

UDC: 662.769

VODOROD YOQILG'ISINING AMALIY QO'LLANILISHI VA TEXNOLOGIK ISTIQBOLLARI.

Temirov Og'abek Farhod o'g'li

Buxoro davlat tibbiyot instituti
Biotibbiyot muhandisligi, biofizika
va informatika kafedrası assistenti

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.

Kirish: So‘nggi yillarda energiya tizimlarida qayta tiklanuvchi manbalarni joriy etish dolzarb masalaga aylandi. Uglevodorod resurslarining cheklanganligi va global isish muammosi muqobil, ekologik toza energiya manbalariga o‘tishni talab qilmoqda. Shu nuqtai nazardan, quyosh energiyasi asosida vodorod ishlab chiqarish texnologiyasi istiqbolli yo‘nalish sifatida e’tirof etiladi.

Vodorod yoqilg‘isi yuqori energiya sig‘imiga ega, yonish jarayonida faqat suv hosil qiladi va atmosferaga zararli gazlar chiqarmaydi. Uni olishning turli usullari mavjud bo‘lib, ular orasida yuqori temperaturali quyosh qurilmalaridan foydalanish eng samarali yo‘llardan biridir.

Asosiy qism

1. Yuqori temperaturali quyosh qurilmalari tuzilishi

Quyosh nurlarini jamlash asosida ishlovchi optik tizimlar — paraboloid reflektorlar, Frenel linzalari yoki heliostat massivlari yordamida yuqori harorat hosil qilinadi. Ushbu issiqlik manbasi suvni termokimyoviy jarayonda ajratish uchun qo‘llaniladi.

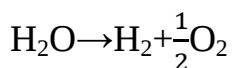
Tizim quyidagi asosiy qismlardan iborat:

- quyosh nurlarini kuzatuvchi avtomatik yo‘naltirish mexanizmi;
- issiqlik to‘plovchi reflektor;

- suv bug'ini reaksiya zonasiga yuboruvchi issiqlik almashinish kamerasi;
- gaz ajratish moduli.

2. Termokimyoviy jarayonning mohiyati

Suv molekulasini 2000°C gacha bo'lgan haroratda quyidagi reaksiya orqali parchalanadi:



Amalda esa bu jarayon bir necha bosqichda, pastroq haroratda (1000–1500°C) amalga oshiriladi. Metall oksidlari yoki keramik katalizatorlar jarayonni tezlashtiradi va energiya sarfini kamaytiradi.

3. Energiya samaradorligi va natijalar

Tajriba hisob-kitoblari shuni ko'rsatadiki, quyosh konsentratorlari yordamida olingan issiqlik energiyasining 65–70% gacha qismi foydali ishga yo'naltiriladi. Vodorod hosil bo'lish tezligi 1 m² optik oynaga to'g'ri keladigan issiqlik oqimi bilan bevosita bog'liq. Yuqori haroratli tizimlarda suv bug'ini qizdirish natijasida 1 kg vodorod olish uchun sarflanadigan energiya 200–230 MJ atrofida bo'lib, bu elektr elektroliziga nisbatan 20–25% kamroq.

4. Ekologik va iqtisodiy afzalliklar

Quyosh energiyasidan foydalanish:

- karbon chiqindilarini 0 darajaga yaqinlashtiradi;
- issiqlik elektr stansiyalariga nisbatan 30% kam suv sarflaydi;
- tizimning xizmat muddati 15–20 yilgacha davom etadi.

