УДК 661.961

И.И. Иванов1, П.П. Петров2

1Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

2ООО «Водород»

ВЫЯВЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ВОДОРОДА

*Введение.* После вступления в силу Парижского соглашения по климату в 2016 г выросла актуальность декарбонизации энергетических систем. Однако без внедрения новых технологий, которые ….

*Актуальность.* Помимо солнечной и ветроэнергетики на мировом рынке набирает популярность водородная энергетика….

*Цель исследования.* Выявление наиболее перспективных водородных технологий в условиях …. Объектом исследования является …, а предметом исследования является …. С учетом поставленной цели в исследовании решались следующие задачи:

1. …

2. …

3. …

….

Проанализировав способы хранения и транспортировки (таблица 1, рисунок 1), можно сказать, что сжижение водорода обладает оптимальными показателями стоимости, удельного объёма, массы хранения и транспортировки.

Таблица 1: Основные показатели способов хранения H2 [2][3]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Способ хранения\показатель | Удельное потребление энергии | Удельный объем хранения | Удельная масса хранения | Стоимость хранения водорода  |
| Единицы | кВт-ч/кг Н2 | дм3/кг Н2 | кг/кг Н2 | $/кг H2 |
| Водород при низком давлении | 0,39 | 1020 | — | 0,5 |
| Водород при высоком давлении  | 0,93 | 81 | 16,0 | 0,5 |
| Водород в гидридах | 1,16 | 22 | 76,9 | 2,5 |
| Сжиженный водород | 10,5 | 14 | 7,0 | 1,2 |



Рисунок 1 – Стоимость хранения и транспортировки водорода по трубопроводу и судну, а также стоимость сжижения и конверсии водорода [1]

Анализ рисков позволил выявить ключевые сдерживающие факторы:

1. …

2. …

…

Результаты расчетов….

…

*Выводы*. Наиболее перспективный способ хранения для России – сжиженный водород, а транспортировка танкерами морским путем или по суше автоцистернами.

ЛИТЕРАТУРА

1.The Future of Hydrogen // [Электронный ресурс]. URL: https://iea.blob.core.windows.net/assets/8ab96d80-f2a54714-8eb5-7d3c157599a4/English-Future-Hydrogen-ES.pdf (дата обращения: 01.01.2023)

2. Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа. Водород в энергетике: учеб. пособие. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. - 229 с.

3. Водородная экономика - путь к низкоуглеродному развитию // [Электронный ресурс]. URL: https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO\_EneC\_Hydrogen-economy\_Rus.pdf (дата обращения: 01.01.2023).