

ПРИМЕНЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОВОССТАНОВЛЕНИЯ КИСЛОРОДА

Терещенко А.А., Тульский Г.Г.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Применение пористых углеродных материалов с нанесенным на их поверхность каталитическим покрытием позволяет реализовать процесс электрохимического восстановления кислорода до пероксида водорода. Изучение кинетики реакции восстановления кислорода на углеродных материалах направлено на определение многих электрохимических параметров, а также пути и механизма реакции.

Кинетика процесса электровосстановления молекулярного кислорода была изучена на различных типах углеродных материалов. Тафелевские кривые в области первой волны на пирографите имеют в щелочных растворах два наклона: в области малых поляризаций $\frac{dE}{dj} \sim 30$ мВ; увеличение поляризации выше 50 мВ приводит к возрастанию наклона поляризационной кривой до 100...150 мВ.

Поляризационные кривые на электродах из сажи и графита в интервале трех порядков тока имеют наклон 30 мВ. Затем наклон увеличивается до 60 мВ в интервале одного порядка и далее выше. В отличие от этого на активированных углях (АГ-3, NORIT-NV, NORIT-ND) при всех рН от 0,3 до 14 в интервале трех порядков тока наблюдается наклон 60 мВ, который далее сменяется наклоном 120 мВ. Наклон в 30 мВ на равнодоступном графитовом или сажевом электроде можно объяснить внешне диффузионными ограничениями по отводу пероксида водорода. На активированных углях скорость каталитического распада пероксида водорода намного выше, чем на саже и графите. Анализ этой ситуации показывает, что на активированных углях именно поэтому удается реализовать чисто кинетический режим восстановления кислорода, не осложненный концентрационной поляризацией.

Другое отличие кинетики восстановления кислорода на активированных углях состоит в зависимости ее от рН раствора. На активированных углях наблюдается параллельный сдвиг кривых как в области наклона 60 мВ, так и 120 мВ. Соответственно порядок реакции по H^+ -ионам составляет 0,9 В области первого наклона и 0,2...0,4 В области второго наклона. В этом проявляется определенная аналогия в поведении активированного угля и платиновых металлов, для которых отмечается параллельный сдвиг вольтамперные зависимости с изменением рН раствора в области обоих наклонов и соответственно переход от первого порядка по H^+ -ионам к порядку 0,4...0,5.