



UDC: 662.769

"ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ"

Temirov Og'abek Farhod o'g'li,

Buxoro davlat tibbiyot instituti

Biotibbiyot muhandisligi, biofizika

va informatika kafedrası assistenti

e-mail:

Annotatsiya (o'zbek tilida):

Maqolada quyosh energiyasi yordamida vodorod yoqilg'isini olish texnologiyalari tahlil qilingan. Yuqori temperaturali quyosh qurilmalari yordamida suv molekulalarini termokimyoviy parchalash jarayonining samaradorligi, issiqlik yo'qotish omillari va energiya tejovchi yechimlar o'rganilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, 1000–1500°C harorat diapazonida ishlovchi konsentratsion quyosh tizimlari orqali vodorod ishlab chiqarish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq va ekologik xavfsiz yo'l hisoblanadi.

Kalit so'zlar: vodorod yoqilg'isi, quyosh energiyasi, yuqori haroratli tizimlar, termokimyoviy jarayon, energiya samaradorligi.

Аннотация (на русском языке):

В статье рассматриваются современные технологии получения водородного топлива с использованием солнечной энергии. Проведен анализ термохимического разложения воды при высоких температурах с применением концентрирующих солнечных установок. Установлено, что при температуре 1000–1500°C скорость выделения водорода значительно



повышается, а потери энергии уменьшаются за счет оптимизации конструкции зеркальных концентраторов.

Ключевые слова: водородное топливо, солнечная энергия, высокотемпературные системы, термохимический процесс, энергетическая эффективность.

Abstract (in English):

This paper investigates hydrogen fuel production technologies using solar energy. The study analyzes thermochemical water decomposition under high temperatures achieved by concentrating solar power systems. Results indicate that at temperatures between 1000°C and 1500°C, hydrogen yield increases while energy losses decrease due to the optimization of concentrator geometry and heat recovery mechanisms.

Keywords: hydrogen fuel, solar energy, high-temperature systems, thermochemical process, energy efficiency.

Введение:

В последние годы внедрение возобновляемых источников энергии в энергетические системы стало актуальной задачей. Ограниченность углеводородных ресурсов и проблема глобального потепления требуют перехода к альтернативным, экологически чистым источникам энергии. С этой точки зрения технология производства водорода на основе солнечной энергии рассматривается как перспективное направление.

Водородное топливо обладает высокой энергоёмкостью, при его сгорании образуется только вода и не выделяются вредные газы в атмосферу. Существуют различные способы получения водорода, среди которых



использование высокотемпературных солнечных установок является одним из наиболее эффективных.

Основная

часть

1. Устройство высокотемпературных солнечных установок

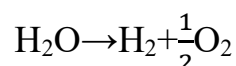
Оптические системы, работающие на основе концентрации солнечного излучения — параболоидные рефлекторы, линзы Френеля или массивы гелиостатов — обеспечивают получение высоких температур. Этот источник тепла используется для термохимического разложения воды.

Система состоит из следующих основных элементов:

- автоматический механизм слежения и наведения за солнечными лучами;
- теплоаккумулирующий отражатель;
- камера теплообмена, подающая водяной пар в реакционную зону;
- модуль газоразделения.

2. Сущность термохимического процесса

Молекула воды при температуре до 2000 °С разлагается по следующей реакции:



На практике этот процесс осуществляется в несколько стадий при более низких температурах (1000–1500 °С). Металлооксиды или керамические катализаторы ускоряют реакцию и снижают энергозатраты.

3. Энергоэффективность и результаты. Учёные изучают теоретические и практические методы использования водородной энергетики, ведущие страны мира разработали стратегии по построению долгосрочной экономики,



функционирующей на водороде, и многие из них уже начали реализовываться. Под водородной энергетикой также понимается энергия, получаемая из водорода или веществ, содержащих водородный элемент. Использование водородной энергии внедряется в различные отрасли экономики.

Водородная энергетика имеет важное значение в химической промышленности, нефтепереработке, энергетике, металлургии, радиотехнике, аэрокосмической сфере, а также для предотвращения глобального потепления и замены других видов энергии. Водород используется как топливо или топливный продукт. Водород, полученный путём электролиза воды с разложением её на водород и кислород, считается экологически чистым, то есть «зелёным» водородом.

Расчётные экспериментальные данные показывают, что до 65–70% тепловой энергии, полученной с помощью солнечных концентраторов, направляется на полезную работу. Скорость образования водорода напрямую связана с тепловым потоком, приходящимся на 1 м² оптического зеркала.

В высокотемпературных системах при нагреве водяного пара на получение 1 кг водорода расходуется около 200–230 МДж энергии, что на 20–25% меньше по сравнению с электрическим электролизом.

4. Экологические и экономические преимущества. Для развития полнофункциональной водородной энергетической системы прежде всего необходимо определить потенциальный рынок водородной энергии для всех соответствующих технологий. Эта задача не всегда проста, поскольку большинство технологий, применяемых в водородной энергетике, всё ещё находятся на стадии выхода на рынок. Тем не менее возможности использования водорода в качестве топлива, его соответствие многим



перспективным приложениям и высокая эффективность в реальных условиях свидетельствуют о том, что водород является безопасным, надёжным и широкодоступным энергоносителем. Кроме того, multifunctionality водорода создаёт основу для оценки спроса на рынке водородной энергетики.

По сфере применения водородная энергетика может обслуживать не только электронные системы, но и широкий спектр программ по производству и транспортировке тепловой и электрической энергии. По данным Института химических инженеров США, в будущем основные направления использования водородной энергетики будут в значительной степени зависеть от следующих четырёх элементов. Водород может превратиться в важнейшее топливо для транспортного сектора. Однако для создания устойчивого и долгосрочного рынка водородной энергетики, способного удовлетворить потребности транспорта, необходимо в первую очередь решить целый ряд технологических вопросов, влияющих на стоимость транспортных средств и топлива. Применение водорода в качестве топлива особенно выгодно с точки зрения минимизации расходов на эксплуатацию электротранспортных средств.

Использование солнечной энергии:

- снижает углеродные выбросы практически до нулевого уровня;
- требует на 30% меньше воды по сравнению с тепловыми электростанциями;
- обеспечивает срок службы системы до 15–20 лет.

Кроме того, водородная энергия может широко применяться в транспортных средствах, промышленных процессах и в сфере выработки электроэнергии.



Заключение

Технология получения водородного топлива на основе высокотемпературных солнечных установок в будущем может стать важнейшей составляющей глобальной энергетической безопасности. Эта технология отличается не только экологической чистотой, но и высокой экономической эффективностью. Учитывая высокий уровень солнечной радиации в Узбекистане, перспективы внедрения подобных систем чрезвычайно велики.

Список литературы.

1. Temirov O.F., Izomov S.N. *Vodorod yoqilg'isini olishda yuqori temperaturali quyosh qurilmalaridan foydalanish*. InterEuroConf, 2023.
2. A.M. Abdullayev, B. Tursunov. *Quyosh energiyasidan samarali foydalanish texnologiyalari*. Toshkent: Fan, 2021.
3. International Energy Agency. *Hydrogen Production from Renewable Sources*. Paris, 2022.
4. Chen, Z., et al. *High-Temperature Solar Thermochemical Hydrogen Production*. Renewable Energy Journal, 2020.
5. Jarmen J. *Uglevodorodlarning katalitik transformatsiyalari*. Moskva, 1972.
6. *Kimyogarning qisqacha ma'lumotnomasi*. Moskva, 1963.
7. Steingarts V.D. "Superkislotalar." *Soros ta'lim jurnali*, №9, 1999.