

УДК 541.135:541.138.2

А.А. Черник, Т.С.Небецкая, С.Е. Будай, А.Е. Ковенский, И.М.Жарский
(БГТУ, г.Минск)**ПРИМЕНЕНИЕ ОБЪЕМНО ДОПИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОДОВ
ИЗ PbO_2 ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ОЗОНА
В РАСТВОРЕ H_2SO_4**

Наибольшую активность к реакции анодного синтеза озона при температурах выше $0^\circ C$ проявляет диоксид свинца. Концентрация синтезируемого озона может достигать 10-15 мас. % [1]. Однако, как показано в работе [2], активность анодно осаждаемых пленок диоксида свинца в реакциях переноса кислорода может быть значительно увеличена при допировании PbO_2 различными катионными и анионными допантами в процессе осаждения [2]. Так, например, при включении в состав пленок β - PbO_2 соединений Bi (III) при совместном электроосаждении электрокаталитическая активность последних значительно возросла (скорость окисления Mn (II) в кислых растворах возросла в 25 раз, а фенола - в 100). Каталитический эффект объяснялся исходя из предположения, что на поверхности электрода образуются дефектные места, на которых возрастает скорость разряда воды до образования адсорбированных гидроксил - радикалов. Эти радикалы являются промежуточными интермедиатами при переносе кислорода из воды в анодных реакциях окисления.

Поскольку образование озона протекает при участии кислородных радикалов, то модификация поверхности PbO_2 -электрода может существенно катализировать этот процесс. Поэтому представляет интерес исследование кинетики и механизма процесса выделения озона на таких объемно допированных электродах. В качестве допирующих добавок к электролиту осаждения диоксида свинца [3] использовались ионы Cl^- , F^- при объемной концентрации 6 ммоль/л, а также мелкодисперсные частицы Zn и PbO_2 , взвешенные в электролите.

Исследование электрохимических параметров полученных электродов осуществлялось методом снятия поляризационных кривых в потенциостатическом режиме с определением количества образовавшихся продуктов, а также методом хроноамперометрии в соответствии с методикой [1].

Показано, что во всех случаях допирования наблюдалось существенное увеличение активности PbO_2 в реакции синтеза озона, а потенциал начала образования уменьшался приблизительно на 100 мВ с 2.3 до 2.2 В по сравнению с «чистым» диоксидом свинца. На зависимости потенциал анода - выход по току (ВТ) озона наблюдались небольшое плечо I в области потенциалов 2.6 В и один ярко выраженный пик II при потенциалах поло-

жительнее 2.8 В. Такая зависимость характерна для немодифицированных электродов в растворах серной, хлорной, фосфорной кислот и связана, в первую очередь, с участием в образовании озона адсорбированных радикалов $\bullet\text{O}$ и $\bullet\text{OH}$, образующихся при разряде воды (пик I) и адсорбированных радикалов $\bullet\text{SO}_4$ и $\bullet\text{HSO}_4$ (пик II). Сглаженность пика (I) в случае допированных электродов может свидетельствовать об увеличении доли участия анион-радикалов совместно с кислородными радикалами в образовании озона при этих потенциалах. Косвенным свидетельством этого является наиболее существенное увеличение каталитической активности допированного диоксида свинца по сравнению с «чистым» именно при потенциалах пика II. Выход по току озона при потенциалах максимума II, на объемно допированных ионами Cl^- , F^- , а также частицами ZrN и PbO_2 в 2 М H_2SO_4 , увеличивался с 5 до соответственно 8, 15, 10, 9 %

Показано, что на каталитическую активность исследуемых электродов существенное влияние оказывает предварительная поляризация электрода. В случае «чистых», а также допированных ионами F^- и частицами ZrN образцов наблюдается незначительное снижение ВТ озона. В то же время на электродах, модифицированных частицами PbO_2 и хлорид-анионами, ВТ увеличивался.

Проведенные исследования показали, что объемная модификация диоксида свинца значительно увеличивает его активность в процессе синтеза озона, а наилучшие показатели наблюдаются у электродов, допированных ионами Cl^- . В этом случае ВТ озона может достигнуть 20 и более %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черник А.А., Жарский И.М. // Электрохимия. - 2000. - Т.36' - №4. - С.387.
2. I.N. Yeo, D. C. Johnson // J. Electrochem. Soc. - 1987. - V.135. - P.134.
3. Черник А.А., Дроздович В.Б., Жарский И.М. // Электрохимия. - 1997. - Т.33. - №3. - С. 284.

УДК 541.127:541.138.2:661.2:661.666.2

А.А. Черник, И.И. Курило, И.М. Жарский
(БГТУ, г.Минск)

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ХРОМА (VI) ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СИНТЕТИЧЕСКИХ АЛМАЗОВ ОТ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ПРИМЕСЕЙ

Перспективным методом очистки синтетических алмазов от угле-