

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА И КИСЛОРОДА В БЕЗМЕМБРАННОЙ СИСТЕМЕ КАТОД-ЭЛЕКТРОЛИТ-АНОД

Соловей В.В., Шевченко А.А., Зипунников Н.Н., Котенко А.Л.

*Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины,
г. Харьков*

Широкое использование водорода в качестве универсального экологически чистого энергоносителя позволяет успешно решать многие важные энергетические и экологические проблемы. В связи с этим в большинстве высокоразвитых стран интенсивно разрабатываются процессы получения водорода. Технологии производства водорода, базирующиеся на процессах разложения воды путем электролиза, широко применяются в различных областях современной техники. По сравнению с другими методами получения водорода, электролиз отличается простотой технологической схемы, доступностью исходного сырья и относительной простотой обслуживания энергетических установок. Для водородной энергетики перспективной и актуальной является разработка электрохимической технологии генерации водорода из воды с минимальными затратами электроэнергии и расходуемых материалов.

В промышленных электролизерах снижение энергозатрат достигается за счет увеличения рабочей температуры и давления, использования редкоземельных металлов в качестве электродов, твердополимерных электролитов и т.д. Это приводит к удорожанию оборудования, снижению надежности и уменьшению ресурса.

В Институте проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины разработана новая технология электрохимического получения водорода и кислорода высокого давления с использованием в качестве материалов электродов металлов с переменной валентностью, имеющая ряд преимуществ по сравнению с традиционными способами электролизного получения водорода и кислорода. Диапазон рабочих температур разрабатываемого процесса электролиза находится в пределах от 280 К до 423 К, интервал давлений составляет величину от 0,1 МПа до 70 МПа. В качестве электролита используется водный раствор щелочи (КОН). Затраты электроэнергии на генерацию 1 м³ Н₂ (и 0,5 м³ О₂) находятся в пределах от 4,1 кВт·ч до 3,8 кВт·ч. Реакция разложения воды происходит с одновременным выделением водорода и кислорода, поэтому водород выделяется на пассивном электроде в газообразном виде, а кислород химически связывается активным электродом (в виде химического соединения).

Применение в качестве электродов активного губчатого железа позволяет снизить затраты электроэнергии на производство 1 м³ водорода (и 0,5 м³ кислорода) до 3,85 кВт·ч. Циклическое генерирование водорода и кислорода исключает необходимость в использовании разделительных мембран, что обеспечивает генерацию водорода и кислорода высокого давления, а также повышает надежность и безопасность эксплуатации безмембранных конструкций электролизеров.