Shuningdek, vodorod energiyasi transport vositalari, sanoat jarayonlari va elektr ishlab chiqarish sohalarida keng qo'llanishi mumkin. Global iqtisodiy o'sish, aholi sonining ko'payishi va texnologiyaning rivojlanishi global energiyaga bo'lgan asosiy talabning oshishiga olib keladi. Hozirgi vaqtda ushbu energiya katta qismi qazib olinadigan yoqilg'ilar tomonidan ta'minlanayotganini hisobga olsak, iqlim o'zgarishiga hissa qo'shadigan katta miqdordagi issiqxona gazlari chiqariladi, shuning uchun. Evropa Ittifoqining navbatdagi majburiy kelishuvi vodorod yordamida uglerod chiqindilarini

kamaytirishga qaratilgan. Ushbu tadqiqot qayta tiklanadigan va qayta tiklanmaydigan resurslardan foydalangan holda vodorod ishlab chiqarish uchun turli texnologiyalarni ko'rib chiqadi. Bundan tashqari, qaysi texnologiyalar iqtisodiy va energiya jihatidan ko'proq istiqbolli ekanligini baholash uchun qayta tiklanadigan manbalarga asoslangan texnologiyalar bo'yicha qiyosiy tahlil o'tkaziladi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, biomassaga asoslangan texnologiyalar suvga asoslangan texnologiyalar bilan olingan, ammo yuqori energiya samaradorligi va past operatsion xarajatlar bilan solishtirganda xuddi shunday vodorod hosildorligiga qanday imkon beradi. Aniqrog'i, biomassani gazlashtirish va bug'ni isloh qilish o'rganilayotgan parametrlar o'rtasida to'g'ri muvozanatga erishdi, bunda gazlashtirish vodorod hosildorligini oshirish imkonini beradi, bug'ni isloh qilish esa energiya tejamkorroqdir. Shunga qaramay, vodorodni kelajakning energiya vektori sifatida qo'llash barqaror energiya manbai bilan qayta tiklanadigan xom ashyolardan foydalanishni ham talab qiladi. Bu kombinatsiya potentsial ravishda yashil vodorod ishlab chiqarishi mumkin, shu bilan birga karbonat angidrid chiqindilarini kamaytiradi, global iqlim o'zgarishini cheklaydi va shunday qilib, vodorod iqtisodiyoti deb ataladigan narsaga erishadi. Vodorod kelajakning eng istiqbolli energiya tashuvchilaridan biridir. Uni ishlab chiqarishning barcha mavjud usullaridan suv elektrolizi eng ekologik toza hisoblanadi, bu esa issiqxona gazlarini chiqarish bilan birga kelmaydi. Ammo bu texnologiya platina kabi qimmat katalizatorlardan foydalanishni talab qiladi. Shu sababli, yuqori unumdorlikka ega arzon katalizatorlarni ishlab chiqish dolzarb vazifadir. Global o'rtacha haroratning o'nlab bo'lmas ko'tarilishiga yo'l qo'ymaslik maqsadida, BMTning Iqlim o'zgarishi to'g'risidagi doiraviy konventsiyasi doirasida, 2015 yil 12 dekabrda konsensus asosida Parij kelishuvi qabul qilingan. U 2020 yildan boshlab atmosferadagi karbonat angidrid gazini kamaytirish, global o'rtacha harorat o'sishini 2°C dan «ancha past»da ushlab turish va harorat o'sishini 1,5° C bilan cheklashga «sa'y-harakat qilish»ga qaratilgan chora-tadbirlar qabul qilishni ko'zda tutadi. Global o'rtacha harorat o'sishini ushlab turishga, jumladan, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni kengaytirish, energiya tejovchi va energiya samarador texnologiyalarga o'tish orqali erishish mumkin. Keyingi yillarda vodorod yoqilg'isidan, aynan energiya akkumulyatori sifatida ishlatilishi mumkin bo'lgan «yashil vodorod»dan foydalanish yo'nalishi rivojlana boshladi.

Xulosa

Yuqori temperaturali quyosh qurilmalari asosida vodorod yoqilg'isini olish texnologiyasi kelajakda global energiya xavfsizligining muhim tarkibiy qismi bo'lishi mumkin. Bu texnologiya nafaqat ekologik tozaligi, balki iqtisodiy samaradorligi bilan ham ajralib turadi. O'zbekiston sharoitida yuqori quyosh radiatsiyasi mavjudligi sababli, bunday tizimlarni qo'llash istiqbollari nihoyatda katta.

Adabiyotlar ro'yxati

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.