

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК И УСЛОВИЙ ФАБРИКАЦИИ НА СОРБЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ К ВОДОРОДУ ТАБЛЕТОК НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДА

Д.Г. Видяев, Е.А. Борецкий, И.К. Зайцев, В.И. Иванов
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail: vidyaevdg@tpu.ru

Бурное развитие промышленности способствует интенсивному росту потребления энергоносителей. Наряду с этим, повышение требований к их экологичности и безопасности вынуждает отказываться от двигателей, работающих на производных нефти и природного газа и загрязняющий своими выбросами окружающую среду, и вести поиск новых альтернативных источников энергии.

В качестве одного из перспективных экологически чистых энергоносителей рассматривается водород, так как продуктом его сгорания в кислороде будет вода. При этом он обладает высокой удельной энергией сгорания, в 3 раза выше, чем у бензина [1].

Однако водород проявляет высокую химическую активность и взрывоопасен, что обуславливает повышенные требования к условиям его хранения и транспортировки [2]. Используемые в настоящее время способы хранения газа, такие как, в баллонах, в сжатом или сжиженном состоянии, и в виде гидридов металлов имеют достаточно низкие массовые показатели и высокую себестоимость получения, соответственно.

Возможным путем решением проблемы может быть использование для хранения водорода углеродных материалов, так как они имеют относительно малую стоимость и на их основе можно создать изделия с высокоразвитой сорбционной поверхностью [3, 4]. Для снижения затрат на извлечения из материала сорбированного водорода очевидно, что предпочтительно обеспечить физический характер сорбции, так в этом случае энергия связи молекул газа будет ниже, в сравнении с химическим вариантом сорбции.

В данной работе представлены результаты анализа сорбционной способности к водороду таблеток из технического углерода, полученных при давлениях 10–60 МПа с добавлением и без добавления в прессуемую смесь пластификатора. В качестве пластификатора использовался стеарат натрия в количестве 3–5 массовых процентов.

В ходе исследований проводилась оценка удельных объема пор и сорбционной поверхности полученного образца. Установлено, что рост давления и доли пластификатора приводит к уменьшению объема пор, а величина удельной поверхности не превышает $3,7 \text{ м}^2/\text{г}$.

Кроме того, в процессе работы определялся массовый показатель сорбции водорода для изготовленных углеродных таблеток, для чего таблетки помещались в атмосферу водорода и выдерживались в течение нескольких часов под давлением 0,3 МПа. Установлено, что наилучший показатель массосодержания водорода ~0,1 мас.% достигается в образцах, полученных при давлении 60 МПа и содержании пластификатора 5 мас.%.

Таким образом, показано, что наилучшие результаты по сорбции водорода получаются на наиболее микропористых из исследованных образцов, следовательно, возможными путями достижения высокой сорбционной активности являются увеличение давления и использование эффективного реагента, что должно обеспечить получение в углеродном сорбенте развитой микропористой структуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузык Б. Альтернатива, которой нельзя не воспользоваться // Мировая энергетика. – 2007. – № 10 (46). – С. 17–19.
2. Водород. Свойства, получение, хранение, транспортирование, применение. Справ. изд. / Под ред. Д.Ю. Гамбурга, Н.Ф. Дубовкина. – М.: Химия, 1989. – 672 с.
3. Борецкий Е.А., Видяев Д.Г., Савостиков Д.В. Аккумулирование водорода углеродсодержащими наноструктурными системами // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2015. – Т. 58., № 2-2. – С. 68–72.
4. Фенелонов В.Б. Пористый углерод. – Новосибирск: ин-т катализа СО РАН, 1995. – 518 с.