

ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ Ш.18.

АТОМНАЯ, ТЕРМОЯДЕРНАЯ, ВОДОРОДНАЯ И КОСМИЧЕСКАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Программа Ш.18.1. Перспективные исследования получения водорода в солнечной и ветровой энергетике и использования в топливных элементах (координатор акад. В. Е. Накоряков)

В Институте теплофизики им. С. С. Кутаева разработаны методы снижения активационных барьеров каталитической конверсии биогаза с использованием промотирующих добавок La_2O_3 и BaO при синтезе $\text{Rh}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ наноразмерного катализатора (рис. 23). Изучено их влияние на размер частиц родия на поверхности носителя. Установлена концентрация промотирующих добавок, при которой наночастицы родия на поверхности катализатора распределены более равномерно и их размер не превышает единиц нанометров. Экспериментально и численно установлены закономерности конверсии биогаза с добавками паров воды и двуокиси углерода. Определены режимы конверсии, при которых мольное содержание двуокиси углерода уменьшается без участия прямой реакции углекислотной конверсии метана. Разработаны методы управления составом продуктов реакций при изменении времени пребывания реагирующей смеси в реакторе и температурного режима конверсии. Получены систематические экспериментальные данные по режимам конверсии монооксида уг-

лерода в реакторе доочистки водорода в условиях избытка паров воды. Установлено, что реактор сдвига с переменной по длине температурой может быть использован для доочистки водорода и снижения концентрации монооксида углерода до 3—4 %.

В том же Институте выполнен комплекс исследований, направленный на создание технологических основ построения компактных воздушно-алюминиевых химических источников тока (ВА ХИТ). Исследованы характеристики углеродного композита, синтезируемого по плазменно-дуговой технологии.

Показана возможность создания на основе углеродного композита эффективных воздушных катодов для ВА ХИТ. Выполнен поиск наиболее эффективных рецептов не пассивирующихся в щелочном электролите анодных сплавов. Исследовано влияние долевого содержания легирующих добавок в таких сплавах на поляризационные характеристики анодов и рабочие характеристики портативного химического источника тока. Построена модель тепломассопереноса между катодом и окружаю-

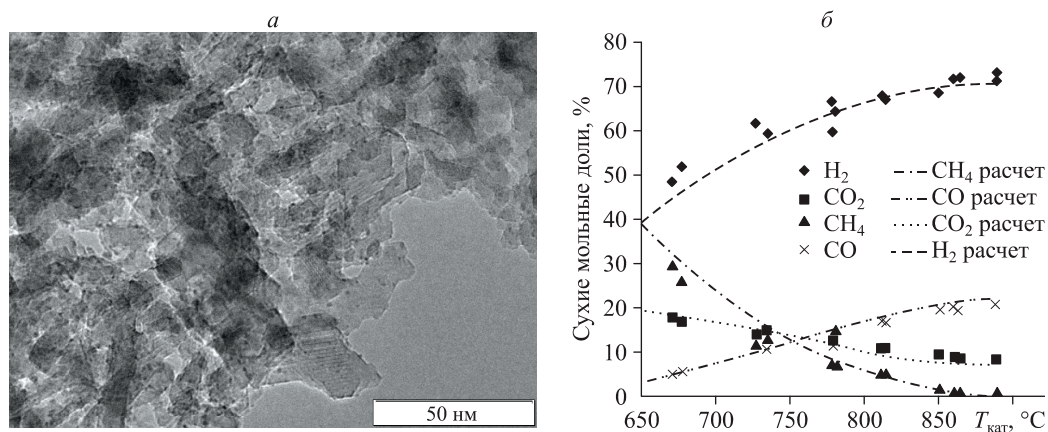


Рис. 23. Структура катализатора (а) и мольные доли компонент сухой смеси в зависимости от температуры при паровой конверсии биогаза (б). Точками показаны экспериментальные данные, линиями — результаты расчета при $\text{CH}_4/\text{H}_2\text{O} = 2,2$ и времени пребывания 125 мс.

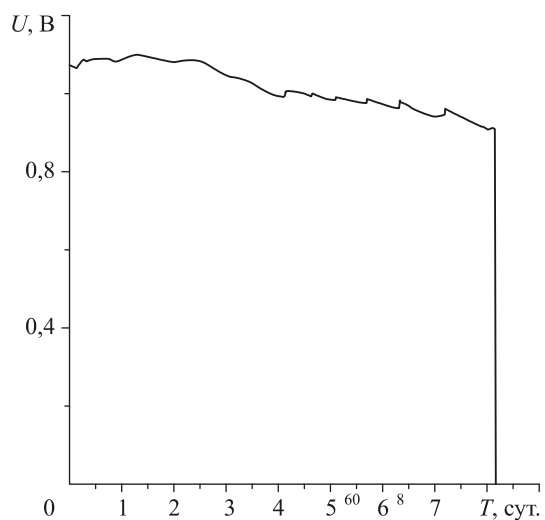


Рис. 24. Разрядная характеристика ячейки ВА ХИТ большой емкости. Разряд на нагрузку 0,34 Ом.

шей средой, учитывающая процессы конвективного теплообмена, испарения воды с поверхности катода и диффузии кислорода, а также наличие защитного кожуха на катоде. Показана высокая электрохимическая активность не пассивирующихся анодных сплавов в случае использования в ячейке ВА ХИТ солевого электролита и исследованы особенности работы ВА ХИТ с солевым электролитом. Проведен поиск технических решений и показана возможность создания компактного ВА ХИТ большой емкости, работающего с высокой кулоновской эффективностью (рис. 24).