

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ НАНОРАЗМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Борецкий Е.А., Видяев Д.Г., Верхорубов Д.Л.

Научный руководитель: Видяев Д.Г., д.т.н., доцент

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: eboretsky@mail.ru

Применение водорода в качестве альтернативы традиционному углеводородному топливу является важной задачей водородной энергетики. Наиболее сложной задачей в этом вопросе является создание систем, способных аккумулировать водород [1]. Среди существующих способов хранения водорода наиболее перспективным считается использование сорбционных систем, в которых атомы водорода находятся в связанном состоянии.

Различные модификации углерода обладают высокоразвитой поверхностью, что позволяет использовать их в качестве сорбентов, для создания водородоаккумулирующих систем. Для определения возможности использования таких систем проведена теоретическая оценка сорбционной емкости различными модификациями углерода.

В процессе теоретической оценки были смоделированы наиболее распространенные формы углерода. Моделирование структуры вещества проводилось с использованием программы HyperChem на основе методов квантовой химии и молекулярной динамики.

С целью создания систем обладающих повышенной сорбционной емкостью и способных накапливать водород [1], необходимо изучить процессы сорбции водорода материалами, такими как различные модификации углерода, а также металлами и неметаллами. Для решения поставленной задачи создана экспериментальная установка, схема которой приведена на рисунке 1.

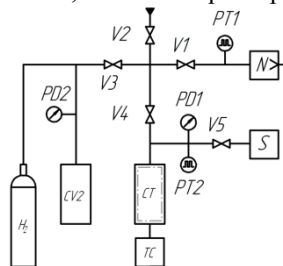


Рис. 1. Схема исследовательской установки для исследования сорбционных свойств

Представленная на рисунке установка состоит из следующих элементов: нагреваемый реактор *CT*, соединенный с контроллером температуры *TC* осуществляющим изменение скорости и диапазона нагрева. Форвакуумный насос *N* необходим для откачки системы до давлений ниже атмосферного. Манометрические *PD* и термопарные *PT* преобразователи осуществляют контроль давления в системе. В качестве источника водорода использована установка *QL 500*, обладающая производительностью 0,5 л/мин и давлением на выходе 0,4 МПа. Контроль водорода, выделяющегося в реакторе, осуществляется с помощью квадрупольного масс-спектрометра *МС-7*.

Установка обеспечивает выполнение следующих процессов: исследование сорбции водорода наноразмерными веществами с использованием метода программируемой термодесорбции и изотермическим методом; нагрев исследуемых образцов в диапазоне температур 20÷800°C; изменение скорости нагрева материалов интервале 0,1÷25°C/мин; изучение сорбции водорода в диапазоне давлений 0,133÷4·10⁵ Па; получение зависимости концентрации выделяющегося водорода с изменением температуры; получение зависимости изменения давления водорода от времени.

На основе экспериментальных данных можно произвести расчет и определение кинетических параметров сорбции водорода: энергии активации, скорости реакции, емкость системы и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Видяев Д.Г., Савостиков Д.В., Селянин А.С., Сидоркин А.С. О кинетике сорбции водорода наноструктурными композитными материалами // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2013. – Т.56. № 11/3. – С. 280–283.