

ПУТИ ЭЛЕКТРООКИСЛЕНИЯ ЭТАНОЛА НА КАТАЛИЗАТОРАХ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

А.В. Кузов

*ИФХЭ РАН, 119991 Москва, Ленинский проспект, д.31, корп.4
e-mail: scourge@mail.ru*

Реакция электроокисления этанола является лимитирующим процессом в этанольно-кислородном топливном элементе (ТЭ). Исследование путей окисления этанола является необходимым условием создания эффективных и стабильных электрокатализаторов.

Задачами настоящей работы являлось исследование процесса электроокисления этанола на трёх различных системах: моноплатиновом катализаторе, сплаве платины с рутением и бинарном катализаторе PtSn, представляющем собой платиновый катализатор, декорированный оксидами олова. Катализаторы представляют собой дисперсные системы с величиной активной поверхности $50-60 \text{ м}^2/\text{г}_{\text{Pt}}$ при размере частиц 2-4 нм, нанесённые на углеродный носитель (сажа ХС 72). При исследовании электроокисления этанола в кислой среде (1 М $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}+0.5 \text{ М } \text{H}_2\text{SO}_4$) в квазистационарных условиях показано, что наибольшая активность соответствует катализатору PtSn. Также показано, что в интервале потенциалов 0.03 – 0.60 В, представляющем рабочую область анода этанольно-кислородного ТЭ, рассматриваемые катализаторы коррозионно стабильны.

При исследовании продуктов электроокисления этанола для Pt, PtRu и PtSn катализаторов в зависимости от потенциала проведения процесса методами газовой и жидкостной хроматографии было показано, что при низких поляризациях возможно протекание реакции с разрывом С – С связи и образованием CO_2 . При более положительных потенциалах возрастает доля образующейся уксусной кислоты. При этом во всех случаях основным продуктом реакции (не менее 70 %) является ацетальдегид.

Сопоставление характера окислительной десорбции CO для Pt, PtRu и PtSn показывает, что на PtSn катализаторе доокисление углеродных адсорбатов наблюдается уже при потенциале 0.35-0.4 В, благодаря эффективной адсорбции кислородсодержащих частиц на этом катализаторе, необходимых для доокисления. С другой стороны, исследования нестационарных токов, возникающих на рабочем электроде при введении этанола в раствор фонового электролита, показывают более интенсивное дегидрирование в случае моноплатинового катализатора, по сравнению с бинарными, что может свидетельствовать о более прочной адсорбции этанола на Pt катализаторе по сравнению со сплавами.

Таким образом, предполагается, что окисление этанола протекает по последовательно-параллельному механизму. По общей скорости процесса катализаторы располагаются в ряд $\text{PtSn} > \text{PtRu} > \text{Pt}$, а по глубине окисления этанола $\text{Pt} > \text{PtSn} \approx \text{PtRu}$.