10 мкм. При экспериментах в присутствии магнитного поля в объеме электролита для всех электродов регистрировались зависимости возникновения поверхностных микрообразований от величины магнитного поля. В большинстве случаев магнитное поле приводило к усилению роста микрообразований, а также появлению новых форм данных образований.

Список литературы

1. Канарев Ф.М. Низкоамперный электролиз воды. Краснодар: Изд-во Краснодарск. ун-та, 2010. 81 с.
2. Гайсин Ал.Ф., Сон Э.Е., Ефимов А.В., Гильмутдинов А.Х., Кашапов Н.Ф. // ТВТ. 2017. Т. 55. № 3. С. 472.
3. Кирко Д.Л. // Физика плазмы. 2020. Т. 46, № 6, С. 496.