

УДК 621.6

Гафиятуллин Д.М.

студент

Научный руководитель: Сироткина Л.В. к.х.н.

Казанский Государственный энергетический университет

ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ВОДОРОДА

Аннотация: В настоящей работе рассмотрены основные способы хранения водорода, показаны их достоинства и недостатки.

Ключевые слова: водород; хранение; водородные накопители энергии.

Gafiyatullin D.M.

Student

Scientific supervisor: Sirotkina L.V.

Kazan state power engineering university

TECHNOLOGIES OF HYDROGEN STORAGE

Abstract: In this paper, the main methods of hydrogen storage are considered, their advantages and disadvantages are shown.

Keywords: hydrogen; storage; hydrogen energy storage.

Водород находит широкое применение в различных областях промышленности, таких как, металлургия, транспорт, органический синтез [1]. Он имеет высокие эксплуатационные и технологические показатели, высокую теплоту сгорания, поэтому его рассматривают в качестве энергоносителя.

В данной работе анализируются различные методы хранения водорода, выделяются преимущества и недостатки каждого из них.

В литературных источниках [1-3] описаны различные методы и технологии хранения водорода. К ним относятся:

- хранение газообразного водорода при обычном и повышенном давлении в подземных хранилищах;
- хранение жидкого водорода;
- хранение водорода в виде гидридов;

- хранение водорода в носителях;
- хранение водорода в микросферах;
- хранение водорода в капиллярных структурах.
- хранение в графитовых наноструктурах.

При выборе метода хранения водорода следует учитывать его химические, физические, термодинамические свойства.

Водород хранится в емкостях с малым объемом под давлением до 10 Мпа из-за невысокой плотности газообразного водорода. Хранение водорода при более высоких давлениях приводит к водородной хрупкости стали и удорожания конструкций [2]. Масса баллонов, используемых для хранения водорода, является высокой по сравнению с массой помещенного в неё газа, поэтому этот способ хранения является невыгодным.

Жидкий водород имеет жесткие требования по хладостойкости, поэтому требуется постоянно поддерживать температуру [2], также необходимо учитывать его испарение [2].

Альтернативным способом хранения является метод с применением носителей различного типа (гидриды металлов, аланаты, борогидриды, амиды) и мультикапиллярных структур.

Приоритетными задачами освоения водородных технологий являются водородные и алюмо-водородные накопители энергии, которые позволят обеспечить надежность и экономичность электроэнергетических систем.

Учеными Научно-исследовательского института электрофизической аппаратуры (НИИЭФА) для хранения водорода разработаны безопасные твердотельные накопители, в которых водород в виде твердых гидридов металлов. Для металлгидридного метода хранения водорода характерны высокая компактность, безопасность, невысокие энергозатраты.

Водородные накопители обеспечивают стабильность работы альтернативных источников, снижают последствия неблагоприятного

воздействия различных природных факторов (солнечный свет, порывы ветра). Кроме этого, данная технология позволит решить ряд сложнейших задач энергетики. Однако существующие финансовые трудности не позволяют разрабатывать водородные накопители в широком масштабе. Таким образом, оптимальный метод хранения водорода отсутствует, однако, к наиболее эффективным методам можно отнести металлгидридный метод хранения водорода, который обладает рядом преимуществ – снижение энергозатрат, упрощение транспортировки, повышение безопасности хранения.

Использованные источники:

1. Хохонов А.А., Шайхатдинов Ф.А., Бобровский В.А., Агарков Д.А., Бредихин С.И., Чичиров А.А., Рыбина Е.О. Технологии хранения водорода. водородные накопители энергии // Успехи в химии и химической технологии. 2020. №12 (235). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-hraneniya-vodoroda-vodorodnye-nakopiteli-energii> (дата обращения: 28.02.2024).

2. Фатеев В.Н., Алексеева О.К., Коробцев С.В., Серегина Е.А., Фатеева Т.В., Григорьев А.С., Алиев А.Ш. Проблемы аккумуляирования и хранения водорода // Kimya Problemleri. 2018. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-akkumulirovaniya-i-hraneniya-vodoroda> (дата обращения: 28.02.2024).

3. Гайнутдинова Д.Ф. Водород в глобальной энергетической повестке. // Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Нефтекамск, 2022. С. 11-14.